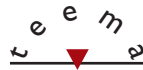


Jari Hynynen ja Pentti Niemistö

Kannattava puuntuotanto – tavoitteellista metsänhoitoa vai taloudellista optimointia?



Metsänkasvatuksen tavoitteet ja rajoitteet

Metsänkasvatuksessa toimenpiteiden keskinäinen paremmuus riippuu metsänomistajan tavoitteista sekä erilaisista rajoitteista, joiden puitteissa toimitaan. Asiaa mutkistaa vielä se, että useimmilla metsänomistajilla on monia samanaikaisia ja ristiriitaisiakin tavoitteita. Hyvän taloudellisen tuloksen lisäksi tavoitellaan useimmiten myös ekologisesti kestävää ja maisemanhoidollisesti hyvää metsänkäsittelyä. On rehellistä tunnustaa, ettei samanaikaisesti voida maksimoida sekä taloudellista kannattavuutta että metsän ekologista monimuotoisuutta tai metsän maisema- ja virkistysarvoja. Näin ollen ”oikean” metsänhoidon löytämisessä ei olekaan kyse optimiratkaisusta vain yhden tavoitteen suhteen, vaan optimi on kompromissi joka toteuttaa eri tavoitteet samanaikaisesti.

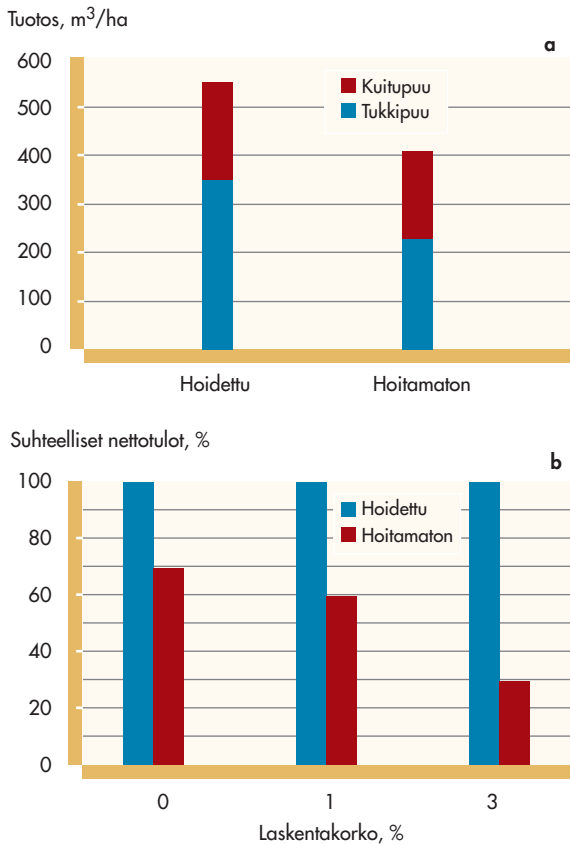
Tärkeimmät metsään liittyvät rajoitteet ovat kasvupaikka ja metsikön tila, joka on seurausta aikaisemmasta metsänkäsittelystä. Ne asettavat rajat sille, missä puitteissa puuntuotannon määrä ja osin myös tuotettavan puun laatu voivat vaihdella. Toimintaympäristöön liittyviä rajoitteita ovat erilaiset metsänkäsittelyä säätelevät lait ja säädökset, ja uusimpana tulokkaana mielipideilmastoa heijastelevat sertifiointisäännökset. Metsänkasvatuksen kannattavuuteen ratkaisevasti vaikuttavia rajoitteita ovat puumarkkinat, metsänhoitotöihin tarjolla olevan työvoiman saatavuus ja työ kustannukset. Myös metsätilan ominaisuudet sekä metsänomistajan talou-

dellinen tilanne ja omat mahdollisuudet tehdä metsänhoitotöitä, sekä hänen omalle työlleen laske-mansa hinta vaikuttavat siihen, mitkä kasvatusmenetelmät ovat kulloinkin taloudellisesti kannattavimpia.

Tässä kirjoituksessa rajoitumme tarkastelemaan metsänkasvatuksen taloudellista kannattavuutta, sen herkkyyttä toimintaympäristön muutoksiin sekä metsänhoidon keinoja vaikuttaa kannattavuuteen metsikön eri kehitysvaiheissa.

Hoitamattomuuden hinta

Metsänkasvatuksen kannattavuuden kannalta tärkeintä on se, hoidetaanko metsää vai jätetäänkö se täysin hoitamatta. Hieman yleistäen voidaan sanoa, että hoitamattomuus ei ole Suomen oloissa taloudellisesti kannattavaa. Kaikilla tärkeimmillä puulajeillamme hoitamattomuus johtaa niin merkittävään puuston kuolleisuuteen ja arvokehityksen hidastumiseen, että käyttöpuun tuotos kiertoajan aikana jää selvästi alhaisemmaksi kuin harvennuksin käsitellyssä metsikössä. Rahaksi muutettuna harventamattomuuden aiheuttama tuottotappio on nykyhinnoilla tuotostappiotakin suurempi. Menetyks on sitä suurempi mitä korkeampaa laskentakorkokantaa sovelletaan (kuva 1). Yleisimmillä kasvupaikoilla ja puulajeilla hoitamattomasta metsiköstä kiertoajan kuluessa kertyvät nettotulot jäävät alle puoleen hoidetuista metsiköistä saataviin tuloihin verrattuna,



Kuva 1. Puuston kokonaistuotos (a) ja uudistamishetken diskontatut nettotulot (b) hoidetussa ja hoitamattomassa eteläsuomalaisessa kuivahkon kankaan männikössä. Laskelma on tehty Metsäntutkimuslaitoksessa laadituilla kasvu- ja tuotosmalleilla (Hynynen ym. 2001).

kun sovelletaan kolmen prosentin laskentakorkokantaa (mm. Hynynen 1998).

Taloudellista vai metsänhoidollista optimointia?

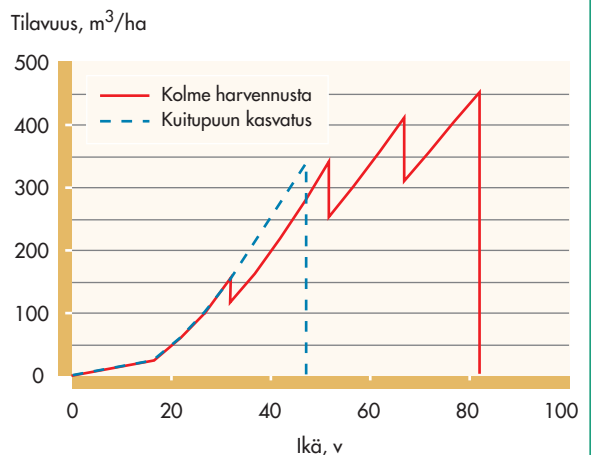
Harventaminen on siis meidän oloissamme lähes aina tarpeellista. Sen sijaan harvennusten ajoituksen, lukumäärän ja voimakkuuden suhteen hoidetut metsämme ovat osoittautuneet varsin joustaviksi, eikä harvennustapakaan ole kovin kriittinen tekijä kunhan kasvatettava puusto on kehityskelpoista.

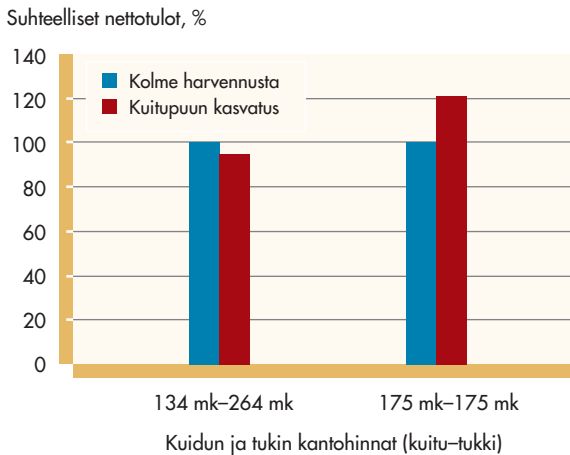
Tietenkin erilaiset harvennusuvaltoehdot vaikut-

tavat tuotetun puun määrään sekä koko- ja laatuja-kaumaan, mutta puutavaralajien nykyhinnoilla, kustannukset ja korot huomioon ottaen, ei rationaalisten harvennusuohjelmien välille synny ratkaisevan suuria taloudellisia eroja. Voidaankin kysyä, onko harvennuksesta mielekästä tehdä yksityiskohtaisia vertailuja ja optimointeja nykyisen hinta- ja kustannusrakenteen perusteella. Hyvinkin realistiselta vaikuttava muutos toimintaympäristössä saattaa kääntää kannattavuuslaskelmat pääläelleen.

Eri kasvatusketjuja voidaan havainnollistaa esimerkiksi, jossa on tarkasteltu istutuskuusikon kasvatusvaihtoehtojen kannattavuutta ja niiden herkkyyttä eri puutavaralajien hintasuhteille. Laskelma tehtiin Metsäntutkimuslaitoksessa laadituilla kasvu- ja tuotosmalleilla (Hynynen ym. 2001), joita sovellettiin metsikkötason simuloinnissa. Laskelmissa vertailtiin kahta vaihtoehtoista kasvatusketjua. Vertailutasona käytettiin nykyisten suositusten mukaista kasvatusohjelmaa, jossa istutuskuusikkoa hoidettiin metsänhoitosuosituksen mukaisesti soveltaen toistuvia alaharvennuksia ja suositusten mukaista kiertoaika. Sitä verrattiin kasvatusketjuun, jossa tavoitteena oli kuitupuun tuottaminen lyhyellä kiertoajalla ilman harvennuksia (kuva 2).

Laskelmat tehtiin kahdella eri hintatasolla. Ensimmäisessä laskelmassa valittiin kantohinnaksi kuusikuidulle 135 mk/m³ ja kuusitukille 262 mk/m³, mikä vastaa vuoden 2000 keskimääräisiä kantohin-





Kuva 3. Kiertoaajan alkuun diskontatut suhteelliset nettotulot vertailtavissa kasvatusohjelmissa erilaisilla puutavaralajien hintasuhteilla. Laskelmissa käytetty kolmen prosentin laskentakorkokantaa.

toja (Aarne 2000). Toisessa laskelmassa oletettiin, että puutavaralajien hintaerot ovat hävinneet, jolloin sekä kuitu- että tukkipuun kantohinnaksi oletettiin 175 mk/m^3 . Laskelmissa otettiin kustannuksina huomioon uudistamis- ja taimikonhoitokustannukset ja tuloina hakkuista saatavat kantorahatulot. Vertailtavien kasvatusketjujen eri pituisten kiertoaikojen vuoksi laskelmassa sovellettiin Faustmannin kiertoaikamallia. Nykyhinnoilla laskien suositusten mukainen kasvatusketju on kuitupuun kasvatusta edullisempi, mutta ero ei ole suuri. Sen sijaan kuitupuun ja tukin hintaeron hävitessä kasvatusketjujen kannattavuussuhteet muuttuvat selkeästi kuitupuun kasvatukselle edullisiksi (kuva 3).

Taimikonhoito – kustannus vai sijoitus?

Käytännön harvennussuosituksukset ovat kompromissi, jossa tähdätään kohtuullisin kustannuksin laadultaan ja järeydeltään markkinakelpoiseen puusatoon tinkimättä suuremmin tuotoksen määrästä. Tutkimustulosten lisääntyessä on ohjeissakin joustettu erilaisten tavoitteiden viitoittamaan suuntaan. Taimikkovaiheessa syntynyt puuston lähtötilanne vaikuttaa ratkaisevasti siihen, mitä metsikön kasvatuksessa kannattaa tavoitella.

Taimikonhoidossa, etenkin männiköissä, suuntaus on ollut kohti myöhempää harvennusta. Tiheys puuston varhaisvaiheessa vähentää selvästi oksikkuutta. Kun tyvitukin laatu on suurelta osin määrätynyt 6–8 metrin pituudessa ja suurimmat tuhoriskit on ohitettu, voidaan taimikko harventaa voimakkaasti ja kaupallisen ensiharvennuksen ajankohta siirtää jopa 10–15 vuotta totuttua myöhemmäksi. Myöhäisen taimikonhoidon yhteydessä voidaan myös raivata pois mahdollinen kuusialikasvos haittaamasta tulevia harvennuksia. Kuuset on katkaistava läheltä maanpintaa, etteivät ne jatka kasvuun elävistä alaoksista.

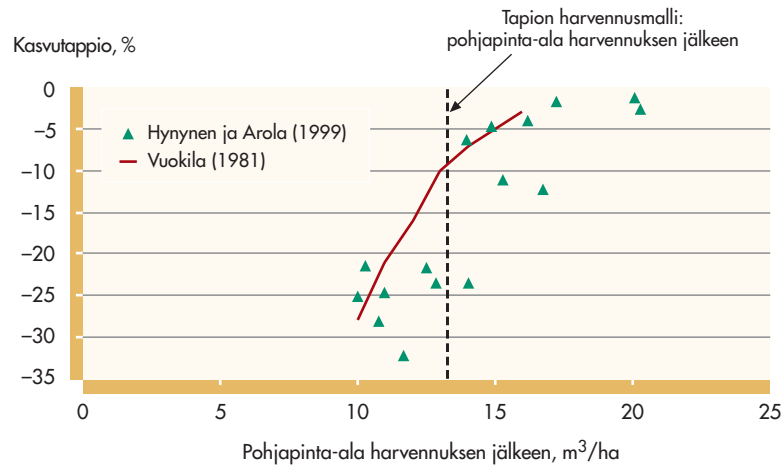
Sinänsä taimikonhoidon myöhentäminen lisää toimenpiteen välittömiä kustannuksia, mutta lisäys korvautuu monin kerroin ensiharvennuksen alenevilla korjuukustannuksilla ja lisääntyvillä myyntituloilla (mm. Hynynen ja Arola 1999). Valitettavasti toimenpiteitä viivytettäessä myös riski niiden myöhästymisestä kasvaa. Taimikon hoitamattomuus johtaa turhan aikaiseen, mutta metsänhoidollisesti välttämättömään ja kannattavuudeltaan heikkoon ensiharvennukseen. Mahdollisuus energiapuun hyödyntämiseen saattaa helpottaa tällaisessa tilanteessa.

Ensiharvennus – sadonkorjuuta vai metsänhoitoa?

Myöhäinen ja melko voimakas taimikonharvennus on hyvä keino välttää konekorjuuseen kelpaamattomia aikaisia ensiharvennuksia, joista kaiken lisäksi kertyy vain teollisuuden hyljeksimää pieniläpimitaista kuitupuuta. Mutta entä sitten, jos taimikko ei ollut alunperinkään riittävän tiheä laatuun kasvatukseen? Jos hyvä laatu on oksikkuuden vuoksi menetetty, on metsikössä tähdättävä korkeaan tuotokseen vähillä kustannuksilla.

Kun puiden välille on taimikkovaiheessa syntynyt selviä laatueroja, kannattaa myös harkita puiden laatua korostavaa aikaista ensiharvennusta. Laatuharvennus on tehtävä ennen kuin laadultaan parempien mutta kooltaan pienempien puiden latvukset supistuvat liikaa, viimeistään noin 12 metrin pituudessa. Harvennuksen taloudellisuutta parantaa aikaisten hakkuutulojen lisäksi se, että poistettavat puut ovat selvästi vastaavaa alaharvennusta kookkaampia.

Ensiharvennus tulisi tehdä pääasiassa metsänhoi-



Kuva 4. Ensiharvennusta seuraavan puuston tilavuuskasvutappion riippuvuus harvennusvoimakkuudesta harvennusta seuranneen kahdeksan (Vuokila 1981) ja 10 vuoden (Hynynen ja Arola 1999) kuluessa.

dollisin perustein. Puun myyntitulot jäävät joka tapauksessa pieniksi verrattuna kustannuksiin ja myöhempiin hakkuutuloihin. Koron huomioon ottaminen tosin painottaa tulojen aikaisuutta. Ainaakaan puun hintaodotusten vuoksi ei ensiharvennuksia kannata lykätä, koska kuitupuun hinnat pysyvät runsaan tarjonnan vuoksi vakaina ja teollisuus ottaa vastaan vain rajoitetusti kuituominaisuksiltaan huonompaa ensiharvennuspuuta.

Paremmiin varjostusta kestävä kuusi on mäntyä joustavampi harvennettava. Sen sijaan rauduskoivun ensiharvennuksen ajoitus on tehtävä vielä mäntyäkin tarkemmin. Myöskään nuorta hieskoivutiheikköä ei kannata jättää harventamatta, mutta kuitupuuta kasvatettaessa jatko on joustavampi. Harvennus alentaa kasvua ainakin tilapäisesti, männyllä ja hieskoivulla enemmän kuin kuusella ja rauduskoivulla sekä karulla kasvupaikalla enemmän kuin viljavalalla (Hynynen ja Arola 1999, Niemistö 1997, Vuokila 1981). Kuusikossa harvennusvoimakkuuden vaikutus tuotokseen on pienempi (Vuokila 1980). Voimakkaat harvennukset alentavat kasvua enemmän kuin lievät, mutta tuottavat enemmän harvennustuloja ja jouduttavat arvokkaimman puuston järeytymistä. Männiköissä liian voimakas ensiharvennus johtaa kuitenkin niin suureen tuotostappioon, että siitä aiheutuvaa arvonmenetystä ei puuston nopeu-

tuva järeytyminen voi enää korvata (kuva 4).

Puulajivalinta tehdään pääasiassa taimikonhoidossa. Männyksen oksikkuutta voidaan vähentää tiheyttä lisäävällä lehtipuustolla (Saksa ja Valkonen 2000), mutta nopeakasvuisten lehtipuujen varjostusta on varottava. Männyksen ja etukasvuisten lehtipuujen suhteita on vaikea korjata enää ensiharvennuksessa, kuusen suhteen mahdollisuuksia on enemmän. Rauduskoivusekoitus saa kuusikossa aikaan pienen tuotoslisän, mutta koivun osuuden puustosta tulisi olla alle 20%. Männiköissä vastaavaa tuotoslisää ei saavuteta ja hieskoivusekoitus aiheuttaa molempien havupuulajien sekapuuna tuotostappioita. Havupuuston varjoon jäävät lehtipuut ovat lyhytikäisiä eikä niitä pidä tarpeettomasti siivota pois harvennuksissa, vaan antaa niiden parantaa metsän monimuotoisuutta mm. lahoppuuta tuottamalla.

Myöhempien harvennusten ajankohta määräytyy enemmän taloudellisin kuin metsänhoidollisin perustein. Voimakkaan ensiharvennuksen ansiosta toista harvennusta voidaan viivästyttää niin, että siinä kertyy jo tukkipuuta. Tämä parantaa selvästi metsikön kasvatuksen kannattavuutta. Vastaavasti lähellä tukkipuukynnystä olevien puiden hakkaaminen kuitupuuksi heikentäisi tulosta.

Metsänkasvatus – maksimointia vai optimointia?

Olipa metsänkasvatuksen tavoite mikä tahansa, niin sen toteuttaminen edellyttää pitkäjänteisyyttä. Yhdellä toimenpiteellä metsikön kehitystä ei yleensä voida pitää halutulla uralla. Metsänhoitotyöt ja haku-kuut muodostavat kasvatusketjun, jossa jokainen toimenpide vaikuttaa sitä seuraavien toimenpiteiden ajankohtaan ja kannattavuuteen. Parhaat edellytykset saavuttaa kasvatukselle asetetut tavoitteet on toimia niiden mukaisesti jo metsikön uudistamisesta alkaen. Vaikka tavoitteena olisi taloudellisesti kannattavuuden maksimointi, kasvatusketjuun sisältyy aina toimenpiteitä, jotka tuottavat lyhyellä tähtäyksellä pelkästään kustannuksia, mutta ovat hyvän kokonaistuloksen saamiseksi välttämättömiä. Niistä ”kannattamattomia” ovat uudistaminen, taimikonhoito ja joissakin tapauksissa myös ensiharvennus. Näiden metsänhoidollisten töiden toteuttamisessa on yleensä pieni pelivara, jonka rajat määrittävät metsänhoidolliset eivätkä taloudelliset kriteerit. Sen sijaan taloudellisesti tuottavissa myöhemmissä toimenpiteissä on pelivaraa enemmän ja tekemisen tai tekemättömyyden seurauksetkin vähäisemmät.

Kulunut vuosikymmen osoitti, kuinka nopeasti metsätalouden toimintaympäristö rajoitteineen ja kannusteineen voi muuttua. Yksityiskohtaiset taloudellisuusvertailut ja pienet kannattavuuserot menettävät näin merkityksensä puusukupolven mittaisessa tarkastelussa. Metsänkasvatuksen taloudellisen tuloksen avaimiksi osoittautuvat todennäköisesti kasvupaikan tarjoamien resurssien käyttöaste, toimenpiteiden joustavuus ja tuotetun puun laatu.

Äskettäin julkaistut hyvän metsänhoidon suositukset (Hyvän metsänhoidon suositukset 2001) ovat herättäneet odotetusti keskustelua puolesta ja vastaan. Ottamatta kantaa suositusten hyvyteen sinänsä on niitä arvioitaessa hyvä muistaa se, että valtakunnalliseen käyttöön tarkoitetut metsänhoidon suositukset ovat kompromissi, joissa on pyritty ottamaan huomioon erilaisia näkemyksiä. Niiden mukaan toimittaessa pyritään samanaikaisesti toteuttamaan erilaisia ja keskenään osittain ristiriitaisia metsänkasvatuksen tavoitteita, jotka eivät ole yhteismitallisia. Jos tällaisten suositusten hyvyttä arvioidaan kapeasta näkökulmasta, olkoonpa se siten puhtaasti liiketaloudellinen tai luonnonsuojelul-

linen, on hyvin ymmärrettävää, että vain yhdestä näkökulmasta asetetut optimiratkaisut eivät toteudu toimittaessa näiden suositusten mukaisesti.

Kirjallisuus

- Aarne, M. (toim.). 2001. Puun ostot ja hinnat joulukuun 2000. Metsätalostatiedote 561. Metsäntutkimuslaitos, metsätalostollinen tietopalvelu. 8 s.
- Hynynen, J. 1998. Nuorten metsien harventamattomuuden seuraukset. Julkaisussa: Hänninen, H. (toim.). Puuvarojen käyttömahdollisuudet. Metsäntutkimuslaitos & Metsälehti Kustannus. s. 79–85.
- & Arola, M. 1999. Ensiharvennusajankohdan vaikutus hoidetun männikön kehitykseen ja harvennuksen kannattavuuteen. *Metsätieteen aikakauskirja* 1/1999: 5–23.
- , Ojansuu, R., Hökkä, H., Salminen, H., Siipilehto, J. & Haapala, P. 2001. Models for predicting the stand development – description of biological processes in MELA system. Käsikirjoitus. Metsäntutkimuslaitos.
- Hyvän metsänhoidon suositukset. 2001. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio. 95 s.
- Niemistö, P. 1997. Ensiharvennuksen ajankohdan ja voimakkuuden vaikutus istutetun rauduskoivikon kasvuun ja tuotokseen. *Metsätieteen aikakauskirja – Folia Forestalia* 4/1997: 439–454.
- Saksa, T. & Valkonen, S. 2000. Birch as an admixture in a young pine stand. Julkaisussa: Jandl, R., Devall, M., Khorchidi, M., Schimpf, E., Wolfrum, G. & Krishnapillay, B. *Forests and society: The role of research. XXI IUFRO World Congress, 7–12 August 2000, Kuala Lumpur, Malaysia. Volume III, Poster abstracts. IUFRO and Forest Research Institute Malaysia. ISBN 983-2181-01-0. s. 135–136.*
- Vuokila, Y. 1980. Kasvatustiheyden vaikutus istutuskuusikon kasvuun ja tuotokseen. Summary: The dependence of growth and yield on the density of spruce plantations in Finland. *Folia Forestalia* 448. 15 s.
- 1981. Nuoren männikön kasvureaktio ensiharvennuksen jälkeen. Summary: The growth reaction of young pine stands to the first thinning. *Folia Forestalia* 468. 13 s.

■ Prof. Jari Hynynen, Metla, Vantaan tutkimuskeskus; MH Pentti Niemistö, Metla, Parkanon tutkimusasema. Sähköposti jari.hynynen@metla.fi