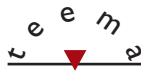


Marko Lehtosalu, Annikki Mäkelä ja Sauli Valkonen

Laikkumätästettyjen uudistusalojen vesottuminen



Johdanto

Kohoumia muodostavia menetelmiä, kuten mätästystä, pidetään nykyisin suositeltavimpina maanmuokkausmenetelminä kuuselle istutettavilla uudistusaloilla. Ne näyttävät nopeuttavan kuusten pituuskasvua voimakkaasti aiemmin vallinneisiin, painanteita muodostaviin menetelmiin (laikutus, äestys) verrattuna, mistä on suurta etua kuusille kilpailussa vesakkoa vastaan. Vesottumisongelmien uskotaan pienentyvän laikkumätästyksellä myös siksi, että taimien lähiympäristöön ei syntyisi niin paljon vesakkoa kuin äestysvakoihin ja laikkuihin. Kun kuuset istutetaan pääasiassa juuri näille pinnoille, vesakon tiheys on taimien ympärillä yleensä hyvin korkea. Laikkumätästyksellä käsitelty maanpinta koostuu pääasiassa kolmenlaisesta pinnasta: mättäät, laikut ja käsittelemätön pinta. Mättäiden ja käsittelemättömän pinnan uskotaan vesottuvan verrattain vähän. Laikkumätästykseen laikkuihin syntyvästä vesakosta ei oletettavasti olisi alkuvaiheessa suurta haittaa. Mättäiden vähäisen vesottumisen oletetaan johtuvan siitä, että niiden kivennäismaasta muodostuva pintakerros on kuivana huonosti sopiva itämisalusta koivun siemenille ja huono kasvualusta pienille koivuntaimille. Voidaan kuitenkin olettaa, että mättäiden kosteusolot muuttuvat koivun siementen ja pienten taimien kannalta paremmiksi pintakasvillisuuden kehittyessä ja mättäiden mataloituessa. Toisaalta kehittyvä pintakasvillisuus voi vähentää taimettumista.

Harstelan (2004) mukaan alustavat havainnot ja kokeiden tulokset tukevat oletusta mättäiden vähäisestä vesottumisesta. Tutkimuksen tulokset koskivat kuitenkin vain taimikon kehityksen kolmea ensimmäistä vuotta. Jatkokehitys tunnetaan huonosti. Toisaalta Hämäläisen ym. (1995) tutkimuksessa mätästetyillä aloilla oli paljon enemmän koivuvesakkoa kuin laikutetuilla ja äestetyillä aloilla, mikä saattoi johtua siitä, että mätästystä oli käytetty kosteilla, vesottumisherkillä kasvupaikoilla.

Tämän tutkimuksen kohteena oli kuusen ja koivuvesakon kehitysdynamiikka laikkumätästetyillä ja kuuselle istutetuilla uudistusaloilla Etelä-Suomessa. Tutkimuksessa käsiteltiin koivuvesakon tiheyttä laikkumätästyksessä tehdyillä muokkauspinnoilla (mätäs, laikku ja käsittelemätön maa) sekä istutuskuusten ja luontaisten koivujen kasvunopeutta. Tulosten perusteella pyrittiin arvioimaan miten paljon laikkumätästyksestä on hyötyä vesakon aiheuttamien haittojen vähentämisessä ja kuusi-koivusekataimikoiden kasvattamisessa. Tutkimuksen tavoitteena oli arvioida

- 1) luontaisen siemensyntyisen koivun määrää ja tiheyttä laikkumätästykseen muokkauspinnoilla (mätäs, laikku, muokkaamaton maa)
- 2) istutuskuusten ja luontaisten siemensyntyisten koivujen kasvunopeutta ja pituussuhdetta laikkumätästetyissä taimikoissa.

Aineisto ja menetelmät

Tutkimusaineisto kerättiin kertakoealoilta, koska laikkumätästystä sisältäviä kestokokeita ei ollut käytettävissä. Aineisto koostettiin UPM-yhtiön mailla sijaitsevista eri ikäisistä laikkumätästyksestä ja kuusen istutuksella uudistetuista taimikoista. Perusjoukko käsitti kaikki yhtiön mailla toteutetut laikkumätästetyt kuusen istutusalat Etelä-Suomessa (60°30′–62° N). Vanhin ikäluokka, jossa arvioitiin olevan tarpeeksi taimikoita edustavaa otantaa varten, olivat taimikot, joissa istutuksesta oli kulunut 9 vuotta. Niiden lisäksi perusjoukkoon valittiin 3- ja 6-vuotiaat taimikot, joissa ei ollut vielä tehty perkausta tai harvennusta. Kasvupaikoista otokseen hyväksyttiin tuoreet ja lehtomaiset kankaat. Aineisto jaettiin ositteisiin iän (3, 6 tai 9 vuotta) ja kasvupaikan (tuore tai lehtomainen) mukaan. Kuhunkin ositteeseen valittiin arpomalla 3 taimikkoa. Maastotarkastuksessa puustoltaan, kehitykseltään tai kasvupaikaltaan poikkeukselliset taimikot korvattiin arvotuilla varakohteilla. Taimikoita mitattiin siten 18 kappaletta.

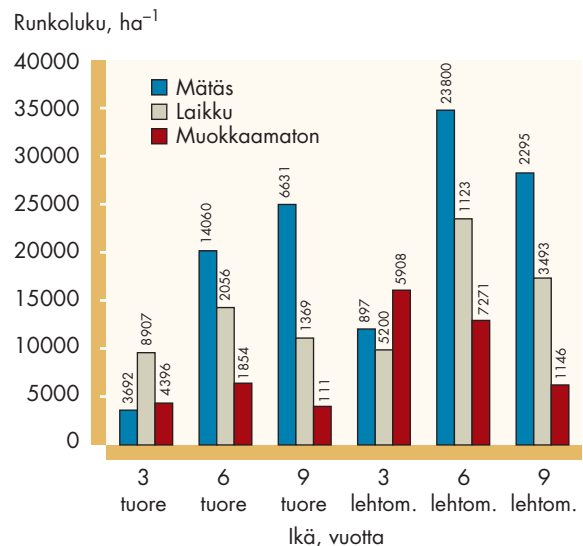
Jokaiseen taimikkoon sijoitettiin systemaattisesti 15–30 otantapistettä metsikön koosta riippuen. Kuhunkin pisteeseen sijoitettiin yksi ympyräkoela. Koska tutkimuksen pääkohteena eivät olleet taimikoiden puustotunnukset keskimäärin, vaan puuston tila eri muokkauspinoilla, kunkin koealan keskipiste siirrettiin lähimmän mättään keskipisteeseen. Siirrostä aiheutui jonkin verran harhaisuutta taimikon keskitunnuksiin, mutta se tehosti otantaa mätäs- ja laikkupintojen osalta merkittävästi. Koealan säde oli 3 metriä, joten kukin koeala käsitti keskimäärin 5 mätästä ja laikkuja sekä niiden välisen muokkaamattoman maan osuuden. Harha keskitunnuksissa oli siten verrattain pieni ja tässä esitettävien tunnusien osalta merkityksetön. Koealan kaikista taimista määritettiin tai mitattiin yksitellen seuraavat tunnus: puulaji, syntytyyppi (siemen/vesa), pituus, tuhot ja muokkauspinta. Muokkauspinta tarkoitti taimen sijaintia mättäällä, laikussa tai muokkaamattomalla maalla. Rajatapaukset tarkistettiin kaivamalla alkuperäisessä muokkauksessa syntynyt maaprofiili esiin.

Aineiston, menetelmien ja testien yksityiskohtaiset tulokset ovat luettavissa Lehtosalon ym. (2010) artikkelissa. Aineistoa analysoitiin keskiarvojen ja

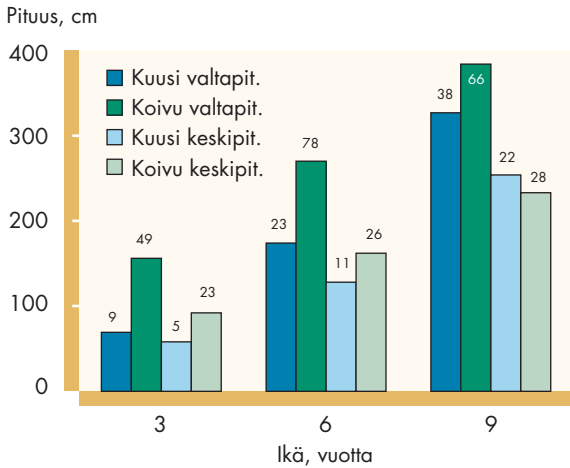
hajontojen perusteella. Vesakon tunnuksia analysoitaessa (tiheys, pituus) otettiin huomioon ainoastaan siemensyntyiset koivut. Niiden lisäksi koealoilla oli vesasyntyisiä koivuja sekä siemen- ja vesasyntyisiä muita puulajeja. Niitä oli verrattain vähän (keskimäärin n. 15 % kokonaisrunkoluvusta) ja niiden määrä ja pituus vaihtelivat suuresti. Tärkein syy niiden huomiotta jättämiseen oli kuitenkin se, että vesasyntyistä vesakkoa oli vain muokkaamattomalla maalla, mutta ei juuri lainkaan mättäällä tai laikuissa.

Tulokset ja johtopäätökset

Tulosten mukaan koivuvesakon tiheys oli 3-vuotiaiden taimikoiden mättäällä pienempi, mutta vanhempien (6 ja 9 v.) taimikoiden mättäällä selvästi suurempi kuin laikuissa tai muokkaamattomalla maalla (kuva 1). Koivun määrä alkaisi kuitenkin muutaman vuoden kuluttua lisääntyä mättäällä voimakkaasti ja ylittävän muiden muokkauspintojen tiheyden. Voidaan olettaa, että mättään pinta muodostuu yhä paremmaksi taimettumisalustaksi koivulle sen ää-



Kuva 1. Koivuvesakon keskimääräinen tiheys muokkauspinnan, taimikon iän ja kasvupaikkatyypin mukaan. Luku pylvään yläpuolella = keskijajonta ositteen metsiköiden välillä.

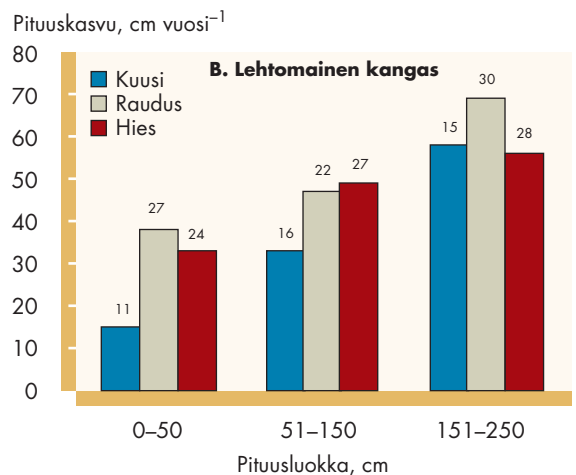
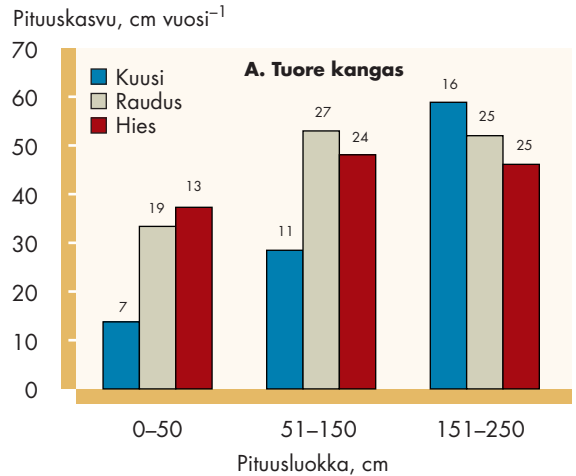


Kuva 2. Kuusen, rauduskoivun ja hieskoivun keskimääräinen valta- ja keskipituus taimikon iän mukaan. Luku pylvään yläpuolella = keskihajonta ositteiden metsiköiden välillä.

revien olosuhteiden (kuumuus, kuivuus, eroosio) tasoittuessa ajan mittaan, maan tiivistymisen sekä pintakasvillisuuden, vesakon ja taimikon kehityksen myötä.

Siemensyntyiset koivut olivat nuorimmissa (3 v.) taimikoissa pituuskehityksessä selvästi kuusia edellä sekä valta- että keskipituudella mitaten (kuva 2). Pituussuhde tasoittui kuitenkin hyvin nopeasti, kun kuuset ottivat koivun etumatkaa kiinni. Koivun pituuskehityksen etumatka oli 9-vuotiaissa taimikoissa joko poistunut (keskipituus) tai käytännön kannalta vähäinen (valtapituus). Kasvupaikkojen välillä ei ollut merkittävää eroa taimien pituussuhteissa, joten niitä ei eroteltu kuvassa 2. Olennaisin tekijä pituussuhteiden kehittymisessä oli koivun nopea kasvu nuorissa taimikoissa, joka vanhemmissa taimikoissa oli tasoittunut ja kääntynyt jo osittain kuusen eduksi (kuva 3). Kuusen pituuskehitys oli selvästi nopeampaa kuin mitä aikaisemmin ilman muokkausta, kuokka- tai konelaukutuksella tai äestyskellä käsiteltyyn maahan istutettujen paljasjuuristen kuusten kasvua koskeneissa tutkimuksissa on mitattu ja mallitettu.

Tutkimuksen tulokset näyttävät vahvistavan käsitystä, jonka mukaan laikkumätästys ja paakkutaimien istutus parantavat merkittävästi kuusen istutus-taimien asemaa kilpailussa vesakkoa vastaan aikai-



Kuva 3. Kuusen, rauduskoivun ja hieskoivun keskimääräinen pituuskasvu taimien pituusluokittain. A: tuoreet kankaat, B: lehtomaiset kankaat. Luku pylvään yläpuolella = keskihajonta ositteiden taimien välillä.

semmin yleisiin menetelmiin (ilman muokkausta, kuokka- tai konelaukutusta, äestys ja paljasjuuritaimien istutus) verrattuna. Sen osatekijöitä ovat kuusen nopeutunut pituuskehitys ja viive koivun syntymisessä. Aivan ensimmäisinä vuosina koivua syntyy mätäs-pinnoille varsin vähän. Tämän tutkimuksen tulokset tukevat käsitystä, jonka mukaan tuoreet mätäspinnat eivät vesotu kovin herkästi. Vaikka vesakkoa myöhemmin syntyykin runsaasti, kuusen taimien kannalta kriittisin varhaisvaihe on jo ohitettu. Vaik-

ka koivujen pituuskehitys on alussa huomattavasti kuusta nopeampaa, tämä muutaman vuoden viive auttaa kuusia huomattavasti. Kuusten pituuskehitys ei jää juurikaan jälkeen siemensyntyisestä koivusta. Vanhemmalla tekniikalla koivun pituusetaumatka oli yleensä suuri, ja taimikonhoidon tarve ja ongelmat olivat paljon suuremmat. Tutkimuksen tuloksia on kuitenkin punnittava siinä valossa, että aineisto oli pieni ja se koostui eri ikävaiheen taimikoista. Luotettavimmat tulokset olisi saatu, jos olisi ollut käytettävissä koealoja, joissa eri ikävaiheen havainnot olisivat peräisin samoista taimikoista, mihin ei nyt ollut mahdollisuutta. Tulevat tutkimukset ja käytännön kokemukset näyttävät, miten suuri osuus tällä ns. otantavirheellä oli tutkimuksen tuloksissa.

Kirjallisuutta

- Harstela, P. 2004. Kustannustehokas metsänhoito. Gradita, Suonenjoki. 126 s.
- Hämäläinen, J., Kalland, F. & Salpakivi-Salomaa, P. 1995. Luontainen koivu istutustaimikoissa. Metsätalon Katsaus 13/1995. 6 s.
- Karjula, M., Kaila, S., Parviainen, J., Päivänen, J. & Räsänen, P. 1982. Metsänviljelyn vaihtoehtojen valintaperusteet kivennäismailla. Kirjallisuustarkastelu. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 56. 116 s.
- Lehtosalo, M., Mäkelä, A. & Valkonen, S. 2010. Regeneration and tree growth dynamics of *Picea abies*, *Betula pendula* and *Betula pubescens* in regeneration areas treated with spot mounding in southern Finland. *Scandinavian Journal of Forest Research* 25: 213–223.
- Luoranen, J., Saksa, T., Finér, L. & Tamminen, P. 2007. Metsämaan muokkausopas. Metsäntutkimuslaitos, Suonenjoen tutkimusyksikkö. 75 s.
- Raulo, J. & Mälkönen, E. 1976. Koivun luontainen uudistuminen muokatulla kangasmaalla. Summary: Natural regeneration of birch (*Betula verrucosa* Ehrh. and *Betula pubescens* Ehrh.) on tilled mineral soil. *Folia Forestalia* 252. 15 s.
- Valkonen, S. 2000. Kuusen taimikon kasvattamisen vaihtoehdot Etelä-Suomen kivennäismailla: puhdas kuusen viljelytaimikko, vapautettu alikasvos ja kuusi-koivusekataimikko. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 763. 83 s + 4 liitettä.

■ MMM Marko Lehtosalo, Maaseutuvirasto; prof. Annikki Mäkelä, Helsingin yliopisto, metsätieteiden laitos; MMT Sauli Valkonen, Metsäntutkimuslaitos, Vantaan toimipaikka
Sähköposti sauli.valkonen@metla.fi