

This is an electronic reprint of the original article.

This reprint *may differ* from the original in pagination and typographic detail.

Author(s): Lasse Aro, Anssi Ahtikoski ja Jyrki Hytönen

Title: Männyn kasvatuksen kannattavuus suonpohjilla

Year: 2020

Version: Published version

Copyright: The Author(s) 2020

Rights: CC BY-SA 4.0

Rights url: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

Please cite the original version:

Aro L., Ahtikoski A., Hytönen J. (2020). Männyn kasvatuksen kannattavuus suonpohjilla. Metsätieteen aikakauskirja 2020-10428. Tutkimusseloste. 3 s. <https://doi.org/10.14214/ma.10428>

All material supplied via *Jukuri* is protected by copyright and other intellectual property rights. Duplication or sale, in electronic or print form, of any part of the repository collections is prohibited. Making electronic or print copies of the material is permitted only for your own personal use or for educational purposes. For other purposes, this article may be used in accordance with the publisher's terms. There may be differences between this version and the publisher's version. You are advised to cite the publisher's version.

Lasse Aro¹, Anssi Ahtikoski² ja Jyrki Hytönen³

Männyn kasvatuksen kannattavuus suonpohjilla

Aro L., Ahtikoski A., Hytönen J. (2020). Männyn kasvatuksen kannattavuus suonpohjilla.

Metsätieteen aikakauskirja 2020-10428. Tutkimusseloste. 3 s. <https://doi.org/10.14214/ma.10428>

Yhteystiedot ¹Luonnonvarakeskus (Luke), Biotalous ja ympäristö, Turku; ²Luonnonvarakeskus (Luke), Luonnonvarat, Oulu; ³Luonnonvarakeskus (Luke), Luonnonvarat, Kokkola

Sähköposti lasse.aro@luke.fi

Hyväksytty 18.8.2020

Seloste artikkelista Aro L., Ahtikoski A., Hytönen J. (2020). Profitability of growing Scots pine on cutaway peatlands. *Silva Fennica* vol. 54 no. 3 article id 10273. <https://doi.org/10.14214/sf.10273>

Metsätalous on yleisin turpeennostosta vapautuneiden suonpohjien seuraava maankäyttömuoto Suomessa. Suonpohjille on tyypillistä hyvin maaton pohjaturve, joka sisältää runsaasti typpeä mutta niukasti mm. fosforia ja kaliumia. Typen suuri määrä mahdollistaa kuitenkin korkean puuntuotoksen. Puiden kivennäisravinteiden saanti voidaan turvata metsitysvaiheessa lannoittamalla tai sekoittamalla kivennäismaata ohutturpeisilla kohteilla jäännösturpeeseen. Paksuturpeisilla suonpohjilla lannoitus voidaan joutua uusimaan. Metsitys männylle onnistuu istuttaen, kylväen ja suotuisissa olosuhteissa myös luontaisen uudistumisen kautta. Mänty on monissa tutkimuksissa kasvanut hyvin, mutta kasvatuksen taloudellista kannattavuutta näissä olosuhteissa ei ole aiemmin arvioitu.

Tämän työn tavoitteena oli määrittää istuttamalla ja kylväen perustettujen 31- ja 32-vuotiaiden männiköiden (Kuva 1) kasvatuksen kannattavuus kiertoajan kuluessa. Männiköt sijaitsivat Etelä- ja Pohjois-Suomessa. Etelä-Suomen kohteella (Honkajoki) kaikki männiköt oli lannoitettu sekä metsitysvaiheessa että taimikoina. Sarkaleveys oli 40 m. Pohjois-Suomen koalueella (Liminka) puolet männiköistä lannoitettiin metsitysvaiheessa. Kuivatusvoimakkuuksia pohjoisessa oli kaksi: 15 ja 40 metrin sarkaleveydet. Männiköitä ei ollut ensiharvennettu ennen tämän tutkimuksen puustomittauksia. Kummallakin kokeella jäljelle jääneen turvekerroksen paksuus (27 cm) vastaa hyvin nykyisin turvetuotannosta vapautuvien suonpohjien turvepaksuuksia. Eteläisellä kokeella turpeen alla oleva pohjamaa oli lajittunutta hienoa hiekkaa ja pohjoisessa hiesua.

Kannattavuuden arvioinnissa oli kolme vaihetta. Aluksi mittaushistorian aikana syntyneet kustannukset summattiin nykyarvoin. Seuraavaksi männiköitä kasvatettiin intensiivisesti kiertoajan loppuun (optimoitu metsikön kasvatusta MOTTI-metsikkösimulaattorilla, missä maksimoitiin puuntuotoksen netto nykyarvo). Lopuksi männiköiden kasvatuksen kannattavuutta arvioitiin paljaan maan arvo -menetelmällä, joka mahdollistaa erilaisen käsittelyhistorian ja kiertoajan omaavien metsiköiden vertailun. Laskenta tehtiin 3 ja 5 prosentin korkokannoilla.



Kuva 1. Istutettua 32-vuotiasta männikköä pohjoisella koealueella Limingassa. Kuva: Lasse Aro.

Tulokset

Metsitysmenetelmä ei vaikuttanut eteläisen kokeen keskimääräiseen runkopuun vuosikasvuun (MAI) 69–72 vuoden kiertoaajalla (kasvu vaihteli välillä $9,2\text{--}9,5\text{ m}^3\text{ ha}^{-1}\text{ a}^{-1}$ metsitysmenetelmästä ja korkokannasta riippuen, Taulukko 1). Pohjoisessa kokeessa metsitysmenetelmällä, ojavälillä ja lannoituksella oli tilastollisesti merkitseviä vaikutuksia puuston keskimääräiseen vuosikasvuun. Istutettujen männiköiden runkopuun keskimääräinen vuosikasvu oli keskimäärin $8,9\text{ m}^3\text{ ha}^{-1}\text{ a}^{-1}$ ja kylvettyjen männiköiden $7,5\text{ m}^3\text{ ha}^{-1}\text{ a}^{-1}$. Pohjoisessa kohteessa männiköiden kiertoaajat optimikasvatuksessa vaihtelivat enemmän kuin eteläisessä kohteessa, korkokannasta ja käsittelystä riippuen 65 ja 84 vuoden välillä.

Tulosten mukaan männiköiden kasvatusta voi olla kannattavaa ilman metsitystukiakin turpeenostosta vapautuneilla suonpohjilla. Paljaan maan arvo (BLV) oli 3 %:n korkokannalla positiivinen kaikissa metsiköissä molemmilla alueilla. Eteläisessä kokeessa istutettujen männiköiden paljaan maan arvo oli hieman pienempi ($2519\text{--}2743\text{ € ha}^{-1}$) kuin kylvään perustettujen männiköiden ($2993\text{--}3216\text{ € ha}^{-1}$, Taulukko 1).

Pohjoisessa korkein paljaan maan arvo (3087 € ha^{-1}) saavutettiin istutetuille männiköille, jotka oli tehokkaasti kuivatettu (sarkaleveys 15 m) ja joita ei ollut lannoitettu metsityksen yhteydessä. Heikoin taloudellinen tulos (1102 € ha^{-1}) saavutettiin kylvömänniköille, jotka oli kuivatettu 40 metrin ojavälillä ja joita ei ollut lannoitettu kylvön yhteydessä (Taulukko 1).

Kun laskentakorkokanta oli 5 %, melkein kahdella kolmasosalla metsiköistä paljaan maan arvo jäi negatiiviseksi molemmilla alueilla.

Taulukko 1. Istuttaen ja kylväen perustettujen männiköiden runkopuun keskituotos kiertoajan kuluessa (MAI, m³ ha⁻¹ a⁻¹) sekä paljaan maan arvo (BLV, € ha⁻¹) eri käsittelyissä kahdella suonpohja-alueella Etelä-Suomessa (E-S, Honkajoki) ja Pohjois-Suomessa (P-S, Liminka). Lannoituskäsittelyt kannattavuuslaskennassa ennen puuston mittausta, ensiharvennusta ja MOTTI-simulointeja: BLV_2rf=kaksi jatkolannoitusta, BLV_1rf=yksi jatkolannoitus, BLV_0rf=ei jatkolannoitusta. Laskentakorkokanta oli 3 %, toistojen määrä 5–6 (E-S) ja 3 (P-S), sd=keskihajonta.

Alue	Muuttuja	Sarkaleveys (m)	Lannoitus	Metsitysmenetelmä (keskiarvo±sd)	
				Istutus	Kylvö
E-S	MAI	40	PK+PK+PK	9,5±0,6	9,4±0,6
	BLV_2rf	40	PK+PK+PK	2519±406	2993±389
	BLV_1rf	40	PK+PK	2743±406	3216±388
P-S	MAI	15	0	9,7±0,6	7,2±1,0
			PK	9,5±0,3	8,5±0,6
			0	7,9±0,3	5,9±1,1
	BLV_0rf	15	PK	8,6±0,6	8,2±0,6
			0	3087±205	2059±898
			PK	2985±149	2380±1067
			0	2024±333	1102±533
	40	0	2400±411	2157±353	
		PK			

Etelä-Suomen kokeessa jäännösturpeen alla oli hienoa hiekkaa, jonka kivennäisravinnepitoisuudet olivat selvästi pienemmät kuin pohjoisen kokeen hiesussa, joten alkuvuosien lannoitukset olivat tarpeen mäntyjen hyvän kasvun turvaamiseksi. Sen sijaan Pohjois-Suomessa, kun turpeen alla oli hienojakoinen ja ravinteikas pohjamaa, männyt kasvoivat hyvin jopa ilman metsityslannoitusta. Kummallakin koeläydellä turvekerroksen paksuus oli keskimäärin alle 30 cm, joten mäntyjen juuret olivat mitä ilmeisimmin jo kasvaneet pohjamaahan, ja puut pystyivät näin ollen hyödyntämään sen kivennäisravinnevaroja. Ensiharvennuksesta eteenpäin metsiköiden intensiivikasvatuksessa männiköitä lannoitettiin aina, kun toimenpiteellä oli positiivinen vaste kasvuun ja taloudelliseen tulokseen.

Etelä-Suomessa suonpohja voidaan viljellä kannattavasti männylle istuttaen tai kylväen, mutta karkeajakoisilla pohjamailla taimien alkukehitys kannattaa varmistaa metsityslannoituksella. Myös yhteen jatkolannoitukseen tulee varautua ennen ensiharvennusta. Pohjois-Suomessa kannattavin metsitysvaihtoehto oli männyn istutus yhdistettynä tehokkaaseen kuivatukseen (sarkaleveys 15 m). Tällöin ei tarvittu edes metsityslannoitusta, mikä osittain selittynee hiesuisten ojamaiden ravinteisuudella. Sen sijaan kylväen perustetut männiköt hyötyivät metsityslannoituksesta, varsinkin suuremmalla 40 metrin sarkaleveydellä. Maanomistajan kannalta männyn kasvatusta suonpohjilla on houkutteleva vaihtoehto, kunhan männiköiden hoidossa otetaan huomioon kasvupaikan ominaisuudet.