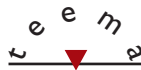


Sauli Valkonen, Juha Ruuska ja Jouni Siipilehto

Mäntysäästöpuut männyntaimikoissa – aukkoisuutta, kasvutappioita vai laatua?



Säästöpuut ovat osa nykyaikaista metsätaloutta. Niiden vaikutuksesta uudistumiseen ja taimikon kehitykseen ei ole tehty aikaisemmin tutkimuksia. Vaikutuksia on voitu arvioida ainoastaan siemenpuita koskevien tutkimusten perusteella. Siemenpuiden vaikutusta uudistusalan taimettumiseen ja taimien kasvuun on Suomessa tutkittu laajasti jo Heikinheimon (1937) ajoista lähtien. Siemenpuiden poistamista mahdollisimman pian uudistumisen jälkeen on pidetty suositeltavimpana vaihtoehtona, koska siemenpuut ovat hidastaneet taimien kasvua etenkin Pohjois-Suomen karuilla kasvupaikoilla. Niemistö ym. (1993) tutkivat pitkään taimikoissa olleiden mäntysiemenpuiden vaikutusta taimikoiden kehitykseen. Tutkimuksen aineisto keskittyi Pohjois-Suomen karuille kasvupaikoille, eivätkä tulokset ole sovellettavissa koko Suomeen.

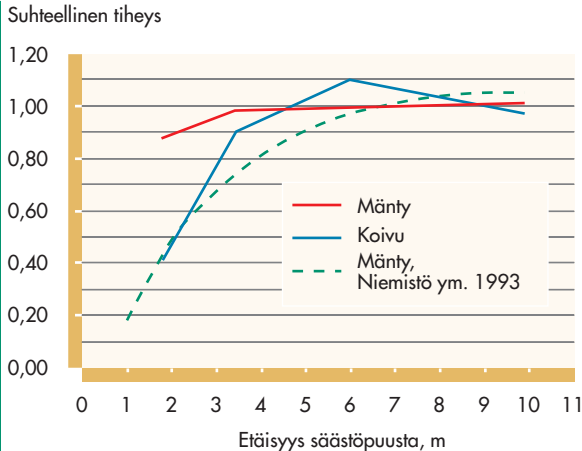
Metsäntutkimuslaitoksessa tutkittiin Metsämies-ten säätiön tuella säästöpuiden, säästöpuuryhmien ja reunametsän vaikutusta taimikoiden pituus- ja paksuuskasvuun, tiheyteen ja laatuun Etelä-Suomessa. Tutkimusmenetelminä käytettiin mallitusta ja simulointia. Ensimmäinen osa tutkimuksesta on valmis: mäntysäästöpuiden vaikutus männyntaimikoihin (Valkonen ym. 2001). Tässä artikkelissa esitellään tutkimuksen tärkeimpiä tuloksia.

Säästöpuut ja taimikoiden tiheys

Tutkimuksen aineistona oli yhdeksän eteläsuoma-

laista männyntaimikkoa, joihin oli jätetty kasvaamaan 32–117 mäntysäästöpuuta hehtaarille. Säästöpuut olivat olleet taimikoissa 8–18 vuotta. Kasvupaikat vaihtelivat kuivasta kankaasta tuoreeseen kankaaseen. Aineiston taimikot olivat tiheitä. Männyntaimikoiden taimitiheydet vaihtelivat välillä 3 700–37 000 kpl/ha luontaisesti syntyneissä taimikoissa. Kolmannes aineistosta oli viljeltyjä taimikoita. Myös näissä kohteissa taimitiheydet olivat erittäin suuria (4 000–30 000 kpl/ha) ottaen huomioon, että istutus-tiheytenä oli käytetty noin 2 000 tainta hehtaarilla. Säästöpuiden tai reunametsän siementävä vaikutus oli siten ollut merkittävä. Koivun taimien tiheydet vaihtelivat välillä 700–14 000 kpl/ha. Mitä viljavampi kasvupaikka oli sitä enemmän oli myös koivun taimia.

Säästöpuut eivät juuri vaikuttaneet männyn taimien tiheyteen (kuva 1). Aivan ison männyn juurelle ei taimia syntynyt, mutta jo metrin etäisyydellä taimia oli yhtä paljon kuin kauempana taimikossa. Tulos oli selvästi erilainen kuin Niemistön (1993) tutkimuksessa, jossa siemenpuut aiheuttivat Pohjois-Suomessa huomattavaa aukkoisuutta taimikkoon. Koivun taimitiheyteen säästöpuut vaikuttivat kuitenkin merkittävästi (kuva 1). Samanlaisia tuloksia on raportoitu myös Pohjois-Suomesta (esim. Kubin 1998). Ero männyn ja koivun välillä johtunee puulajien erilaisesta sekä valon että erityisesti veden tarpeesta. Säästöpuun aiheuttama juuriston kilpailuvai-utus näyttäisi rasittavan enemmän paljon vettä tarvitsevaa koivua kuin kuivassa pärjällevää mäntyä.



Kuva 1. Männyn ja koivun taimien suhteellinen tiheys etäisyyden mukaan säästöpuusta (Valkonen ym. 2001). Suhteellisen tiheyden arvo 1 tarkoittaa uudistusalan keskimääräistä tiheyttä. Katkoviiva tarkoittaa Niemistön ym. (1993) mallilla laskettuja arvoja 25 metrin pituisella siemenpuulla etäisyyden suhteen.

Täystiheässä taimikossa taimet eivät varttuessaan pysty kasvamaan pysyvästi jätettyjen säästöpuiden latvusten läpi. Tämä kasvutilan menetys merkitsee kasvutappiota. Latvusten vaikutus on kuitenkin hehtaarisella varsin pieni. Esimerkiksi aineistossa keskimäärin 5,2 metrin läpimittaisen latvuksen vaikutus oli noin 0,2 % hehtaarikohtaisesta pinta-alasta säästöpuuta kohti. Täten 50 säästöpuuta hehtaarilla vaatisi 10 % pinta-alasta.

Säästöpuut vähentävät taimikon kasvua

Männyn taimien pituuskasvu hidastui selvästi säästöpuiden vaikutusalueella. Männyn taimen pituuskasvu oli keskikokoisen ($d=25$ cm) säästöpuun lähellä (0–2 m) noin 25 % vapaana kasvaneen männyn pituuskasvua hitaampi (kuva 2). Vastaavasti suuri ($d=40$ cm) säästöpuu hidasti kasvua 40 %. Vaikutus ei kuitenkaan ulottunut pitkälle, sillä viiden metrin päässä pituuskasvu väheni enää alle 5 %. Taimien pituudessa erot olivat tietysti suuremmat, koska vaikutus kumuloituu vuosien kuluessa. Niemistön ym. (1993) mukaan siemenpuiden voidaan todeta Pohjois-Suomessa vaikuttaneen selvästi

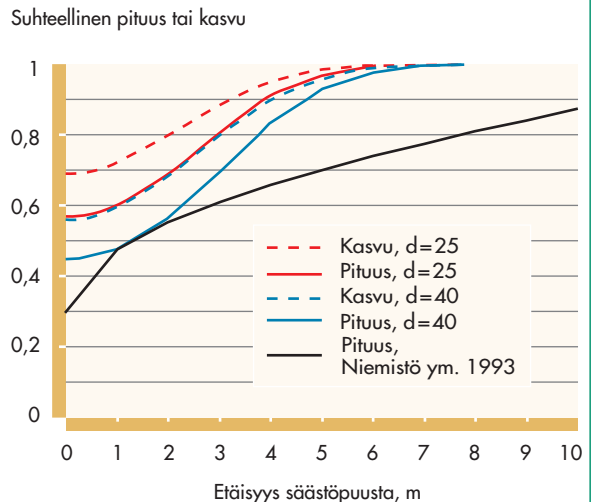
enemmän taimien kasvuun kuin säästöpuut tässä tutkimuksessa.

Yksijaksoisissa metsiköissä taimien välinen kilpailu vähentää niiden paksuuskasvua enemmän kuin pituuskasvua (Varmola 1996). Sen sijaan säästöpuiden vaikutus taimien paksuuskasvuun oli vain vähän suurempi kuin pituuskasvuun. Viiden metrin mittaisen männyn läpimitta oli keskimäärin 8 cm vapaana kasvaneella taimella ja vain 0,2 cm pienempi suuren säästöpuun vieressä (kuva 3). Lisääntynyt tiheys 2500 kpl/ha:sta 4400 kpl/ha:iin pienensi viisimetrisen taimen paksuutta 0,5 cm. Säästöpuuvaikutus oli siis verrattain vähäinen verrattuna tiheyden vaikutukseen.

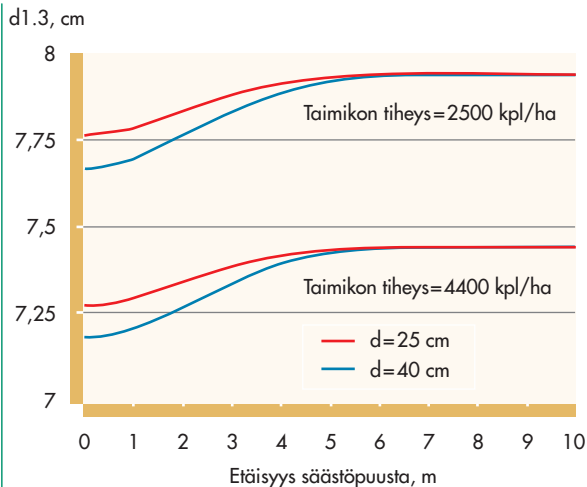
Kilpailulla laatupuuta männiköistä?

Männyn taimien välisen kilpailun tiedetään vähentävän taimien oksaisuutta hitaamman paksuuskasvun kautta (Varmola 1996). Pohjoissaksalaisten kokemusten ja tutkimusten perusteella säästöpuilla saataisi olla samanlaisia vaikutuksia (Ebeling ja Hanstein 1988, Heinsdorf 1994).

Säästöpuiden kilpailu pienensi männyn taimien paksuinta oksaa verrattuna vapaana kasvaneeseen



Kuva 2. Männyn taimien suhteellinen pituuskasvu (katkoviiva) ja männyn suhteellinen pituus eri etäisyydellä säästöpuusta ($d=25$ cm tai $d=40$ cm). Vertailuna Niemistön ym. (1993) tulokset.



Kuva 3. Viiden metrin pituisen männyn taimen rinnan- korkeusläpimitta eri etäisyydellä säästöpuusta taimikon tiheyden ollessa 2 500 kpl/ha tai 4 400 kpl/ha.

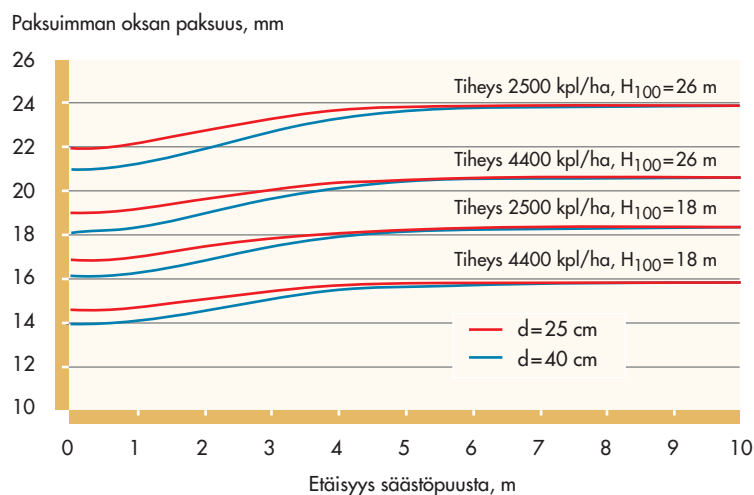
saman pituiseen taimeen. Vaikutus oli kuitenkin hyvin pieni verrattuna taimikon tiheyden ja kasvupaikan viljavuuden vaikutukseen. Esimerkiksi viisi metriä pitkän taimen paksuin oksa oli vain kolme millimetriä ohuempi suuren säästöpuun vieressä verrattuna saman pituisen vapaana kasvaneen tai-

meen paksuimpaan oksaan. Tiheyden lisääntyminen 2 500 kpl/ha:sta 4 400 kpl/ha:iin pienensi paksuimman oksan läpimittaa saman verran. Kasvupaikkojen MT ja CT välillä ero oksan paksuudessa oli kuusi millimetriä (kuva 4).

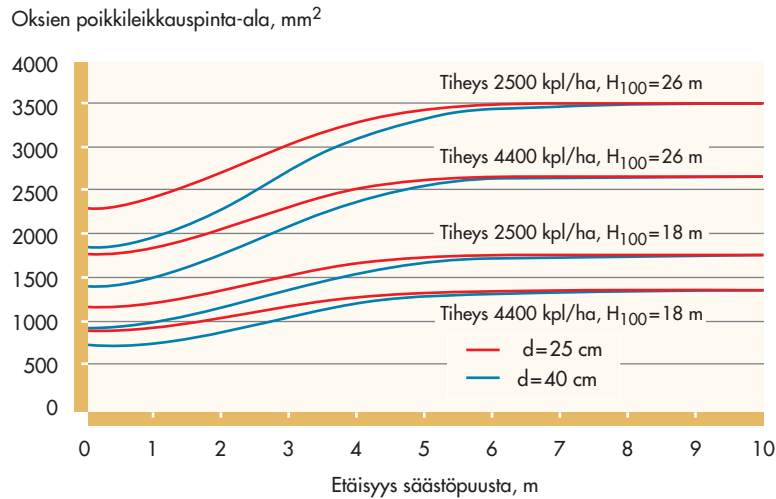
Säästöpuu vaikutti huomattavasti selvemmin taimien kokonaisoksaisuuteen, jota mitattiin kolmen oksakiekuran oksien poikkileikkauspinta-alalta. Esimerkiksi MT-kasvupaikalla suuren säästöpuun vierellä kasvaneen viiden metrin mittaisen taimen oksien poikkileikkauspinta-ala oli vain noin puolet vapaana kasvaneeseen saman kokoisen puun kokonaisoksaikkuuteen verrattuna (kuva 5).

Erilaiset säästöpuuasennot

Metsikkötason simuloinneilla pyrittiin selvittämään eri säästöpuuasentojen merkitystä taimikon kasvuun ja laatuun. Simuloinnit tehtiin siten, että 0,25 hehtaarin alueelle sijoitettiin 4 tai 12 keskimäärin 25 cm:n läpimittaista säästöpuuta (16 tai 48 kpl/ha) satunnaisesti, systemaattisesti, yhteen (4 tai 12 puuta) tai neljään ryhmään (3 puuta/ryhmä). Taimikon keskipituus oli lähtötilanteessa 1 metri ja tiheys 2 000 tai 4 000 kpl/ha. 48 säästöpuuta aiheutti 15 vuoden kuluessa taimikon keskimääräiseen pituu-



Kuva 4. Viiden metrin pituisen männyn taimen paksuimman oksan läpimitta eri etäisyydellä säästöpuusta ($d = 25$ cm tai $d = 40$ cm) eri taimikon tiheyksillä (2 500 kpl/ha tai 4 400 kpl/ha) ja eri kasvupaikoilla (CT, $H_{100} = 18$ m tai MT, $H_{100} = 26$ m).



Kuva 5. Viiden metrin pituisen männyn taimen kolmen oksakiehkuran oksien poikkileikkauspinta-ala eri etäisyydellä säästöpuusta ($d=25$ cm tai $d=40$ cm) eri taimikon tiheyksillä (2500 kpl/ha tai 4400 kpl/ha) ja eri kasvupaikoilla (CT, $H_{100}=18$ m tai MT, $H_{100}=26$ m).

teen keskimäärin 15 %:n, läpimittaan 11–16 %:n ja paksuimman oksan paksuuteen 9–10 %:n vähennyksen verrattuna taimikon kehitykseen ilman säästöpuiden vaikutusta.

Säästöpuiden sijoittelulla ei ollut suurta merkitystä säästöpuuvaikutuksen ilmenemiseen taimikossa. Isojen (12 puuta) tai pienten (3–4 puuta) säästöpuuryhmien vaikutus oli käytännössä sama kuin satunnaisesti tai systemaattisesti sijoitetun yhtä monen yksittäisen säästöpuun. Taimikon tiheyden vaikutus kasvuun ja laatuun oli selvästi säästöpuuvaikutusta suurempi.

Päätelmiä

Säästöpuut ja säästöpuuryhmät ovat tulleet suomalaisen metsätalouteen jäädäkseen. Alkuaikojen ihmettelyn jälkeen niiden vaikutuksista taimikoihin saadaan vähitellen tutkittua tietoa. Näin pystytään antamaan tutkimukseen perustuvia ohjeita käytännön metsäammattilaisille, jotka painiskelevat sirpaloituvien metsikkörakenteiden vaikutusten kanssa.

Säästöpuut vähensivät taimien pituus- ja paksuuskasvua suhteellisesti yhtä paljon. Merkittävä vaiku-

tus ulottui kuitenkin vain alle viiden metrin etäisyydelle yksittäisistä säästöpuista. Säästöpuut vähensivät männyn taimien oksaisuutta, vaikka vaikutus oksan maksimipaksuuteen oli pieni. Tällä ei kuitenkaan ole paljon käytännön merkitystä männyn laadulle pysyvästi jätettävien säästöpuiden yhteydessä. Säästöpuista voidaan saada pientä lisäetua kasvatettaessa mänty-yliapuustoa arvokkaiden laatuviitukien tuottamiseksi. Riittävällä taimitiheydellä (esim. alustavien tutkimustulosten mukaan luontaisen koivun avulla) ja kasvupaikan valinnalla voidaan vaikuttaa männyn laatuun huomattavasti säästöpuista enemmän.

Säästöpuiden jättäminen pieniin, harvahkoihin ryhmiin uudistusalan sisälle yksittäispuiden jättämisen sijaan ei vähentänyt niiden vaikutusta taimien kehitykseen kuviotasolla. Säästöpuiden jättäminen uudistusalan reunaan tai ”huonoille” osille voi kuitenkin pienentää niistä aiheutuvia haittoja, koska taimien kasvuedellytykset ovat niissä muutenkin huonot.

Yksittäisten säästöpuiden sijaan nykyään pyritään käyttämään suurempia puuryhmiä, jotka yhdistetään reunametsään tai muihin säästettäviin elementteihin kuten avainbiotooppeihin. Reunametsien vaikutus



Kuva 6. Männyn taimet menestyvät varsin hyvin säästöpuun läheisyydessä Etelä-Suomessa. Oksaisuus on vapaana kasvanutta samanpituista taimeaa vähäisempää. Valokuva Metla/Erkki Oksanen.

uudistusalojen taimikoiden kehitykseen on muutenkin lisääntynyt metsien käsittelyn pienipiirteisyyden lisääntymisen ja epäsäännöllisten uudistusalojen rajausten myötä. Alustavien tutkimustulosten mukaan reunametsän vaikutus taimikkoon on selvästi erilainen kuin yksittäisten säästöpuiden, mikä johtuu reunametsän puuston suuremmasta juuristovaikutuksesta ja valaistusolojen erilaisuudesta. Tutkimus mäntyreunametsän- ja isojen mäntysäästöpuuryhmien vaikutuksesta männynntaimikkoon on käynnissä Metsäntutkimuslaitoksessa.

Tämä tutkimus käsitteli vain mäntysäästöpuiden vaikutusta männynntaimikoihin. Säästöpuiksi jätetään muitakin puulajeja. Koivut ja haavat ovat varsin yleisiä säästöpuita taimikoissa. Niiden vaikutus taimikkoon voi olla hyvinkin erilainen kuin männyn. Eri säästöpuulajien ja reunametsien vaikutuksesta muiden puulajien taimikoihin ei ole tutkittua

tietoa. Tutkimukset ovat näidenkin osalta käynnissä. Lisäksi on huomattava, että tutkimus käsitteli säästöpuiden vaikutusta vain taimikkovaiheessa. Taimikon varttuessa ja metsikön sulkeutuessa säästöpuiden kilpailuvaikutus saattaa muuttua.

Kirjallisuus

- Ebeling, K. & Hanstein, U. 1988. Eichenkulturen unter Kiefernaltholzschirm. *Forst und Holz* 43(18): 463–467.
- Heikinheimo, O. 1937. Metsäpuiden siementämiskyvystä II. Referat: Über die Besamungsfähigkeit der Waldbäume II. *Communicationes Instituti Forestalis Fenniae* 24(4). 67 s.
- Heinsdorf, M. 1994. Kiefern timerjüngung – ein historischer Abriss. *Beiträge für Forstwirtschaft und Landschaftsökologie* 28(2): 62–65.
- Kubin, E. 1998. When to remove Scots pine seed trees. New stand types in boreal forestry – ecological features and silvicultural consequences. A Nordic symposium in Vaasa, February 10–11, 1998. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 714. s. 45–53.
- Kuuluvainen, T. & Pukkala, T. 1989. Effect of Scots pine seed trees on the density of ground vegetation and tree seedlings. *Tiivistelmä: Männiköiden siemenpuiden vaikutus pintakasvillisuuden ja taimien määrään.* *Silva Fennica* 23(2): 159–167.
- Niemistö, P., Lappalainen, E. & Isomäki, A. 1993. Mäntysiemenpuuston kasvu ja taimikon kehitys pitkitetyn luontaisen uudistamisen aikana. Summary: Growth of Scots pine seed bearers and the development of seedlings during a protracted regeneration period. *Folia Forestalia* 826. 26 s.
- Valkonen, S., Ruuska, J. & Siipilehto, J. 2001. Effect of retained trees on the development of young Scots pine stands in Southern Finland. *Forest Ecology and Management*. Korjattu käsikirjoitus.
- Varmola, M. 1996. Nuorten viljelymänniköiden tuotos ja laatu. Abstract: Yield and quality of young Scots pine cultivations. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 585. 70 s. Väitöskirja. 6 osajulkaisua.

■ MMT Sauli Valkonen, MMM Juha Ruuska, MML Jouni Siipilehto, Metla, Vantaan tutkimuskeskus.

Sähköposti sauli.valkonen@metla.fi