

Energiapuun kasvatus

tapaus Salix - hakepajun kasvatusmenetelmä

Veli Pohjonen, 28.4.2008

Luentosarja ME 221, kevät 2008

Metsäekologian laitos

Helsingin yliopisto

Kuitupuu ("10 cm:n puu"):
milloin paperiksi, milloin energiaksi?



kuva: Antti Asikainen, Metla

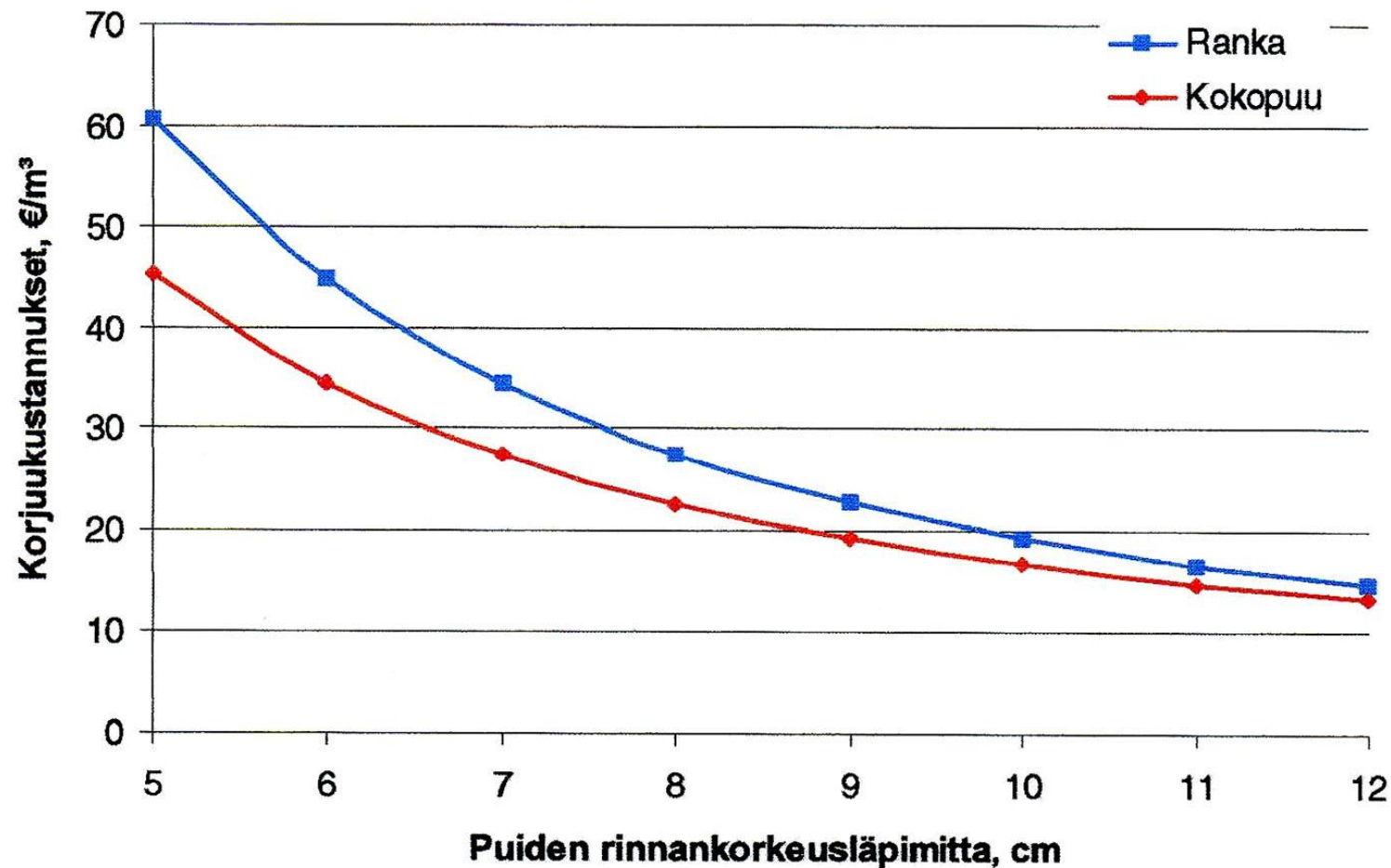
Miten pienpuun ("alle 6 cm:n puun") kasvatus ja korjuu kannattavaksi?



- Hakepajun korjuuta giljotiinikouralla (Nisula 150E, vas.) ja puimurilla (Claas Jaguar, oik.)

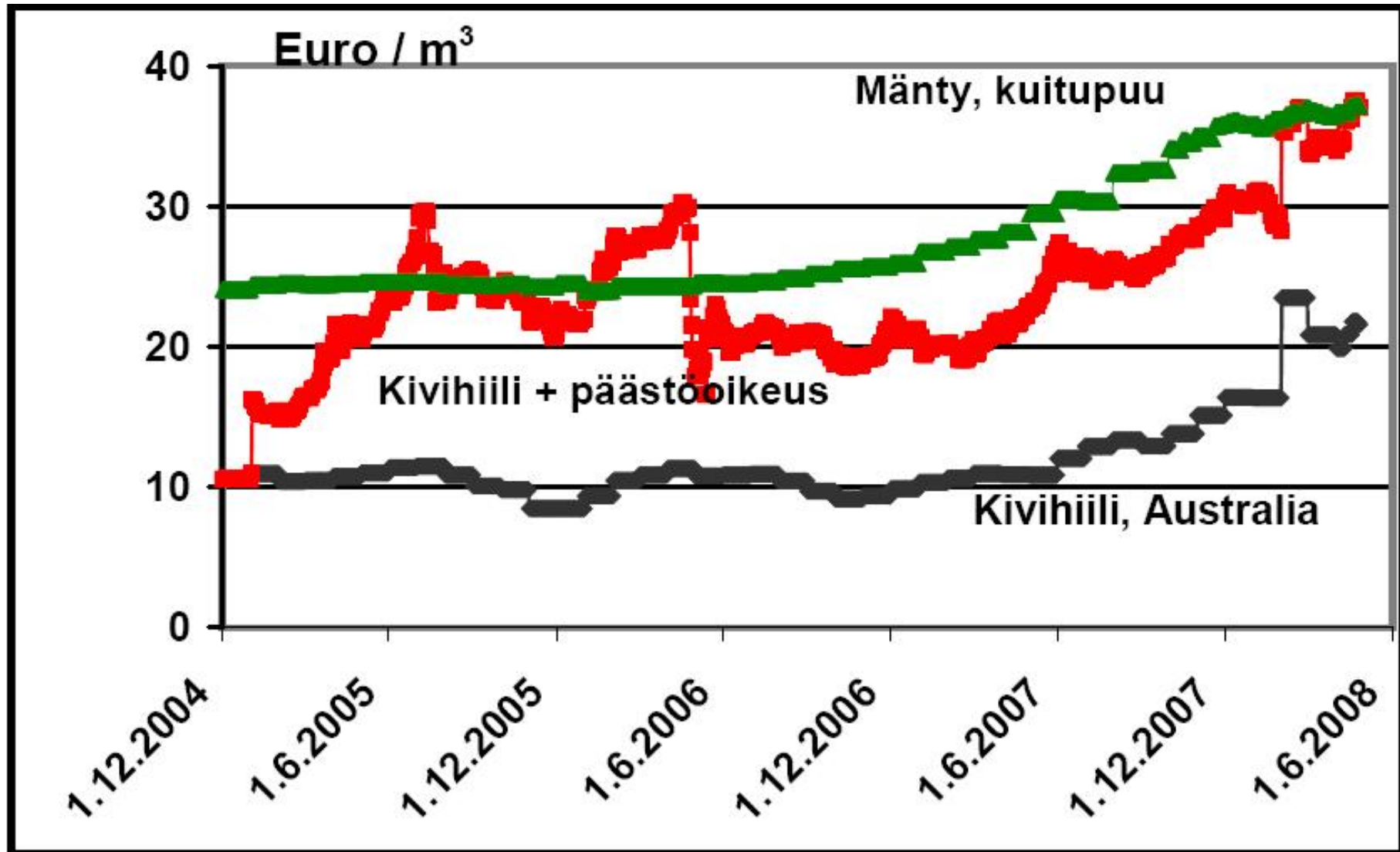
Energiapuun korjuukustannus, €/m³

Heikkilä ym. 2005. Metlan Työraportteja 10



Kuva 11. Energiapuun korjuukustannukset menetelmittain.

Voimateollisuuden puustamaksukyky



Energiapuun kasvatuksessa ristiriita

- Pienpuun, ("6 cm:n puun") pitäisi olla halvempaa kuin kuitupuu ("10 cm:n puu")
- Jo pienpuun korjuu 2 kertaa kalliimpaa
- Kuitupuu kiinnostaa voimateollisuutta "2 kertaa enemmän" kuin pienpuu
- Ratkaisu: energiapuun kasvatus massamenetelmänä metsäpuiden lyhytkiertoviljelyllä, korjuu hakepuimurilla

Energiapuun kasvatuksen, korjuun ja hyödyntämisen filosofiaa

1. paradigma: Haloista hakkeeksi (1956)

- muuttaa yksinpuin käsiteltävä tuote jo korjuuketjun alkupäässä helposti liikuteltavaksi massaksi, hakkeeksi
- kustannusetu – halkoihin ja klapeihin verrattuna hakepalojen siirtely ja poltto voidaan automatisoida; kustannus putoaa

Energiapuun kasvatuksen, korjuun ja hyödyntämisen filosofiaa

2. paradigma: Yksinpuin kasvatuksesta ja korjuusta massojen kasvatukseen ja korjuuseen (1972)

- Lyhytkiertokasvatus, hakemenetelmä ja puimurikorjuu pudottavat alle 6 cm:n energiapuun kustannuksen
- Metsäpuiden lyhytkiertoviljely ensin kuitupuuksi, 1973 jälkeen energiapuuksi

Pallarin hakepuimuri

- Idean isä (1972): urakoitsija Kyösti Pallari Tervolasta (myös Pallarin kantoharvesteri)
- Sitra rahoitti prototyypin, kokeilut 1973-79
- Suomessa ei markkinoita, keksintö myytiin Ruotsiin 1979
- Jatkokehittely maissin tarkkuussilppurista
- Nyt noin 10 ruotsalaisella urakoitsijalla Jaguar-hakepuimuri

Pallarin hakepuimuri; vuoden 1979 versio Kannuksen korjuukokeessa



DVD – video: Salix

(tilattavissa osoitteesta <http://agrobransle.se/>)



Metsäpuiden lyhytkiertoviljelyn historiaa

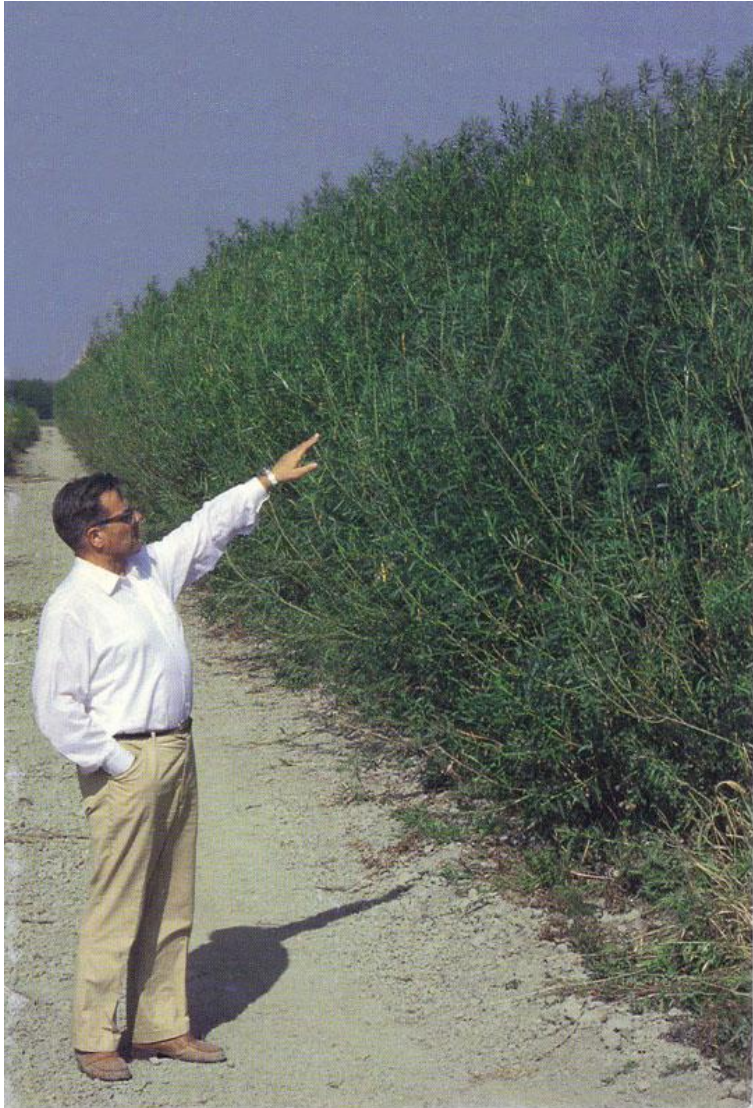
- 1953 Serlachius ja Sarvas, pistokastuonti
- 1955 Gustaf Sirén, ensimmäiset kokeet
- 1973-75 Metsänjalostussäätiön kloonikeräys
- 1978-85 Metla, Pera-projekti
- 1983-93 Fortum (IVO), Kopparnäsin hanke
- 1993-95 Energiatilahanke

tarkemmin osoitteessa

http://veli.pohjonen.org/?page_id=53

linkki [Puun lyhytkiertoviljely pelloilla](#) 1995

Ruotsi pisimmällä käytännössä



- Gustaf Sirén kehitti menetelmän 1970- ja 1980-luvulla (SLU)
- Mukaan maa- ja metsätalouteen 1987
- n. 15,000 ha v. 2007
- puidaan 2500 ha/v
- energiaa 200 GWh/v

Lyhytkiertopuun ruotsalainen korjuu

- Viljelty lyhytkiertometsikkö (pajua, poppelia, haapaa, leppää, koivua) puidaan, kun haketta saadaan 25 kuivatonna hehtaarilta (60-70 kiinto-m³/ha), tai jo aikaisemmin kun läpimitta saavuttaa 6 cm:n rajan
- Kiertoaikaa ei ennakoita loppuun; puulajista riippuen 3 vuotta (paju) – 10 vuotta (hieskoivu)
- Urakoitsijalle ystävällinen suunnittelu
- Korjuu aina talvella (marraskuu – huhtikuu)

Metsäpuiden lyhytkiertoviljely, puulajivalinnasta

- Jyrki Hytösen koe Haapaveden Piipsannevalla 1980-luvun lopulla
- Koealue sarkaojitettua turvesuon pohjaa
- Vertailussa raudus, hies, harmaaleppä, kiiltolehtipaju, jokipaju ja vannepaju
- Sekä 6 että 11 vuoden iässä kiiltolehtipajulla paras biomassatuotos

tarkemmin osoitteissa

<http://veli.pohjonen.org/?p=380;>

<http://veli.pohjonen.org/XIs/070114PiipsaSalix.htm>

Puulajit, Salix, Salicaceae

- Pohjoisella pallonpuoliskolla n. 350 lajia
- Lyhytkiertoviljelyyn valikoitunut noin 5 lajia
- Hyönteispölytteinen, paikalliskantoja
- Risteytysjalostuksella nopeasti vaikutus
- Viljelyssä nykyään jalostettuja lajikkeita

tarkemmin osoitteessa

http://veli.pohjonen.org/?page_id=53

linkit [Biomassan viljelyyn sopivien pajulajien ja -kloonien valinta](#) 1991,
ja [Vesipaju ja vannepaju energiapajututkimuksessa](#) 1987

Viljelyn ja risteytysjalostuksen lajit 2000-luvun alussa

- *S. viminalis*, koripaju
- *S. dasyclados*, vannepaju
- *S. schwerinii*, ruskopaju
- *S. burjatica* "Aquatica gigantea", vesipaju
- *S. myrsinifolia*, mustuvapaju
- *S. triandra*, jokipaju (vain risteytyksissä)
- *S. phlycifolia*, kiiltolehtipaju (pohjoinen ja kestävä, ei viljelyssä, mutta yksi [merkittävä koe](#) Haapaveden Piipsannevalla)

Tavoite pystykasvuinen, koneelliseen korjuuseen sopiva laji (lajike), vasemmalla *S. viminalis* (Tartu, Viro), oikealla *S. myrsinifolia* (Siikasalmi, Liperi)



Viljelylajikkeet 2008

ks. <http://agrobransle.se/salix/sorter>

- Doris (Salix dasyclados), **Keski- ja Etelä-Suomeen**
- Gudrun (Salix dasyclados), **Keski- ja Etelä-Suomeen**
- Inger (Salix triandra x S. viminalis)
- Jorr (Salix viminalis)
- Karin ((Salix schwerinii x S. viminalis) x S. vim.) x S. burjatica
- Olof (Salix viminalis x (S. schwerinii. x S. vim))
- Sven (Salix viminalis x (S. schwerinii. x S. vim.))
- Tora (Salix schwerinii x S. viminalis), **Etelä-Suomeen**
- Tordis ((Salix schwerinii x S. viminalis) x S. vim.)
- Torhild ((Salix schwerinii x S. viminalis) x S. vim.)
- Jysky (Salix myrsinifolia), **Keski-Suomeen**

Jyskypaju

- 4H-kerholaisten perusvalinta, n. 500 nopeakasvuista pajukloonina 1978-1979
- Taisto Jaakola, Metla valikoi noin 50 parasta *S. myrsinifolia* kloonina 1991
- koeviljelty Jyskyn tilalla Liperissä 1991-2008 ja Siikasalmen tilalla 1998-2008
- klooniseoksena lajikenimellä ***Jysky*** 2007

(yhteystiedot Simo Leinonen, Jyskynyrtti Oy,
Liperi, Jyskyn tila tai <http://www.bioste.fi/>)

Salix myrsinifolia "Jysky"
Siikasalmi, Liperi
2004 (6 v, vas) ja 2007 (9 v, oik)



Hakepajun viljelyohjeet 2008

- Johdanto
- Viljelmän perustaminen
- Viljelmän hoito
- Korjuu
- Viljelmän uusiminen
- Taudit ja tuholaiset
- Pajulajikkeet
- Viljelyketju

tarkemmin osoitteessa

<http://veli.pohjonen.org/?p=446#more-446>

Lyhytkiertoviljelyn tilanne 2008

- Ruotsissa 15 000 ha; Suomessa 15 ha
- Ruotsissa Etelä- ja Keski-Ruotsin pelloilla (kivennäismailla); Suomessa myös suomailla (suopellot, turpeennostokentät)
- Suomen tärkeimmät koeviljelyt: Nygård (Olli Knaapinen) Pohja, Matti Piispa Mikkeli, Jukaturve (Sulo Hannula) Alavieska, Jysky (Simo Leinonen) Liperi ja Siikasalmen koetila (Joensuun yliopisto / Liperi).

Riittääkö maita?

- Globaali ruokavarmuus (food security) 2008 tilassa, jossa viljan viljely lisääntyy voimakkaasti; riittääkö kivennäismaan peltoja lyhytkiertopuille?
- Suomessa maareservi turvemaan pelloissa, turvetuotantokentissä ja metsäojitetuissa soissa (yhteensä 6 milj. ha).
- Lyhyt kiertoaika (alle 10 vuotta); suomaille viljellyt energiametsätkin voidaan muuttaa nopeasti pelloksi, jos tarve vaatii

Kiitos kuulijoille

- Luento ja taustamateriaalit löytyvät verkko-osoitteesta:

<http://veli.pohjonen.org>