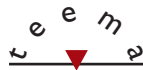


Jari Miina, Timo Saksa ja Sauli Valkonen

## Männyn taimikoiden laatu tuoreen kankaan kasvupaikoilla



**T**aimikkoinventointien mukaan männyn uudistaminen viljavuudeltaan tuoreita kankaita vastaavilla kasvupaikoilla on edelleen yleistä. Millaisen tuloksen männyn uudistaminen tuoreella kankaalla tuottaa verrattuna kuusen tai rauduskoivun istutukseen? Onko männyn taimikoiden varhaishoitotarve suurempi kuin kuusen taimikoiden? Voidaanko tuoreilla kankailla kasvavien männiköiden laatua parantaa taimikonhoidolla? Olemme koonneet tähän artikkeliin metsänuudistamista ja taimikonhoitoa käsitteleviä tutkimustuloksia, joilla pyrimme vastaamaan kysymykseen: Kannattaako tuoreen kankaan kasvupaikkojen uudistamisessa tavoitella männyn taimikkoa?

### Uudistamistulos ja varhaishoitotarve

Etelä-Suomessa toteutetussa Metsänuudistamisen laadun kehittäminen -hankkeessa on kerätty tietoa 3–5-vuotiaiden taimikoiden tilasta. Uudistamisaloja, jotka vastasivat viljavuudeltaan tuoreen kankaan kasvupaikkoja, oli aineistossa yhteensä 13 806 ha. Tästä pinta-alasta 36 % oli uudistettu männylle, 56 % kuuselle, ja 8 % rauduskoivulle. Vastaavasti kuivahkoksi kankaaksi luokiteltuja uudistusaloja oli aineistossa 4 855 ha, joista 93 % oli uudistettu männylle, 6 % kuuselle ja 1 % muille puulajeille. Tuoreen kankaan kohteista 15 % oli männyn istutusaloja, 17 % männyn kylvöaloja ja 4 % oli uudistettu luontaisesti männylle. Kuivahkolla kankaal-

la vastaavat osuudet männyn uudistamisessa olivat 24 %, 55 % ja 14 %.

Tuoreen kankaan istutusaloilla hyvään uudistamistulokseen päästiin kuusella 64 %:ssa, männyllä 49 %:ssa ja rauduskoivulla 80 %:ssa kohteista (taulukko 1). Männyn kylvöissä 34 % kohteista tulos oli hyvä, mutta männyn luontaisessa uudistamisessa jäätettiin tätä selvästi huonompiin tuloksiin tuoreella kankaalla. On syytä huomata, että kylvön ja luontaisen uudistamisen tuloksen arvioinnissa käytettiin korkeampia tavoiterunkolukuja mittaumenetelmästä johtuen kuin istutuksessa (ks. taulukko 1). Kuivahkolla kankaalla hyvien uudistamistulosten osuus oli männyn istutuksessa ja kylvössä 16–17 %-yksikköä suurempi kuin tuoreella kankaalla. Männyn luontaisessa uudistamisessa kasvupaikkojen välinen ero oli tätäkin suurempi. Epäonnistumisen riski puolittui kaikilla männyn uudistamismenetelmillä siirryttäessä tuoreelta kankaalta kuivahkolle kankaalle.

Varhaishoitotarve oli tuoreen kankaan männyn taimikoissa huomattavasti kuivahkon kankaan kohteita suurempi (taulukko 1). Kohteita, joissa pintakasvilisyyden torjunta katsottiin inventointihetkellä (3–5 vuotta uudistamisesta) välttämättömäksi, oli tuoreella kankaalla moninkertainen määrä kuivahkoon kankaaseen verrattuna. Samoin 60–70 % tuoreen kankaan kylvöllä tai luontaisesti uudistetuista männyn taimikoista edellytti varhaisperkausta lähivuosina kun kuivahkolla kankaalla vastaavia kohteita oli 40–50 %. Männyn istutustaimikoissa kasvupaikkojen välinen ero varhaishoitotarpeessa oli selvästi pienempi.

**Taulukko 1. Uudistamistulos ja taimikoiden varhaishoitotarve (osuus pinta-alasta, %) uudistamismenetelmittäin vallitsevan kasvupaikan mukaan (Saksa ja Kankaanhuhta 2007).**

Uudistamistapa/ vallitseva kasvupaikka	Uudistamistulos <sup>a)</sup>			Varhaishoitotarve			Pinta-ala, ha	
	Hyvä	Välttävä	Heikko/ epäonnistunut	Heinäys	Perkaus 0–2 v.	Perkaus 3–5 v.		Ei hoitoa
<i>Mänty, istutus</i>								
Tuore	49	27	24	7	18	41	32	2006
Kuivahko	65	23	12	1	14	46	37	1174
<i>Mänty, kylvö</i>								
Tuore	34	28	38	10	24	45	22	2334
Kuivahko	53	28	19	3	15	35	43	2683
<i>Mänty, luontainen</i>								
Tuore	18	20	62	6	31	33	19	567
Kuivahko	47	22	31	1	15	24	42	696
<i>Mänty yhteensä</i>								
Tuore	38	27	35	8	23	42	26	4907
Kuivahko	55	26	19	2	15	35	41	4553
<i>Kuusi, istutus</i>								
Tuore	64	25	11	17	20	43	28	6905
<i>Rauduskoivu, istutus</i>								
Tuore	80	16	4	6	17	43	36	677

<sup>a)</sup> Istutuksissa uudistamistuloksen luokkarajoina männyllä 1 800 (hyvän alaraja)/1 400 (välttävän alaraja), kuusella 1 600/1 200 kasvatettavan havupuun ja rauduskoivulla 1 400/1 000 kasvatettavan taimen keskitiheys hehtaarilla. Kylvössä ja luontaisessa uudistamisessa vastaavat luokkarajat 3 000/2 000 ko. puulajin tainta ha<sup>-1</sup>.

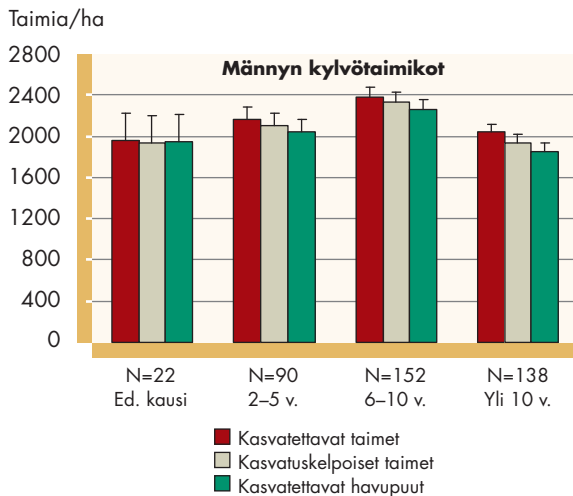
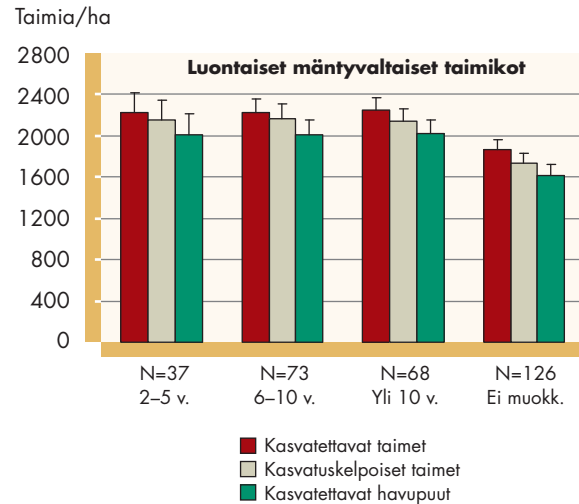
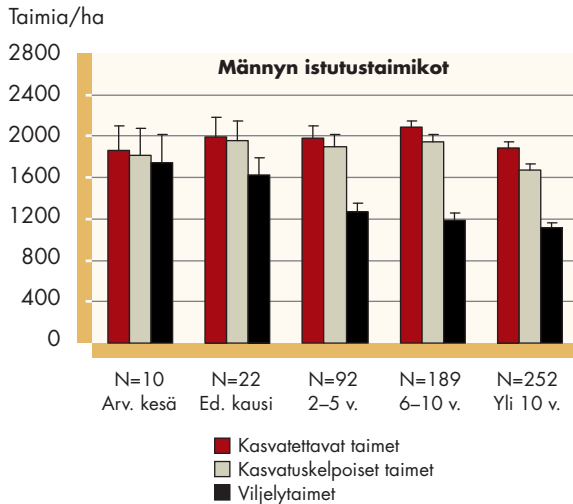
Tuoreen kankaan männyn uudistusaloilla lehtipuustoa oli 20 % enemmän kuin vastaavilla kuivahkon kankaan kohteilla. Lisäksi kasvatettavien taimien ja perattavan lehtipuuston pituusero oli tuoreen kankaan kohteissa 10–20 cm suurempi kuin kuivahkolla kankaalla. Molemmat seikat vaikuttavat taimikon varhaishoiton määrään ja ajoitukseen.

VMI10:n vuosien 2004–2008 mittausaineistojen mukaan Etelä-Suomen tuoreilla kankailla tai niihin viljavuudeltaan rinnastettavilla turvemaidella männyn istutustaimien keskimääräinen runkoluku oli pienentynyt nopeasti viljelystä kuluneen ajan suhteen (kuva 1). Vaikka istutusmäntytien lukumäärä pieni, kasvatettavien taimien runkoluku oli kuitenkin keskimäärin yli 1 800 tainta/ha kun istutuksesta oli kulunut yli 10 vuotta. VMI10:n mukaan 2–5-vuotiaissa tuoreen kasvupaikan istutusmänniköissä oli keskimäärin 1 270 istutustainta/ha. Vastaavasti Metsänuudistamisen laadun kehittäminen -hankkeessa inventoiduissa tuoreen kasvupaikan 3-vuotiaissa istutusmänniköissä oli 1 280–1 576 istutustainta/ha maanmuokkausmenetelmästä riippuen.

Myös tuoreen kankaan männyn kylvötaimikoissa ja luontaisissa mäntyvaltaisissa taimikoissa havupuiden runkoluku oli yli 1 800 tainta/ha yli 10 vuotta sitten kylvetyillä tai muokatuilla luontaisen uudistamisen aloilla (kuva 1). Sitä vastoin luontaisissa taimikoissa, joita ei ollut muokattu uudistamisen yhteydessä, oli keskimäärin vain 1 620 kasvatettavaa havupuuta hehtaarilla. Myös nämä taimikot täydentyivät keskimäärin yli 1 800 taimen tiheyteen, kun kasvatettavat lehtipuut otettiin huomioon.

### Puuston laatu ja taimikonhoito

Voidaanko taimikonhoidolla säädellä taimikon tiheyttä niin hyvin, että myös viljavilla kasvupaikoilla on mahdollista kasvattaa hyvälaatuista mäntysahatavaraa? Nuorten viljelymänniköiden kehitystä ja laatua käsittelevissä tutkimuksissa on osoitettu, että tuoreella kankaalla istutusmännikön tiheyden tulisi olla vähintään 8 000 runkoa/ha ja kuivahkolla kankaalla vähintään 4 000 runkoa/ha, että metsikös-



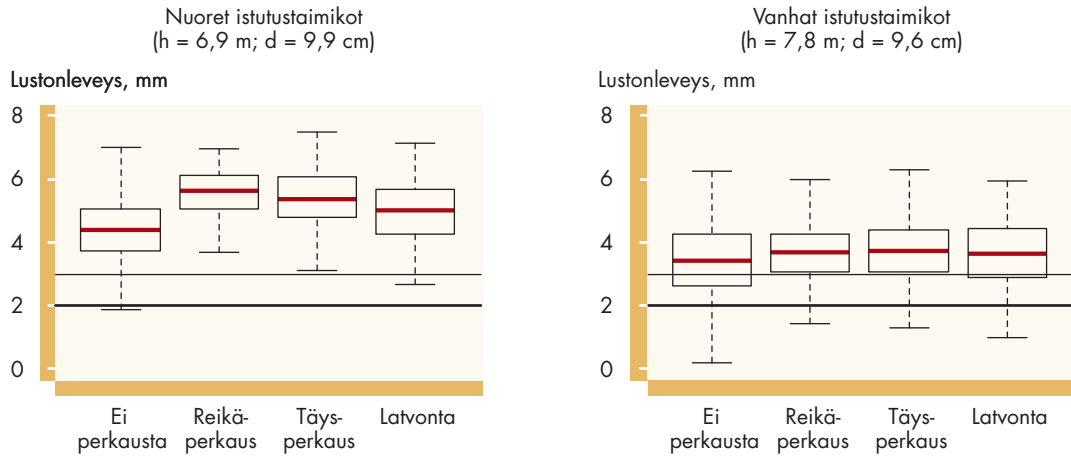
**Kuva 1.** Keskimääräinen runkoluku (ja keskiarvon keskiarvo) viljelytaimikoissa viljelystä kuluneen ajan suhteen ja luontaisissa taimikoissa maanmuokkauksesta kuluneen ajan suhteen Etelä-Suomen tuoreilla kankailla ja niihin viljavuudeltaan rinnastettavilla turvemilla. N = taimikoiden lukumäärä. Lähde: VM110.

tä saadaan hyvälaatuista sahatavaraa. Korkea tiheys 5–8 m:n valtapituusvaiheeseen asti pitää oksien paksuskasvun kurissa, ja oksat kuolevat ja karsiutuvat nopeasti. Kun oksikkuusongelma on hoidettu tyvitukin pituudelta, taimikko ja nuori metsä harvennetaan ensiharvennustiheyteen.

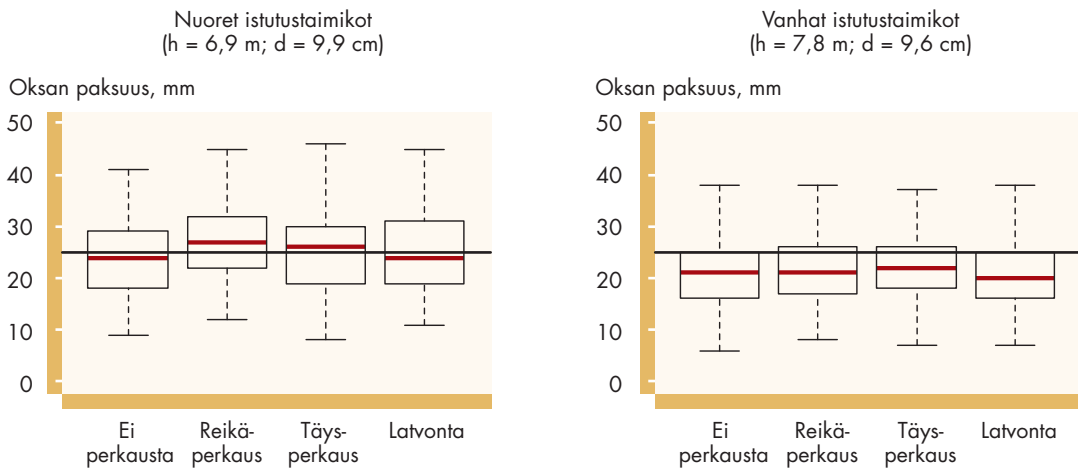
Onnistuneesti uudistuneissa männyn kylvö- ja luontaisissa taimikoissa, erityisesti karummilla kasvupaikoilla männyn taimia on yleensä riittävästi (yli 4000 kpl/ha) verrattain hyvälaatuisen puuston kasvatukseen. Istuttamalla ei ole mielekästä pyrkiä niin korkeisiin tiheyksiin etenkin viljavilla kasvu-

paikoilla (5000–8000 kpl/ha). Männyn istutustaimikoissa tiheyden lisääjänä voidaan usein käyttää luontaisesti syntyneitä koivuja. Silloin riskinä on mäntyjä suurempien lehtipuiden piiskaus, joka aiheuttaa mäntyihin latvavaurioita.

Erilaisten perkauskäsittelyiden (ei perkausta, reikäperkaus, täysperkaus, latvonta) vaikutuksia tuoreen kankaan istutusmäntytien kehitykseen Etelä-Suomessa on tarkasteltu taimikon harvennusvaiheeseen saakka (valtapituus 7–8 m). Perkauskokeet perustettiin kahden ikäsiin taimikoihin; nuoremmassa taimikoissa käsittelyt tehtiin kun mäntytien keskipituus oli 1,5 m ja vanhemmissa taimikoissa 3 metrin pituusvaiheessa. Kaikissa taimikoissa oli koivua yli 4000 kpl/ha, mikä lisäsi merkittävästi istutusmäntytien tiheyttä.



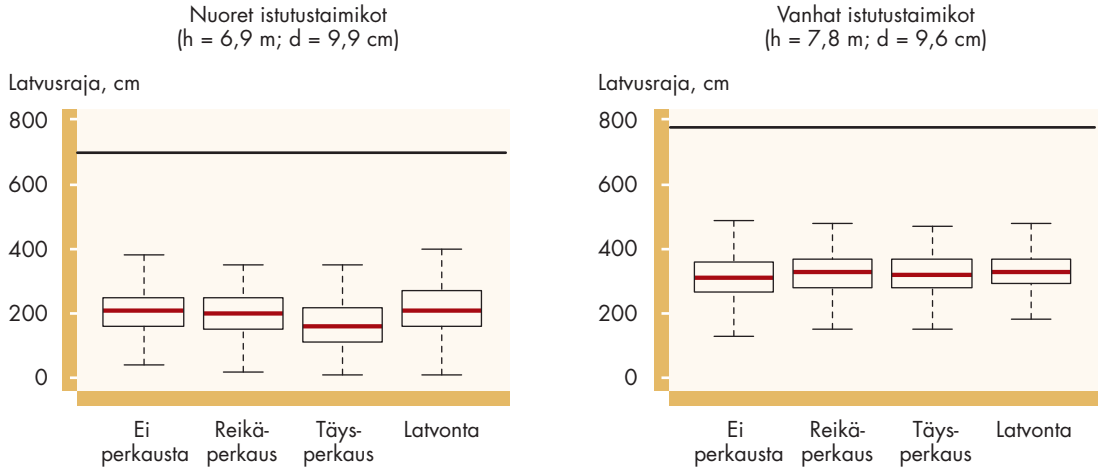
**Kuva 2.** Keskimääräinen lustonleveys rinnankorkeudella 8 vuoden aikana eri perkauskäsittelyiden jälkeen tuoreen kankaan männyn istutustaimikoissa Etelä-Suomessa. Vaakaviivat kuvaavat hyvälaatuiselle sahatavaralle esitettyjä rajoja eli 2 mm ja 3 mm.



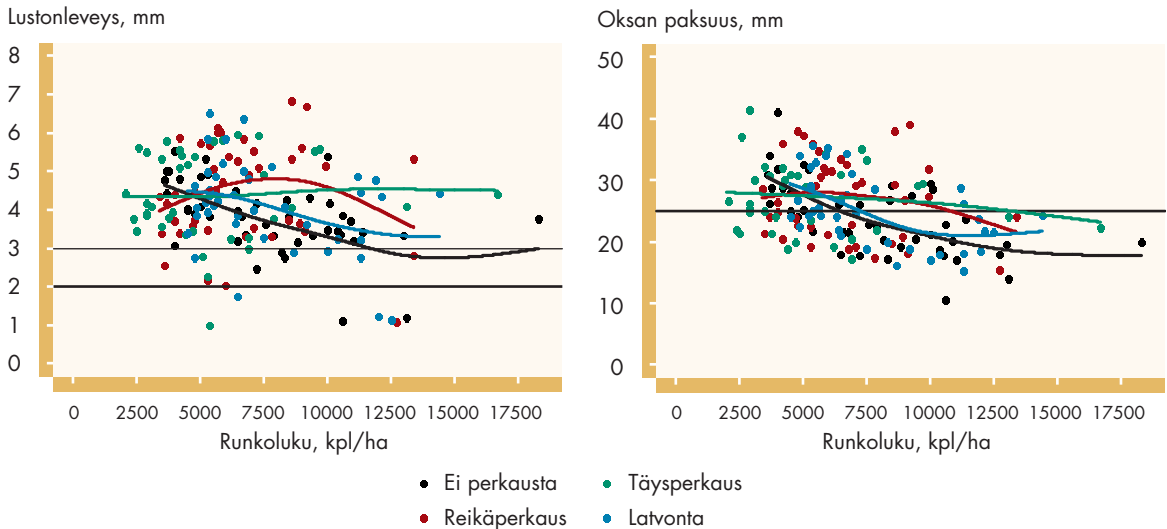
**Kuva 3.** Paksuimman oksan paksuus 8 vuotta eri perkauskäsittelyiden jälkeen tuoreen kankaan männyn istutustaimikoissa Etelä-Suomessa. Vaakaviiva kuvaa paksuimmalle pystykarsittavalla oksalle asetettua rajaa eli 25 mm.

Tuoreen kankaan istutusmäntyjen keskimääräinen lustonleveys rinnankorkeudella ylitti selvästi hyvältä sahatavaralta vaaditun lustonleveyden (kuva 2). Sahatavaran laatua kuvataan yleensä tyvileikkauksesta mitattujen keskimääräisten lustonleveyksien avulla. Istutusmäntyjen lustonleveys kannonkorkeudella on havaittu olevan 16,7 % suurempi kuin rinnankorkeudella, jolloin esimerkiksi 3 mm:n lustonleveys rinnankorkeudella vastaa 3,5 mm kannonkorkeudella.

Keskimääräinen paksuimman oksan paksuus oli jo saavuttanut karsittaville oksille asetetun 25 mm ylärajan nuoremmista istutusmännikoissä (kuva 3). Vanhemmissa istutustaimikoissa paksuimman oksan paksuus ja lustonleveys oli keskimäärin pienempi kuin nuoremmista, sillä vanhemmissa taimikoissa istutustaimien tiheys oli korkeampi kuin nuoremmista. Myös vanhemmissa istutustaimikoissa 25 mm:n raja tultaneen ylittämään, koska mit-



**Kuva 4.** Elävän latvuksen alarajan korkeus 8 vuotta eri perkauskäsittelyiden jälkeen tuoreen kankaan männyn istutustaimikoissa Etelä-Suomessa. Vaakaviiva on mäntyjen keskipituus.



**Kuva 5.** Mäntyjen keskimääräisen läpimitankasvun ja paksuimman oksan paksuuden riippuvuus puuston tiheydestä (runkoluku ympyräkoelalla kokeen puolivälissä) tuoreen kankaan männyn istutustaimikoissa Etelä-Suomessa.

taushetkellä paksuimmat oksat olivat pääosin vielä eläviä.

Tuoreen kankaan istutusmäntyjen alaoksien kuolemisen ei ollut suuria käsittelyiden välisiä eroja (kuva 4). Nuorempien ja vanhempien istutustaimikoiden välinen ero elävän latvuksen alarajan korkeudessa selittyi osittain taimikoiden tiheyseroilla.

Lustonleveydellä arvioituna tuoreiden kankaiden istutusmänniköistä, joita tarkasteltiin tässä työssä, ei saada hyvälaatuista sahatavaraa. Edes runsas koivusekoitus perkaamattomilla ruuduilla ei alentanut istutusmäntyjen lustonleveyttä 2 mm:n tavoitetasolle (kuva 5). Perkaamattomilla aloilla rinnankorkeudelta määritetty lustonleveys pieneni alle 3 mm:n vasta, kun

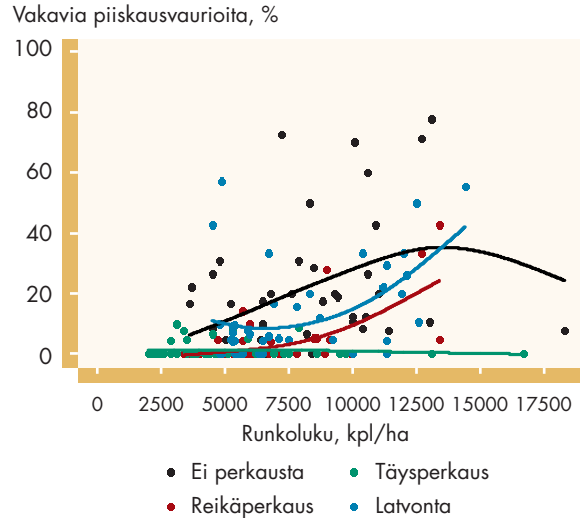
taimikon tiheys ylitti 10000 runkoa/ha. Tuoreen kankaan istutustaimikon kokonaistiheydellä voitiin vaikuttaa jossain määrin oksanpaksuuteen, mutta esimerkiksi perkaamattomilla aloilla vaadittiin yli 7000 runkoa/ha että istutusmäntyjen keskimääräinen paksuimman oksan paksuus jäi alle 25 mm (kuva 5).

Runsas koivusekoitus männyin taimikoissa lisäsi mäntyjen latvavaurioita, jotka syntyivät koivujen aiheuttaman piiskauksen seurauksena. Taimikon harvennusvaiheessa kuolleiden tai lehtipuuston pahoin vaurioittamien mäntyjen yhteenlaskettu osuus oli perkaamattomilla ruuduilla 30–40 %, kun vastaava osuus reikä- ja täysperatuilla ruuduilla oli alle 10 %. Täysperkausruutuja, joiden lehtipuut olivat mäntyjä lyhyempiä kantovesoja, lukuun ottamatta männyille aiheutuneiden vakavien latvavaurioiden osuus kasvoi lehtipuuston tiheyden kasvaessa (kuva 6).

Etelä-Suomen tuoreiden ja kuivahkojen kankaisten istutusmänniköistä mitatuilta koealoilta saatiin tulokseksi, että runsaskaan lehtipuusekoitus ei vaikuttanut mäntyjen pituuskasvuun kun koivut eivät päässeet vallitsevaan asemaan. Sitä vastoin läpimitan kasvua ja paksuimman oksan paksuuskasvua lehtipuut rajoittivat ja siten paransivat istutusmäntyjen laatua selvästi. Keskimääräinen lustonleveys ei kuitenkaan pienentynyt runsaakaan koivusekoituksen vaikutuksesta alle 3 mm:n. Kun lehtipuuston tiheys oli 10000 runkoa/ha, paksuimman oksan paksuus oli 42 % pienempi verrattuna puhtaaseen männyin taimikkoon 13 vuoden iällä.

## Johtopäätökset

Männyin uudistamistulokset ovat jääneet tuoreella kankaalla ja niitä vastaavilla turvemaiden kasvupaikoilla huonommiksi kuin kuivahkolla kankaalla. Erityisesti männyin kylvön ja luontaisen uudistamisen tulokset ovat olleet huonoja viljavilla kasvupaikoilla. Onnistuneissakin tapauksissa viljavien kasvupaikkojen männyin kylvö- ja luontaisten taimikoiden hoitokustannukset nousevat keskimääräistä suuremmiksi, jos halutaan päästä mäntyvaltaiseen kasvatusmetsikköön. Tuoreen kankaan männyin istutusaloilla uudistamistulokset olivat kylvöä ja luontaista uudistamista parempia, mutta näissä taimikoissa yksistään istutusmäntyjen tiheys ei riitä sahapuun laatukehityksen varmistamiseksi.



**Kuva 6.** Vakavien latvavaurioiden osuuden riippuvuus puuston tiheydestä (runkoluku ympyräkoelalla kokeen puolivälissä) männyin istutustaimikoissa Etelä-Suomessa.

Hyvälaatuinen männyin tuottaminen onnistuu varmimmin karuilla kasvupaikoilla eli kuivahkoilla ja sitä karummilla kankailla ja vastaavilla turvemaidella. Puhtaaksi peratuista istutusmänniköistä (kasvupaikka VT- tai parempi) ei saada nykyisillä viljelytiheyksillä korkealaatuista sahatavaraa, ts. lustonleveys ei ole alle 2 mm. Alle 3 mm:n lustonleveyksiinkin päästään vain karuissa kuivahkon kankaan istutusmänniköissä.

Tuoreilla kasvupaikoilla taimikkovaiheen kasvustiheyden lisääminen luontaisesti syntyneen koivun avulla on mahdollista mutta sekään ei välttämättä takaa laadun riittävän hyvää kehitystä. Sekataimikon monivaiheinen hoitaminen voi olla vaikeaa, kallista ja riskialtista. Puuston tiheyden lisäksi pienentää oksien läpimittaa kaikilla metsätuopeilla, mutta kaikkein eniten oksien läpimittaa voidaan vaikuttaa karummilla kasvupaikoilla. Siten kuivahkon kankaan ja sitä karumpien kasvupaikkojen kylvö- ja luontaiset männiköt – silloin kun uudistaminen on onnistunut – antavat parhaimmat mahdollisuudet hyvälaatuiseen sahatavaran tuottamiseen. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että mäntyä tulisi uudistaa vain kuivahkoilla ja sitä karummilla kasvupaikoilla ja tuoreilla kankailla vain jos maaperä koostuu karkeista lajitteista.

## Kirjallisuutta

- Heiskanen, V. 1954. Vuosiluston paksuuden ja sahatu-  
kin laadun välisestä riippuvuudesta. *Communicationes  
Institutii Forestalis Fenniae* 44(5). 31 s.
- Kellomäki, S., Lämsä, P., Oker-Blom, P. & Uusvaara,  
O. 1992. Männyn laatukasvatus. *Silva Carelica* 23.  
133 s.
- Saksa, T. & Kankaanhuhta, V. 2007. Metsänuudistami-  
sen laatu ja keskeisimmät kehittämiskohteet Etelä-  
Suomessa. Metsäntutkimuslaitos, Suonenjoen yksik-  
kö. 90 s. Saatavissa: [http://www.metla.fi/metinfo/tai-  
mitieto/julkaisut/metsanuudistaminen.htm](http://www.metla.fi/metinfo/tai-<br/>mitieto/julkaisut/metsanuudistaminen.htm).
- & Miina, J. 2010. Perkaustavan ja -ajankohdan vai-  
kutuksen männyn istutustaimikon kehitykseen Etelä-Suo-  
messa. *Metsätieteen aikakauskirja* 2/2010: 115–127.
- Uusvaara, O. 1985. Viljelymänniköistä saadun sahatava-  
ran laatu ja arvo. *Communicationes Institutii Forestalis  
Fenniae* 130. 53 s.
- Valkonen, S. & Ruuska, J. 2003. Effect of *Betula pen-  
dula* admixture on tree growth and branch diameter  
in young *Pinus sylvestris* stands in Southern Finland.  
*Scandinavian Journal of Forest Research* 18: 416–  
426.
- Varmola, M. 1996. Nuorten viljelymänniköiden tuotos  
ja laatu. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 585.  
70 s. + 6 osajulkaisua.
- Vuokila, Y. 1982. Metsien teknisen laadun kehittäminen.  
*Folia Forestalia* 523. 55 s.

■ MMT Jari Miina, Metla, Joensuun toimipaikka; MMT Timo  
Saksa, Metla, Suonenjoen toimipaikka; MMT Sauli Valkonen,  
Metla, Vantaan toimipaikka  
Sähköposti [jari.miina@metla.fi](mailto:jari.miina@metla.fi)