

Energiapuuharvennus



Energiapuun korjuulla voidaan kasvattaa hakkuukertymää ensiharvennuksella. Kuva: © Outi Suomi.

Kuvaus

Energiapuun korjuu sekä yhdistetty aines- ja energiapuun korjuu soveltuvat niin hoidettuihin kuin hoitamattomiinkin metsiin. Tavallisesti energiapuuta korjataan nuoren metsän hoitokohteilta ja ensiharvennuskohdeilta. Energiapuun korjuusta saadaan lisätuloa puunkorjuussa. Korjuussa tulee huomioida luonnon monimuotoisuus, vesistöt ja virkistyskäyttö.

Harvennushakkuun tavoitteet

Harvennustarve ei riipu siitä, korjataan harvennuksen yhteydessä energia- ja/tai ainespuuta. Harvennus on toteutettava niin, että se tukee kasvatettavan puuston jatkokehitystä metsänomistajan tavoitteiden mukaisesti. Energiapuun korjuu mahdollistaa kuitenkin ainespuuta pieniläpimittaisemman, eli rinnankorkeusläpimitaltaan alle 7 cm, puun hyödyntämisen.

Energiapuun korjuussa on mahdollista sopia, että korjuussa kaikki puu kerätään koko- tai rankapuuksi, jolloin eri puutavaralajeja ei tarvitse eritellä puukauppasopimuksessa mikä voi säästää myös kustannuksia. Kasvatusmetsän energiapuukorjuun kohdevalintaan vaikuttavat sekä taloudelliset että ekologiset tekijät, kuten korjuun ja puuntuotannon kannattavuus ja kohteen luontoarvot.

Energiapuuharvennus voi olla hyvä vaihtoehto hoitamattomissa nuorissa kasvatusmetsissä, joissa taimikonhoito on jäänyt tekemättä tai toteutettu puutteellisesti. Hoitamattomuudesta seurannutta kasvatettavan puuston laadun alentumista sillä ei voida kuitenkaan korjata.

Nuoren metsän hoitoon voi saada valtion tukea, kun tuen ehdot täyttyvät. Lisätietoa tuista on saatavilla esimerkiksi [Suomen metsäkeskuksesta](#).

Kasvatusmetsien energiapuun hakkuussa korjataan ranka- tai kokopuuta

Kasvatusmetsien energiapuun hakkuussa voidaan korjata energiapuuksi karsittua rankapuuta tai karsimatonta kokopuuta. Rankapuun korjuussa puun oksat ja latvat jätetään metsään. Kokopuun korjuussa myös valtaosa puun oksista ja latvoista korjataan energiakäyttöön.

Kokopuun korjuussa metsästä poistuu oksien ja latvojen mukana ravinteita ja orgaanista ainetta. Siksi kokopuun korjuu ei sovellu karuille kohteille tai aloille, joilla on ravinteiden epätasapainon riski. Rankapuun korjuussa poistuu pelkästään runkopuuta, joten se sopii samoille kohteille kuin ainespuun korjuu.

Kasvatusmetsän energiapuun korjuun hyötyjä

Kasvatusmetsän energiapuun korjuu

- tuottaa yleensä tuloja metsänomistajalle
- voi parantaa puunkorjuun kannattavuutta
- tekee puutteellisesti hoidettujen nuorten puustojen hoidosta edullisempää
- helpottaa metsässä liikkumista ja avartaa maisemaa.



Hoidetuissa taimikoissa puusto järeytyy nopeasti. Ensiharvennuksessa korjattavat puut päätyvät markkinatilanteen mukaan joko energia- tai ainespuuksi. Kuva: © Ari Kotiharju.

Kasvatusmetsän energiapuun korjuun riskejä

- Hoitamattomissa nuorissa metsissä jäävälle puustolle aiheutuu tavanomaista suurempi korjuuvaurioriski, joka johtuu vaikeista korjuuolosuhteista, kuten lähtöpuuston suuresta runkotiheydestä sekä vesasyntyisestä lehtipuustosta.
- Metsään jäävien ravinteiden määrää voi vähentyä jonkin verran, jos korjuu toteutetaan kokopuun korjuuna.
- Kokopuun korjuu voi hidastaa jäljelle jäävän puuston kasvua verrattuna ranka- ja ainespuun korjuuseen.
- Kokopuun korjuu voi lisätä maan happamuutta.
- Puusto altistuu tuuli- ja lumituhoille välittömästi harvennuksen jälkeen, kuten muussakin puunkorjuussa.
- Juurikäpä voi levitä havupuuvaltaisilla korjuualoilla, minkä vuoksi myös energiapuun korjuussa tulee huolehtia juurikäävän torjunnasta.
- Vesistöjen ja pienvesien laatu ja eliöstöjen elinympäristön ominaisuudet voivat heikentyä erityisesti rantametsissä.

Päätöksenteko

Energiapuun korjuu kasvatusmetsissä - Talous

Pelkän energiapuun kasvatusta ei yleensä ole taloudellisesti kannattavaa. Energiapuun korjuu kasvatusmetsistä osana harvennuksia tuottaa metsänomistajalle useimmiten tuloja, joilla voidaan kattaa korjuusta koituvia kustannuksia. Kuitenkin erityisesti kokopuun korjuussa kasvupaikalta poistuu ravinteita ja biomassaa. Oikea kohdevalinta ja toimenpiteiden huolellinen toteutus vähentävät mahdollisia haittavaikutuksia puuston kasvuun ja luonnon monimuotoisuudelle.

Metsänomistaja päättää energiapuun korjuusta

Metsänomistaja päättää omien tavoitteidensa mukaisesti energiapuun korjuusta ja siitä, mitä energiapuulajiketta korjataan. Metsikön tila ohjaa päätöksentekoa. Energiapuun korjuulla voidaan esimerkiksi parantaa hoitamattoman nuoren metsän laatua kattaen samalla nuoren metsän kunnostuksesta aiheutuvia kuluja sekä parantaen metsikön arvokehitystä.

Metsikön lähtötila vaikuttaa energiapuun korjuun toteutukseen

Energiapuun korjuu tehdään kasvatusmetsissä usein harvennuksen yhteydessä. Harvennuksella parannetaan kasvatettavan puuston laatua, nopeutetaan järeytymistä ja tuotetaan puunmyyntituloja. Maaston ominaisuudet ja puuston järeys vaikuttavat korjuun toteutukseen ja kannattavuuteen. Kasvamaan jätetään mahdollisimman laadukas ja tuottava puusto. Huonolaatuiset puut poistetaan, mikäli niitä ei jätetä säästöpuiksi.

Pienpuuta korjataan energiakäyttöön tyypillisesti nuoren metsän kunnostuksen ja ensiharvennuksen yhteydessä. Hoidettujen metsien ensiharvennuksissa voidaan kasvattaa hakkuukertymää ja -tuloja energiapuuta korjaamalla. Hoitamattomissa metsissä, eli nuorissa kasvatusmetsissä, joissa taimikonhoitoa ei ole tehty tai kohde on jätetty suosituksia tiheämmäksi, ensiharvennus on tarpeellista tehdä varhaisemmassa vaiheessa kuin hoidetuissa metsissä. Näissä metsissä pieniläpimittaisen ja usein ylitieheen puuston ainespuuhakkuu on kallista, ja energiapuun korjuu voi vähentää metsänhoitotyön nettokustannuksia.

Energiapuun korjuu on hoitamattomissa nuorissa metsissä useimmiten taloudellisin keino

saada metsästä tuottavampi. Kuitenkin pieniläpimittaisissa, eli läpimitaltaan alle 7 cm:n tiheissä taimikoissa energiapuun korjuu ei yleensä ole metsänomistajalle taloudellisesti kannattavaa, vaan hoitotyö on suositeltavampaa toteuttaa taimikon harvennuksena. Korjuu voi olla taloudellisesti järkevä, jos puuston keskijäreys on yli 40 litraa per runko ja energiapuun hehtaarikohtainen poistuma on vähintään 40–50 m³/ha.

Kokopuun korjuuna toteutettu energiapuun korjuu vähentää jonkin verran ravinteiden määrää. Siksi se ei sovellu karuille kohteille tai aloille, joilla on ravinteiden epätasapainon riski. Ravinteiden väheneminen johtuu siitä, että merkittävä osa puun ravinteista on neulasissa ja lehdistä.

Energiapuun korjuu harvennushakkuussa

Korjuukustannukset vaikuttavat metsänomistajan harvennuksista saamiin puunmyyntituloihin. Hakkuu, sitä edeltävä ennakkoraivaus ja metsäkuljetus ovat pienpuun hankintaketjun kalleimmat työvaiheet. Työn tuottavuuteen ja siten korjuukustannuksiin vaikuttavat poistettavien puiden järeys, hehtaarikohtainen hakkuukertymä, hakkuutapa, lähikuljetusmatka sekä kohteen korjuukelpoisuus, eli maasto-olosuhteet ja pinta-ala. Energiapuun korjuu harvennushakkuussa voi parantaa puunkorjuun kannattavuutta esimerkiksi silloin, kun puu korjataan joukkokäsittelyllä yhdeksi tavaralajiksi.

Metsikön hoitohistoria ja hyvä saavutettavuus vaikuttavat merkittävästi hakkuun kannattavuuteen ja korjuun laatuun. Metsänomistaja voi vaikuttaa näihin huolehtimalla taimikonhoidosta sekä pitämällä metsätiet hyvässä, ympärivuotisesti liikennöitävässä kunnossa. Hakkuukohteen korjuukelpoisuutta ja työn laatua voidaan parantaa myös ennakkoraivauksella.

Energiapuun korjuu jatkuvassa kasvatuksessa

Jos metsänomistajan tavoitteena on kasvattaa metsää jatkuvan kasvatuksen menetelmin, kohde ei yleensä sovellu edellä kuvattuun kasvatusmetsän energiapuun korjuuseen. Jatkuvan kasvatuksen metsässä pienpuusto on kasvatettavaa puustoa, jonka säilymisestä on huolehdittava.



Energiapuuta voidaan korjata esimerkiksi ensiharvennuskohteilla. Kuvassa kokopuuta korjataan nuoressa, hoitamattomassa metsässä. Kuva: © Pentti Väisänen.

Energiapuun korjuu kasvatusmetsissä - Luonto

Energiapuun korjuussa toteutetaan samoja luonnonhoidon ja vesiensuojelun keinoja kuin muussakin metsänkäsittelyssä. Energiapuun, etenkin kokopuun, korjuussa tulee kuitenkin kiinnittää enemmän huomiota riittävän biomassan säästämiseen.

Kasvatusmetsien energiapuun korjuun vaikutus metsäluonnon monimuotoisuuteen

Energiapuun korjuussa poistetaan yleensä pienikokoista puuta, jolla ei ole suurta monimuotoisuusarvoa. Energiapuun korjuulla on silti vaikutuksia metsäluonnon monimuotoisuuteen, sillä se voi vähentää lehtipuun ^{[1][2]} sekä pienimittaisen lahopuun määrää metsässä ^[3].

Edellisen vuoksi energiapuun korjuussa sekä mahdollisessa ennakoraivauksessa on suositeltavaa huolehtia siitä, että kaikkea lehti- ja lahopuuta ei poisteta. Lehtipuut ovat tärkeitä monelle eliölajille, sillä ne tarjoavat ravintoa, suojaa ja pesäpaikkoja. Erityisen arvokasta on vanha ja järeä lehtipuu. Monimuotoisuudelle tärkeitä puista, kuten raidoista ja haavoista, ainakin osa on suositeltavaa säilyttää ilmastonmuutoksen sopeutumisen edistämiseksi sekä luonnon monimuotoisuudelle arvokkaiden piirteiden kehittämiseksi. Myös riistan kannalta on tärkeää, että järeää lehtipuuta syntyy seuraavien vuosikymmenten aikana. ^{[1][4]}

Lisätietoa talousmetsien luonnonhoidosta: [Talousmetsien luonnonhoito](#).

Kasvatusmetsien energiapuun korjuun vaikutus vesistöihin

Kasvatusmetsien energiapuun korjuu vaikuttaa kiintoaine- ja ravinnehuuhtoumiin melko vähän. kiintoaine- ja ravinnehuuhtoutumia voi syntyä, ellei asiaan kiinnitetä huomiota esimerkiksi ajourien suunnittelussa. Myös energiapuun korjuussa vesistöjen ja pienvesien varteen jätettävät suojavyöhykkeet suositellaan jätettävän raivauksen ulkopuolelle. Hakkuutavoista suojavyöhykkeillä suositellaan tehtävän vain poimintahakkuita.

Lisätietoa metsänkäsittelyn vesistövaikutuksista: [Vesiensuojelu metsänkäsittelyssä](#).

Metsän virkistysarvo voidaan säilyttää kasvatusmetsien energiapuun korjuussa

Metsikköön on suositeltavaa jättää tiheikköjä kanaintujen ja muun riistan suojapaikoiksi. Energiapuun korjuussa tiheikössä säästetään alikasvoskuuset, katajat ja pohjoisessa myös yksittäiset kuuset, joiden oksien kasvutapa suuntautuu alaviistoon muodostaen rungon ympärille hyvän suojan riistalle ja muulle eliöstölle.

Riistanhoitoa painottava metsänomistaja voi lisätä harvennusmetsän vaihtelevuutta jättämällä käsittelemättömiä tiheikköjä tavallista enemmän.

Ajourat suunnitellaan mahdollisuuksien mukaan niin, että varvusto pysyy mahdollisimman ehjänä. Myös tiheiköt jätetään ajourien ulkopuolelle.

Energiapuun korjuu kasvatusmetsissä - Ilmastonmuutoksen hillintä

Uusiutuvan puuenergian käyttö fossiilisten polttoaineiden korvaajana on perusteltua fossiilittomaan energiatalouteen siirryttäessä. Harvennusten ansiosta jäljelle jäävä puusto myös järeyytyy, jolloin siitä tulee suuremmalla todennäköisyydellä pitkäaikaisesti hiiltä sitova puutuote.

Puun hiili kiertää

Puu on keskeinen uusiutuva luonnonvara, joka voi korvata fossiilisia raaka-aineita energian ja materiaalin tuotannossa. Puu sitoo kasvaessaan hiiltä. Energiapuun korjuussa metsän hiilivarasto pienenee, mutta vain väliaikaisesti ^[5].



Hiilen kierto metsästä puupohjaisiin tuotteisiin, takaisin ilmakehään ja uudelleen metsään.

Energiapuun lajike vaikuttaa ilmakehään päätyvän hiilen määrään

Metsään lahoamaan jätetyn puunrungon, oksan tai kannon sisältämä hiili vapautuu ilmakehään valtaosin ensimmäisten 20–60 vuoden aikana ^[6]. Sadan vuoden kuluttua ohuiden oksien sisältämästä hiilestä on maaperässä jäljellä vain muutamia prosentteja, mutta paksujen oksien ja kantojen hiilestä on jäljellä yhä noin 20–30 % ^[7]. Vastaavasti

energiakäyttöön korjatun puun sisältämä hiili päätyy ilmakehään nopeasti, viimeistään kahden vuoden kuluttua korjuusta.

Nopeamman hajoamisen ansiosta pieniläpimittaisen energiapuun ja hakkuutähteiden energiakäyttö on lyhyellä aikavälillä ilmakehään päätyvän hiilen kannalta kantojen energiakäyttöä parempi vaihtoehto.

Toteutus

Energiapuuharvennuksesta sopiminen



Esimerkiksi nuoren metsän hoidosta kertyy puuta, joka voidaan hyödyntää energiana. Kuva: © Christer Backlund.

Metsänomistajan näkökulmasta energiapuukauppa voi poiketa perinteisestä ainespuukaupasta. Eri toimijat voivat käyttää erilaisia mittaustapoja ja -menetelmiä sekä maksukäytäntöjä energiapuun ostossa, mikä on syytä ottaa huomioon puukaupan teossa. Karsitun rangan ja kokopuun korjuussa maksuperusteena metsänomistajalle käytetään tavallisesti kiintokuutiometrejä. Energiapuun hinta voi perustua myös energiasisältöön (megawattitunti MWh).

Mittaus voi tapahtua hakkuun, metsäkuljetuksen, haketuksen tai murskauksen yhteydessä. Se voidaan myös tehdä tienvarsi- tai terminaalivarastossa, kaukokuljetuksen yhteydessä sekä käyttöpaikalla.

Sovittavat asiat ja toteutustapa

Energiapuukaupan yhteydessä on hyvä sopia seuraavista:

- miten ja milloin energiapuu korjataan ja mitataan
- energiapuun varastopaikat ja varastoinnin kesto
- milloin puuerä vaihtaa omistajaa.

Omistaja vastaa esimerkiksi puutavaran varastointiin liittyvistä lakisääteisistä velvoitteista, kuten hyönteistuhojen välttämiseksi tehtävistä toimenpiteistä.

Kasvatusenergiaapuunkorjuun kohdevalinta ja suunnittelu

Korjuun suunnittelussa on otettava huomioon korjuukohteen ominaisuuksien lisäksi varastoinnin ja kaukokuljetuksen vaatimukset, kuten hakkurin ja hakeauton vaatimukset sekä maan kantavuus.

Energiaapuun korjuun kohteet kasvatusmetsissä

Lähtökohtana energiaapuun korjuukohteen valitsemiselle voidaan pitää kohteen konekorjuukelpoisuutta. Tällöin:

- runkoluku on yli 2 500 kpl/ha
- puuston pituus on 10 m ja yli
- puuston keskiläpimitta on 10–16 cm
- puuston keskijäreys on yli 40 litraa per runko
- korjuualueen pinta-ala on 2 ha
- kohteelta saatava poistuma on vähintään 40–50 m³/ha.

Karsittu ranka

Karsitun rangan korjuu ei juuri poikkea ainespuun korjuusta. Se myös soveltuu ravinnetalouden ja muiden korjuun kestävyysnäkökohtien puolesta kaikille talousmetsien harvennuskohteille.

Karsittujen rankojen rungon keskikoko on yli 40 litraa, ja niiden rinnankorkeusläpimitta on 9–10 cm. Karsinta parantaa merkittävästi rungosta saatavan hakkeen laatua.

Korjuuta voidaan tehdä myös niin sanottuna joukkokäsittelynä, jossa hakkuulaitteeseen kerätään useampia runkoja ennen runkojen karsintaa, katkontaa ja kasaamista. Joukkokäsittely ei sovellu ainespuunkorjuuseen hakkuukonemitalla, sillä useamman rungon mittaaminen ja katkonta ei onnistu tarpeeksi tarkasti. Lisäksi useamman puun karsinta samanaikaisesti ei yleensä tuota tarpeeksi laadukasta kuitupuuta.

Kokopuun korjuu

Kokopuun korjuussa puut korjataan karsimatta oksineen ja neulasineen. Se on sopiva

menetelmä nuoren metsän kunnostuskohteilla, joissa on paljon pieniläpimittaista, riukuuntunutta puustoa. Noin kaksi kolmasosaa puun ravinteista on neulasissa ja lehdissä. Jos kokopuun korjuussa poistetaan kaikki oksat tuoreina, jäävän puuston kasvu voi vähentyä n. 5–13 % seuraavan 10–20 vuoden aikana [\[8\]\[9\]\[10\]](#). Suositusten mukaisella kokopuun korjuulla, jossa osa latvusmassasta ja oksista jätetään metsään, ei ole merkittävää vaikutusta puuston kasvuun rehevillä kasvupaikoilla. Kokopuun korjuuta ei suositella karuimmille kasvupaikoille tai ravinne-epätasapainosta kärsiville kohteille.

Kokopuun korjuuseen soveltuvat parhaiten mänty- ja lehtipuuvaltaiset metsät.

Kokopuun korjuukohteen valinta	
Kuivahkot kankaat ja niitä viljavammat kivennäismaat sekä vastaavat turvemaat	Kyllä
Kuivat kankaat ja karukkokankaat sekä vastaavat turvemaat	Ei
Kivennäismaiden kuusivaltaiset metsät, joissa kuusen osuus runkoluvusta on ennen harvennusta yli 75 %	Ei

Kokopuun korjuuseen soveltuvat parhaiten mänty- ja lehtipuuvaltaiset metsät.

Kyllä: soveltuu korjuukohteeksi

Ei: ei suositella korjuukohteeksi

Yläotsikko sama molemmille sarakkeille.

Kyllä: soveltuu korjuukohteeksi

Ei: ei suositella korjuukohteeksi

Poikkeukset

- Boorinpuutoksesta kärsiviin kuusikoihin kokopuun korjuu soveltuu vain, mikäli puuston ravinnetasapaino turvataan boorilannoituksella.
- Mustikka- ja puolukkaturvekangas II -tyypin korjuukohteilla suositellaan ravinne-epätasapainon ehkäisemiseksi PK- tai tuhkalannoitusta.

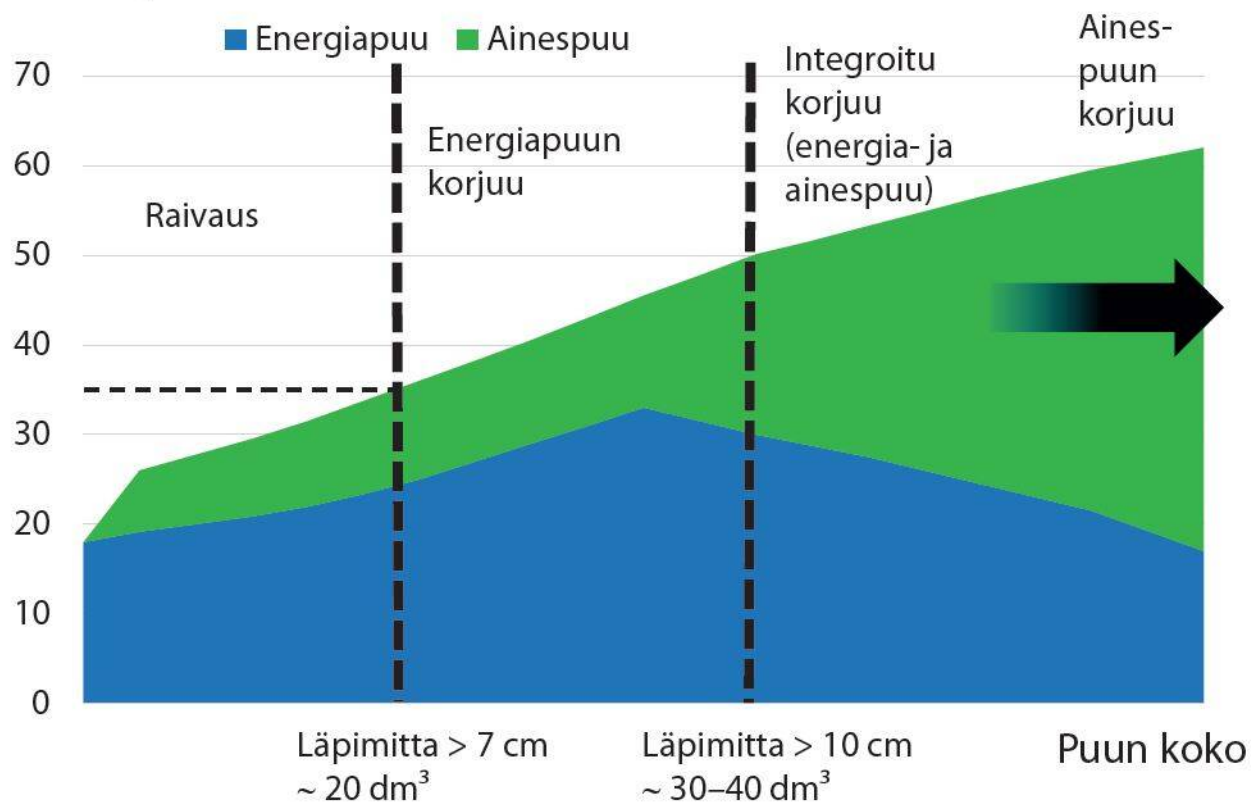


Tuhkalannoitus soveltuu erityisesti turvemaiden ravinteisuuden hoitoon. Kuva: Timo Makkonen.

Integroitu korjuu

Integroidussa korjuussa työmaalta korjataan sekä aines- että energiapuuta. Puutavaralajit kerätään omiin kasoihinsa. Integroitu puunkorjuu voi parantaa korjuun kannattavuutta, mikäli puutavaralajikertymät ovat riittäviä. Kun yhdistetty korjuu toteutetaan niin, että sekä energia- että ainespuuositteet karsitaan, eli korjataan rankapuuta, korjuukohteiksi soveltuvat kaikki talousmetsien harvennuskohteet. Mikäli energiapuu korjataan osin tai kokonaan karsimattomana, eli kokopuuna, kohdevalinnassa sovelletaan kokopuun korjuun suosituksia. Integroidussa korjuussa on hyvä huomioida, että taloudellinen kannattavuus vaatii riittävää puutavaralajin kertymää. Tällöin pieniä määriä kuitupuuta ei välttämättä kannata lajitella erikseen, vaan sen voi yhdistää energiapuuhun.

Poistuma, m³/ha



Viitteellinen periaatekuva hakattavien puiden koon vaikutuksesta hakkuumenetelmän valintaan energiapuun korjuussa. Alkuperäinen lähde, josta graafi on muokattu: TTS 2014.

Kasvatusmetsien energiapuun hakkuun toteutus



Suorat ajourat, ajourien havutus ja hyvä näkyvyys ovat avaintekijöinä hyvään korjuujälkeen. Kuva: © Pertti Harstela /Vastavalo

Energiapuuta korjataan kasvatusmetsistä yleensä ensiharvennusten yhteydessä. Korjuussa on syytä huomioida ensiharvennuksen laatua parantavat tekijät.

Hakkuussa huomioitavaa

Ensiharvennus voidaan toteuttaa joko ala- tai laatuharvennuksena. Harvennuksen voimakkuus vaikuttaa seuraavan harvennuksen ajankohtaan. Jos harvennus tehdään voimakkaana, harvennusmallin alarajalle, puusto järeytyy nopeammin. Metsikkö harvennetaan silloin koko kiertoaikana yleensä kaksi kertaa. Jos harvennus tehdään lievempänä, harvennusmallin ylärajalle, harvennuksia saatetaan tarvita kolme, ja kiertoaika pitenee kahden harvennuksen malliin verrattuna 10–15 vuotta.

Pääpuulajista, metsikön tiheydestä ja kasvupaikasta riippuen ensiharvennus tehdään yleensä silloin, kun puuston valtapituus on 12–15 metriä. Männiköissä ja rauduskoivikoissa puuston laadun turvaaminen edellyttää, että ensiharvennus tehdään ennen kuin oksaisiksi

kehittyvät päävaltapuut ovat ehtineet liikaa heikentää parempilaatuisten lisävaltapuiden latvuksia.

Sekapuustoisuuden edistämiseksi havupuuvaltaisissa kohteissa voidaan jättää lehtipuustoa sopiviin kohtiin. Samasta syystä on hyvä jättää kuusikkoon mäntyjä ja männikköön kuusia.

Poista alaharvennuksena toteutettavassa ensiharvennuksessa:

- vialliset ja sairaat puut
- valta- ja lisävaltapuita pienemmät puut
- mutkaiset, lengot, paksuksaiset ja tukkiosaltaan haaroittuneet valtapuut niin, että metsikköön jää mahdollisimman hyvälaatuista ja elinvoimaista puustoa harvennusmallien mukainen määrä. Täydennykseksi voi jättää pienikokoisia, huonolaatuisia tai taloudellisesti vähäarvoisia puita, jotka eivät haittaa kasvatettavaa puustoa tai jotka soveltuvat esimerkiksi säästöpuiksi.

Männikön ensiharvennus laatuharvennuksena

Laatuharvennus on harvennusmenetelmä, jota suositellaan laadultaan keskinkertaisten tai taimikkovaiheessa puutteellisesti hoidettujen männiköiden ensiharvennukseseen. Hyvin paksuksaisissa ja huonolaatuisissa tai kauttaaltaan hyvälaatuisissa männiköissä se ei tuota merkittävää lisähyötyä.

Laatuharvennus tehdään jo 10–12 metrin valtapituudessa. Tällöin oksikkaat tai muuten huonolaatuiset valtapuut eivät ole varjostuksellaan ehtineet vielä supistaa liikaa pienioksaisten lisävaltapuiden latvuksia ja heikentää niiden elinvoimaisuutta.

Harvennuksessa poistetaan oksikkaita valtapuita ja tehdään tilaa ohutoksaistille lisävaltapuille. Harvennusvoimakkuudessa noudatetaan harvennusmallin mukaista jäävän puuston tiheyssuositusta.

Laatuharvennus voi johtaa kahden harvennuksen sijasta kolmeen harvennuskertaan ja pidentää kiertoaikaa. Toisaalta sillä voidaan lisätä laadukkaan tukkipuun tuotosta, mikä tekee harvennustavasta kilpailukykyisen vaihtoehdon. Ensiharvennuksen aikaistaminen laadun vuoksi pienentää harvennuskertymää. Puunkorjuun yksikkökustannukset pysyvät kuitenkin kohtuullisina, koska laatuharvennuksessa poistetaan kookkaita valtapuita [\[11\]](#).



Joukkokäsittely mahdollistaa kahden tai useamman rungon karsinnan ja katkonnan yhdellä kertaa, mikä parantaa hakkuutyön tuottavuutta. Kuva: © Ponsse Oyj.

Mikäli hakkuu on mahdollista tehdä sulan maan aikaan, leimikon kysyntä on parempaa. Haittana on, että sulan maan aikana kivennäismailla tehdyt hakkuut altistavat havupuuston juurikäävän leviämiseksi. Sulan maan aikana tehtävien hakkuiden aikana tulee huolehtia juurikäävän torjunnasta. Kokopuun korjuussa on lisäksi huolehdittava maaperän ravinteisuuden hoidosta.

Keinoja onnistuneeseen kasvatushakkuiden energiapuun korjuuseen

Ennen hakkuuta

Tee tarvittaessa ennakkoraivaus.

- Tunnista kohteen korjuukelpoisuus ja maaston kantavuus.

Puunkorjuussa

- Ajoita puunkorjuu kohteen kantavuuden ja käytettävissä olevan kaluston mukaisesti. Puuston vaurioriski on suurimmillaan keväällä nila-aikana, jolloin koivun ja männyn kuori irtoaa helposti puita kolhittaessa.
- Seuraa jäävän puuston määrää pohjapinta-alan (m²/ha) tai runkoluvun (kpl/ha) mukaan. Pohjapinta-alaa seurataan varttuneissa kasvatusmetsissä (keskiläpimitta yli 16 cm), runkolukua seurataan tätä nuoremmissa metsissä (keskiläpimitta alle 16 cm).
- Tee ajourista mahdollisimman suoria, vältä erityisesti s-mutkia.
- Vahvista tarvittaessa ajouria havuttamalla ne huolellisesti.
- Katkaise ajouralle jäävät kannot mahdollisimman mataliksi. Se vähentää kuormatraktorin kallistelua.
- Kaada vesasyntyiset hieskoivuryhmät joko kokonaan tai jätä ryhmä koskematta. Yksittäisten puiden kaatamisesta syntyy helposti runkovaurioita jäljelle jääville puille.
- Älä jätä kokopuunkorjuussa kuormaan ylipitkiä latvoja piiskaamaan ajovaiheessa ajouran varressa olevia puita.

Maaperän ravinteisuuden hoito kokopuun korjuussa

Kokopuun korjuussa suositellaan jätettäväksi korjaamatta noin 30 % latvusmassan kokonaismäärästä [\[12\]](#). Korjuussa tulee mahdollisuuksien mukaan pyrkiä siihen, että jätettävä latvusmassa (hakkuutähde) jakaantuu mahdollisimman tasaisesti koko korjuualalle.

Jäävän latvusmassan määrä voidaan varmistaa esimerkiksi seuraavin keinoin:

- Katkaise latvuksen viimeisin osa, noin 1–2 metriä, ja jätä se metsään.
- Karsi joka viidennen puun latvus kourakasojen ulkopuolelle ja jätä ne metsään. Hakkuualalle jää lisäksi aina latvusmassaa, joka koostuu raivauspuustosta, kourakasoista pudonneista neulasista, lehdistä ja oksista sekä puunkorjuussa

katkenneista oksista ja latvuksista sekä havutukseen käytetystä latvusmassasta.

- Metsissä, joissa poistuma on pääasiassa kuusta tai lehtipuuta, kokopuu voidaan kuivattaa palstalla kourakasoissa, jolloin neulas ja lehdet kuivuvat ja varisevat. Kuivattaminen parantaa raaka-aineen energiasisältöä (MWh/m³) ja on siksi suositeltavaa myös niissä korjuukohteissa, joissa poistumasta merkittävä osa on mäntyä. Männyn hakkuutähteen kuivattamisella ei kuitenkaan saavuteta yhtä suurta ravinnetaloudellista hyötyä kuin kuusen ja lehtipuiden.

Poistuvien ravinteiden määrä voidaan edellä mainittujen toimenpiteiden lisäksi korvata lannoituksella, esimerkiksi puutuhkalla. Tuhkalannoitus soveltuu erityisesti turvemaille. Joissakin tapauksissa siihen on saatavissa metka-tukea.



Latvusten katkaisu on yksi tapa huolehtia maaperän ravinteisuudesta kokopuun korjuussa. Kuva: Olli Äijälä.

Hoitamattoman nuoren metsän hoidon suunnittelu ja vaihtoehdot



Hoitamattomissa kohteissa puusto on pieniläpimittaista, joten ainespuukertymä jää usein pieneksi. Kuva: © Kalle Kärhä.

Hoitamattomissa nuorissa metsissä, eli nuorissa kasvatusmetsissä, joissa taimikonhoitoa ei ole tehty tai kohde on jätetty suosituksia tiheämmäksi, metsikön laatu voi olla heikko, ja ainespuuta kertyy hoidettuun metsään verrattuna niukasti tai ei ollenkaan.

Hoitamattoman metsän kunnostaminen kohti suositusten mukaista kasvatusmetsää vaatii investointeja. Metsän kunnostamatta jättäminen taas voi johtaa vieläkin suurempaan metsän arvon alenemaan. Suunnittelulla ja vaihtoehtojen tunnistamisella voidaan parantaa metsän taloudellista arvoa. Energiapuun korjuulla voidaan kattaa korjuusta johtuvat kustannukset osin tai kokonaan.

Hoitamattomien nuorten metsien käsittelyn vaihtoehdot

Parhaiden puiden kasvun turvaamiseksi ensiharvennus on hoitamattomissa kohteissa syytä

tehdä keskimääräistä aikaisemmin. Puunkorjuu voidaan yleensä tehdä koneellisesti, mutta ennakkoraivaus on kuitenkin lähes aina välttämätön. Jos puusto on pieniläpimittaista ja tiheää ja poistuma on vähäinen, vaihtoehtona voi olla metsurityönä tehtävä raivaus.

Hoitamattoman metsän kunnostus on metsänomistajalle useimmissa tapauksissa taloudellisesti parempi vaihtoehto kuin puuston kasvattaminen ilman harvennusta. Tämä edellyttää kuitenkin, että metsikössä on hehtaarilla jokseenkin tasaisesti jakautuneena vähintään 400–500 sellaista elinvoimaista havupuuta tai koivua, joiden laatu riittää aikanaan tukkipuuksi. Pohjois-Suomessa määrä voi olla hieman alhaisempi. Muussa tapauksessa on syytä harkita, että kasvatusta jatketaan ilman harvennusta ja uudistushakkuu tehdään puuston parhaan kasvun ollessa ohi, eli käytännössä puuston ollessa 40–50-vuotiaista.

Hoitamattomien nuorien puustojen tyypillisimmät lähtötilanteet sekä hoidon suunnittelu ja toteutus.

Lähtötilanne	Havupuille uudistetut, hieskoivujen tai muiden lehtipuiden valtaamat alat -Kuuselle uudistetut alat, joissa lehtipuusto on valtapuuna kuusten jäätyä kasvussa jälkeen. -Männylle uudistetut alat, joissa männyt ovat jääneet kasvussa jälkeen tai lähes hävinneet. -Sekametsiksi kehittyneet alat, joissa taloudellisesti vähäarvoisten lehtipuiden osuus on suuri ja puusto on suositusta tiheämpi.	Ylitiheät, riukuuntuneet tai lähes riukuuntuneet metsät -Ylitiheänä kasvaneet kuusikot. -Männiköt ja rauduskoivikot, joissa puuston latvukset ovat supistuneet voimakkaasti. -Ylitiheät, hieskoivulle luontaisesti uudistuneet metsiköt.
Hoidon suunnittelu	-Metsänomistaja päättää, mihin tavoitteisiin kohteella pyritään. -Arvioidaan, onko kohteella riittävästi tukkipuiden kasvatukseen soveltuvia puita tasaisesti jakautuneena (vähintään 400-500 kpl/ha) tai onko valtapuuston alla kehityskelpoinen kuusialikasvos. -Kasvupaikasta riippuen hakkuussa suositetaan kuusta ja rauduskoivua. -Hyödynnetään kehityskelpoinen kuusialikasvos.	-Metsänomistaja päättää, mihin tavoitteisiin kohteella pyritään. -Jätetään kasvamaan laadultaan parhaat puut, jotka ovat latvukseltaan elinvoimaisia. -Jos puusto on riukuuntunut, harvennus tehdään tuuli- ja lumituhoriskin takia lievänä ja mieluiten kahdessa eri vaiheessa. -Kasvatetaan tiheä hieskoivikko ilman harvennuksia lyhyellä kiertoajalla tai harvennetaan se verhopuustoksi kuusen taimikolle. Hyödynnetään koivikon alle mahdollisesti syntynyt kuusialikasvos, jota tarvittaessa täydennetään istuttamalla kuusta.

Vaihtoehtoiset toimenpideketjut	Jos puuston valtapituus on yli 12 metriä tai se on pahoin riukuuntunut, -korjuun mahdollistava ennakkoraivaus tehdään heti ja lievä harvennus 1-5 vuoden kuluttua raivauksesta. Toinen harvennus tehdään harvennusmallin mukaisesti. Jos puuston valtapituus on alle 12 metriä, -korjattaviksi kelpaamattomat puut raivataan ja lievä harvennus tehdään joko metsurityönä tai koneellisesti. Toinen harvennus tehdään harvennusmallin mukaisesti. -vaihtoehtoisesti raivataan puusto suositeltavaan kasvatustiheyteen ja ensiharvennus tehdään normaalisti suosituksen mukaisessa valtapituudessa. Jos puusto on lehtipuuvaltainen ja tukkipuuksi kasvatuskelpoisia puita on hehtaarilla alle 400-500 tai kohteella ei ole kehityskelpoista kuusialikasvosta, -harkitaan puuston kasvattamista ilman harvennuksia uudistushakkuuseen asti. Vaihtoehtoisesti vajaatuottoinen metsä voidaan myös uudistaa.
--	--

Energiapuun hakkuu hoitamattomissa metsissä

Hoitamattomien metsien energiapuun korjuulla pyritään saamaan puuston tiheys laadukkaan ainespuun kasvatuksen mahdollistavalle tasolle. Hoidon puutteen vuoksi ylitieheänä kasvaneen metsän tavoiterunkoluku energiapuun korjuun jälkeen riippuu metsikön kasvupaikasta, valtapituudesta ja kasvatettavasta puulajista.

Hoitamattoman nuoren kasvatusmetsän suositeltava runkoluku hakkuun jälkeen. Runkoluvut on ilmoitettu koko kuviolle, johon sisältyvät myös ajourat.

Pääpuulaji Kasvupaikka	Runkoluku (kpl/ha), kun valtapituus 10–11 m	Runkoluku (kpl/ha), kun valtapituus 11–13 m
Mänty, tuore kangas tai vastaava turvemaa	1200–1400 ¹	1100–1300 ¹
Mänty, kuivahko kangas tai vastaava turvemaa	1100–1300 ¹	1000–1200 ²
Mänty, kuiva kangas tai vastaava turvemaa	1000–1200	900–1100
Kuusi, lehtomainen tai tuore kangas tai vastaava turvemaa	1200–1400 ³	1000–1200 ³
Rauduskoivu, lehtomainen tai tuore kangas	Vaihtoehdot Harvennetaan tiheyteen 900–1 100 kpl/ha, tähtää kahteen myöhempään harvennukseen ennen päätehakkuuta. Harvennetaan tiheyteen 700–800 kpl/ha, tähtää yhteen myöhempään harvennukseen ennen päätehakkuuta. Jos rauduskoivikon alla on kasvatuskelpoinen alikasvoskuusikko, tehdään ensiharvennus vielä voimakkaampana.	
Hieskoivu, ruohoturvekangas tai mustikkaturvekangas	Voidaan kasvattaa lyhyellä kiertoajalla ilman harvennuksia. Harvennetaan tiheyteen 1 500–2 500 kpl/ha, minkä jälkeen ei enää harvenneta. Jos eteläisessä ja keskisessä Suomessa oleva kohde sisältää vanerikoivuainesta, harvennetaan ensin tiheyteen 1 200–1 300 kpl/ha ja myöhemmin vielä toisen kerran. Jos alla on kasvatuskelpoinen kuusentaimikko, harvennetaan tiheyteen 800–1 000 kpl/ha. Hieskoivut voidaan poistaa, kun kuusten pituus on 3–4 metriä.	

¹ Sisältää sekapuustona hyviä koivuja n 10 % ja kasvatuskelpoisia kuusia.

² Sisältää sekapuustona yksittäisiä hyviä koivuja ja kuusia.

³Sisältää sekapuustona hyviä koivuja n. 10 %.

Lähtötilanteen huomioiminen lopputuloksen laadun arvioinnissa

Myös hoitamattoman nuoren metsän energiapuun korjuussa pyritään samaan laatuun kuin hoidetun nuoren metsän kohdalla. Tämä voi kuitenkin olla haastavaa, jos lähtötilanteena on hyvin tiheä ja riukuuntunut metsä. Seuraavilla toimilla voidaan kuitenkin päästä lähelle laadukasta korjuun lopputulosta:

- hakkuuta haittaava alikasvos on raivattu tarvittaessa korjuuajankohta on valittu kohteen kantavuuden ja hakkuukaluston mukaan
- korjuuajankohta ja varastopaikka on valittu puutavaran kaukokuljetusvaatimusten mukaan
- kokopuun korjuu on valittu vain siihen soveltuvalla kohteella suositusten mukaisesti
- kasvamaan jätetty puusto on tavoitteen mukainen tai mahdollisimman lähellä sitä
- on huolehdittu riskiaikana juurikäävän torjunnasta riskikohteilla
- on vältetty maastovaurioiden syntymistä
- on pyritty välttämään puustovaurioiden syntymistä
- ajourien leveys ja ajouraväli ovat metsanhoidon suositusten mukaiset
- kokopuun korjuussa on huolehdittu ravinteisuuden hoidosta.

Laadunhallinta kasvatusmetsien energiapuun korjuussa

Energiapuun korjuussa pätee samat laatukriteerit kuin kasvatushakkuissa. Lisäksi tulee laatuvaatimukset energiapuulle, jonka katkonta tai korjuu voi poiketa normaaleista kasvatushakkuista. Sama koskee energiapuun haketus- sekä kuljetusmahdollisuuksia sekä varastointia, joka tehdään kuivumista edistävästi, usein peittäen.



Sulan maan aikaan tehtävissä hakkuissa maasto- ja juuristovaurioiden syntyä voidaan ehkäistä sijoittamalla latvukset ajourille. Kuva: © Kalle Kärhä.

Laadukkaan energiapuun korjuun edellytykset

Lähtökohdat hyvälle korjuujäljelle ovat olemassa, kun

- kohteella on tehty taimikkovaiheessa taimikonharvennus
- puuston lähtötiheys täyttää metsanhoidon suositusten mukaisen harvennusrajan
- hakkuuta haittaava alikasvos on raivattu tarvittaessa
- korjuuajankohta on valittu kohteen kantavuuden ja hakkuukaluston mukaan

korjuuajankohta ja varastopaikka on valittu puutavaran kaukokuljetusvaatimusten mukaan

- kokopuun korjuu on valittu vain siihen soveltuvalle kohteelle suositusten mukaisesti.



Energiapuun korjuun korjuujälki kasvatushakkuussa. Ajouraverkosto suunnitellaan ja toteutetaan niin, että energiapuun korjuu onnistuu ja ajouraväli on työmaalla keskimäärin 19 metriä tai enemmän. Kuva: Juha Varhi, © Tapio.

Huomioitavaa kuvassa

Luonnonhoito

- luontokohteet
- säästöpuut
- runkolahopuusto
- lehtipuusekoitus/sekapuustoisuus
- riistatiheiköt

Muuta

- ajouraväli on yli 19 m ja ajouraleveys on

kivennäismailla alle 4,6 m

o turvemailla alle 5,1 m

- kantavuuden vahvistaminen erityisesti kokoojaurilla ja varastoalueella
- tavoitteen mukainen jäävän puuston tiheys
- juurikäävän torjunta riskikohteilla
- vesiensuojelun suojakaistat
- kuivumista edistävä varastointi ja peittäminen

Ennakkoraivaus energiapuuharvennusta varten

Ennakkoraivauksessa poistetaan energiapuuksi kelpaamaton, puunkorjuuta haittaavaa alikasvosta, joka on kasvatettavan puuston alle luontaisesti syntynyttä nuorta puustoa. Raivauksen tavoitteena on parantaa korjuuoloja ja vähentää puustovaurioiden riskiä. Ennakkoraivauksen tarve arvioidaan kohteen ja korjuumenetelmän mukaan. Karsittua rankaa korjattaessa ennakkoraivaus on tarpeellinen, mikäli korjuuta haittaavaa alikasvosta on. Kokopuun korjuun kohteita taas ei yleensä ennakkoraivata.

Kivennäismailla ennakkoraivaus 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 ennakkoraivaus voidaan usein välttää kokonaan tekemällä taimikonharvennus ajallaan ja riittävän voimakkaana. Lisätietoa: [Ennakkoraivaus](#)

Karsitun tai karsimattoman rangan varastointi



Alus- ja välipuita käytetään kokopuun, rangan ja hakkuutähteen varastoinnissa. Kuva: © Tommi Tenhola.

Keskeistä sekä karsitun rangan että karsimattoman kokopuun tienvarsivarastoinnissa on huolellisesti tehty varastopino.

Rankapuun varastoinnin toteutus

Karsitun rangan ja kokopuun varastointi

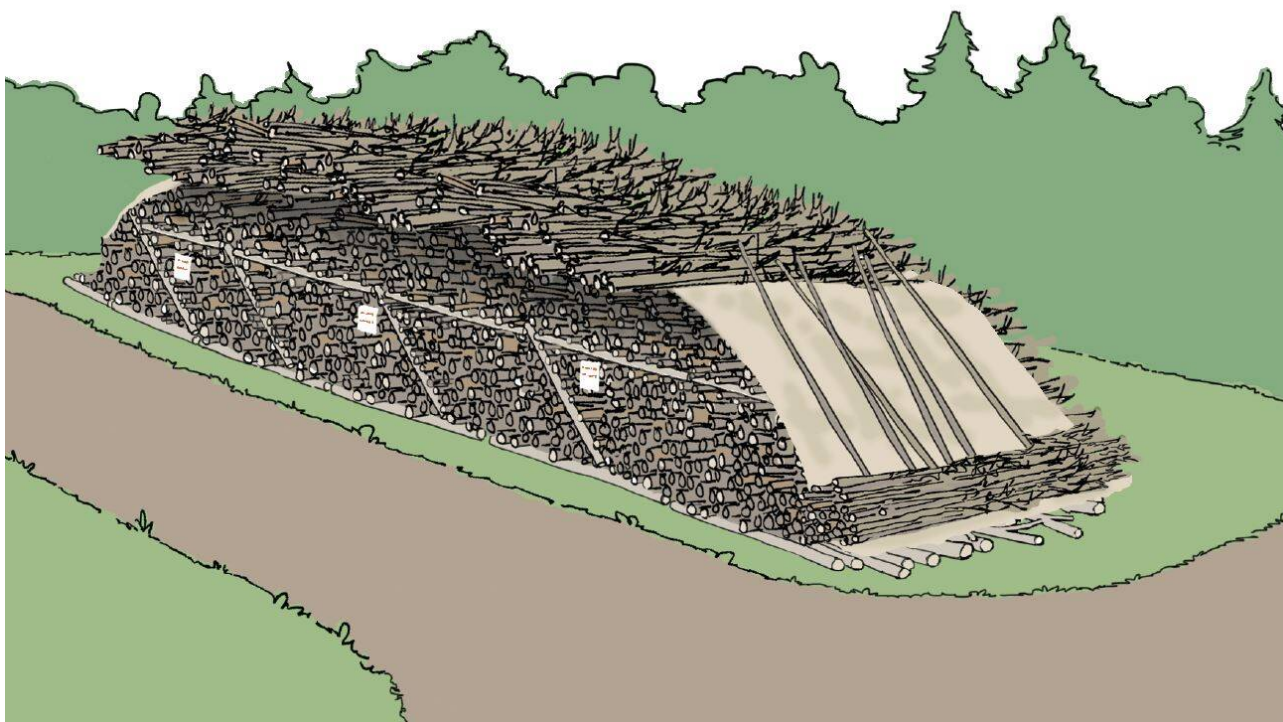
- Laita pinon pohjalle isot aluspuut (ilman tulee päästä kiertämään pinon alla).

Lisää välipuut vinosti pystyyn noin 5 metrin välein.

- Lisää puoliväliin välipuut pinon suuntaisesti.
- Tee pinosta mahdollisimman korkea (enintään 5 metriä), varmista sortumattomuus.
- Pinoa korjattujen puiden tyvet tielle päin, mieluiten niin, että ne osoittavat etelään.
- Vältä vierasesineiden joutumista varastopinoon.
- Tee pinon päälle tien suuntaan noin metrin pituinen lippi, joka suojaa varastoa kastumiselta.
- Peitä varastopino peittopaperilla.
- Levitä peite siten, että varaston päällys peittyy kokonaan ja lisäksi 0,5 metrin leveydeltä pinon sivut ja päädyt.
- Lukitse peite paikalleen nostamalla sen päälle painoksi kourakasoja energiapuuta.
- Laita pinoon asianmukaiset pinolaput: varoitukset ja omistustiedot.

Varastopinon omistaja:

- Ota huomioon metsätuholain varastointia koskevat rajoitukset, kun puutavarapinon tilavuudesta yli puolet on havupuutavaraa, joka on läpimitaltaan yli 10 cm.



Karsitun tai karsimattoman rangan varastointi. Kuva Juha Varhi, © Tapio.

Lain vaatimukset energiapuun korjuussa

Uudistusalojen energiapuun korjuuseen liittyy paljon lainsäädäntöä puutavaran mittauksesta, metsätuhojen torjunnasta ja työturvallisuudesta.

Energiapuun mittaukseen liittyvä lainsäädäntö

Energiapuun mittauksesta säädetään laissa puutavaran mittauksesta (414/2013, muutokset: 566/2014 ja 725/2016), maa- ja metsätalousministeriön asetuksissa (1323/14/2013 ja 1014/2017) ja muuntolukujen osalta Luonnonvarakeskuksen määräyksissä.

Ennen energiapuun mittausta on lain mukaan (21 §) sovittava seuraavat asiat:

1. mittausosapuolet, joita ovat
 - luovutusmittauksessa myyjä ja ostaja
 - työmittauksessa työsuorittaja ja työnantaja
 - urakointimittauksessa urakoitsija ja urakanantaja
2. mittauksen kohteen yksilöivät tiedot
3. mittausmenetelmä ja mittaaja
4. mittauskustannuksen maksaja
5. mittayksikkö.

Puutavaran mittauksen omavalvonta

Laki puutavaran mittauksesta (414/2013) koskee myös energiapuuta ja velvoittaa mittauksen omavalvontaan. Hakkuukoneen kuljettajan tekemään omavalvontaan sisältyy mittauslaitteen käytönaikainen seuranta, kalibrointi, mittauslaitteen viritys sekä mittautulosten tarkastukset ja niiden dokumentointi.

Omavalvontaan kuuluvia mittautuloksen tarkastusten tuloksia on säilytettävä vähintään kahden vuoden ajan tarkastuksen tekemisestä.

[Puutavaran mittaukseen liittyvät säännökset](#) on koottu Luonnonvarakeskuksen verkkosivulle.

Metsätuhojen ehkäisyyn liittyvä lainsäädäntö energiapuun korjuussa

Metsätuholain (1087/2013, muutos 228/2016) ja siihen liittyvän valtioneuvoston asetuksen (264/2016) mukaan juurikäävän torjunta on pakollista eteläisessä ja keskisessä Suomessa toukokuun alun ja marraskuun lopun välisenä aikana tehtävissä hakkuissa.



Kartassa on esitetty metsänhoidon suositusten mukainen juurikäävän torjunnan aluerajaus. Alue on laajempi kuin metsätuholain määrittämä riskialue. Kuusen juurikääpää suositellaan torjuttavaksi kuusen koko esiintymisalueella. Männyn juurikääpää suositellaan torjuttavaksi Lapin maakunnan eteläpuolella.

Metsätuhojen torjumiseksi ja metsien hyvän terveydentilan ylläpitämiseksi puutavaran varastoinnista on säädetty laissa metsätuhojen torjunnasta (1087/2013). Lakia sovelletaan metsässä ilmeneviin metsätuhoihin, terminaali- ja tehdasvarastoihin sekä alueen

sijainnista riippumatta puutavaran hakkuupaikkoihin ja välivarastoihin. Lain valvonnasta vastaa Suomen metsäkeskus.

Kantojen varastointi

Metsätuholaissa määritellään kantojen poiskuljettamisesta hakkuupaikalta tai välivarastosta. Mikäli männyn tai kuusen kantoja on hakkuupaikalla tai välivarastossa yli 10 kiintokuutiometriä, ne on kuljetettava pois

1. kahden vuoden kuluessa nostosta, jos nosto on tehty ennen elokuun 1. päivää
2. kahden vuoden ja kuuden kuukauden kuluessa nostosta, jos nosto on tehty elokuussa tai sen jälkeen.

Metsätuhojen torjuntaan liittyvä omavalvontailmoitus

Energiapuun korjuussa on noudatettava lakia metsätuhojen torjunnasta 1087/2013. Lain mukaan ammattimaisen toiminnanharjoittajan tulee tietää laissa säädetyt puutavaran, vahingoittuneen puun, männyn ja kuusen rungonosien ja kantojen poistamiseen sekä puutavaran varastointiin liittyvät velvollisuudet.

Ammattimainen toiminnanharjoittaja on velvollinen tekemään Metsäkeskukselle omavalvontailmoituksen, jos lain noudattaminen on vaarassa estyä. Tällainen tilanne voi syntyä esimerkiksi poikkeuksellisten luonnonolojen vuoksi, jolloin puuerää ei voida kuljettaa määräajassa pois metsästä.

Metsätuholain mukaisen [omavalvontailmoituksen](#) voi täyttää Metsäkeskuksen verkkosivulla.

Työturvallisuus energiapuun korjuussa

Energiapuun korjuussa keskeisimmät työturvallisuutta koskevat säädökset ovat työturvallisuuslaki (738/2002) sekä valtioneuvoston asetus puunkorjuutyön turvallisuudesta (749/2001).

Työmaat ovat usein ns. yhteisiä työpaikkoja

Puunkorjuutyömaat ovat usein niin sanottuja yhteisiä työpaikkoja, eli niissä toimii useampia työnantajia. Yhteisillä työpaikoilla on noudatettava niitä koskevia säädöksiä. Erityisesti on

otettava huomioon vastuut sekä tiedonkulun varmistaminen.^[13]

Puunkorjuutyön turvallisuus

Valtioneuvoston asetus puunkorjuutyön turvallisuudesta sisältää muun muassa seuraavia vaatimuksia:

- Puunkorjuutyömaan haltijana olevan työnantajan on huolehdittava, että kaikki työmaalla toimivat, eli myös aliurakoitsijat ja heidän työntekijänsä, saavat tarpeelliset tiedot työturvallisuuteen liittyvistä seikoista.
- Työmaasta on tehtävä suunnitelma karttoineen. Suunnitelmasta tulee selvitä työturvallisuuteen vaikuttavat jyrkänteet, pehmeiköt, vesistöjen ylitykset, sähkölinjat, kulkuväylät sekä työntekijään kohdistuvat vaara- ja haittatekijät. Lisäksi karttaan on merkittävä työmaarakat, väliavarastot ja pääkuljetussuunnat.
- Varastopaikkojen suunnittelussa ja merkinnässä on otettava huomioon käytettävän kaluston tilantarve ja liikenneturvallisuusvaatimukset. Yleiseen kulkureittiin rajoittuva työmaa on merkittävä näkyvästi alueella liikkuvien varoittamiseksi.
- Yhteydenpito työnjohton ja työntekijöiden välillä sekä työntekijöiden kesken on järjestettävä. Työntekijän on ilmoitettava välittömästi työnantajalle ja työn vaikutuspiirissä oleville työntekijöille, jos hän joutuu tekemään yksin vaarallisia koneiden huolto- tai korjaustöitä.
- Työkoneeseen merkittyä turvaetäisyyttä on noudatettava. Työntekijöiden vähimmäisetäisyyden tulee kaatotyön aikana olla normaalisti vähintään kaksi kertaa kaadettavan puuston pituus. Kone on syytä pysäyttää, jos ihmisiä on vaara-alueella.
- Koneet, laitteet ja kuormattava taakka eivät saa joutua vähimmäisetäisyyttä lähemmäksi sähköjohtoja. Puutavaran varasto on sijoitettava siten, että vähimmäisetäisyys säilyy (ks. etäisyydet "Energiapuun tienvarsivarastoinnin suunnittelu").
- Työnantajan on hankittava työntekijälle asetuksessa mainitut turvavarusteet.
- Puunkorjuutyömaalla on oltava asianmukainen ensiapuvalmius.

Tämän lisäksi korjuussa on huomioitava esimerkiksi seuraavat seikat:

- Koneiden, laitteiden ja turvavarusteiden tulee olla asianmukaisesti hyväksyttyjä

kyseiseen käyttötarkoitukseen.

- Työskentely pimeässä edellyttää, että työkoneessa on riittävä valaistus.
- Mahdollisia torjunta-aineita käsiteltäessä on noudatettava valmistajan antamia turvaohjeita.
- Juurikääpäkäsittelyä tekevän ammattikuljettajan tulee olla kasvisuojelukoulutuksen suorittanut. Koulutus on uusittava viiden vuoden välein (ks. [Tukesin verkkosivut](#)).
- Myrskytuhopuiden korjuu vaatii erityistä varovaisuutta. Sitä koskeviin ohjeisiin voi tutustua esimerkiksi [Suomen metsäkeskuksen verkkosivulla](#).

Haketuksessa huomioitavaa

Haketuksessa on huomioitava lisäksi, että työssä syntyy pölyä, jonka hengittäminen on terveydelle haitallista. Työkoneen ohjaamon ovet ja ikkunat on tämän vuoksi pidettävä suljettuina työn aikana. Ohjaamon sisäilman suodattimet on puhdistettava ja vaihdettava valmistajan antamien ohjeiden mukaisesti.

Työturvallisuusohjeita

- Ole huolellinen noustessasi metsäkoneen ohjaamoon ja laskeutuessasi sieltä.
- Tutki ajoreitti etukäteen etenkin lumiseen aikaan ja hankalassa maastossa toimittaessa.
- Tarkkaile etenkin lähellä olevia esteitä ja varaudu ajolinjassa maastonmuotoihin ja reunapuihin.
- Pyri kuormaamaan ylärinteen puolelta. Kaukana tai rinteessä oleva kasa kannattaa vetää maata pitkin lähemmäksi ennen kuormausta.
- Älä varastoi puita sähkölinjojen alle.
- Noudata varoetäisyyksiä ja pysäytä kone, jos ihmisiä on vaara-alueella eli alle 20 metrin etäisyydellä metsätraktorista.

Lisätietoja metsäalan työturvallisuudesta:

- [Työturvallisuuskeskus Metsäala - Työturvallisuuskeskus](#)

Lisätietoja tienvarsihaketuksen työympäristöriskien hallinnasta:

- [Työterveyslaitos](#)



Näkyvälle paikalle asetetut varoitukset kuuluvat työmaaturvallisuudesta huolehtimiseen. Kuva: © Kalle Vanhatalo.

Metsäsertifiointin vaatimukset kasvatusmetsien energiapuun korjuussa

Mikäli energiapuun korjuukohde sijaitsee metsäsertifioitulla alueella, on noudatettava sertifiointin sisältämiä vaatimuksia. Sertifiointissa on käytössä kaksi järjestelmää: PEFC™ ja FSC®.

PEFC™-sertifiointin vaatimukset energiapuun korjuulle kasvatusmetsissä

Kasvatusmetsien energiapuun korjuussa tulee noudattaa samoja kriteereitä kuin muissakin hakkuissa. Lisäksi PEFC:llä on ohjeistus kokopuun korjuuseen soveltuville kohteille. PEFC:n mukaisia kasvatushakkuiden kokopuun korjuuseen sopivia kohteita ovat:

- kuivahkot kankaat ja niitä viljavammat kivennäismaat sekä vastaavat turvemaat. Kuitenkin jos kuusen osuus runkoluvusta on ennen harvennusta yli 75 %, kokopuun korjuuta ei tule tehdä.
- boorinpuutoksesta kärsivissä kuusikoissa voidaan tehdä kokopuun korjuuta, jos metsikön puuston ravinnetasapaino turvataan boorilannoituksella.

FSC®-sertifiointin vaatimukset energiapuun korjuulle kasvatusmetsissä

Energiapuun korjuun tulee noudattaa kaikkia sertifikaatin puunkorjuuta koskevia velvoitteita.

Energiapuun korjuuta ei tehdä kuivahkoja kankaita ja niitä vastaavia turvekankaita karummilta kasvupaikoilta.

Lisäksi energiapuun korjuussa tulee huomioida, että

- hakkuutähteitä on jätettävä metsään noin 30 % tasaisesti levitettynä

kaikki yli 10 cm läpimitaltaan olevat pysty- ja maalahopuut tulee jättää korjaamatta ja niiden rikkomista vältetään ulkoilureittien kulkukelpoisuutta, metsästys- ja riistanhoitomahdollisuuksia sekä luonnontuotteiden keruumahdollisuuksia edistetään metsien monikäyttöedellytysten turvaamiseksi.

Kulttuurikohteiden huomioiminen energiapuun korjuussa

Metsissä on runsaasti kulttuuriperintökohteita. Ne ovat jäänteitä aiemmin eläneiden ihmisten toiminnasta. Osa kohteista on helposti nähtävissä, mutta useimmiten ne ovat näkymättömissä sammaleen ja muun kasvillisuuden alla tai maan sisässä.

Kulttuuriperintökohteet ja lainsäädäntö

Merkittävät kulttuuriperintökohteet on suojeltu muinaismuistolain (295/1963) perusteella, ja tällöin niitä kutsutaan kiinteiksi muinaisjäännöksiksi. Kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen on kiellettyä.

Tiedot muinaisjäännösrekisteristä

Kohteilla, joilla on muinaisjäännösrekisterin kohde, on jo leimikon suunnitteluvaiheessa syytä ottaa yhteys Museovirastoon tai maakuntamuseoon muinaisjäännöksen rajauksen selvittämiseksi. ELY-keskus vahvistaa hakemuksesta muinaisjäännöksen rajat. Ellei rajoja ole vahvistettu, muinaisjäännöksen ympärille rajataan suoja-alue, jonka leveys on kaksi metriä jäännöksen näkyvistä ulkoreunoista ulospäin. Laajoille muinaisjäännösalueille suunnitellaan ratkaisut erikseen.

Museoviraston muinaisjäännösrekisteristä voidaan tarkistaa, onko työmaa-alueella tai sen välittömässä läheisyydessä tiedossa olevia kiinteitä muinaisjäännöksiä. Myös sellaiset kiinteät muinaisjäännökset, joita ei ole rekisterissä, ovat muinaismuistolain mukaisesti rauhoitettuja. Lisätietoa löytyy Kulttuuriympäristön [rekisteriportaalista](#).



Muinaisjäännöksen kohdalla maanpinta säilytetään ehjänä. Kuvan kaltaiset tervahaudat ovat yleisiä Pohjanmaan, Peräpohjolan ja Kainuun kangasmetsissä. Kuva: © Olli Äijälä.

Toimintaohje työmaille, joilla on kiinteä muinaisjäännös

Kun työmaallasi on tiedossa oleva ja työmaakarttaan merkitty kiinteä pienialainen muinaisjäännös (muinaismuistolain mukainen kohde) tai epäilet löytäneesi sellaisen, toimi alla esitettyjen ohjeiden mukaan. Sama ohjeistus soveltuu myös sellaisten kulttuuriperintökohteiden säilyttämiseen, joiden turvaaminen perustuu maanomistajan omaan päätökseen.

- Jos kohde tulee vastaan yllättäen, ota yhteys työmaan suunnittelijaan.
- Varmista, että kaikki muutkin työmaalla työskentelevät ja maanomistaja tietävät kohteesta.
- Varmista, että muinaisjäännös on merkitty näkyvästi esimerkiksi kuitunauhalla ennen töiden aloittamista. Muuta rajausta tarvittaessa työn edetessä.
- Älä koskaan aja metsäkoneella muinaisjäännöksen yli.

Älä kasaa hakkuutähteitä tai puutavaraa muinaisjäännöksen päälle.

- Jos työmaahasi liittyy epäselvyyksiä muinaisjäännösten suhteen, ota yhteys Museovirastoon.

Huomioi lisäksi kasvatushakkuissa

- Poista hakkuissa varovasti kaikki elävät puut ja pensaat muinaisjäännöksen päältä. Puiden juuret vahingoittavat muinaisjäännöstä.
- Älä kaada puita muinaisjäännöksen päälle.
- Älä jätä säästöpuita muinaisjäännösalueelle. Kasvaessaan ja kaatuessaan säästöpuiden juuret rikkovat muinaisjäännöstä.
- Jos mahdollista, jätä hakkuissa muinaisjäännöksen ympärille tekopötkkelöitä. Pötkkelöt toimivat vuosikymmenten ajan muinaisjäännöksen ”merkkeinä”.

Huomioi lisäksi uudistusaloilla

- Rajaa muinaisjäännös ja suoja-alue kannonnoston ja maanmuokkauksen ulkopuolelle.
- Älä istuta tai kylvä uutta puustoa muinaisjäännösalueen päälle.

Luonnonhoito kasvatusmetsien energiapuun korjuussa

Kasvatushakkuiden energiapuun korjuussa käytetään tavanomaisia talousmetsien luonnonhoidon toimenpiteitä.

Luonnonhoidon edistäminen kasvatushakkuissa

Säästö- ja lahoppuut

- Jätä korjuun ulkopuolelle edellisessä päätehakkuussa jätetyt säästöpuut ja säästöpuuryhmät.
- Jätä kaadettujen lehtipuiden, erityisesti haapojen, runkoja sekä oksia ja latvuksia mahdollisuuksien mukaan metsään.
- Jätä järeät (yli 10 cm paksut) lahoppuut* metsään. Varo rikkomasta erityisesti maalahoppuita.
- Jos kohteella ei ole lahoppuuta, tee lehtipuista muutama tekopökökelö. Sellaisiksi soveltuvat esimerkiksi lengot ja monihaaraiset puut, joita on teknisesti hankala korjata.
- Jätä energiapuun korjuussa myös nuorta lehtipuustoa korjaamatta, jotta edellytykset järeän lehtipuun syntymiselle säilyvät.

Sekapuustoisuus ja tiheiköt

- Vältä yksipuolista puuston käsittelyä. Raidat, lepät, haavat ja pihlajat ylläpitävät metsien monimuotoisuutta eivätkä vähäisissä määrin heikennä kasvatettavan puuston kasvua.
- Jätä havupuuvaltaisilla kohteilla mukaan sekapuuksi lehtipuustoa, kangasmailla ensisijaisesti rauduskoivua. Jos mahdollista, jätä kuusikoihin myös mäntyjä ja männiköihin kuusia.
- Jätä muutamia alikasvoskuusten ja muun puuston muodostamia tiheikköjä suojapaikoiksi kanalinnuille ja muulle riistalle. Tiheikköjen koko vaihtelee muutaman alikasvoskuusen ryhmästä usean aarin kokoihin laikkuihin.
- Säästä käsittelemättömiä tiheikköjä sopiviin kohtiin, kuten pienialaisiin kosteikkoihin, kivikkoihin, kalliokumpareisiin ja vaihtetumisvyöhykkeisiin. Viimeksi mainittuja on

esimerkiksi kankaan ja suon sekä metsän ja pellon välillä.

* Tässä yhteydessä lahoppuulla ei tarkoiteta taloudellista käyttötarkoitusta varten pystyyn kuivatettuja keloja eikä kuollutta tuoretta havupuustoa silloin, kun sen korjaamatta jättäminen olisi vastoin lakia metsätuhojen torjunnasta (1087/2013).

Laadukkaan luonnonhoidon edellytykset energiapuun korjuussa

Luonnonhoito korjuussa on laadukasta, kun

- järeät kuolleet puut (pysty- ja maapuut) on jätetty korjaamatta eikä niitä ole vaurioitettu
- monimuotoisuudelle arvokkaita lehtipuita, kuten haapoja, raitoja ja leppiä, on jätetty säästöpuiksi
- olemassa olevia säästöpuuryhmiä ei ole käsitelty
- lehtipuiden osuus havupuuvaltaisessa metsikössä on mahdollisen metsäsertifikaatin ja metsänomistajan tavoitteen mukainen
- vesiensuojelun suojavyöhykkeet on otettu huomioon
- mahdolliset erityiskohteet, kuten luonto- ja muinaismuistokohteet, on otettu huomioon
- polut ja kulkureitit on säilytetty kulkukelpoisina.



Säästöpuuryhmiä jättämällä luodaan tulevaisuuden lahoppuukeskittymiä talousmetsiin. Kuva: © Jukka-Pekka Luiro.



Tekopötkelöillä voidaan monipuolistaa metsäluontoa. Tähän tarkoitukseen soveltuvat parhaiten erilaiset lehtipuut. Kuva: © Martti Kuusinen.

Ilmastonmuutokseen sopeutuminen kasvatusmetsien energiapuun korjuussa

Juurikäävän torjunta on tärkeää myös pieniläpimittaisen puuston harvennuksessa. Muutoin tulevaisuuden tukkisadosta suuri osa voi olla lahon vioittamaa. Kuva: © Lauri Saaristo.

Kasvatusmetsien energiapuun korjuulla voidaan etenkin ylitiheillä kohteilla vähentää puuston kilpailua valosta, vedestä ja ravinteista, jolloin puusto kasvaa paremmin ja pystyy torjumaan tuhonaiheuttajia tehokkaammin [\[14\]](#).

Kuten muissakin kasvatusmetsien hakkuissa, myös energiapuun korjuussa tulee kiinnittää huomioita tarvittaviin toimiin metsätuhojen ennaltaehkäisemiseksi.

Lisätietoa: [Juurikäävän torjuntaan kasvatushakkuissa](#)

Sanasto

Energiapuuharvennus



Energiapuuta voidaan korjata nuoren kasvatusmetsän ensiharvennuskohdeilla. Kuvassa kokopuuta korjataan nuorena, hoitamattomassa metsässä. Kuva: © Pentti Väisänen.

Energiapuuharvennus on nuoren kasvatusmetsän ensiharvennus, joka tehdään kokopuu- tai rankapuukorjuuna ja josta kerätty puuaines päätyy energiakäyttöön.

Harvennus on toteutettava niin, että se tukee kasvatettavan puuston jatkokehitystä metsänomistajan tavoitteiden mukaisesti. Energiapuun korjuu mahdollistaa ainespuuta pieniläpimittaisemman puun hyödyntämisen. Nuoren metsän hoitoon voi saada valtion tukea, kun tuen ehdot täyttyvät.

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.

Hakkuutähteiden korjuu



Hakkuutähteen kuivuttua palstakasoissa varisee suurin osa neulasista uudistusaluealle. Kuva: © Martti Kuusinen.

Hakkuutähdettä ovat ainespuuhakkuun sivutuotteet, joihin kuuluvat rungon latvaosa, oksat, neulaset ja lehdet sekä ainespuukäyttöön soveltumattomat rungon osat. Soveltuvilta kohteilta hakkuutähteet ja kannot on mahdollista korjata energiapuuksi.

Monimuotoisuudelle tärkeiden vanhojen lehtipuiden sekä kuolleiden puiden korjuuta ei suositella.

Hakkuutähdettä korjataan pääasiassa reheviltä kuusivaltaisilta uudistusaloilta.

Hakkuutähteen korjuu koostuu palstakasojen tekemisestä hakkuun yhteydessä, palstakasojen kuormauksesta ja metsäkuljetuksesta sekä tienvarsivaraston tekemisestä.

Hakkuutähteen tienvarsivarastoinnissa on keskeistä tehdä kunnollinen varastopino, jossa hakkuutähde jatkaa kuivumista ennen kaukokuljetusta.



Avoin tuulinen paikka ja hyvä peittely edistää hakkuutähteen kuivumista. Varastopinon peite pysyy paikoillaan, kun sen päälle on nostettu muutama kourakasallinen latvuksia. Kuva: © Kalle Kärhä.

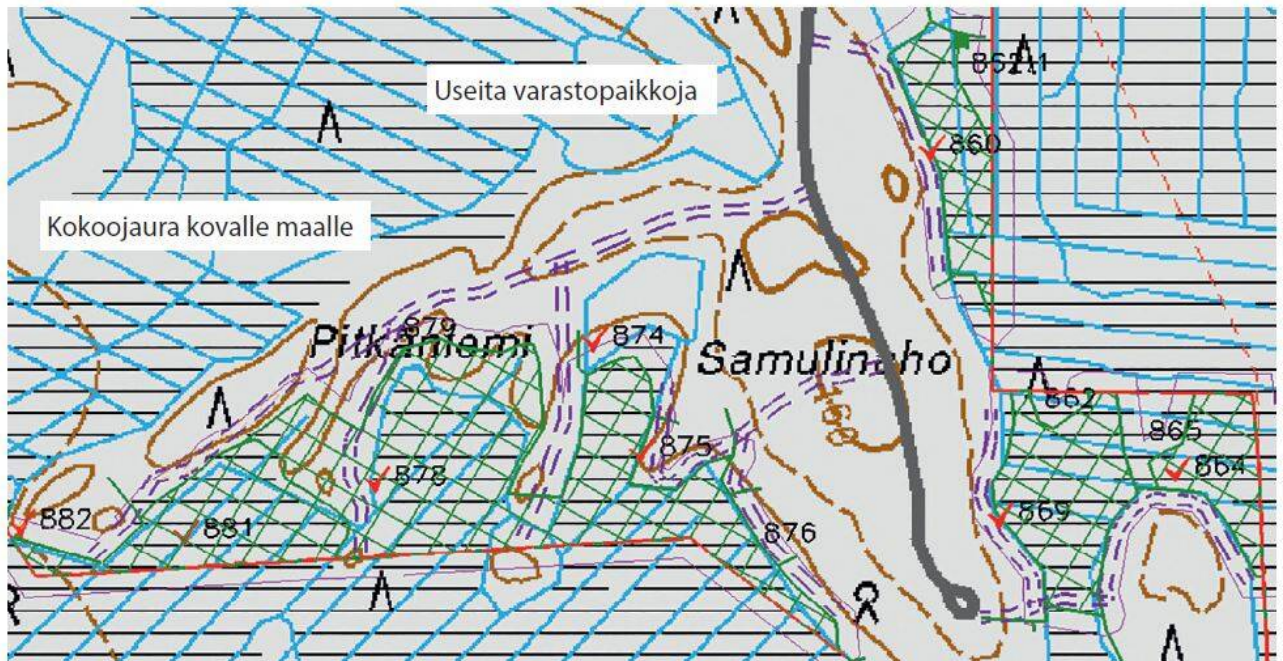
Kantojen korjuu



Kantojen korjuu käynnissä. Kuva: © Martti Kuusinen.

Uudistushakkuun yhteydessä metsään jää hakkuutähdettä ja kantoja. Soveltuvilta kohteilta nämä kannot on mahdollista korjata energiapuuksi. Kantojen korjuu kohdistuu pääasiassa kuusivaltaisiin uudistusaloihin. Kantojen nosto on toteutettavissa, kun hakkuutähteet on korjattu. Monimuotoisuudelle tärkeiden vanhojen lehtipuiden sekä kuolleiden puiden kantojen korjuuta ei suositella.

Leimikko



Leimikko muodostuu yhdestä tai useammasta hakkuuseen rajatusta korjuulohkosta. Esimerkki sulan maan aikaan toteutettavasta korjuulohkosta suometsän harvennusleimikossa. Kuva: © Tornator Oyj.

Leimikko on hakattavaksi suunniteltu alue. Sana tulee ajalta, jolloin kaadettavat puut merkittiin leimauskirveellä.

Leimikko on määritelty alue metsästä, josta puuta korjataan hakkuussa. Hakattavan alueen rajat kirjataan paikkatietojärjestelmään. Korjuukohteella hakkuukoneen kuljettaja noudattaa hakkuuohjetta ja valitsee kaadettavat puut, ottaen huomioon vältettävät kohteet ja muut rajoitteet.

Metsänkäyttöilmoitus



Metsänkäyttöilmoitus on tehtävä aina, kun hakattavat puut aiotaan myydä. Kuva: ©Markku Saarinen.

Metsälain edellyttämä metsänkäyttöilmoitus on suunnitelluista hakkuista tehtävä ilmoitus Metsäkeskukselle. Ilmoitus on tehtävä viimeistään 10 vuorokautta ennen hakkuiden aloittamista.

Metsänkäyttöilmoitus on tehtävä kasvatushakkuusta, uudistushakkuusta, metsätuhon vuoksi tehtävästä hakkuusta, muusta hakkuusta (esimerkiksi erityiskohteessa), erityisen tärkeiden elinympäristöjen käsittelystä sekä aina silloin, kun hakattavat puut myydään.

Ilmoitus tehdään Metsäkeskukselle Metsään.fi-palvelussa tai lomakkeella viimeistään 10 vuorokautta, mutta aikaisintaan kolme vuotta ennen suunniteltuja hakkuita. Ilmoituksen voi tehdä joko maanomistaja itse, hallinta- tai muun erityisoikeuden haltija tai heidän valtuuttamansa henkilö. Lisäksi metsänkäyttöilmoituksen voi laatia metsänomistajan puolesta metsäalan ammattilainen.

Metsänkäyttöilmoituksilla valvotaan metsälain toteutumista. Ilmoituksella myös varmistetaan, ettei hakkuu riko luonnonsuojelulakia, vesilakia, muinaismuistolakia tai kaavan määräyksiä.

Metsänkäyttöilmoitusta ei tarvitse tehdä kotitarvehakkuusta, pienikokoisen puuston hakkuusta (keskiläpimitta metsässä enintään 13 cm), sähkölinjojen ja junaratojen reunavyöhykkeiden hakkuista, oja-, vesijohto- tai viemäriinjan hakkuusta sekä pienialaisista tie-, sähkö- tai muun vastaavan linjan hakkuista, elleivät ne kohdistu metsälain 10 §:n 2 momentissa tarkoitettuun erityisen tärkeään elinympäristöön.

Vaikka metsänkäyttöilmoitusta ei vaadittaisikaan, on hakkuista ilmoitettava ELY-keskukselle, jos ne tehdään Natura 2000 -alueella tai sen läheisyydessä ja voivat merkittävästi heikentää luonnonarvoja. Lisäksi hakkuu voi edellyttää kunnan maisematyölupaa, jos toimenpide muuttaa maisemaa yleis- tai asemakaava-alueella tai alueella, jolle kaavaa laaditaan.

Nuoren metsän hoito



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

Nuoren metsän hoitotoimenpiteitä voivat olla taimikon ja nuoren metsän perkaus, harvennus ja laatupuiden pystykarsinta. Sopivilla nuoren metsän hoitokohteilla voidaan tehdä pienpuun korjuuta.

Nuoren metsän hoitoon voi saada valtion tukea, kun tuen ehdot täyttyvät. Lisätietoa tuista on saatavilla esimerkiksi Suomen metsäkeskuksesta.

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.

Kirjallisuus

1. Eggers, J. ym. 2020. Management Strategies for Wood Fuel Harvesting—Trade-Offs with Biodiversity and Forest Ecosystem Services. *Sustainability* 12, 4089.
<https://doi.org/10.3390/su12104089>
2. Keto-Tokoi 2018. Tutkimustietoon perustuvia suosituksia vastuullisen metsänhoidon kehittämiseksi. WWF Suomen Raportteja 37.
<https://tapio.fi/wp-content/uploads/2021/06/10977.pdf>
3. Repo, A. ym. 2020. Forest bioenergy harvesting changes carbon balance and risks biodiversity in boreal forest landscapes. *Canadian Journal of Forest Research* vol. 50.
<https://doi.org/10.1139/cjfr-2019-0284>
4. de Jong, J., Akselsson, C., Berglund, H., Egnell, G., Gerhardt, K., Lönnberg, L., Olsson, B., von Stedingk, H. 2012. Konsekvenser av ett ökat uttag av skogsbränsle. En syntes från Energimyndighetens bränsleprogram 2007–2011. ER 2012:08. Energimyndigheten, Eskilstuna. 225 p.
<https://energimyndigheten.a-w2m.se/FolderContents.mvc/Download?ResourceId=2661>
5. Liski, J. ym. 2011. Metsäbiomassan energiakäytön ilmastovaikutukset Suomessa. Suomen ympäristö 5.
<https://helda.helsinki.fi/handle/10138/37051>
6. Tuomi, M., Laiho, R., Repo, A. & Liski, J. 2011. Wood decomposition model for boreal forests. *Ecological Modelling* 222: 709–718.
7. Repo, A. ym. 2011. Forest bioenergy climate impact can be improved by allocating forest residue removal. *GBC Bioenergy* 4 (2).
<https://doi.org/10.1111/j.1757-1707.2011.01124.x>
8. Mälkönen, E. ym. 2001. Energiapuunkorjuu ja metsämaan ravinnetase. Julkaisussa: Nurmi, J. & Kokko, A. (toim.). Biomassan tehostetun talteenoton seurannaisvaikutukset metsässä. Metsäntutkimuslaitos.
<https://jukuri.luke.fi/handle/10024/521450>
9. Helmisaari, H. ym. 2011. Logging residue removal after thinning in Nordic boreal forests: Long-term impact on tree growth. *Forest Ecology and Management* 261(11): 1919–1927.

<https://doi.org/10.1016/j.foreco.2011.02.015>

10. Egnell, G. 2017. A review of Nordic trials studying effects of biomass harvest intensity on subsequent forest production. Forest ecology and management 383.
<https://doi.org/10.1016/j.foreco.2016.09.019>
11. Kärhä, K. 2006. Ensiharvennusmännikön voimakas laatuharvennus. Metsätehon katsaus nro 22.
https://metsateho.fi/wp-content/uploads/2015/02/Katsaus_22.pdf
12. Asikainen, A., Ilvesniemi, H., Sievänen, R., Vapaavuori, E. & Muhonen, T. (toim.) 2012. Bioenergia, ilmastonmuutos ja Suomen metsät. Metlan työraportteja 240. Metsäntutkimuslaitos.
<http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2012/mwp240.htm>
13. Työterveyslaitos – yhteiset työpaikat
http://www.ttl.fi/fi/toimialat/pienyrietykset/yhteiset_tyopaikat/sivut/default.aspx
14. Saksa, T. (toim.) 2020. Ilmastonmuutos ja metsänhoito : Yhteenveto ilmastonmuutoksen vaikutuksista metsänhoitoon. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 98/2020. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 48 s.
<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-115-8>