



Metsäteho

Heikosti kantavien maiden energiapuun korjuun kehittäminen ja tulevaisuuden visiot

Kalle Kärhä, Metsäteho Oy

*Kehittyvä metsäenergia -seminaari
18.11.2009, Seinäjoen Teknologiakeskus Frami, Seinäjoki*

Harvennusmetsien puunkorjuun menetelmävaihtoehdot

I) Erilliskorjuu:

- Ainespuun (kuitupuun) erilliskorjuu yksinpuin
- Ainespuun (kuitupuun) erilliskorjuu joukkokäsittelyä hyödyntäen
- Kokopuun erilliskorjuu
- Rankapuun erilliskorjuu.

II) Integroitu korjuu:

- Aines- ja energiapuun integroitu korjuu (energiapuu kokopuuna)
- Aines- ja energiapuun integroitu korjuu (energiapuu rankapuuna).

Kokopuun erilliskorjuu



- Saadaan myös energiapuu talteen.
- **Korkea hakkuukertymä.**
- **Joukkokäsittely.**
- Runkojen turhaa käsittelyä mahdollisimman vähän.
- Korkea hakkuun tuottavuus.
- **Matalat hakkuukustannukset.**



- **Pieni kuormakoko** metsäkuljetuksessa.
- **Korkeat metsäkuljetuskustannukset.**
- Huolellinen korjuukohdevalinta (esim. **kuusikot, karut kasvu- paikat ja heikosti kantavat maat** ongelmallisia).
- **Kuitupuun polttaminen.**

Lähde: Kärhä 2009

Rankapuun erilliskorjuu



- Joukkokäsittely.
- Kuormakoko isompi kuin kokopuulla.
- **Metsäkuljetuskustannukset.**
- **Ei ravinnetappioiden vaaraa.**
- Kuusikot, karut kasvupaikat ja heikosti kantavat maat.
- **Laadukasta polttohaketta.**
- Puutavara-auto mahdollinen kaukokuljetuksessa.
- **Käyttöpaikkamurskausoptio.**



- Kaikkea energiapuuta ei saada talteen.
- **Hakkuukertymä pienempi** kuin kokopuulla.
- Kaato-kasauslaitteet hakkuussa.
- Hakkuun tuottavuus matalampi kuin kokopuulla.
- **Korkeammat hakkuu- ja korjuukustannukset** kuin kokopuulla.
- **Kuitupuun polttaminen.**

Lähde: Kärhä 2009

Keinovalikoima heikosti kantaville maille

1) Konekaluston varustaminen:

- Leveämmät ja maastoystävällisemmät telat
- Pidempi telasto & Lisäpyöräratkaisut
- Leveämmät ja maastoystävällisemmät renkaat
- Halkaisijaltaan isommat renkaat
- Renkaiden ilmanpaineiden säätö (CTI)
- Parempi kantavuus/omapaino -suhde.

Lähde: Högnäs 2007 (mukailen)

Keinovalikoima heikosti kantaville maille

1) Konekaluston varustaminen:

2) Konetyöskentelyn sopeuttaminen:

- Kuormakoon säätely
- Urakohtaisten ajokertojen säätely
- Ajouran vahvistaminen
- Suorat ja riittävän leveät ajourat
- Lyhyet kannot
- Upottavien kohtien väistäminen.

Lähde: Högnäs 2007 (mukailen)

Keinovalikoima heikosti kantaville maille

3) Suunnittelun tehostaminen:

- Leimikoiden korjuukelpoisuusluokitukset
- Puunkorjuukaluston maastokelpoisuusluokitukset
- Leimikko- ja työmaasuunnittelu
- Korjuun ajoitus.

Luokitukset

Korjattavan kuvion kokonaispuusto, m ³ /ha	Korjuukohteen varastojärjestelyjen, muodon ja koon perusteella arvioitu kuormitus ajouraverkostolle *)		
	Pieni	Kohtalainen	Suuri
	Kantavuusluokka **)		
>170	1	2	3
170 – 120	2	3	TALVI
<120	3	TALVI	TALVI
Korjaukset kantavuusluokkiin:			
<p>Pohjaveden syvyys:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kohteissa, joissa <u>pohjavesi on alle 25 cm:n syvyydellä suon pinnasta</u>, käytetään yhtä luokkaa heikompaa kantavuutta. • Jos korjuuta on edeltänyt <u>yli 4 viikkoa kestänyt kuiva kausi</u>, suunnittelutietojen kantavuus paranee toteutuksessa yhdellä luokalla. 			
<p>Turpeen paksuus: Kohteella, jossa <u>turvekerroksen paksuus on alle 75 cm</u>, kantavuus paranee yhdellä luokalla.</p>			
<p>*) Suuntaa-antava kokoojaurien määrä turvemaalla: pieni <75 m/ha, kohtalainen 75–150 m/ha ja suuri >150 m/ha.</p> <p>**) Edellytetään, että hakkuutähteet hakataan ajouralle ja pienialaiset ja ajouraverkoston kriittiset kohdat vahvistetaan hakkuutähteillä tai muulla tavalla. Päätehakuilla luokitusta käytetään sovelletusti. Energiapuuhakkuilla luokitusta käytetään myös harkiten.</p>			

Lähde: Högnäs ym. 2009

Keinovalikoima heikosti kantaville maille

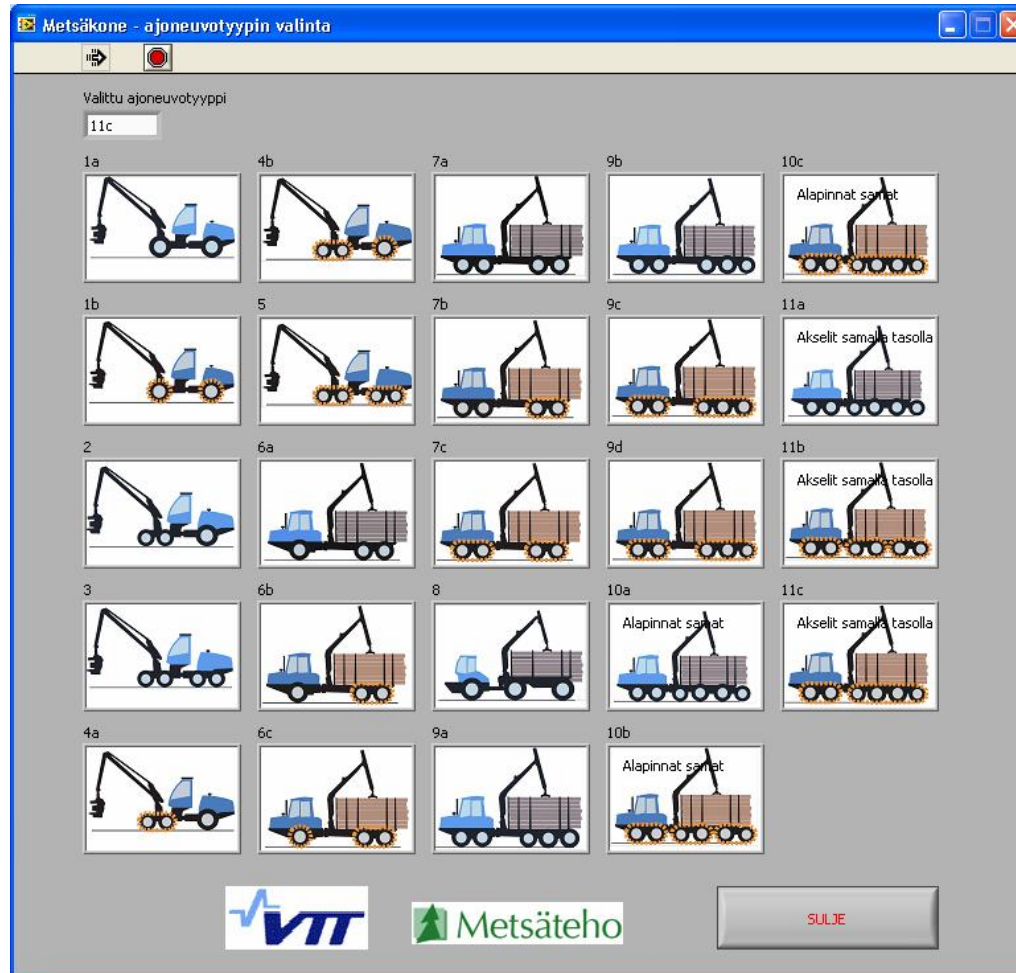
3) Suunnittelun tehostaminen:

4) Toimijoiden valmiuksien parantaminen:

- Ohjeistus ja koulutus
- Korjuumenetelmien ja -kaluston valinta ja kehitys.

Metsäkone-Laskentamalli

Pintapainelaskuri & raiteen muodostuksen ennustustyökalu



Keinovalikoima energiapuun korjuun tehostamiseksi heikosti kantavilta mailta I

	Hyödyntämisen nykytaso	Potentiaali
1) Konekaluston varustaminen:		
Leveämmät ja maastoystävällisemmät telat	+	++
Pidempi telasto & Lisäpyöräratkaisut	+	++
Leveämmät ja maastoystävällisemmät renkaat	-	-
Halkaisijaltaan isommat renkaat	- / +	-
Renkaiden ilmanpaineiden säätö (CTI)	-	-
Parempi kantavuus/omapaino -suhde	-	+++
2) Konetyöskentelyn sopeuttaminen:		
Kuormakoon säätely	+	+
Urakohtaisten ajokertojen säätely	- / +	++
Ajouran vahvistaminen	- / +	++
Suorat ja riittävän leveät ajourat	- / +	++
Lyhyet kannot	- / +	+
Upottavien kohtien väistäminen	+	-

Keinovalikoima energiapuun korjuun tehostamiseksi heikosti kantavilta mailta II

	Hyödyntämisen nykytaso	Potentiaali
3) Suunnittelun tehostaminen:		
Leimikoiden korjuukelpoisuusluokitukset	+	++
Puunkorjuukaluston maastokelpoisuusluokitukset	+	+
Leimikko- ja työmaasuunnittelu	+	+++
Korjuun ajoitus	-	++
4) Toimijoiden valmiuksien parantaminen:		
Ohjeistus ja koulutus	- / +	++
Korjuumenetelmien ja -kaluston valinta ja kehitys	- / +	++



Metsäteho

Kiitokset!

kalle.karha@metsateho.fi