

Metsä Tieto Osaaminen **METLA** Hyvinvointi

Koneellinen taimikonhoito

Karri Uotila, METLA

 Euroopan unioni
Euroopan sosiaalirahasto


 Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Närings-, trafik- och miljöcentralen
Centre for Economic Development, Transport and the Environment


 Vipuvoimaa
EU:lta



Koneellinen taimikonhoito

Suomessa hoidetaan n. 150 000 hehtaaria taimikoita vuodessa.

Taimikonhoidon koneellistamisaste on käytettävän konekannan perusteella 1–2 % kaikista taimikonhoitotyömaista.



Ville Kankaanhuhta



Taimikonhoito kitkien

- Naarva P25, Pentin paja Oy

METLA

Kitkevän perkaajan kehitysversiot



P55

Heidi Hallongren

980 kg 5,5 m²/kitkentä



P25

Heidi Hallongren

590 kg 2,5 m²/kitkentä

19.12.2014

METLA

4



- Tehollinen työajanmenekki on n. 6–7 h/ha
- Työkauden aikana voidaan perata n. 200 ha
 - Työkausi koko sulanmaan aika

METLA

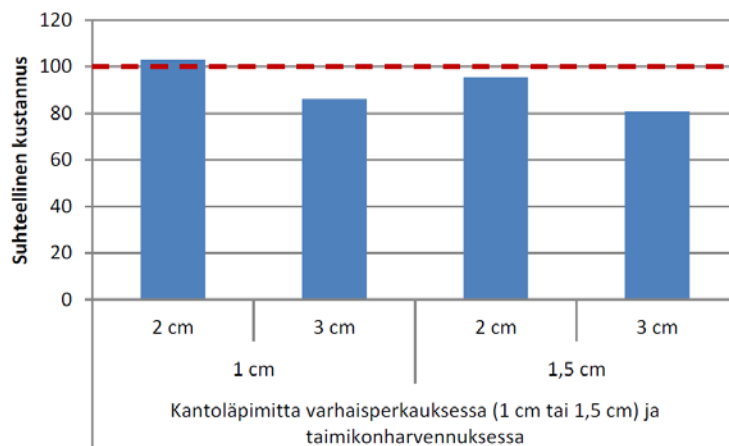


Kitkevän Naarva-perkaajan kustannukset ovat noin 500–600 €/ha.

Metsurityönä taimikonhoitoketju kustantaa yhteensä 650–700 €/ha hehtaarilta, joten kitkentä on edullisempi sillä oletuksella, että sen jälkeen ei tarvita myöhempää taimikonhoitoa.

METLA

Kitkevän Naarva-perkaajan suhteelliset kustannukset verrattuna metsurin tekemän varhaisperkauksen ja taimikon harvennuksen yhteiskustannuksiin.



Lähde: Hämäläinen ym. 2013

METLA

Vesominen vähäistä kitkennässä
- Taimikko neljä vuotta kitkennän jälkeen



Heidi Hallongren/Metla

19.12.2014

METLA

8

12 vuotias, 6 vuotta sitten kitketty kuusikko



METLA

**Hyvin itäviin (kuviolla rahkasammalta) kohteisiin voi joskus syntyä
kitkennän jälkeen melko reippaasti siemensyntyistä lehtipuustoa.**



**Kitkentä 4-vuotiaassa
taimikossa**



**Sama taimikko teilu kolme
vuotta myöhemmin**

METLA

Kitkennän vaikutus

Perkaus raivaussahalla parantaa puuston läpimitan kasvua 20–35 %.
(Uotila & Saksa 2013)

Kitkettyjen taimikoiden tyviläpimitan kasvu vielä 10–20 % nopeampaa kuin raivaussahattujen.
(Kukkonen & Kukkonen 2013)



METLA

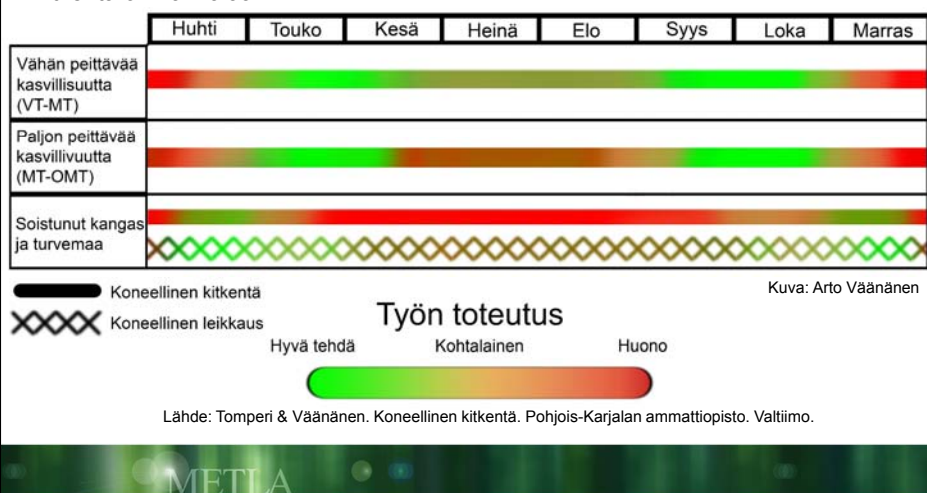
Kohdevalinnasta

- Koneellinen kitkentä soveltuu kantaville kivennäismaille
 - Ensisijaisia kitkentäkohteita ovat kivennäismaiden 4–6-vuotiaat kuusikot ja 6–8-vuotiaat kylvömänniköt
 - Työmaan koko yli 1,5 ha
- Ongelmia voivat aiheuttaa
 - soistuneet tai erittäin kiviset kasvupaikat ja rinteet
 - Liian pitkäksi päässyt kitkettävä puusto (> 2 m)
 - Runsas määrä pihlajaa tai haapaa perattavassa puustossa

METLA

Kohdevalinnasta

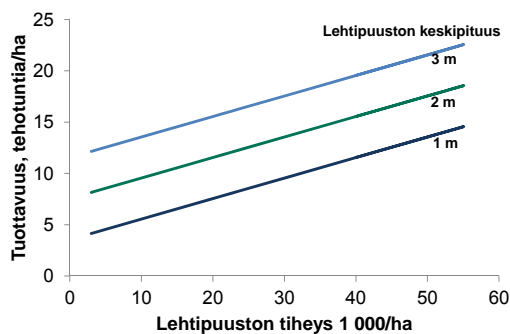
Kitkentä on helpointa tehdä lehdettömään aikaan. Kuivahkoa kangasta karummilla kasvupaikoilla kasvillisuus ei ole ongelma, mutta viljavalla kasvupaikalla se hidastaa työtä keskikesällä. Myös maan jäätyessä ja lumisissa olosuhteissa kitkentä on hankalaa.



Kitkennän tuottavuus

Lehtipuuston keskipituus, cm	Lehtipuuston tiheys, 1000/ha				
	-10	10-20	20-30	30-40	40-
	Tehotuntia/ha				
-125	4.6	6.6	8.6	10.6	12.6
126-175	6.6	8.6	10.6	12.6	14.6
176-225	8.6	10.6	12.6	14.6	16.6
226-275	10.6	12.6	14.6	16.6	18.6

Lisäksi tuottavuuteen vaikuttaa vuodenaika (alkukesästä nopeampaa) sekä kasvupaikan kivisyys ja kaltevuus.



Lähde:
Rantala & Kautta 2011
Hallongren & Rantala 2013

Tehotuntituottavuuksista lasketut käyttötuntikustannukset eri kustannustasoilla

Lehtipuuston keskipituus, cm	Lehtipuuston tiheys, 1000/ha				Käyttötuntikustannus 55€
	-10	10-20	20-30	30-	
	€/ha				
-125	286	378	494	609	
126-175	401	494	609	725	
176-225	517	609	725	840	
226-275	632	725	840	956	

Lehtipuuston keskipituus, cm	Lehtipuuston tiheys, 1000/ha				Käyttötuntikustannus 75€
	-10	10-20	20-30	30-	
	€/ha				
-125	390	516	673	831	
126-175	547	673	831	988	
176-225	705	831	988	1146	
226-275	862	988	1146	1303	

Lehtipuuston keskipituus, cm	Lehtipuuston tiheys, 1000/ha				Käyttötuntikustannus 95€
	-10	10-20	20-30	30-	
	€/ha				
-125	494	653	853	1052	
126-175	693	853	1052	1252	
176-225	893	1052	1252	1451	
226-275	1092	1252	1451	1651	

Työskentely

- Kitkennän tavoitteena on hoitaa taimikko ensiharvennusvalmiuteen, eli kitkennässä yhdistetään varhaisperkaus ja taimikonharvennus
 - Kitkettä on tärkeää tehdä huolellisesti, mahdollisimman suuri osa haitallisista lehtipuista tulee poistaa hoidettavasta taimikosta.
 - Kuusikoissa poistuma on lähinnä lehtipuustoa, mutta männikoissä on usein syytä harventaa myös mäntyjä

Työskentely

- Kitkennässä kuusentaimikot harvennetaan n. 2000 rungon hehtaariitiheyteen
 - Istutustaimet säästetään. Hyviä täydentäviä lehtipuita voi jättää 10-20 % kokonaispuustosta. Täydentävien lehtipuiden tulee olla siemensyntyisiä ja viereisiä kuusia lyhyempiä.
- Männyntaimikot harvennetaan 2000–3000 rungon hehtaariitiheyteen
 - Tavoitetiheys saa olla varhaisen harvennuksen takia kuivahkolla kankaalla tavanomaista korkeampi, n. 3000 runkoa hehtaarilla. Karummilla kasvupaikoilla n. 2000 runkoa hehtaarilla riittää.
 - Männikköä ei tule kitkeä ennen kuin poistettava puusto on pääosin yli 0,5 metristä, koska lyhyiden taimien kitkeminen on vaikeaa.



19.12.2014

METLA

17

Työskentely

- Koneen puomia voi hyödyntää tavoitetiheyden laskennassa.
- Kitkentäkehikkoa voi hyödyntää poistuman arvioinnissa.



METLA

Miksi kitkentä?



- Ei vesomista
- Tuotantopuiden hyvä kasvu
- Ei metsikössä kulkua
haittaavaa risukkoa

METLA

Miksi kitkentä?



- Kokonaisuus huomioiden tehokas ratkaisu

Taimikonhoito raivaussahalla	Kitkentä
-300 € Varhaisperkaus	-600 € Kitkentä
-400 € Taimikonharvennus	(-100 € Myöhempi TH)
800 € Ensiharvennus	900 € Ensiharvennus
100 €	200 €

METLA

**Katkaisevat
taimikonhoidon
menetelmät**

Tehojätkä pro + UW40 raivauspää, Usewood
- Pienmetsäkone



Ville Kankaanhuhta



Kari Uotila

METLA

**Katkaisevat
taimikonhoidon
menetelmät**



Risutec

Risutecin R2B-raivauspää



Metsäteho

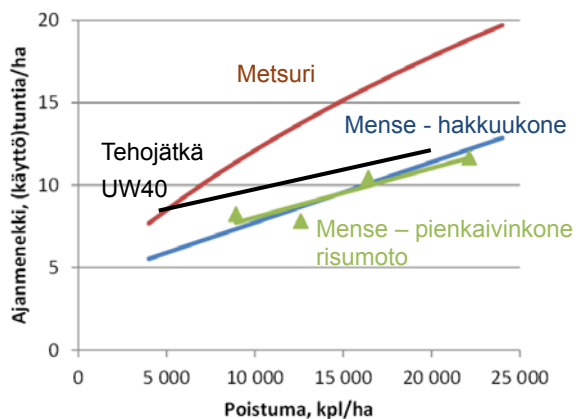
Risumoto MenSen RP40-raivauslaitteella

METLA

Taimikonharvennuksessa peruskoneen koko ei näytä olevan ratkaisevassa roolissa työn tuottavuuden suhteen – Järeällä ja kevyellä koneella lähes sama tuotos

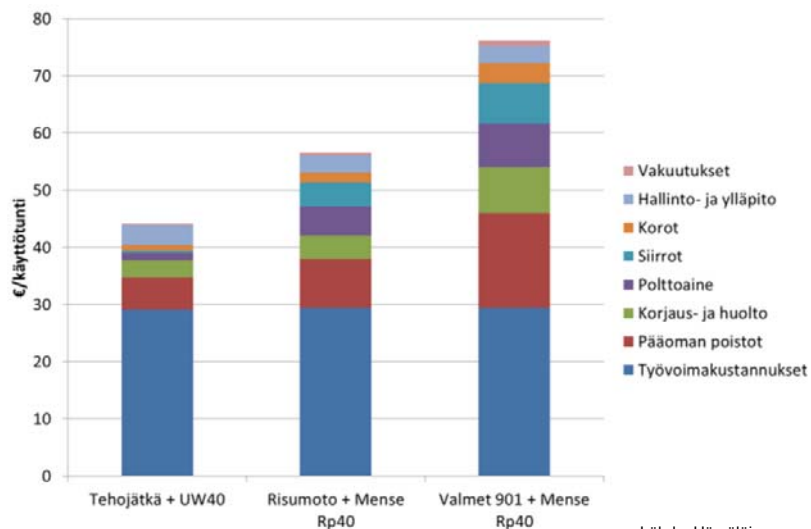
Pienkaivinkoneella taimikonhoito käy jotakuinkin yhtä nopeasti kuin huomattavasti kalliimmalla hakkuukoneella

Tehojätkä (UW40) on hieman hitaampi kuin MenSe, mutta myös se kykenee noin 10 h/ha tuottavuuteen



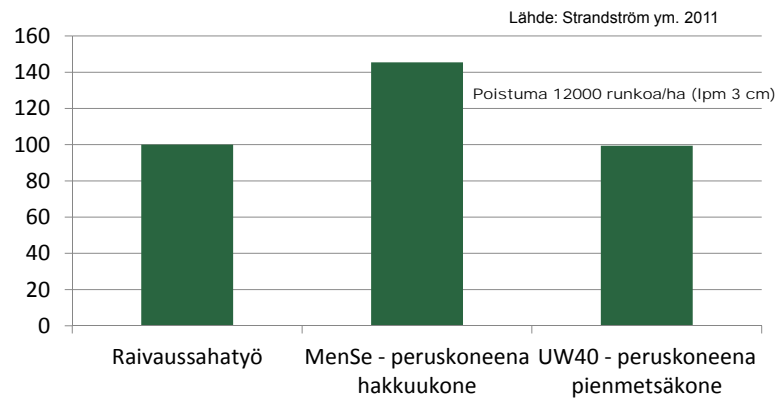
Lähteet: Strandström & Poikela 2010, Hämäläinen ym. 2013

Peruskone ratkaisee kuitenkin hyvin pitkälti työn tuntikustannuksen



Lähde: Hämäläinen ym. 2013

Taimikonharvennuksen kustannukset



Edullinen pienmetsäkone on kustannuksiltaan kilpailukykyinen metsurin kanssa, kun taimikonhoidossa on paljon järeää poistuma.

METLA

25

Koneellinen taimikonharvennus: Kohdevalinta

- Kone kilpailukykyinen vaihtoehto oikeanlaisilla kohteilla
- Riittävä käsittely-yksikön koko (> 2 ha)
- Priorisoitava työkohteita, joissa on
 - paljon poistettavaa puustoa
 - suuri poistettavien puiden läpimitta
 - paljon tiheitä puuryhmiä
 - selkeä jäävän puuston tilajärjestys

19.12.2014

METLA

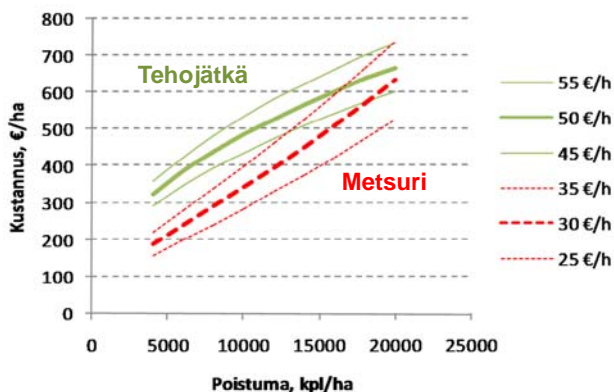
26

Koneellinen varhaisperkaus

Koneellisen taimikonhoidon leikkaavien menetelmien kannattavuus varhaisperkauksessa edellyttää työläjien yhdistämistä (vesomisen torjunta, boorilannoitus) tai koneiden kehitystä.

Tehojätän kustannukset metsuriin verrattuna (poistuma keskimäärin 2,3 cm paksua)

Lähde: Strandström & Poikela 2010



Huomio: Uusin TJ6-malli on tutkimuksessa käytettyä teknisesti edistyneempi ja kilpailukyvyltään parempi.



Taimikon varhaishoitoon soveltuvista uusimmista leikkaavista koneellisen taimikonhoidon menetelmistä ei ole vielä tutkimustietoa.

Tehojätkä on yhden terän raivauspäällä varhaisperkauskohteilla hitusen nopeampi, mutta kalliimpi kuin metsuri. Uusi **kaksiteräinen raivauspää** parantaa koneen kilpailukykyä varhaisperkauksilla.

Oleellinen harppaus leikkaavien menetelmien kustannustehokkuudessa tulee vastaan, mikäli **vesakontorjuntakäsittely** saadaan yhdistettyä toimivasti laajamittaiseen käyttöön soveltuvasti. Torjunta-aineiden käsittely on koneissa huomattavasti helpompaa kuin metsurityössä. Hitaasti pyörivät terät myös toiminevat hyvin torjunta-aineen levityksessä.

Luontainen vesakontorjunta-aine taimikonhoitoon?

Luontainen vesakontorjunta

- Purppuranahakka on vaurioituneita lehtipuita lahottava sienilaji.
- Yleinen Suomen luonnossa esimerkiksi lahoavissa koivunkannoissa.
- Purppuranahakkasieneen perustuvassa vesakontorjunnassa metsään ei tuoda aineita, joita sieltä ei luonnostaan löydy. Biologinen ja ympäristöystävällinen vesakontorjuntamenetelmä.



Hantula, J. & Hamberg, L. 2011. Onko purppuranahakkasieneestä biologiseksi aseeksi vesakontorjuntaan? Metsäntutkimuslaitos. Taimitietopalvelun uutiskirje 4/2011.

Leena Hamberg/METLA

METLA

Luontainen vesakontorjunta-aine taimikonhoitoon?

Luontainen vesakontorjunta

- Purppuranahakkasieneestä valmistettu liuos levitetään tuoreen kannon leikkauspintaan.
- Sieni heikentää vesojen kasvua vähitellen ainakin 2–3 vuoden ajan käsittelystä.
 - Kantoon kehittyy noin puolimetrisiä vesoja ennen havaittavaa vaikutusta.
- Ehkäisee tehokkaasti koivunvesojen kehitystä. Lisäksi tehoaa ainakin haapaan ja pihlajaan.
- Terveisiin lehtipuihin tai havupuihin purppuranahakkasieni ei leviä.



Hantula, J. & Hamberg, L. 2011. Onko purppuranahakkasieneestä biologiseksi aseeksi vesakontorjuntaan? Metsäntutkimuslaitos. Taimitietopalvelun uutiskirje 4/2011.

Leena Hamberg/METLA

METLA

Taimikonhoidon tulevaisuus



METLA/Erkki Oksanen

- Taimikonhoito raivaussahalla on säilynyt jo vuosikymmeniä lähes muuttumattomana
 - Tuotekehitys ei ole juuri parantanut työn tuottavuutta
- Ansiotason voimakas nousu on nostanut miestyövaltaisen työläjien kustannuksia reippaasti
 - Metsureiden vanhimpiin ikäluokkiin voimakkaasti painottunut ikäjakauma ei tule helpottamaan tilannetta lähitulevaisuudessa
- ▼
- Jopa työvoiman riittävyys voi olla ongelma

METLA

Taimikonhoidon tulevaisuus



- **Koneellisen taimikonhoidon koneet kehittyvät sen sijaan nyt nopeasti**
 - Kitkentä: Leikkaava kehikko - Kitkevä suuri kehikko - Pieni, edullinen ja näppärä kehikko
 - Vesakontorjunta
 - Uudet terätyypit
 - Konenäkö
 - Koneen liikkeiden (osittainen) automatisointi
- **Vaikuttaa vain ajan kysymykseltä milloin koneellinen taimikonhoito yleistyy laajemmalti**

METLA

