

Ensiharvennus



Nuoren metsikön harvennus tuottaa vaatimattomat tulot, mutta on puuston hyvälle kehitykselle välttämätön. Kuva: © Pentti Väisänen.

Kuvaus

Ensiharvennus on ensimmäinen myyntikelpoista kuitu- ja energiapuuta tuottava kasvatushakkuu. Se on ensisijaisesti metsänhoidollinen toimenpide, jonka tärkein tavoite on parantaa kasvatettavan puuston laatua ja turvata niiden järeytymistä.

Ensiharvennuksen tavoitteet

Ensiharvennus on metsänhoidollinen toimenpide, joka vaikuttaa merkittävästi puuston tulevaan kehitykseen ja arvokasvuun. Puut kasvavat hyvin, kun ne saavat riittävästi kasvutilaa, valoa, ravinteita ja vettä. Puuston kasvaessa kilpailu kasvutilasta kiihtyy, mikä näkyy puiden elävän latvuksen supistumisena ja paksuuskasvun hidastumisena. Kun tavoitteena on nopea järeän tukkipuun tuottaminen, on ensiharvennus lähes välttämätön.

Metsänhoidollinen tila ratkaisevaa

Kasvatettavan puuston elinvoimaisuuden säilymiseksi ensiharvennus on suositeltavaa tehdä ensisijaisesti puuston metsänhoidollisen tilan mukaan. Ensiharvennuksesta suoraan saatavien tulojen osuus koko kiertoajan tuloista on vähäinen, mutta myöhempiin puunmyyntituloihin ja kiertoajan lyhentymiseen ensiharvennuksella on suuri merkitys.

Erityisesti männiköiden ja rauduskoivikoiden ensiharvennuksissa puuston laatua pyritään parantamaan valitsemalla kasvatettavaksi elinvoimaisia ja hyvälaatuisia puita.

Harvennuksessa huonolaatuisten ja kuntoisten puuyksilöiden lisäksi korjataan laatuharvennuksena valtapuita siten, että puuston kasvatustiheys saadaan tavoitteen mukaiseksi. Huonompilaatuisia puita voidaan jättää täydennykseksi ja säästöpuiksi.

Sekapuustoisuuden edistämiseksi havupuuvaltaisissa kohteissa voidaan jättää lehtipuustoa sopiviin kohtiin.

Puuston kehityksen kannalta on tärkeää, että ensiharvennus tehdään ajoissa. Näin toimien puiden latvukset eivät pääse kilpailun myötä supistumaan liian pieniksi. Nuorissa kasvatusmetsissä hyvä elinvoimaisuuden mittari on puuston elävän latvuksen osuus eli latvussuhde, jota voidaan käyttää harvennustarpeen määrittämisessä. Riukuuntuneet ja tupsulataiset puut kasvavat heikosti, reagoivat harvennuksen hitaasti, kestävät huonosti lumikuormaa ja tuulta sekä altistuvat myös muille tuhoille. Pääpuulajista, metsikön tiheydestä ja kasvupaikasta riippuen ensiharvennus tehdään yleensä 12–15 metrin valtapituudessa.

Ensiharvennuksen ajankohta

Ensiharvennuksen oikea ajankohta on kompromissi hakkuukertymän, korjuukustannusten ja puuston latvusten elinvoiman säilymisen välillä. Harvennuksen ajankohtaan voivat vaikuttaa myös metsätilan muiden metsiköiden hakkuutarpeet. Kasvatettavan puuston laadun turvaaminen edellyttää, että ensiharvennus tehdään ennen kuin oksaisiksi kehittyvät päävaltapuut ovat ennättäneet liikaa heikentää parempilaatuisten lisävaltapuiden latvuksia.

Yksittäisen metsikön ensiharvennuksen ajankohta voidaan arvioida kahdella eri tavalla:

- ensisijaisesti harvennusmallin avulla (valtapituus/runkoluku) leimausrajan perusteella
- toissijaisesti kasvatettavan puuston latvussuhteen perusteella.

Taimikkovaiheessa tehtyt toimenpiteet vaikuttavat puiden latvusten kuntoon, ensiharvennuksen ajoitukseen sekä puunmyyntitulojen määrään. Hoitamattomissa kohteissa ensiharvennus joudutaan tekemään aikaisemmin kuin hoidetuissa, jolloin hakkuukertymä jää alhaiseksi ja puunmyyntitulot vähäisiksi.

Kasvatettavan puuston latvussuhde ensiharvennuksen jälkeen

- männiköissä vähintään 40 %
- koivikoissa vähintään 50 %
- kuusikoissa vähintään 60 %

Turvemailla yksi harvennus voi riittää

Haastavien korjuuolosuhteiden vuoksi suometsissä on syytä rajoittaa harvennuskertoja. Mäntyvaltaisissa metsissä riittää karummilla turvemailla useimmiten yksi harvennus ja viljavilla kaksi. Kuusivaltaisissa metsissä on puustovaurioriskin takia hyvä pitäytyä 1–2 harvennuksessa. Kasvatettaessa viljavilla turvemailla hieskoivua riittää yksi harvennuskerta tai vaihtoehtoisesti voidaan kasvattaa kuitu- ja energiapuuta ilman harvennuksia.

Nyrkkisääntöjä suometsien ensiharvennukseen

- Hieskoivua poistetaan kasvatushakkuissa sekä rämeillä että korvissa, jos ne haittaavat taloudellisesti arvokkaamman puuston kehitystä.
- Rämeillä normaalit ja voimakkaat harvennukset ovat tuottavimpia (poistuman osuus 35–50 %).
- Rämemänniköiden ensiharvennukset tehdään jäävän puuston laatua painottaen, laatuharvennuksena.
- Korpien nuorissa puustoissa tehdään voimakas, varttuneissa normaali harvennus. Pohjois-Suomessa harvennukset tehdään lievempinä.
- Tarvittaessa tehdään kunnostusojitus ensiharvennuksen yhteydessä ja mahdollinen lannoitus ennen kunnostusojitusta.

Päätöksenteko

Ensiharvennus - Talous

Nuoren kasvatusmetsän puuston arvo on vielä alhainen. Ensiharvennuksesta saatavat puunmyyntitulot jäävät pieniksi kertymän koostuessa pääosin kuitu- ja energiapuusta. Harvennuksen päätavoite on metsikön arvokasvun parantaminen.

Harvennuksella tuloutetaan osa puuston jo tuottamasta arvosta, parannetaan jäävän puuston arvotuottoa ja säädetään puustoon sitoutuneen pääoman määrää. Tavoitteena on ohjata metsiköiden kehitystä niin, että puuntuotannon nettonykyarvo on mahdollisimman suuri. Harvennuksen jälkeen riski luonnontuhoille yleensä kasvaa.

Huomiota kasvatettavan puuston laatuun

Ensiharvennuksessa poistetaan ensisijaisesti huonolaatuisia puita, jotka eivät myöhemmin tuota hyvälaatuisia tukkia. Sen lisäksi puuston tiheyttä säädellään niin, että seuraavassa harvennuksessa poistettavat puut voivat järeytyä tukkipuun mittaisiksi.

Ensiharvennuksessa puunkorjuun yksikkökustannukset riippuvat vahvasti poistettavien puiden runkotilavuudesta. Ajallaan ja riittävän voimakkaana tehty taimikonharvennus varmistaa, että jäljelle jäävät puut järeytyvät ja muodostavat vahvoja runkoja sekä tasapainoisia latvuksia.

Hoidetusta metsästä enemmän tuloja

Ensiharvennuksen puunmyyntituloihin vaikuttaa merkittävästi se, miten puustoa on hoidettu uudistamis- ja taimikkovaiheessa. Hoidetussa metsikössä puut järeytyvät ennen harvennusta. Näin saadaan puista parempi yksikköhinta ja suurempi hakkuukertymä. Molemmat seikat kasvattavat puunmyyntituloja.

Hoitamattomissa metsiköissä hakkuu on kallista ja edellytykset hyvään korjuujälkeen ovat huonommat kuin hoidetuissa metsissä.

Ensiharvennuksen taloudellista kannattavuutta voidaan hoidetuissa metsissä parantaa viivästämillä harvennusta 12 metrin valtapituudesta jopa 15 metriin, mutta tällöin puiden laatuvalinta on rajoitetumpaa. ^[1]Harvennusta ei kuitenkaan saa lykätä niin pitkään, että latvukset alkavat supistua, koska tällöin puiden kyky harvennuksen jälkeiseen kasvuun

lisäykseen heikkenee ja lumituhojen riski erityisesti männiköissä ja koivikoissa lisääntyy.

Ensiharvennus muiden hakkuiden yhteyteen

Ensiharvennuksen teettäminen saattaa edellyttää, että se yhdistetään paremman hakkuukertymän tuottavaan hakkuukohteeseen. Näin ensiharvennus saadaan tehdyksi ajallaan ja vältetään ne lisäkustannukset sekä mahdolliset menetykset puuntuotannossa, jotka syntyvät harvennuksen laiminlyönnistä.

Huomiota pääoman tuottoon

Nuorissa kasvatusmetsissä pääoman tuottoaste pidetään korkeana ohjaamalla kasvu hyvälaatuisiin puihin eli parantamalla puuston arvokasvua. Kun metsikkö varttuu, siihen sitoutuu yhä enemmän pääomaa, mutta arvokasvu vakioituu ja lopulta laskee, kun kasvu taantuu puiden vanhetessa. Tämän takia pääoman tuottoprosentti on varttuneessa metsikössä laskeva. Varttuneen kasvatusmetsikön sitoman pääoman tuottoprosenttia voidaan nostaa harventamalla puustoa eli vähentämällä puustoon sitoutuneen pääoman määrää.

Harvennuksen ajankohdan, harvennustavan ja voimakkuuden valinta vaikuttavat sekä välittömästi saataviin hakkuutuloihin että jäävän puuston kehitykseen. Päätöksenteon tueksi on harvennusmetsien käsittelyyn kehitetty puulaji- ja kasvupaikkakohtaisia harvennusmalleja.

Harvennusmallien laadinnassa on otettu huomioon sekä ennustettujen kassavirtojen nykyarvo (laskentakorko 2–3 %) että eri riskitekijöitä. Mallit eivät kaikissa tilanteissa takaa taloudellisen optimin saavuttamista, mutta malleja voi turvallisesti soveltaa erilaisiin metsiköihin. Mallit ovat yleistyksiä metsiköiden kehityksestä ja samoja malleja käytetään sekä luontaisesti syntyneille että viljellyille metsille. Viljeltyjen metsiköiden kehitys on usein voimakasta ja niitä voi kasvattaa luontaisesti syntyneitä metsiköitä tiheämpinä.

Kun tuottovaatimus on alhainen, voidaan enemmän pääomaa pitää puustoon sitoutettuna, mikä johtaa tiheämpiin metsikköihin. Tuottovaatimuksen noustessa pääoma kallistuu ja silloin on taloudellisempaa kasvattaa puusto harvempana sitoutuneen pääoman alentamiseksi. Optimaalinen pohjapinta-ala on suurimmillaan kiertoajan keskivaiheilla ja loppua kohti puustopääomaa kannattaa yleensä pienentää, ettei liiallinen puuston tiheys vähentäisi metsikköön sitoutuneen pääoman tuottoprosenttia [\[2\]](#).

Puunmyyntitulot

Harvennuksen taloudellinen kannattavuus riippuu välittömistä kantoraha- tai hankintatuloista ja harvennuksen vaikutuksesta tulevaisuuden puunmyyntituloihin. Käsittelyalan koko, kertymän määrä, tukkirunkojen keskikoko ja kohteen korjuukelpoisuus vaikuttavat oleellisesti puusta maksettavaan hintaan.

Hakkuukertymältään pienten harvennusten kannattavuuden arvioinnin merkitys korostuu erityisesti metsätiloilla, joilla hakkuiden välinen aika on pitkä tai jotka ovat vaikeasti saavutettavissa. Esimerkiksi karuilla turvemailla ja heikkotuottoisilla mailla Pohjois-Suomessa yksittäiset harvennus- ja muut käsittelykohteet kannattaa hoitaa kerralla kuntoon osana suurempaa kokonaisuutta.

Voimakas käsittely kasvattaa tuhoriskejä

Harvennuksen jälkeen riski luonnontuhoille yleensä kasvaa. Nuorissa kasvatusmetsiköissä etenkin lumituhojen riski kasvaa ja varttuneissa metsiköissä tuulituhojen riski. Tuhoriski kasvaa mitä tiheämmäksi metsikkö on kasvanut ennen harvennusta ja mitä voimakkaampana harvennus tehdään. Lykkäämällä harvennusta voidaan tavoitella suurempia välittömiä puunmyyntituloja, mutta samalla kasvaa tuhoriski.

Harvennusten voimakkuuden suhteen nuoret ja varttuneet kuusivaltaiset kasvatusmetsät ovat varsin joustavia. Tavallisesti kuusivaltaisissa metsissä tehdään kiertoajassa kaksi harvennusta. Kolmas harvennus kasvattaa tuhoriskiä eikä juuri lisää kasvatusohjelman tuottamaa nettotulojen nykyarvoa.

Kuusta voi myös kasvattaa yhden harvennuksen kasvatusohjelmalla. Tällöin nettotulojen nykyarvo jää hieman alhaisemmaksi, mutta korjuuvauriot vähenevät ja juurikäävän leviämisen riski minimoidaan. Yhden harvennuksen kasvatus on huomioitava jo taimikonharvennuksessa, jolloin puusto jätetään normaalia harvemmaksi (1 200–1 400 puuta/ha).

Männiköissä voimakkaat harvennukset aiheuttavat merkittäviä kasvutappioita, jolloin nettotulojen nykyarvo pienenee selvästi. Tämän vuoksi yhden harvennuksen kasvatusohjelma soveltuu huonosti männylle. Hyvälaatuisissa männiköissä kolmas harvennus on perusteltua, kun sillä turvataan puuston korkea arvokasvu verrattuna puuston sitoutuneeseen pääomaan.



Terve, elinvoimainen ja riittävän suuri latvusto takaa, että männyt järeytyvät sekä kestävät lumen painoa ja tuulta. Kuva: © Sami Karppinen.

Ensiharvennus - Luonto

Luonnon- ja riistanhoitoa voi edistää harvennuksissa jättämällä säästöpuiden lisäksi riistatiheikköjä, tuottamalla lahopuuta tekopötkkelöillä, huolehtimalla varvustosta sekä ylläpitämällä normaalia suurempaa lehtipuuosuutta.

Nuoret kasvatusmetsät ovat riistan kannalta tärkeitä ympäristöjä. Aikuiset teeret ja poikueet suosivat kesäaikaan varttuneiden taimikoiden ohella nuoria kasvatusmetsiä. Myös pyy suosii nuoria kasvatusmetsiä. Harvennushakkuut edistävät kanalintujen viihtyvyyttä ja menestymistä, kun hakkuiden seurauksena puiden latvukset ja varvusto elpyvät, muu aluskasvillisuus runsastuu ja marjasadot paranevat. Ajallaan tehdyt kasvatushakkuut luovat metsään metson vaatimaa puuston väljyyttä ja metsäkanalinnuille avoimia lentolinjoja.

Monipuolinen puusto avainasemassa

Aiemmissa hakkuissa jätetyt säästöpuut, ylispuut sekä kolopuut ja lahopuut säästetään harvennushakkuussa. Kuolevia havupuita ja tuulenkaatoja voidaan jättää metsään siinä määrin, ettei niistä aiheudu vaaraa ympäröivän metsän terveydelle. Kuolleiden pystypuiden kaatamista ja maapuiden yli ajamista tulee välttää.

Harvennuksessa säilytetään mahdollisuuksien mukaan riittävä puulajivaihtelu. Lisäksi on suositeltavaa tehdä lisää kasvutilaa luonnon- ja riistanhoidon kannalta arvokkaille puuyksilöille kuten jalopuille, haavoille, raidoille, koivuille, leppäryhmille ja metson hakomismännuille. Vaihteluväyhykkeitä erilaisilla reuna-alueilla ja notkelmat ovat lehtipuuston säästämiseen oivallisia paikkoja.

Lintujen tärkeimpään pesimäaikaan touko-kesäkuussa on suositeltavaa välttää harvennuksia lehtipuuvältaisilla tuoreilla ja sitä viljavimmilla kankailla, korvissa ja rantametsissä.

Purojen ja norojen ylitykset on suositeltavaa minimoida ja tehdä mahdollisimman kantavista kohdista. Pienvesien ja vesistöjen suojakaistojen sekä vaihteluväyhykkeiden puustoa on suositeltavaa käsitellä normaalia kevyemmin.

Ensiharvennus

Riistan elinympäristöjen hoitoa painottava metsänomistaja voi tinkiä puuntuotannosta ja toteuttaa ensiharvennuksen monipuolista metsänrakennetta ja monimuotoisuutta

edistävällä tavalla. Tällöin harvennus tehdään vaihtelevaan tiheyteen ja sekapuustoisuutta suositaan. Siinä edistetään puuston rakenteellista vaihtelua sekä parannetaan pinta- ja pensaskasvillisuuden kasvuoloja valoisuutta lisäämällä.

Tasaisen harvennuksen sijaan tehdään tiheydeltään vaihtelevaa harvennusta, jossa jätetään muutamia harventamattomia ja raivaamattomia kohtia sekä poistetaan puuryhmiä. Puuryhmien korjuulla voidaan vapauttaa alikasvoksena tai välipuina kasvavia riistan kannalta arvokkaita puita.

Ensiharvennus - Virkistys

Virkistyskäyttöä painotettaessa on syytä huomioida erityisesti kasvatushakkuiden maisemavaikutukset. Olennaista on tunnistaa maisemassa tärkeät tekijät, joita hakkuulla halutaan vahvistaa. Kasvatushakkuilla voidaan lisätä näkyvyyttä lähimaisemassa ja vaikuttaa metsän rakenteeseen kuten puulajisuhteisiin.

Harvennuksella vaihtelevuutta maisemaan

Virkistyskäyttöä painotettaessa on syytä huomioida erityisesti kasvatushakkuiden maisemavaikutukset. Olennaista on tunnistaa maisemassa tärkeät tekijät, joita hakkuulla halutaan vahvistaa. Kasvatushakkuilla voidaan lisätä näkyvyyttä lähimaisemassa ja vaikuttaa metsän rakenteeseen kuten puulajisuhteisiin.

Ensiharvennus - Ilmastonmuutoksen hillintä

Harvennushakkuut ovat jaksollisen metsänkasvatuksen ainespuuntuotantoon tähtäävä toimenpide. Harvennuksilla vaikutetaan mahdollisuuksiin hyödyntää puuta puutuotteissa ja ohjataan hiilensidonta kasvatettaviin puihin.

Harvennuksissa vähennetään puustoa, jotta jäljelle jäävät puut saavat lisää kasvutilaa ja järeytyminen nopeutuu. Puut kasvavat hyvin, kun ne saavat riittävästi kasvutilaa, valoa, ravinteita ja vettä. Puuston kasvaessa kilpailu kasvutilasta kiihtyy, mikä näkyy puiden elävän latvuksen supistumisena ja paksuuskasvun hidastumisena. Latvukset supistuvat nuorissa metsissä hyvinkin nopeasti metsän tihentyessä. Varttuneemmassa puustossa sekä karummilla kasvupaikoilla muutos on hitaampaa.

Ensiharvennuksella vaikutetaan puuston tulevaan kehitykseen ja arvokasvuun ja sen oikea-aikaisuus on talouden kannalta tärkeää.

Vaikutukset hiilen määrään puustossa ja puutuotteissa

Harvennushakkuun vuoksi puuston määrä ja hiilivarasto vähenevät hetkellisesti, samoin hiilensidonta.^{[3][4]} Puuston kasvun ja elinvoiman ylläpito harvennusten avulla edistää hiilensidontaa, mikä auttaa ilmastonmuutoksen hillinnässä.

Harvennushakkuut parantavat jäävän puuston laatua ja vahvistavat järeytymistä. Tämä lisää tulevia hakkuutuloja ja puuston hyödyntäminen pitkäkestoisempiin puutuotteisiin on todennäköisempää kuin ilman harvennuksia.

Vaikutukset maaperän hiilivaraston kehitykseen

Tutkimustulokset harvennuksen vaikutuksista metsämaan hiilivarastoon eivät ole yhdenmukaisia. Harvennus voi hetkellisesti lisätä metsämaan hiilivarastoa lisääntyneen kariketuotannon kautta. Kuitenkaan yleisesti harvennushakkuilla ei ole todettu olevan suurta vaikutusta maaperän hiilivaraston kehitykseen kivennäismailla. Harvennuksen vaikutus maaperään on joka tapauksessa pienempi ja lyhytaikaisempi kuin avohakkuun, joskin vaikutuksia tunnetaan huonosti.^{[5][6][7]}

Ojitetuilla turvemailla harvennuksen vaikutukset maaperän hiilivarastoon ja kasvihuonekaasupäästöihin ovat todennäköisesti vähäiset verrattuna avohakkuuseen^{[8][9]}, koska harvennuksen vaikutukset pohjaveden pinnan korkeuteen ovat yleensä vähäiset^[10] ja

häiriö kasvillisuudessa huomattavasti vähäisempi kuin avohakkuun.

Toteutus

Ensiharvennus hoidetussa kuusivaltaisessa metsässä



Turvemaiden kuusikoissa puusto on ensimmäisen harvennuksen aikaan usein hieman ryhmittäistä ja puiden kokoerot voivat olla melko suuria. Kuusikko on harvennusvoimakkuuden suhteen joustava ja reagoi lisääntyneeseen kasvutilaan harvennuksen jälkeen vahvasti. Kuva: © Pentti Väisänen.

Kuusivaltaisissa metsissä kasvatettavien puiden elävän latvuksen osuuden tulisi säilyä vähintään 60 prosenttina puiden pituudesta. Harvennusten voimakkuuden suhteen nuoret ja varttuneet kuusivaltaiset kasvatusmetsät ovat varsin joustavia. Tavallisesti kuusivaltaisissa metsissä tehdään kiertoajan aikana kaksi harvennusta. Ensiharvennuksessa voidaan vielä vaikuttaa kasvatettavaan puulajijakaumiin.

Ensiharvennuksen toteutus

Kuusivaltaisen metsän ensiharvennus on suositeltavaa toteuttaa Etelä-Suomessa 13–16 metrin valtapituudessa, jolloin harvennuksessa jätetään 900–1 100 puuta hehtaarille. Tällöin

toisessa harvennuksessa, joka suositellaan toteutettavaksi yläharvennuksena, on hakattavissa riittävästi kahden tukin puita. Jääväksi puustoksi valikoidaan mahdollisimman hyvälaatuiset ja elinvoimaiset puut.

Suosittelavin ajankohta kuusikoiden harvennuksiin on talvella maan ollessa jäässä. Myös kesän kuivat jaksot ovat hyviä ajankohtia. Kuusi vaurioituu ja saa sienitautien tartuntoja mäntyä helpommin. Korjuuvaurioiden välttämiseksi kuusikot suositellaan kasvatettaviksi mahdollisimman vähillä harvennuskertoilla.

Yksi harvennus voi riittää kuusikoissa

Kuusivaltaisissa metsissä, joissa lähtöpuusto ennen ensiharvennusta on tavallista harvempi, 1 200–1 400 puuta hehtaarilla, voi olla taloudellisesti perusteltua tehdä vain yksi harvennus kiertoajan aikana. Yhden harvennuksen malli sopii erityisesti viljaville metsikkökuvioille, joissa korjuuvaurioista aiheutuvan lahon riski kiertoajan aikana halutaan minimoida. Tällöin ensiharvennusta voidaan viivyttää 16–17 metrin valtapituuteen asti. Ensiharvennus tehdään alaharvennuksena ja siinä jätetään 700–800 puuta hehtaarille.

Yhden harvennuksen mallia puoltaa paikkaansa etenkin, jos tyvilahon uhka on ilmeinen. Puuston nopea järeytyminen ja lyhyt kiertoaika sekä puiden pieni sydänpuun osuus pienentänevät tuhoriskiä.

Oheisessa esimerkissä verrataan kahden ja yhden harvennuksen kasvatusohjelman antamia puuntuotoksia eteläsuomalaisen lehtomaisen kankaan istutuskuusikossa (Hattula, 1 235 d.d.).

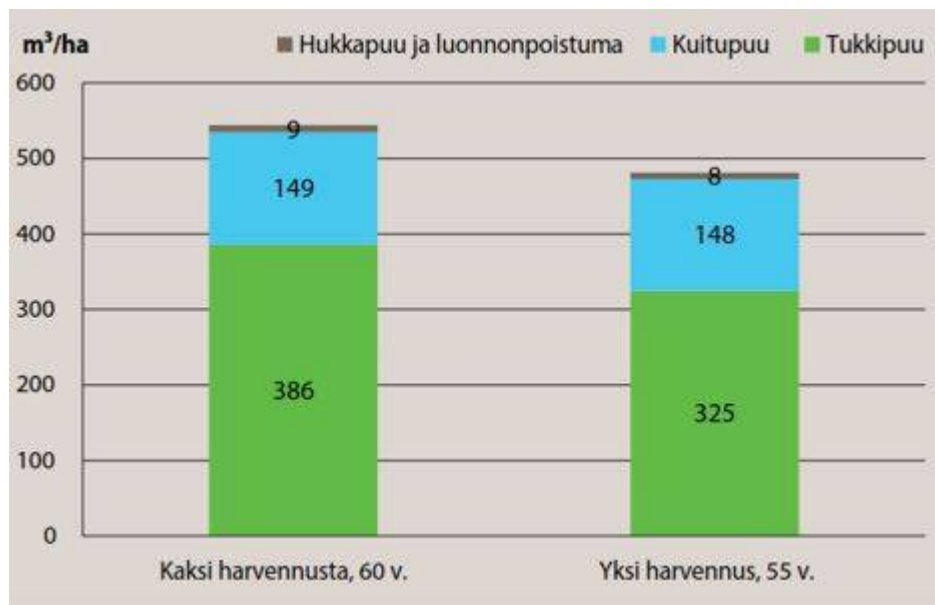
Taimikko on jäänyt harvahkoksi. Taimikonharvennuksen jälkeen kuusia kasvaa 1 200 kappaletta hehtaarilla ja lisäksi sekapuustona on rauduskoivuja 100 hehtaarilla. Esimerkkimetsikön ollessa 32-vuotias tehdään päätös, käytetäänkö kahden vai yhden harvennuksen kasvatusohjelmaa. Kahden harvennuksen ohjelmalla harvennukset tehdään 32 ja 45 vuoden iässä sekä päätehakkuu 60 vuoden iässä. Yhden harvennuksen ohjelmalla harvennus tehdään 35 vuoden iässä ja päätehakkuu 55 vuoden iässä.

Kahden harvennuksen kasvatusohjelma antaa hyvän tukkipuun tuotoksen, mahdollistaa yläharvennuksen käytön toisessa harvennushakkuussa ja tuottaa runsaammat harvennustulot. Siinä on myös vähemmän kasvatustiheyteen ja hakkuiden ajoitukseen liittyviä riskejä.

Yhden harvennuksen kasvatusohjelma lyhyemmällä kiertoajalla on hyvä vaihtoehto etenkin, jos alueella on suuri juurikäävän riski. Se antaa hyvän puuntuotoksen ja sen tuottama

nettotulojen nykyarvo on myös varsin hyvä. Tämä kasvatusohjelma voi olla metsänomistajan tavoitteiden mukainen, jos toisen harvennuksen vaihtaminen hieman varhaisempaan päätehakkuuseen on metsänomistajan kokonaistalouden kannalta perusteltua.

Kun nettotulojen nykyarvoa tarkastellaan 4 %:n laskentakorolla metsikön ollessa 32 vuoden ikäinen, kahden harvennuksen ohjelman nettonykyarvo on 10 203 €/ha ja yhden harvennuksen ohjelman 9 830 €/ha. Nettonykyarvon laskennassa on otettu huomioon tulevaisuuden kasvatusjaksot lisäämällä paljaan maan arvo päätehakkuun tuloihin.



Kuusen kahden ja yhden harvennuksen kasvatusohjelma.

Sekametsään tähtäävä ensiharvennus kuusivaltaisissa metsissä

Kuusivaltaisen metsän ensiharvennuksessa voidaan tähdätä sekapuustoisuuden säilyttämiseen, jolloin kuusten lisäksi ensiharvennuksessa valitaan jatkokasvatukseen muitakin puulajeja. Ensiharvennuksessa taataan, että kaikilla jätetyillä puilla on riittävästi tilaa kasvaa hyvin. Kuusi sietää hyvin varjostusta, joten ensiharvennus kannattaa ajoittaa valoa vaativamman puulajin, kuten männyn tai rauduskoivun mukaan 13 metrin valtapituudessa. Kuusi-mäntysekametsissä jätetään ensiharvennuksessa 900 – 1000 runkoa hehtaarille. Kuusi-rauduskoivusekametsässä taas jätetään 700 – 900 runkoa hehtaarille.

Ensiharvennus hoidetussa mäntyvaltaisessa metsässä



Männikkö alkaa järeytyä ensiharvennuksen jälkeen. Pituuskasvuun harvennuksella ei juurikaan ole vaikutusta. Kuva: © Hannu Niemelä.

Mäntyvaltaisissa metsissä ensiharvennus on suositeltavaa tehdä ennen kuin kasvatettavien puiden elävän latvuksen osuus on supistunut alle 40 prosenttiin puiden pituudesta. Ensiharvennuksen laiminlyönnin vaikutus on männyllä suurempi kuin kuusella, sillä latvukseltaan liian pieniksi supistuneiden puiden kasvu elpyy hitaasti. Ensiharvennuksessa voidaan vielä vaikuttaa kasvatettavaan puulajijakaumiin. Mäntyvaltaisen metsän ensiharvennuksessa voidaan tähdätä sekapuustoisuuden säilyttämiseen, jolloin mäntyjen lisäksi ensiharvennuksessa valitaan jatkokasvatukseen muitakin puulajeja kuten kuusta ja rauduskoivua.

Kaksi harvennustapaa

Männikön ensiharvennuksessa tulee välttää suositusta voimakkaampia harvennuksia. Männikössä liian harva kasvatustiheys johtaa kasvutappioihin, mikä vähentää tulevia puunmyyntituloja.

Männiköiden ensiharvennukseen on kaksi vaihtoehtoista toteutustapaa. Valinta tehdään puuston tiheyden tai oksikkuuden perusteella.

Ensiharvennus alaharvennuksena

Alaharvennuksena tehtävässä ensiharvennuksessa tavoitteena on kasvatettavan puuston järeytymisen edistäminen ja hakkuukertymän kasvattaminen. Sekä hyvälaatuisissa että hyvin paksuoksaissä männiköissä ensiharvennus toteutetaan alaharvennuksena.

Ensiharvennus tehdään Etelä-Suomessa normaalisti 13–15 metrin valtapituudessa ja siinä jätetään 900–1 000 puuta hehtaarille.

Ensiharvennus laatuharvennuksena

Laatuharvennuksena tehtävässä ensiharvennuksessa tavoitteena on hyvälaatuisen tukkipuuston kasvattaminen. Oksikkaissa tai taimikkovaiheessa ylitieheiksi jääneissä männiköissä ensiharvennus toteutetaan laatuharvennuksena esimerkiksi Etelä-Suomessa 10–12 metrin valtapituudessa. Tällöin kasvamaan jätetään 1 100–1 300 puuta hehtaarille.

Laatuharvennusta on syytä käyttää myös männiköissä, joissa osa päävaltapuista on huomattavan paksuoksaissä. Harvennuksessa poistetaan paksuoksaissä valtapuita ja tehdään tilaa hyvälaatuisille ja hyvälatvuksisille lisävaltapuille. Vaihtoehto ei sovellu erityisen heikkolaatuisiin ja hyvin oksikkaisiin männiköihin. Kauttaaltaan hyvälaatuisissa männiköissä sitä ei tarvita.

Heikkolaatuiset männiköt rehevillä paikoilla

Lehtomaisten ja tuoreiden kankaiden männiköissä, joissa puun tekninen laatu on heikohko, on ensiharvennuksessa syytä suosia kuusta ja rauduskoivua. Kuuset voivat olla mäntyjä lyhyempiä, kuitenkin vähintään kaksi kolmasosaa niiden pituudesta. Pituuserot tasoittuvat ajan myötä.

Sekametsään tähtäävä ensiharvennus mäntyvaltaisissa metsissä

Sekametsää tavoitellessa ensiharvennuksessa huomioidaan eri puulajien kasvuvaatimukset. Mänty-kuusisekametsissä ensiharvennus on hyvä ajoittaa männyn tarpeiden mukaan noin 13 – 15 metrin valtapituuteen, sillä mänty kärsii kuusta enemmän varjostuksesta. Samoin turvemailla yleisissä mänty-hieskoivu sekametsissä ensiharvennus kannattaa ajoittaa taloudellisesti arvokkaamman männyn tarpeiden mukaan. Jos metsä on tiheä, tehdään ensiharvennus aikaisemmin. Ensiharvennuksessa jätetään 900 – 1000 puuta hehtaarille.

Ensiharvennus männikön laatuharvennuksena

Laatuharvennus on harvennustapa, jota suositellaan laadultaan keskinkertaisten tai taimikkovaiheessa puutteellisesti hoidettujen männiköiden ensiharvennukseseen. Kovin paksuksaisissa ja huonolaatuisissa tai kauttaaltaan hyvälaatuisissa männiköissä siitä ei ole merkittävää lisähyötyä.

Laatuharvennuksen toteutus

Laatuharvennus tehdään jo 10–12 metrin valtapituudessa, jolloin harvennuksen jälkeen runkoluvuksi jää 1400-1200 kpl/ha. Tällöin oksikkaat tai muuten huonolaatuiset valtapuut eivät ole varjostuksellaan ehtineet vielä supistamaan liikaa pienioksaisten lisävaltapuiden latvuksia ja heikentämään niiden elinvoimaisuutta. Harvennuksessa poistetaan oksikkaita valtapuita ja tehdään tilaa ohutoksaistille lisävaltapuille. Harvennusvoimakkuudessa noudatetaan harvennusmallin mukaista jäävän puuston tiheyssuositusta.

Laatuharvennuksen vaikutukset

Laatuharvennus voi johtaa kahden harvennuksen sijasta kolmeen harvennuskertaan ja pidentää kiertoaikaa, mutta toisaalta sillä voidaan lisätä laadukkaan tukkipuun tuotosta. Tukkipuun tuotoksen lisääntyminen laatuharvennuksen ansiosta tekee harvennustavasta kilpailukykyisen vaihtoehdon. Ensiharvennuksen aikaistaminen laadun vuoksi pienentää harvennuskertymää, mutta puunkorjuun yksikkökustannukset pysyvät kohtuullisina, koska laatuharvennuksessa poistetaan kookkaita valtapuita.

Ensiharvennus hoidetussa rauduskoivuvaltaisessa metsässä



Rauduskoivikon ensiharvennus on tärkeää ajoittaa oikein, yleensä 13–15 metrin valtapituusvaiheeseen. Silloin oksat ovat tyvitukin osalta jo karsiutuneet ja latvus on vielä elinvoimainen. Jos rauduksen latvus pääsee ylitheyden vuoksi supistumaan selvästi alle puoleen rungon pituudesta, puun paksuuskasvu ei enää kunnolla elvy harvennuksen jälkeen. Kuva: © Pentti Väisänen.

Rauduskoivikoissa kahden voimakkaan harvennuksen ohjelma on kannattavin. Koivikon kasvatus edellyttää, että elävän latvuksen osuus on vähintään 50 prosenttia puun pituudesta.

Ensiharvennus tehtävä ajoissa

Koivikkoa ei pidä päästää riukuuntumaan ennen ensiharvennusta, koska tällöin järeytyminen hidastuu ja lumituhojen riski kasvaa. Ensiharvennukseen mennessä tyvitukkiosan oksat ovat kuolleet ja osa niistä on karsiutunut pois.

Ensiharvennuksen toteutus

Rauduskoivikoissa ensiharvennus tehdään 13–15 metrin valtapituudessa ja kasvamaan jätetään voimakkaan harvennuksen jälkeen 700–800 puuta hehtaarille. Rauduskoivukuusisekametsissä, joissa rauduskoivun osuus on korkea, suositetaan tavoitetiheyden alarajaa. Taimikkovaiheessa suositeltua tiheämpänä kasvaneen koivikon ensiharvennus on tehtävä selvästi edellä mainittua aikaisemmin, vaikka harvennuspoistuma olisikin vähäinen. Viljellyssä tai muuten tasapituuisessa rauduskoivikossa ensiharvennuksen ajoitus on tärkeä, koska koivikko riukuuntuu jo muutamassa vuodessa harvennuksen viivästymisen seurauksena.

Ensiharvennus hoidetussa hieskoivuvaltaisessa metsässä

Luontaisesti syntyneissä hieskoivikoissa taloudellisesti kannattavin kasvatusohjelma riippuu kasvupaikan viljavuudesta. Usein pelkkä ensiharvennus riittää.

Ensiharvennuksen toteutus

Lievähkön taimikonharvennuksen jälkeen hieskoivikoissa riittää yleensä yksi harvennus 13–15 metrin valtapituudessa, koska kasvatuksessa keskitytään tukkipuun tuottamisen sijasta kuitu- ja energiapuun tuottamiseen. Tällöin kasvamaan jätetään 900–1 000 hyväkuntoista puuta hehtaarille. Turvemaan koivutiheiköissä on taloudellisesti perusteltua tuottaa energiapuuta tai sen ohella myös kuitupuuta 40–50 vuoden kiertoajalla ilman taimikonhoitoa ja harvennuksia.

Kaksi harvennusta tarvitaan, jos hieskoivikon sekapuuna kasvaa hyvälaatuisia havupuita tai hieskoivikon halutaan tuottavan myös tukkia. Tällöin kasvupaikan tulee Etelä- ja Väli-Suomessa olla vähintään tuore kangas tai vastaava turvema. Hieskoivu häviää tuotoksessa tosin tällöinkin männylle, kuuselle ja rauduskoivulle. Ensiharvennuksen tavoitetiheys on 900 – 1000 runkoa hehtaarilla. Harvennuksessa pyritään jättämään hyvät kasvuolosuhteet jäävälle sekapuulle.

Harvennusvoimakkuus hoidetun metsän ensiharvennuksessa

Kiertoajan kuluessa metsässä tehdään kasvupaikasta ja puulajista riippuen tavallisesti 1–3 harvennusta. Ensiharvennuksen voimakkuus vaikuttaa siihen, milloin puusto tulisi harventaa seuraavan kerran.

Hoidetun nuoren tasaikäisen kasvatusmetsän ensiharvennuksen ajankohta ja runkoluku hakkuun jälkeen eteläisessä ja keskisessä Suomessa.

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, lähtötiheys 1 200–1 500 kpl/ha	16–17	800–700
Rauduskoivu	Lehtomainen ja tuore kangas	13–15	800–700
Hieskoivu	Ruoho- tai mustikkaturvekangas, myös runsastypinen puolukkaturvekangas. Taimikonhoito tehty.	13–15	1300–1000

Runkoluvut on ilmoitettu koko kuviolle, johon sisältyvät myös ajourat. Mitä pienempää puusto on, sitä korkeampi on suositeltava kasvatettavan puuston runkoluku.

Runkolukuun tulkitaan metsälain mukaisesti elinvoimaiset puut, jotka ovat rinnankorkeudeltaan vähintään 7 cm paksuja ja pituudeltaan vähintään puolet vallitsevan puuston pituudesta.

Hoidetun nuoren tasaikäisen kasvatusmetsän ensiharvennuksen ajankohta ja runkoluku hakkuun jälkeen pohjoisessa Suomessa.

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

1 Ensiharvennus tarpeen vain, jos halutaan edistää kuusialikasvoksen kehitystä.

Runkoluvut on ilmoitettu koko kuviolle, johon sisältyvät myös ajourat. Mitä pienempää puusto on, sitä korkeampi on suositeltava kasvatettavan puuston runkoluku.

Runkolukuun tulkitaan metsälain mukaisesti elinvoimaiset puut, jotka ovat rinnankorkeudeltaan vähintään 7 cm paksuja ja pituudeltaan vähintään puolet vallitsevan puuston pituudesta.

Sekametsän ensiharvennuksen ajankohta ja runkoluku hakkuun jälkeen hoidetussa nuoressa tasaikäisessä kasvatusmetsässä eteläisessä ja keskisessä Suomessa.

Sekametsän pääpuulajit	Kasvupaikka	Valtapituus (m)	Runkoluku (kpl/ha)
Kuusivaltainen	Tuore kangas sekä mustikka- ja puolukkaturvekangas I ja II	13-16	1100-900
Kuusi-mänty	Tuore kangas sekä mustikka- ja puolukkaturvekangas I ja II	13-15	1100-900 ¹
Kuusi-rauduskoivu	Lehtomainen ja tuore kangas	13-15	1000-800
Mäntyvaltainen	Tuore kangas sekä mustikka- ja puolukkaturvekangas I ja II	13-15	1100-900
Mänty-rauduskoivu	Tuore kangas sekä mustikkaturvekangas I ja II	13-15	1000-900

1 Mäntysekoituksella tiheämpi kuin kuusikko.

Runkoluvut on ilmoitettu koko kuviolle, johon sisältyvät myös ajourat. Mitä pienempää puusto on, sitä korkeampi on suositeltava kasvatettavan puuston runkoluku.

Runkolukuun tulkitaan metsälain mukaisesti elinvoimaiset puut, jotka ovat rinnankorkeudeltaan vähintään 7 cm paksuja ja pituudeltaan vähintään puolet vallitsevan puuston pituudesta.

Energiapuuharvennus hoidetuissa nuorissa metsissä

Hoidettujen metsien ensiharvennuksissa voidaan kasvattaa hakkuukertymää energiapuuta korjaamalla. Korjattavat puut voivat päätyä markkinatilanteen mukaan joko energia- tai ainespuuksi.

Kasvatusmetsien energiapuuharvennuksessa voidaan korjata energiapuuksi karsittua rankapuuta tai karsimatonta kokopuuta. Rankapuun korjuussa puun oksat ja latvat jätetään metsään, eikä se juuri poikkea ainespuun korjuusta. Kokopuun korjuussa myös valtaosa puun oksista ja latvoista korjataan energiakäyttöön. Lisätietoa: [Energiapuuharvennus](#)

Ensiharvennus hoitamattomassa metsässä



Viljavalla maalla taimikonhoidon laiminlyönnin seurauksena metsikkö kehittyi läpipääsemättömäksi ryteiköksi. Kuva: © Mikko Riikilä.

Hoitamattomissa nuorissa metsissä puusto on tiheämpää sekä määrältään ja laadultaan vaihtelevampaa kuin hoidetuissa metsissä. Parhaiden puiden kasvun turvaamiseksi ensiharvennus on syytä tehdä normaalia aikaisemmin.

Ainespuuta ei juuri kerry

Hoitamattoman metsän ensiharvennuksesta kertyy ainespuuta normaaliin verrattuna niukasti tai ei ollenkaan. Sen sijaan kohteelta voi kertyä merkittävä määrä energiapuuta. Toimenpide lisää seuraavien hakkuiden tuloja niin, että toimenpide on metsänomistajalle taloudellisesti kannattava. Tämä edellyttää kuitenkin, että metsikössä on jokseenkin tasaisesti jakautuneena vähintään 400–500 elinvoimaista havupuuta tai koivua hehtaarilla, joiden laatu riittää tukkipuuksi. Muussa tapauksessa on syytä harkita, että kasvatusta jatketaan ilman harvennusta ja uudistushakkuu tehdään puuston parhaan kasvun ollessa ohitse eli käytännössä 40–50-vuotiaana.

Hoitamattomissa kohteissa puunkorjuu voidaan yleensä tehdä koneellisesti. Näillä kohteilla ennakkoraikaus on kuitenkin lähes aina välttämätön. Jos puusto on pieniläpimittaista ja tiheää ja poistuma on vähäinen, vaihtoehtona voi olla metsurityönä tehtävä harvennus.

Lisätietoa: [Energiapuuharvennus](#)

Ennakkoraikaus ensiharvennusta varten

Ennakkoraikauksessa poistetaan aines- tai energiapuuksi kelpaamatonta, puunkorjuuta haittaavaa alikasvosta, joka on kasvatettavan puuston alle luontaisesti syntynyttä nuorta puustoa. Raikauksen tavoitteena on parantaa korjuuoloja ja vähentää puustovaurioiden riskiä. Ennakkoraikauksen tarve arvioidaan kohteen ja korjuumenetelmän mukaan.

Kivennäismailla ennakkoraikaus on tehtävä hyvissä ajoin, mieluiten 1–3 vuotta ennen puunkorjuuta, jotta raivattu alikasvospuusto ehtii painua maata vasten. Turvemailla raivausta ei ole syytä tehdä liian aikaisin koivualikasvoksen vesomisen takia. Lisäksi raivattu alikasvos parantaa tuoreena maapohjan kantavuutta. Ensiharvennuskohteiden ennakkoraikaus voidaan usein välttää kokonaan tekemällä taimikonharvennus ajallaan ja riittävän voimakkaana. Lisätietoa: [Ennakkoraikaus](#)

Lehtipuusekoituksen säilyttäminen havupuustoissa



Lehtipuusekoituksen säilyttäminen tuo väriä ja vaihtelua maisemaan. Kuva: © Erkki Oksanen / Luke.

Havupuuvaltaisissa metsissä on suositeltavaa säilyttää vähintään kymmenen prosentin lehtipuusekoitus puuston elinvoimaisuuden, metsämaan hoidon ja luonnon monimuotoisuuden vuoksi. Lievä lehtipuusekoitus johtaa havupuuvaltaisissa metsissä myös taloudellisesti hyvään tulokseen varsinkin, kun lehtipuina suositaan rauduskoivua.

Koivu vaatii kasvutilaa

Koivujen elinvoimaisena pitäminen edellyttää väljempää kasvutilaa, minkä vuoksi harvennusten tulee olla hieman voimakkaampia kuin puhtaissa havupuumetsiköissä.

Lehtipuusekoituksen säilyttäminen metsikön eri kehitysvaiheissa riippuu metsänomistajan tavoitteista. Jos metsänkasvatuksessa painavat enemmän muut arvot kuin puuntuotanto, voidaan havupuuvaltaisessa metsikössä ylläpitää hyvinkin suurta lehtipuuosuutta. Eri puulajien erilainen valontarve, varjostuksensietokyky ja kasvurytmi tulee ottaa huomioon kaikissa kasvatusvaiheissa.



Hoidettua sekametsää on helppoa kasvattaa metsänomistajan haluamaan suuntaan. Monipuolinen puusto on kestävä myös erilaisia tuhoja vastaan. Kuva: © Pentti Väisänen.

Ensiharvennuksen ajoitus turvemailla

Suometsän kannattavin harvennusajankohta arvioidaan ensisijaisesti puuston tiheyden, rakenteen ja kasvukunnon perusteella. Oikein ajoitettu harvennushakkuu lisää kasvatuksen kannattavuutta ja käyttöpuun tuotosta. Tämän edellytyksenä kuitenkin on, että hakkuun jälkeen maaperän ravinne- ja vesitalous ovat puiden kasvun kannalta sopivia.

Hoidetuissa suometsissä ensiharvennus ei yleensä ole kannattavaa ennen kuin puusto saavuttaa suositeltavan valtapituuden. Harvennuksella saatavan puutavaran hakkuukertymän on suositeltavaa olla vähintään 40 m³/ha. Hoitamattomilla, puustoltaan epätasaisilla tai runsaasti hieskoivua sisältävillä kohteilla voidaan tästä joutua tinkimään.

Epätasaisissa turvemaiden puustoissa voi olla selvää harvennustarvetta vain ojien reuna-alueilla. Tämä on tyypillistä varsinkin kohteilla, joissa sarkaleveys on 50 metriä tai suurempi. Vaihtoehdot etuineen ja haittoineen ovat tällöin [\[11\]](#):

Viivästyttää koko kuvion harvennusta seuraavaan hoitohankkeeseen

- + isompi hakkuukertymä ja parempi taloustulos yksittäisenä metsikkökuviona tarkasteltuna
- + harvennuskertojen lukumäärä vähenee
- – suuri viivästyminen heikentää puuston jatkokehitystä.

Tehdä harvennus koko kuviolla ja avata tarvittaessa ojalinjat

- + hankkeen kokonaishakkuukertymä kasvaa
- + tarve seuraavalle käsittelykerralle siirtyy eteenpäin
- – turhaa ajoa vähäpuustoisella alalla, mikä lisää maastovaurioriskiä ja korjuukustannuksia.

Harventaa ainoastaan ojien reunoilla kasvava puusto ja avata tarvittaessa ojalinjat

- + hankkeen kokonaishakkuukertymä kasvaa
- + seuraava käsittelykerta siirtyy eteenpäin
- +/- vältetään turhaa ajoa saroilla, toisaalta siellä mahdollisesti olevat puustoiset kohdat voivat jäädä käsittelemättä.

Harvennus osana suometsän hoitohanketta

Metsikön harvennusta kannattaa harkita osana hoitohanketta, vaikka puuston pohjapinta-ala ei kuviolla ole saavuttanut harvennusmallien mukaista leimausrajaa, jos:

- puuston ryhmittäisyys tai erirakenteisuus selvästi haittaa hyvälaatuisten puiden järeytymistä tukkipuuksi, esimerkiksi ojavarsien puusto kärsii ylitäheydestä, vaikka keskisarka on harvapuustoista
- metsikössä on ennen ojitusta syntyneitä paksuoksaisia järeitä puita, jotka haittaavat pienempien parempilaatuisten puiden kasvua
- hakkuun viivästyttäminen seuraavaan käsittelykertaan heikentäisi arvokkainta puustoa, esimerkiksi hieskoivu ehditsi syrjäyttää tukkipuuksi kasvatettavan männyn tai haittaisi liikaa kuusten kehitystä.

Esimerkki tyypillisestä ensiharvennuskohteesta II-tyypin puolukaturvekankaalla

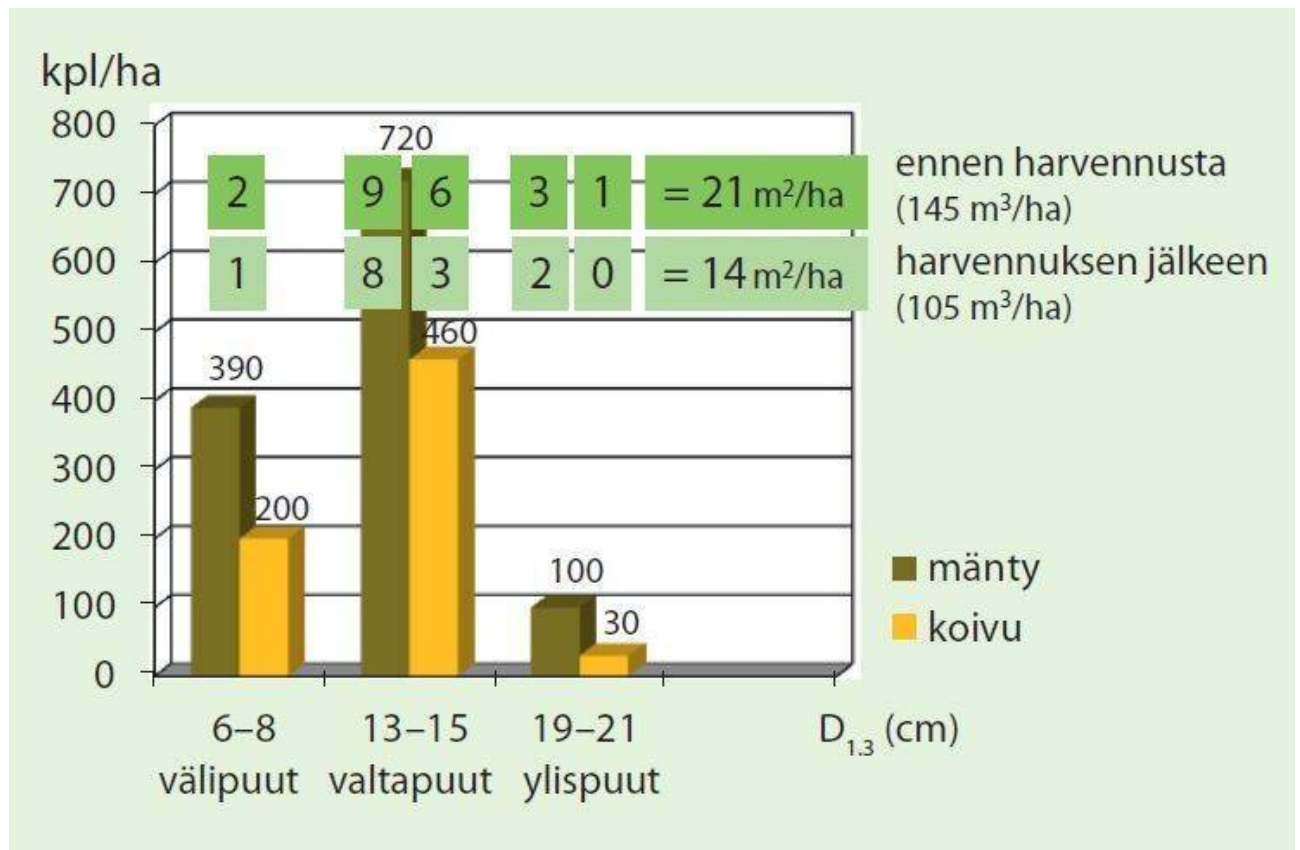
Puuston kasvun kannalta suositeltavin ajankohta harvennukselle on 2–10 vuoden kuluttua, kun puusto saavuttaa harvennusmallin leimausrajan (pohjapinta-ala silloin 22–26 m²). Kasvatettavien mäntyjen asema ylispuihin ja hieskoivuihin nähden vaikuttaa osaltaan harvennusajankohtaan. Pohjapinta-alan lisäksi on syytä tarkkailla myös latvusten kuntoa, varsinkin pituudeltaan epätasaisissa puustoissa. Jos harvennusta on mahdollista viivyttää, puutavaran hakkuukertymä ja puunmyyntitulot kasvavat ja puuntuotostappioiden riski vähenee.

Hoitohankkeen osana metsikkö on tarkoituksenmukaista harventaa heti.

Lähtöpuuston kokonaisrunkoluku on 1900 r/ha, pohjapinta-ala 21 m²/ha ja valtapuuston pituus 14 m ylispuiden ollessa hieman pidempiä (kuva).

Harvennus toteutetaan valta- ja lisävaltapuina kasvavien mäntyjen hyväksi. Harvennus tehdään harvennusmallin osoittamalle alarajalle (14–18 m²/ha). Ainespuun hakkuukertymä on n. 40 m³/ha ja siitä valtaosa koivua.

Harvennusmallia voimakkaampana hakkuu johtaa puuntuotostappioihin. Näin tapahtuu helposti, jos ylispuiden lisäksi poistetaan kaikki hieskoivut.



Esimerkki tyypillisen II-tyypin puolukkaturvekankaan puuston rakenteesta ennen ja jälkeen ensiharvennuksen.

Laadunhallinta kasvatushakkuissa

Hakkuissa laadukkaalla työllä varmistetaan puuston kasvua, arvokasvua ja sen hetkisiä ja tulevia hakkuutuloja. Metsänomistajan tavoitteet ja kohteen ominaisuudet voivat mahdollistaa erilaisia toteutustapoja kasvatushakkuille. Korjuujäljen laadulla tarkoitetaan metsikön puuston, maaperän ja ympäristön tilaa korjuun jälkeen. Tavoitteena on, että metsään jää kasvamaan metsänomistajan tavoitteiden mukainen laadultaan hyvä ja tuottava puusto.

Korjuujäljen laadulla on iso merkitys jäävän puuston kehitykselle

Huono korjuujälki vähentää metsänomistajan tulevaisuuden puunmyyntituloja. Kohteelle valittua harvennusmallia voimakkaampi hakkuu johtaa puuston kasvutappioihin ja lisää esimerkiksi tuulituhojen riskiä, kun taas ylitiehenä kasvaminen hidastaa puuston järeytymistä. Kasvamaan jätetyn puuston oikea valinta on erittäin tärkeä osa harvennusta, sillä vikaisten ja teknisesti huonolaatuisten puiden kasvattaminen ei ole taloudellisesti kannattavaa.

Tavoiteltava hyvä korjuujälki muodostuu useasta eri tekijästä

Kasvatushakkuissa voidaan korjuun laatuun vaikuttaa huolellisella suunnittelulla, jossa määritellään

- metsänomistajan tavoitteet ja erityistoiveet
- kohteen korjuu- ja kuljetuskelpoisuus sekä maaston kantavuudelta kriittiset kohdat
- ennakkoraivauksen tarve
- kantokäsittelyn tarve
- varastopaikkojen sijainti ja tilantarve sekä ajouraverkoston sijainti
- viereisten kuvioden käsittely uudistushakkuun osalta huomioidaan harvennettavan alan tiheämpinä reuna-alueina.

Ajourat vähentävät aina puuston potentiaalista kasvutilaa, mutta ovat välttämättömiä korjuun toteutuksen kannalta.

Esimerkki puunkorjaajan omavalvonnan tarkistuslistasta

Onko korjuujälki tavoitteen mukainen?

Tarkista kunkin korjuujälkikriteerin täyttyminen.

- Tarkista luonnonhoitovaatimusten täyttyminen (säästöpuut, lahopuu, vesiensuojelu, luontokohteet, riistatiheiköt, harvennuksessa myös lehtipuusekoitus).
- Tarkista polkujen ja kulkureittien kunto sekä työmaan siisteys.
- Tarkista juurikäävän riskikohteilla kantokäsittelyn peittävyys.

Onko korjatun energiapuun laatu tavoitteen mukainen?

- Varmista korjatun energiapuun puhtaus, kuten mahdollisimman vähäinen maa-aineksen määrä.

Onko katkonnan laatu tavoitteen mukainen?

- Tarkista, että katkonta vastaa kaupassa sovittua.

Onko varastoinnin toteutus tavoitteen mukainen?

- Varmista varaston saavutettavuus ja kääntöpaikat.
- Varmista pinojen sijoittelu, rakenne, peittely ja merkinnät.

Onko työmaan siisteydestä huolehdittu?

- Varmista siisteys ja käsittele roskat asianmukaisesti.



Harvennuksessa jätetyn puuston laatu ja tiheys kertovat harvennuksen onnistumisesta. Kuva: © Kalle Vanhatalo.

Kasvatushakkuiden laatukriteerit metsänhoidon suosituksissa

Kriteeri	Laadun kuvaus
Kasvatushakkuiden suunnittelu	
Kasvatushakkuu on ajoitettu oikein	Hakkuutarve on havainnoitu ennen hakkuuta. Ensiharvennuksissa puuston pituus ja latvussuhde edellyttää hakkuuta. Myöhemmissä harvennuksissa kohteelle sopivan ja metsänomistajan tavoitteiden mukaisen harvennusmallin leimausraja on saavutettu.
Hakkuun toteutuksen ajankohta on sopiva	Hakkuun ajankohta on valittu kohteen kantavuuden ja hakkuun toteutuksen sekä kuljetusmahdollisuuksien mukaisiksi.

Kriteeri	Laadun kuvaus
Valittu harvennusmalli on puuston ja metsänomistajan tavoitteiden mukainen	Puustolle ja kohteelle sopiva harvennusmalli on valittu ja metsänomistajan tavoitteet on huomioitu valintaa tehdessä.
Ennakkoraivaustarve on huomioitu	Ennakkoraivaus on suunniteltu ja toteutettu tarpeen mukaan.
Ajoreitistö, varastopaikat ja tiestönkäyttö on suunniteltu hyvin	Kohteen varastopaikat ja kulku on suunniteltu toimiviksi, myös tiestön osalta.
Luonnonhoito on suunniteltu	Kohteen luonnonhoito on suunniteltu ja maastomerkitty, sekä ohjeet luonnonhoitoon on annettu.
Hakkuun työnjälki eli korjuujäljen laatu	
Jäävän puuston määrä ja laatu on tavoitteiden mukainen	Kasvatettava puuston tiheys on sovitun harvennusmallin mukainen, tavoitepuuston vaihteluväli huomioiden.
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	Lehtipuuosuus on tavoitteen mukainen. Sekapuustoisuus on tavoitteen mukainen. Puulajikirjoa on ylläpidetty eli kaikkia kohteella esiintyneitä puulajeja löytyy myös hakkuun jälkeen. Kasvatuskelpoinen alikasvos on säilytetty mahdollisimman ehjänä kohdissa, joissa sitä on tarkoitus kasvattaa.
Runko- ja juurivaurioita on vältetty	Runko- ja juurivaurioita on enintään 5 % kasvatettavista puista. Lakiraja on 15 %.
Ajourien maastovaurioita on vältetty	Ajourista syntyneitä maastovaurioita on kivennäismailla ja kuusivaltaisilla turvemailla enintään 5 % sekä muilla turvemailla enintään 10 % ajourien pituudesta. (Ajourista syntyneiden maastovaurioiden lakiraja on kivennäismailla 20 % ja turvemailla 25 % ajourien pituudesta. Urapainaumaksi katsotaan kangasmaalla yli metrin pituinen ja kenttäkerroksen alareunasta laskettava yli 10 senttimetriä syvä painauma. Turvemaalla urapainaumaksi katsotaan yli metrin pituinen turpeeseen leikkautunut yli 20 senttimetrin syvyinen painauma.) Maastovaurioita on tarpeen mukaan pyritty estämään havutuksella tai muilla keinoin, myös ojien ylityksiä voidaan edesauttaa puusillan tai muiden avulla vaurioiden välttämiseksi.
Ajouraväli on 19 metriä tai enemmän	Ajouravälit on tehty suositusten mukaisesti. Kohteen ominaisuudet, kuten maastonvaihtelu ja kivisyys voi vaikuttaa tavoitteeseen.
Ajouraleveys on kivennäismailla alle 4,6 metriä ja turvemailla alle 5,1 metriä.	Ajouraleveys on suositusten mukainen. Kohteen ominaisuudet, kuten maastonvaihtelu ja kivisyys voi vaikuttaa tavoitteeseen.

Kriteeri	Laadun kuvaus
Varastopaikalle johtava uran vaurioitumista on vältetty	Varastopaikalle johtava ura ei ole vaurioitunut, tai sen vaurioitumista on pyritty estämään havutuksen, puuttamisen tai ajolinjoja tai uran vaihtoa hyödyntäen.
Luonnonhoidon toteutus	
Tärkeät luontokohteet ja erityiset lajiesiintymät on turvattu	Monimuotoisuudelle tärkeät luontokohteet sekä erityiset lajiesiintymät on turvattu.
Säästö- ja lahopuita sekä suoja- ja lahopuita sekä suoja- ja lahopuita on jätetty tai tehty	Säästöpuita ja säästöpuuryhmiä on jätetty tavoitteen mukaisesti. Lahopuut on säästetty ja niitä on varottu. Tekopökölöitä on tehty tarvittava määrä. On huolehdittu, ettei järeitä maalahopuita ole rikottu eikä ole muokattu alle kahden metrin päästä eläviä säästöpuita.
Suoja- ja vaihettumisvyöhykkeitä on jätetty	Vesien varsille on jätetty suojavyöhykkeet. Soiden reunoille on jätetty vaihettumisvyöhykkeet. Monimuotoisuutta on edistetty pellon reunavyöhykkeellä mahdollisuuksien mukaan.
Polkujen ja kulkureittien kunnosta sekä työmaan siisteydestä on huolehdittu	Polkujen ja kulkureittien kunnosta huolehdittu sekä vältetty vaurioittamasta. Työmaan siisteydestä on huolehdittu.

Ilmastonmuutokseen sopeutumisen näkökulma kasvatushakkuissa

Elinvoimainen puusto on kestävä tuhonaiheuttajia vastaan. Yleensä riski luonnontuhoille kasvaa kuitenkin hetkellisesti harvennuksen jälkeen. Tämä koskee eritoten tuulituhon. Pidemmällä aikavälillä harvennushakkuut parantavat metsikön tuhonkestävyyttä.

Harvennushakkuissa sekapuustoisuuden ylläpitäminen parantaa puuston kykyä vastata ilmastonmuutoksen tuomiin riskeihin^[11]. Viivästyneet ja/tai voimakkaat harvennukset sekä samanaikainen puuston lannoittaminen lisäävät tuulituhoriskiä. Samoin varttuneissa metsissä kannattaa välttää tarpeettomia harvennuksia kasvavan tuulituhoriskin vuoksi. Harvennuksilla on positiivinen vaikutus jäävän puuston kuivuudensietokykyyn^[12].

Lain vaatimukset harvennushakkuussa jäävän puuston määrälle

Harvennushakkuissa jäävän puuston määrästä on säädetty asetuksella. Jos määrä alittuu, seurauksena on uudistamisvelvoite. Metsanhoidon suositusten mukaiset jäävän puuston määrät ovat aina jonkin verran lakirajaa korkeammat.

Kasvatushakkuiden lakirajat kivennäismailla.

Alue	Kasvupaikka	Puuston valtapituus metreinä				
		< 12 m	12-14 m	14-16 m	16-20 m	> 20 m
		Puita/ha	Pohjapinta-ala m ² /ha			
Eteläinen Suomi	Tuore tai sitä ravinteikkaampi kangas	800	9	11	13	15
	Kuivahko kangas	800	9	11	12	13
	Kuiva tai sitä karumpi kangas	700	8	9	10	10
Keskinen Suomi	Tuore tai sitä ravinteikkaampi kangas	700	9	11	13	14
	Kuivahko kangas	800	8	11	12	13
	Kuiva tai sitä karumpi kangas	700	8	9	10	10
Pohjoinen Suomi	Tuore tai sitä ravinteikkaampi kangas	700	8	10	12	12
	Kuivahko kangas	700	8	10	11	11
	Kuiva tai sitä karumpi kangas	600	7	8	9	9
Suojametsäalue sekä Inari, Kittilä, Muonio, Salla, Savukoski ja Sodankylä	Tuore tai sitä ravinteikkaampi kangas	600	7	9	11	11
	Kuivahko kangas	600	7	9	10	10
	Kuiva tai sitä karumpi kangas	500	6	7	8	8

Säännösten (ns. lakiraja) mukainen vähimmäispohjapinta-ala (PPA) tasaikäisrakenteisen metsän kasvatushakkuun jälkeen käsittelyalueella.

Kasvupaikka	Eteläinen Suomi	Keskinen Suomi	Pohjoinen Suomi
	Pohjapinta-ala, m ² /ha		
Tuore tai sitä ravinteikkaampi kangas	10	9	8(7 ¹)
Kuivahko tai sitä karumpi kangas	9	8	6(5 ¹)

Säännösten (ns. lakiraja) mukainen vähimmäispohjapinta-ala pienaukko- ja poimintahakkuun jälkeen

käsittelyalueella.

¹Suojametsäalue sekä Inari, Kittilä, Muonio, Salla, Savukoski ja Sodankylä

Kasvatushakkuiden lakirajat turvemailla.

Alue	Kasvupaikka (ojitettu)	Puuston valtapituus metreinä				
		< 12 m	12-14 m	14-16 m	16-20 m	> 20 m
		Puita/ha	Pohjapinta-ala m²/ha			
Eteläinen Suomi	Ruoho- ja mustikkaturvekangas	640	7,5	9,0	10,5	12,0
	Puolukkaturvekangas	640	7,5	9,0	10,0	10,5
	Varpu- ja jäkäläturvekangas	560	6,5	7,5	8,0	8,0
	Lehtipuuvaltaiset turvekankaat	480	6,0	6,0	7,5	8,0
Keskinen Suomi	Ruoho- ja mustikkaturvekangas	560	7,5	9,0	10,5	11,5
	Puolukkaturvekangas	640	6,5	9,0	10,0	10,5
	Varpu- ja jäkäläturvekangas	560	6,5	7,5	8,0	8,0
	Lehtipuuvaltaiset turvekankaat	480	6,0	6,0	7,5	8,0
Pohjoinen Suomi	Ruoho- ja mustikkaturvekangas	560	6,5	8,0	10,0	10,0
	Puolukkaturvekangas	560	6,5	8,0	9,0	9,0
	Varpu- ja jäkäläturvekangas	480	6,0	6,5	7,5	7,5
	Lehtipuuvaltaiset turvekankaat	480	6,0	6,0	7,5	8,0
Suojametsäalue sekä Inari, Kittilä, Muonio, Salla, Savukoski ja Sodankylä	Ruoho- ja mustikkaturvekangas	480	6,0	7,5	9,0	9,0
	Puolukkaturvekangas	480	6,0	7,5	8,0	8,0
	Varpu- ja jäkäläturvekangas	400	5,0	6,0	6,5	6,5
	Lehtipuuvaltaiset turvekankaat	400	5,0	5,0	6,5	7,5

Säännösten¹ mukainen vähimmäispohjapinta-ala (PPA) tasaikäisrakenteisen metsän kasvatushakkuun jälkeen käsittelyalueella.

¹Ns. lakiraja. Taulukossa on otettu huomioon, että ojitettujen turvemaiden kasvatuskelpoisen puuston määrä voi säännösten mukaan olla enintään 20 % alhaisempi kuin kivennäismailla. Pohjapinta-alat on pyöristetty ylöspäin lähimpään kokonaisluvun puolikkaaseen.

Kasvupaikka (ojitettu)	Eteläinen Suomi	Keskinen Suomi	Pohjoinen Suomi
	Pohjapinta-ala m ² /ha		
Ruoho- ja mustikkaturvekangas	8,0	7,5	6,5 (6 ²)
Puolukka- ja varputurvekangas	7,5	6,5	5 (4 ²)

²Suojametsäalue sekä Inari, Kittilä, Muonio, Salla, Savukoski ja Sodankylä.

Vesien turvaaminen kasvatus- ja uudistushakkuissa

Puunkorjuun onnistunut ajoitus vähentää haitallista maanpinnan rikkoutumista, puun juurien vaurioitumista ja syöpymiselle alttiiden ajourapainaumien muodostumista.

Kantavaan aikaan ja kohteelle soveltuvalla korjuukalustolla tehty korjuu on osa puunkorjuun vesiensuojelutoimenpiteitä. Tämä korostuu erityisesti turvemailla.

Puunkorjuun suunnittelussa on tärkeää kiinnittää erityistä huomiota ajourien suunnitteluun ja vältettävä samalla uralla ajamista useampaan kertaan. Näin vältetään muodostamasta valmiita veden virtausreittejä hakkuualalle. Ajourien suunnittelussa suositellaan käyttämään apuna kosteusindeksikarttoja. Niiltä voi tunnistaa mm. mahdolliset norot.

Suojavyöhykkeet puunkorjuussa

Ennen hakkuita toimenpiteen toteuttajalle annetaan tiedoksi suojavyöhykkeen rajausta laaditun suunnitelman mukaisesti. Tarvittaessa suojavyöhykkeen rajausta merkitään maastoon. Metsänomistajan valinnan mukaan suojavyöhykkeellä ei tehdä hakkuita lainkaan tai hakkuu tehdään poimintana.

Vesistöjen ja pienvesien reunoille jätettävillä suojavyöhykkeillä on vesiensuojelun lisäksi tärkeä rooli metsä- ja vesiluonnon monimuotoisuuden kannalta, sillä puustoinen suojavyöhyke tarjoaa suojaa, elinympäristön ja kulkuyhteyksiä lukuisille vesi- ja metsälajeille. Säästöpuiden ja muiden monimuotoisuustoimien keskittäminen vesien varteen on taloudellisesti ja ekologisesti järkevää.

Lisätietoa: [Suojavyöhykkeet ja rantametsät](#), [Suojavyöhykkeen suunnittelu](#).

Huomioitavia tekijöitä suojavyöhykkeen mahdolliseen poimintahakkuuseen:

- Selvitetään metsäsertifioinnin kohteelle asettamat rajoitteet.
- Hakkuut pyritään tekemään suojavyöhykkeen ulkopuolelta maanpintaa ja pintakasvillisuutta rikkomatta. Jos suojavyöhykkeen leveys on niin suuri, että hakkuu ulkopuolelta ei ole mahdollista, hakkuu suositellaan tekemään mahdollisimman kantavaan aikaan.
- Suojavyöhykkeelle suositellaan jätettävän erityisesti lehtipuita ja muita arvokkaita säästöpuita, kuten vanhoja puuyksilöitä sekä kolo- ja lahopuita.
- Hakkuutähteiden jättämistä suojavyöhykkeelle vältetään

Lisätietoa: [Suojavyöhykkeet ja rantametsät.](#)

Vesiuomien ylitykset

- Puunkorjuussa vältetään kaikkien uomien, purojen, norojen ja ojien ylityksiä turhan kuormituksen ehkäisemiseksi.
- Ellei kiertäminen ole mahdollista, tulee ylityspaikan olla maaperältään mahdollisimman kantava ja suojata se tarvittaessa hakkuun ajaksi latvuksilla ja puilla tai tilapäissillalla. Ylityspaikan suoja poistetaan uomasta hakkuun päätyttyä.
- Luonnontilaisilla tai sen kaltaisilla uomilla kannattaa kiinnittää erityishuomio siihen, ettei uoman tai sen lähialueen luonnontilaa vaaranneta.

Arvokkaat elinympäristöt

Puunkorjuussa sellainen leimikon rajausta, joka säilyttää arvokkaiden elinympäristöjen ominaispiirteet, on yleensä riittävä myös vesiensuojelullisesti. Erityisesti kosteiden ja maapohjaltaan upottavien elinympäristöjen välittömässä läheisyydessä vältetään liikkumista metsätyökoneilla, jotta elinympäristön vesitalous ja ominaispiirteet säilyvät muuttumattomana.

Lue lisää: [Luontokohteiden huomioon ottaminen.](#)

Lue lisää: [Lain vaatimukset vesiensuojelussa.](#)

Muut arvokkaat elinympäristöt ovat kohteita, jotka eivät täytä metsä- ja luonnonsuojelulain vaatimuksia. Kohteilla on yleensä monimuotoisuudelle tärkeitä rakennepiirteitä kuten lahoppuuta, vanhoja lehti- ja havupuita, jaloja lehtipuita, palanutta puuta, puuston erirakenteisuutta, lehtoisuutta, pohjavesivaikutusta tai soistuneisuutta.

Lue lisää Metsäkeskuksen verkkosivulta: [Muut arvokkaat elinympäristöt ja luontokohteet.](#)

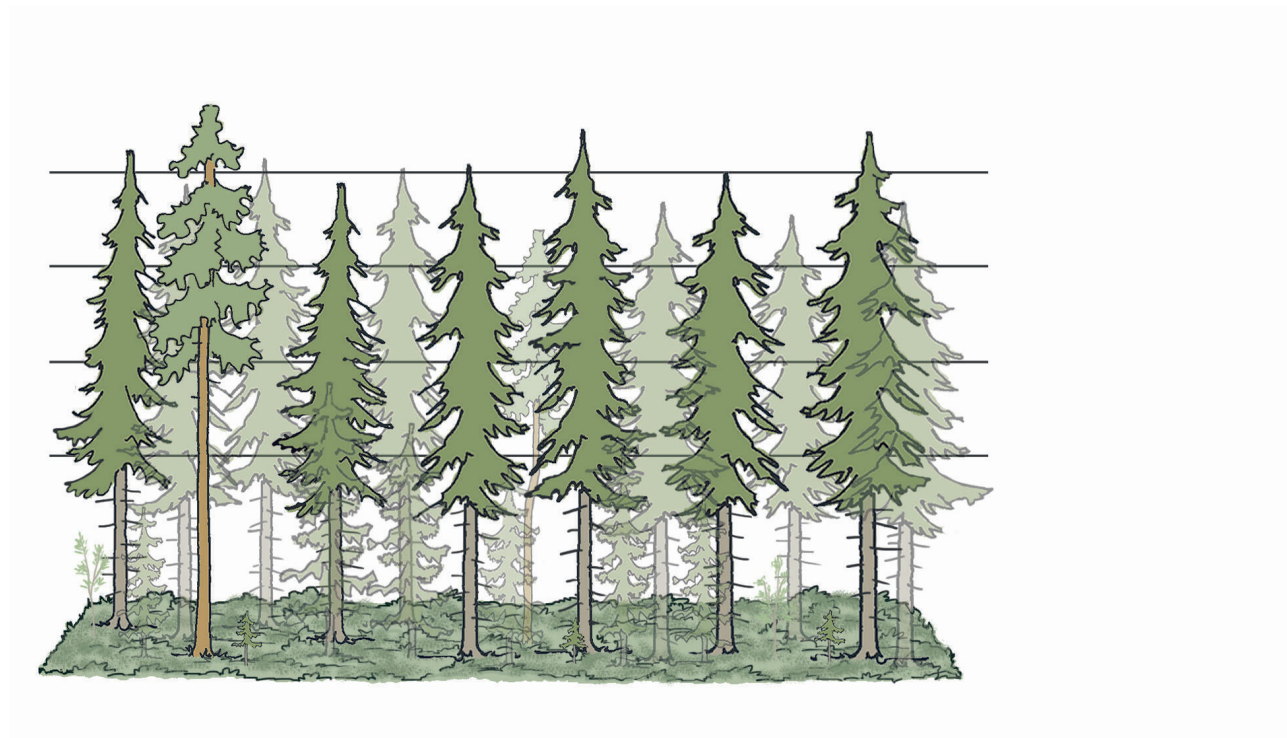
Juurikäävän torjunta

Suomessa voidaan käyttää ainoastaan Turvallisuus- ja kemikaalivirasto TUKES:n hyväksymiä kasvinsuojeluaineita. Kasvinsuojeluaineiden ammattikäytössä on työntekijällä ja yrittäjällä oltava aina kasvinsuojelututkinto (Laki kasvinsuojeluaineista 1563/2011). Tämä koskee myös juurikäävän torjuntaa urealla tai harmaaorvakkasienellä.

Kasvinsuojeluaineiden käytössä on noudatettava käyttöohjeen mukaista suojaetäisyyttä vesistöihin, joka esimerkiksi urealla on kymmenen metriä. Lisäksi on huomioitava metsäsertifioinnin vaatimus, jonka mukaan vesistöjen ja pienvesien suojakaistoilla ei saa käyttää kasvinsuojeluaineita.

Sanasto

Alaharvennus



Esimerkki kasvatettavista ja poistettavista puista kuusikon alaharvennuksessa. Kuva: Juha Varhi, © Tapio.

Alaharvennus on harvennustapa, joka sopii kaikenikäisiin ja eri puulajien tasarakenteisiin metsiköihin. Kasvamaan jätetään ensisijaisesti laadultaan metsikön parhaat valta- ja lisävaltapuut, joilla on rungon laadun puolesta mahdollisuus kasvaa tukkipuiksi. Alaharvennuksen tavoitteena on saada puusto järeytymään nopeasti ja tuottamaan nopeammin tuloja seuraavissa hakkuissa.

Alaharvennuksessa poistetaan

- vialliset sekä sairaat puut
- valta- ja lisävaltapuita pienemmät puut
- valtapuista mutkaiset, lengot, paksuoksalet ja tukkiosaltaan haaroittuneet puut niin että metsikköön jää harvennusmallien mukainen määrä mahdollisimman hyvälaatuista ja kasvuisaa puustoa. Täydennykseksi tai säästöpuiksi voidaan jättää pienikokoisia, huonolaatuisia tai taloudellisesti vähäarvoisia puita.

Ennakkoraivaus



Jos alikasvos on tiheää, on ennakkoraivaus lähes välttämätöntä hyvän korjuujäljen saavuttamiseksi. Kuva: © Mikko Riikilä

Ennakkoraivauksessa poistetaan puunkorjuuta haittaavaa alikasvosta, joka on kasvatettavan puuston alle luontaisesti syntynyttä nuorta puustoa. Raivauksen tavoitteena on parantaa korjuuoloja ja vähentää puustovaurioiden riskiä.

Ennakkoraivaus voi merkittävästi helpottaa koneellista korjuuta, vähentää puustovaurioita ja tehdä kohteen houkuttelevammaksi puunostajalle. Raivauksessa tavoitteena on poistaa alikasvos, joka haittaa näkyvyyttä sekä hakkuulaitteen vientiä poistettavien puiden tyville. Korjuuta haittaamatonta alikasvosta ei suositella raivattavaksi, koska se lisää kustannuksia ja heikentää monimuotoisuutta sekä riistan elinolosuhteita.

Ensiharvennus



Ensiharvennuksesta jäljelle jäänyt terve, elinvoimainen puusto järeytyy ja alkaa kestää paremmin lumen painoa ja tuulta. Kuva: © Sami Karppinen.

Ensiharvennus on ensimmäinen kasvatushakkuu, ja se tuottaa myyntikelpoista kuitu- ja energiapuuta. Ensiharvennuksen tärkein tavoite on parantaa kasvatettavan puuston laatua ja turvata puuston järeytymistä.

Ensiharvennus on metsänhoidollinen toimenpide, joka vaikuttaa merkittävästi puuston tulevaan kehitykseen ja arvokasvuun. Puut kasvavat hyvin, kun ne saavat riittävästi kasvutilaa, valoa, ravinteita ja vettä. Puuston kasvaessa kilpailu kasvutilasta kiihtyy, mikä näkyy puiden elävän latvuksen supistumisena ja paksuuskasvun hidastumisena. Kun tavoitteena on nopea järeän tukkipuun tuottaminen, on ensiharvennus lähes välttämätön.

Ensiharvennus tehdään yleensä, kun puuston valtapituus on 12–15. metriä Ajankohta riippuu pääpuulajista, runkojen koosta, metsikön tiheydestä ja kasvupaikasta.

Ensiharvennuksissa puuston laatua pyritään parantamaan valitsemalla kasvatettavaksi elinvoimaisia ja hyvälaatuisia puita. Harvennuksessa huonolaatuisten ja -kuntoisten puuyksilöiden lisäksi korjataan laatuharvennuksena valtapuita siten, että puuston

kasvatustiheys saadaan tavoitteen mukaiseksi.

Hankintakauppa



Metsänomistajalle hankintakauppa voi olla kannattava, jos hänellä on omat korjuuvälineet sekä mahdollisuus toteuttaa työ kustannustehokkaasti. Kuva: © Pentti Väisänen.

Hankintakauppa on kauppatapa, jossa puun myyjä vastaa puunkorjuusta.

Hankintakaupassa metsänomistaja vastaa itse puiden korjuusta ja kuljetuksesta, toimittaen sovitun määrän mitta- ja laatuvaatimukset täyttävää puuta ennalta sovittuihin varastopaikkoihin määräajassa. Ennen hakkuuta sovitaan toimitettava puumäärä, puutavaran mitat, hinnat, varastopaikat sekä toimitusaikataulu.

Harvennusmalli



Harventaessa jäljelle jäävä puusto saa enemmän kasvutilaa, ravinteita ja valoa. Kuva: © Pentti Väisänen.

Harvennusmalli määrittää, milloin metsikkö kannattaa harventaa sekä kuinka paljon puustoa tulisi jättää harvennuksen jälkeen.

Harvennusmallit on tarkoitettu metsille, joita on hoidettu taimikkovaiheesta lähtien metsanhoidon suositusten mukaisesti. Jaksollisessa metsänkasvatusmenetelmässä metsänomistaja valitsee harvennusmallin omien tavoitteidensa perusteella. Hoidettua puustoa harvennetaan 1–3 kertaa ennen uudistushakkuuta.



Esimerkki kuusikon harvennusmallista Etelä-Suomessa tuoreella kankaalla, kun on valittu alaharvennus ja kolmen prosentin korkokanta. Kuva: © Tapio.

Harvennusmallissa suositellaan harvennusta, kun puusto nousee leimausrajan eli katkoviivan yläpuolelle (katso esimerkkikuva yllä). Y-akselilla kuvataan puuston tiheyttä pohjapinta-alalla (m²). X-akselilla kuvataan pituutta (m). Harvennuksessa puuston määrää vähennetään jäävää puustoa kuvaavan sinisen viivan tasolle. Vähimmäismäärä eli niin sanottu ”lakiraja” näkyy kuvassa punaisena. Ensiharvennus- ja energiapuuhakuissa suositellaan käytettävän tiheyden kuvaamiseen runkolukua (runkoa/ha).

Talousmetsien harvennuksen perusmallit tarjoavat varman ja yleisiin tilanteisiin sopivan ratkaisun. Niiden avulla harvennus toteutetaan niin, että taloudelliset tavoitteet, tuhoriskien hallinta ja hiilensidonta pysyvät tasapainossa. Metsänomistaja voi valita harvennusmalleista ylä- ja alaharvennusten lisäksi myös pidennetyn kiertoajan tai sekapuustoisen mallin.

Kasvatushakkuu



Hyvälaatuisten metsiköiden kasvatushakkuista myöhempi harvennus kannattaa toteuttaa yläharvennuksena. Kuva: © Ponsse Oyj.

Kasvatushakkuilla (harvennushakkuilla) turvataan hyvälaatuisen ja arvokkaan puuston kasvuedellytykset ja tuotetaan puunmyyntituloa sekä parannetaan kasvatuksen taloudellista kannattavuutta. Kasvatushakkuut ovat jaksollisen metsänkasvatuksen ainespuuntuotantoon tähtäävä toimenpide. Ensiharvennukset ja myöhemmät harvennukset ovat kasvatushakkuita. Harvennuksissa vähennetään puustoa, jotta jäljelle jäävät puut saavat lisää kasvutilaa ja järeytyminen nopeutuu. Tasaikäisrakenteisten metsien harvennustavat ovat ala- ja yläharvennus.

Puut kasvavat hyvin, kun ne saavat riittävästi kasvutilaa, valoa, ravinteita ja vettä. Puuston kasvaessa kilpailu kasvutilasta kiihtyy, mikä näkyy puiden elävän latvuksen supistumisena ja paksuuskasvun hidastumisena. Latvukset supistuvat nuorissa metsissä hyvinkin nopeasti metsän tihentyessä. Varttuneemmassa puustossa sekä karummilla kasvupaikoilla muutos on hitaampaa.

Varsinkin ensiharvennuksella vaikutetaan puuston tulevaan kehitykseen ja arvokasvuun ja

sen oikea-aikaisuus on talouden kannalta tärkeää.

Harvennuksilla vaikutetaan metsän eri puulajien osuuksiin. Monipuolinen puusto on tärkeää puuston elinvoimaisuuden, metsämaan hoidon ja luonnon monimuotoisuuden vuoksi. Näin varmistetaan myös hiilensidontaa.

Harvennushakkuissa jäävän puuston määrästä on säädetty asetuksella. Jos määrä alittuu, seurauksena on uudistamisvelvoite. Metsanhoidon suositusten mukaiset jäävän puuston määrät ovat aina jonkin verran lakirajaa korkeammat.

Latvussuhde

Puun latvussuhde tarkoittaa puun elävän latvuston pituuden osuutta puun pituudesta. Tunnusta käytetään puun elinvoimaisuuden ja kasvukunnon kuvaamiseen. Metsikkötasolla puuston latvussuhdetta käytetään harvennustarpeen määrittämiseen.

Puun alimpien elävien oksien kohdalta aina latvan huippuun ulottuvaa osaa kutsutaan latvukseksi. Puun latvuksen kehitykseen vaikuttaa metsikön tiheys eli kasvutila sekä käytettävissä olevat ravinteet. Kun puusto kasvaa taimikkovaiheen jälkeen, metsikkö sulkeutuu ja alimmat elävät oksat latvustossa eivät enää pärjää ja kuolevat. Elävän latvuksen raja nousee ja kuolleet oksat osin karsiutuvat ajan myötä.

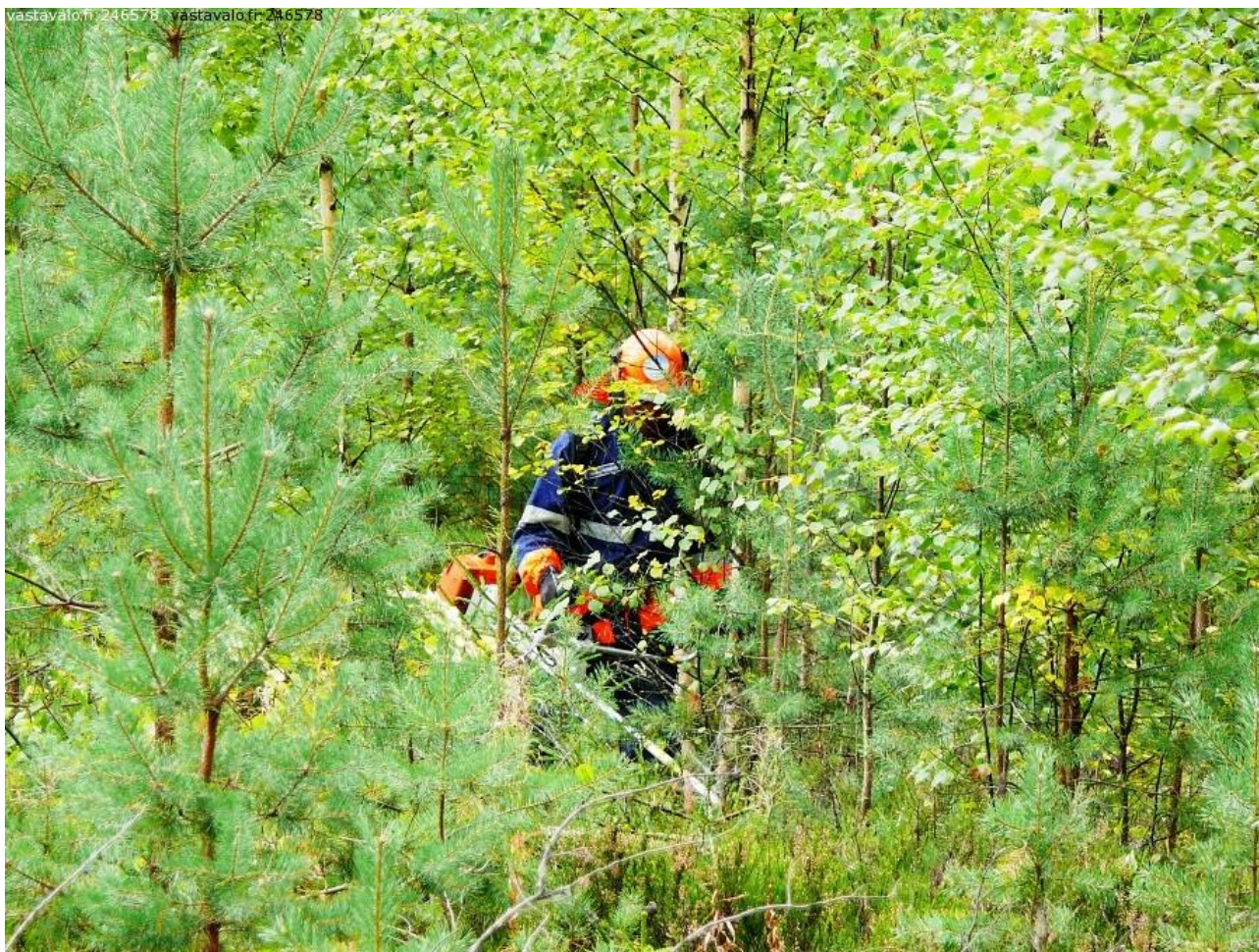
Esimerkiksi puun pituuden ollessa 15 metriä ja elävän latvuksen korkeuden ollessa 7,5 metriä, latvussuhde on 50 prosenttia.

Riukuuntuminen

Puuston riukuuntuminen tarkoittaa tilannetta, jossa liian tiheästi kasvavat puut ovat kasvaneet pituutta, mutta rungot eivät ole järeytyneet.

Hoitamaton taimikko ja viivästynyt ensiharvennus johtavat siihen, että puusto kasvaa liian tiheässä ja kilpailee valosta sekä ravinteista. Tämän seurauksena puut riukuuntuvat: rungot jäävät pieniläpimittaisiksi, latvukset supistuvat, lumi- ja tuulituhoriski kasvaa ja tukkituotos heikkenee. Riukuuntunut metsikkö on haastavampi käsitellä myöhemmissä hoitotoimissa.

Taimikonharvennus (varttuneen taimikon hoito)



Taimikonharvennus tehdään laadullisesti parhaiden ja hyväkasvuisten puiden hyväksi. Kuva: © Pertti Harstela / Vastavalo.

Taimikonharvennuksessa kasvatettavan puuston tiheys ja puulajisuhteet harvennetaan tavoitteen mukaiseksi. Taimikonharvennuksen tavoitteena on, että ensiharvennuksessa korjattavat puut ovat järeydeltään myyntiin kelpavia. Pääsääntöisesti työ tehdään varttuneessa taimikossa.

Taimikonharvennusta tehdään varttuneissa taimikoissa, joissa on tarve säätää puuston tiheyttä ja puulajisuhteita. Taimikonhoidon tarpeeseen vaikuttavat kasvupaikan ominaisuudet sekä kohteen aikaisempi käsittely kuten metsän uudistamistapa ja mahdollisen varhaisperkauksen toteutus.

Taimikonharvennus tehdään laadullisesti parhaiden ja hyväkasvuisten puiden hyväksi, riippumatta siitä, ovatko ne viljeltyjä tai luontaisesti syntyneitä. Taimikonharvennuksessa poistetaan ensisijaisesti vialliset ja huonolaatuiset puut. Jäävä puusto pyritään

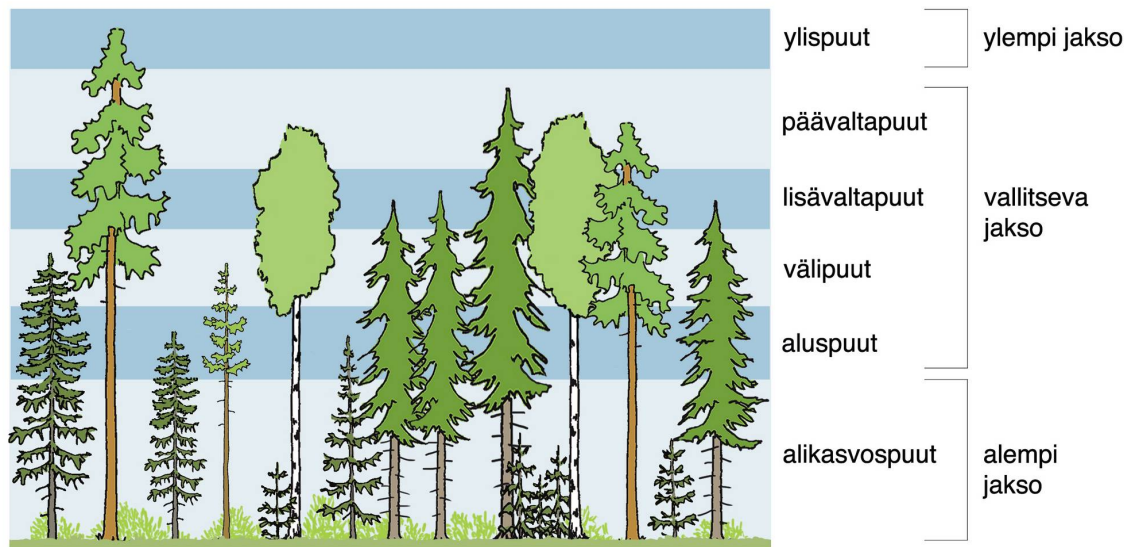
harventamaan tiheydeltään sopivaksi ja tilajärjestykseltään tasaiseksi. Harvennus tuo lisää kasvutilaa, mikä edistää erityisesti puiden paksuuskasvua, lisää puiden elinvoimaisuutta ja vähentää yksittäisten puiden riskiä sairastua kasvitauteihin.

Valtapituus

Metsikössä sadan paksuimman puun keskipituutta (m) hehtaarilla kutsutaan valtapituudeksi. Valtapituutta käytetään arvioidessa metsikön harvennustarvetta ja kasvatuskelpoisuutta.

Valtapituus voidaan selvittää käyttämällä 5.64 metrin säteellä olevaa koealaa, jonka paksuin puu edustaa valtapuun pituutta. Mittaustarkkuuden parantamiseksi, suositellaan laskettavaksi valtapituuden keskiarvo usealta koealalta. Valtapituutta hyödynnetään harvennusmalleissa pohjapinta-alan ja runkoluvun ohella.

Valtapuut



Puuston latvuserrokset ja puujaksot. Kuva: © Juha Varhi.

Vallitsevaan latvuserrokseen kuuluvia puita kutsutaan valtapuiksi.

Metsän pisimmät ja vallitsevaan latvuserrokseen kuuluvat puut muodostavat valtapuuston. Valtapuut hallitsevat maisemaa ja niiden kasvuolosuhteet ovat olleet paremmat muuhun puustoon nähden.

Kirjallisuus

1. Huuskonen, S. 2008. Nuorten männiköiden kehitys – taimikonhoito ja ensiharvennus. Helsingin yliopisto, Metsäekologian laitos. Dissertationes Forestales 62.
2. Kuuluvainen, J. & Valsta, L. 2009. Metsäekonomian perusteet. Gaudeamus Helsinki University Press.
3. Mäkipää, R., et al. 2011. How Forest Management and Climate Change Affect the Carbon Sequestration of a Norway Spruce Stand? Multipurpose Forest Management). Journal of Forest Planning 16: 107–120.
https://doi.org/10.20659/jfp.16.Special_Issue_107.
4. Lehtonen, A. et al. 2021. Maankäyttösektorin ilmastotoimenpiteet: Arvio päästövähennysmahdollisuuksista. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 65/2021. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 122 s.
5. Jandl, R. et al. 2017. Byrne How strongly can forest management influence soil carbon sequestration? Geoderma, 137 (2007), pp. 253-268.
6. Mayer, M. ym., 2020. Tamm Review: Influence of forest management activities on soil organic carbon stocks: A knowledge synthesis. Forest Ecology and Management 466, 118127.
7. Saksa Timo toim. 2020. Ilmastonmuutos ja metsänhoito.
8. Korkiakoski, M., Ojanen, P., Penttilä, T., Minkkinen, K., Sarkkola, S., Rainne, J., Laurila, T., Lohila, A. 2020. Impact of partial harvest on CH₄ and N₂O balances of a drained boreal peatland forest. Agricultural and Forest Meteorology, Vol. 295.
<https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2020.108168>
9. Korkiakoski, M. 2020. The short-term effect of partial harvesting and clearcutting on greenhouse gas fluxes and evapotranspiration in a nutrient-rich peatland forest.
<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-336-130-0>
10. Leppä K., Korkiakoski M., Nieminen M., Laiho R., Hotanen J-P., Kieloaho A-J., Korpela K., Laurila T., Lohila A., Minkkinen K., Mäkipää R., Ojanen P., Pearson M., Penttilä T., Tuovinen J-P., Launiainen S., 2020. Vegetation controls of water and energy balance of a drained peatland forest: Responses to alternative harvesting practices. Agricultural and Forest Meteorology, 295. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2020.108198>

<https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2020.108198>

11. Huuskonen, S et al. 2020. What is the potential for replacing monocultures with mixed-species stands to enhance ecosystem services in boreal forests in Fennoscandia? Forest Ecology and Management 479.

<https://doi.org/10.1016/j.foreco.2020.118558>

12. Sohn, J et al. 2016. Potential of forest thinning to mitigate drought stress: A meta-analysis, Forest Ecology and Management, Volume 380, 2016, Pages 261-273.

<https://doi.org/10.1016/j.foreco.2016.07.046>