



Euroopan maaseudun
kehittämisen maatalousrahasto:
Eurooppa investoi maaseutualueisiin

Metsäenergian korjuukaluston vertailu

*- Korjuri vai Koneketju
energiapuunkorjuuseen?*

Ismo Makkonen, kestävä metsäenergia –hanke

JOHDANTO

- Korjattavaa metsäenergiaa on Suomessa paljon, erityisesti ensiharvennuskohteita.
- Ensiharvennuksia on tehtävä seuraavan 10 vuoden aikana VMI- laskelmien mukaan noin 3 milj. ha, eli noin 300 000 ha/vuosi.
- Korkeat korjuukustannukset ovat merkittävin syy siihen, että nuorien metsien hoidot ovat jääneet monilta tekemättä.
- Energiapuun korjuumenetelmien tuotekehitys on tarpeellista pienen rungon koon aiheuttaman alhaisen korjuutuottavuuden takia.
- Tutkimuksessa selvitettiin molempien korjuuratkaisujen hyviä ja huonoja puolia, sekä minkälaisille energiapuukohteille koneet soveltuvat.

AINEISTO JA MENETELMÄT

- Korjurin ja koneketjun välisiä eroja energiapuunkorjuussa selvitettiin keväällä 2012.
- Tutkimukseen haastateltiin yrittäjiä Etelä-Pohjanmaalta, joilla oli kokemusta korjurista ja/tai koneketjusta. Kysymykset suunniteltiin yhdessä metsäkeskuksen kanssa.
- Tutkimuksessa tehtiin myös kustannuslaskelmat korjurille ja koneketjulle.
- Laskelmien teossa käytettiin apuna Metlan kokopuuhakkeen kustannuslaskentaohjelmaa, alan kirjallisuutta ja haastattelujen tuloksia.

TULOKSET

Korjuri

- Hakkuu ja metsäkuljetus voidaan suorittaa samalla koneella.
- Korjurit ovat ensisijaisesti metsätraktoreita, joihin on tehty tarvittavat muutostyöt (hakkuulaite, siirtyvät pankot, taittuva sermi, kuormainvaaka, hydraulikkaletkut ja sähköt)
- Energiapuu korjataan pääasiassa kokopuuna.





Korjuri sopii myös leimikolle, jossa pientä energiapuuta on paljon. (Kuva: Ismo Makkonen)

Korjurin hyvät puolet

- Energiapuuta voidaan tehdä ympäri vuoden, myös pehmeiltä mailta.
- Siirtokustannukset ovat puolta edullisemmat kuin koneketjulla.
- Työskentely on joustavaa ja kone sopii erityisen hyvin pienille kohteille.
- Koneen hankinnasta aiheutuvat pääomakustannukset ovat pienet.
- Yhden miehen yritykseen.
- Korjuukustannukset ovat matalat pienien investointikustannuksien ansiosta.
- Hakkuu ja metsäkuljetus hoituu yhdellä koneella.



Korjurin huonot puolet

- Ammattitaitoisen työvoiman löytäminen on vaikeaa.
- Energiapuunkorjuu ei sovi kaikille, korjuuasenne on oltava kunnossa.
- Tuotos perinteistä koneketjua heikompi, jolloin kuljettajan ammattitaidolla on suuri merkitys kannattavuuteen.
- Korjurikäyttöön valmistetut korjurit ovat kalliita.
- Näkyvyys ja ulottuvuus on harvesteria huonompi.
- Roikkuvat hydraulikkaletkut hidastavat ja vaikeuttavat energiapuunkorjuuta.
- Isompi energiapuukoura nopeuttaisi isojen taakkojen kuormausta.
- Harvassa korjurissa on kantokäsittelyominaisuus.

Koneketju

- Energiapuunkorjuussa voidaan käyttää kevyttä ensiharvennusharvesteria ja metsätraktoria, jotka yhdessä muodostavat koneketjun.
- Harvesterilla voidaan tehdä kokopuuta ja karsittua rankaa sekä myös ainespuuta.
- Kohteelta saadaan kerralla korjattua energia- ja ainespuu.





Pieni ensiharvennusharvesteri energiapuukohteella. (Kuva: Ismo Makkonen)

Koneketjun hyvät puolet

- Isot puut eivät aiheuta ongelmia puunkorjuussa.
- Harvesterilla voidaan tehdä energiapuun lisäksi myös ainespuuta.
- Harvesteri on monipuolinen, koska syöttävällä hakkuupäällä voidaan myös karsia.
- Energia- ja ainespuu saadaan talteen yhdellä käynnillä, joten leimikko tulee kuntoon kerralla.
- Kantokäsittelyominaisuus löytyy suurimmasta osasta valmiina.
- Pienet karsitut rankavarastot voidaan siirtää terminaaliin puutavara-autolla.



Koneketjun huonot puolet

- Taloudellisesti ei ole järkevää mennä pienille ja pienirunkoisille kohteille.
- Kustannukset ovat korjuria paljon korkeammat.
- Harvesteri on hidas, mikäli kohteella on paljon pientä energiapuuta. Erityisesti ennakkoraivaamattomat kohteet ovat vaikeita ja hitaita harvesterille.
- Koneketjun siirtokustannukset ovat korjuria tuplasti kalliimmat.
- Harvesterilla sahan ketju voi lentää pois paikoiltaan energiapuuta hakattaessa.
- Työn tuottavuus heikkenee merkittävästi korjattaessa pienirunkoista energiapuuta.

Koneiden vertailua

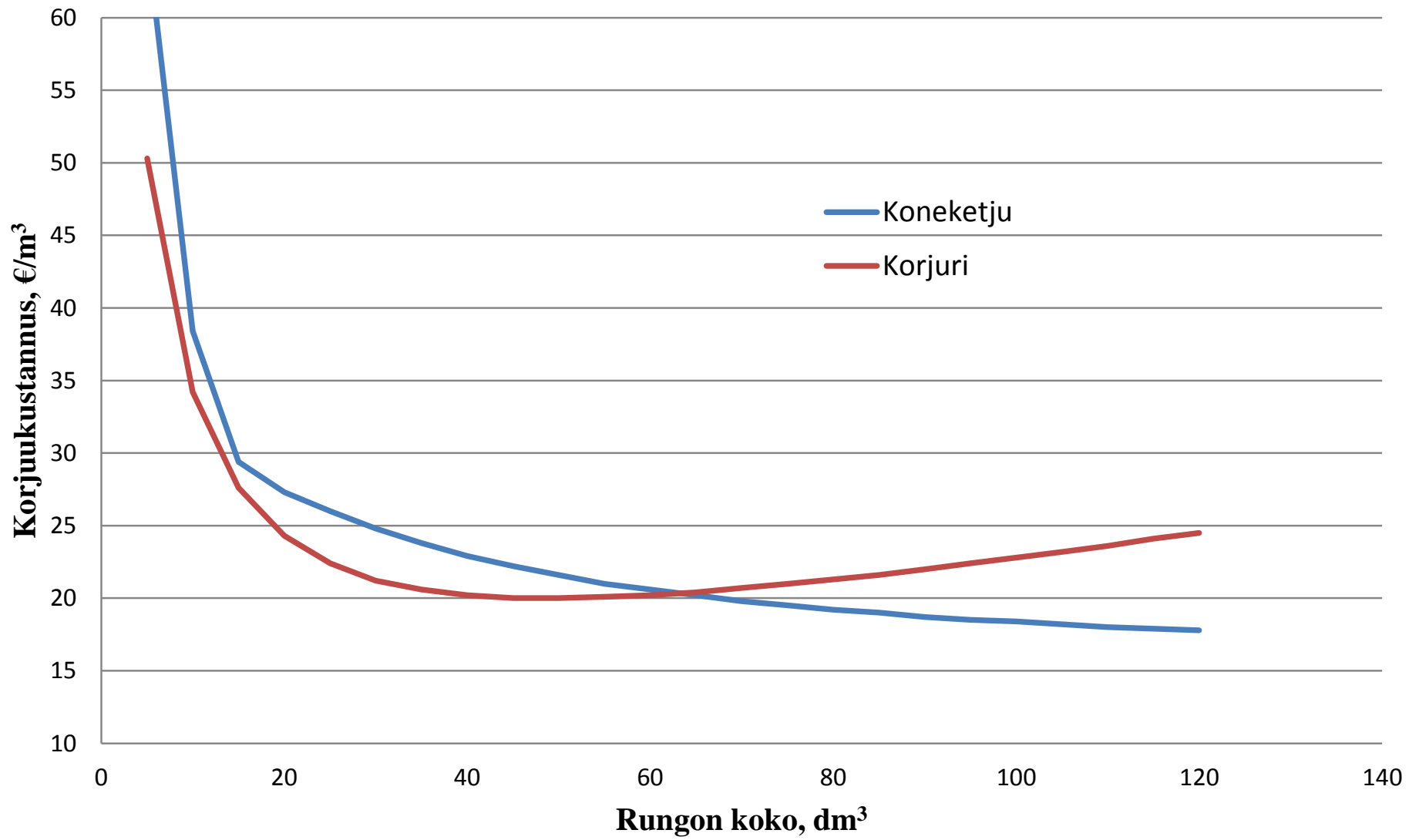
	HARVESTERI	METSÄTRAKTORI	KONEKETJU	KORJURI
YHTEENSÄ, €/vuosi	165863	120061	285924	120731
KUSTANNUKSET, €/käyttötunti	77,9	61,2	139,1	56,7
KORJUUMÄÄRÄ, m³/vuosi	10000	10000	10000	5000
KORJUUMÄÄRÄ, m³/h	4,7	5,1	4,7	2,3
TAKSA, €/m³	16,6	12,0	28,6	24,1
SIIRTOKUSTANNUS €/siirto	102	102	204	102

Korjuri soveltuu parhaiten seuraavanlaiselle energiapuukohteelle:

- Leimikolle, jonka pinta-ala on pieni (1 – 2 ha)
- Hehtaarikohtainen energiapuukertymä on pieni ($< 50 \text{ m}^3/\text{ha}$)
- Energiapuuta on työmaalla vähän (50 – 100 m^3)
- Leimikolta hakattava energiapuu on pienirunkoista ($< 65 \text{ dm}^3$)
- Metsäkuljetusmatka on lyhyt ($< 200 \text{ m}$)
- Leimikolle, jossa pientä energiapuuta on paljon, koska harvesterilla pienen energiapuun korjaaminen on korjuria selkeästi kalliimpaa

Koneketju soveltuu parhaiten seuraavanlaiselle energiapuukohteelle:

- Leimikolle, jonka pinta-ala on iso (> 2 ha)
- Hehtaarikohtainen energiapuukertymä on suuri (> 50 m³/ha)
- Energiapuuta on työmaalla paljon (> 200 m³)
- Leimikolta hakattava energiapuu on suurirunkoista (> 65 dm³)
- Metsäkuljetusmatka on pitkä (> 200 m)



Leimikon pinta-ala 1 ha, energiapuukertymä 50 m³/ha,
metsäkuljetusmatka 100 m

JOHTOPÄÄTÖKSET

- Korjurin ja koneketjun käyttö energiapuunkorjuussa on kannattavaa ja molemmille korjuuratkaisuille on työmaita.
- Korjuria ei ole taloudellisesti järkevää käyttää sellaisella kohteella missä koneketju on kannattavimmillaan.
- Koneketjulla ei ole kustannustehokasta työskennellä sellaisella kohteella missä korjuri on parhaimmillaan.
- Korjuri on erinomainen kone pienirunkoisen energiapuun korjuuseen, mutta koneketju on parempi ratkaisu silloin, kun aiotaan tehdä energiapuun lisäksi myös ainespuuta.

Kiitos mielenkiinnosta!

Ismo Makkonen

Tutkija, MMM

Kestävä metsäenergia -hanke

Seinäjoen ammattikorkeakoulu

Maa- ja metsätalouden yksikkö

040-7680919

ismo.makkonen@seamk.fi



metsäkeskus

Seinäjoen ammattikorkeakoulu

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



Euroopan maaseudun
kehittämisen maatalousrahasto:
Eurooppa investoi maaseutualueisiin