

Energiapuun korjuu kuusen väliharvennuksilta

Juha Nurmi, Otto Läspä and Kati Sammallahti
Metla/Kannus

Kehittyvä metsäenergia-seminaari, 18.11.2009 Seinäjoki



Väliharvennukset metsäbiomassan lähteenä

- Käyttämätön biomassareservi
- Väliharvennuksia tehdään vuodessa 209 800 ha, josta kuusen osuus on 56 600 ha
- Oksamassa potentiaali kuusikoissa 1.7 Mt/a
- Kanto/juuri potentiaali kuusikoissa 1.6 Mt/a

Tavoitteet

- Vaikuttaako energiapuun talteenotto hakkuukoneen tuottavuuteen ja ajankäyttöön?
- Onko päätehakkuitten hakkuutähteen paalaukseen suunniteltu kone sopiva harvennuksille ja mikä on sen tuottavuus?
- Kannonnoston mahdollisuudet harvennuksilta ja onko kantokaira oikea sovellutus tähän tarkoitukseen?

- Perinteinen korjuu
Hakkuutähteet ajourille



- Energiapuu korjuu
Hakkuutähteet tavaralajina



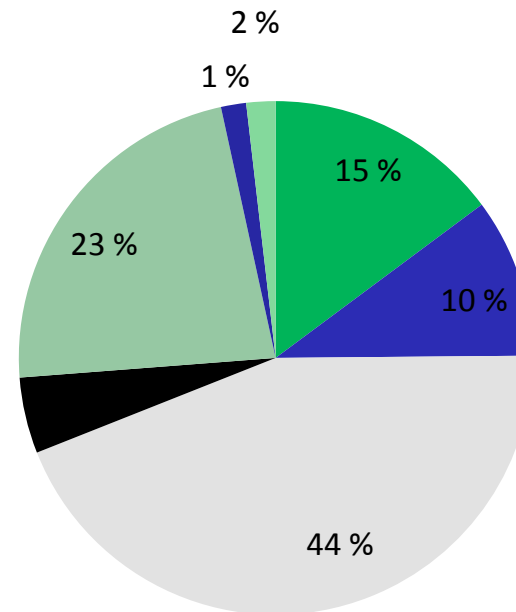
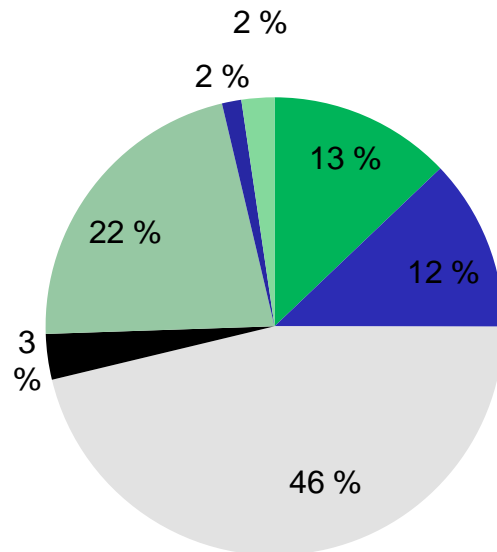
Puustotietoja

- Keskimääräinen rinnankorkeusläpimitta 20 cm
- Puuston pituus 18m
- Runkoja 612-761 kpl/ha
- Puuston tilavuus 219-266 m³/ha
- Rungon tilavuus 341-350 l

Tehoajan jakauma ja tuotos

Perinteinen, 36.2 m³/h

Energiapuun, 32.6 m³/h



- Hakkuukouran siirtely tyhjänä
- Kaatosahaus
- Prosessointi
- Ajo/peruutus puun kanssa
- Hakkuukoneen siirtyminen
- Alikasvoksen raivaus
- Hakkuutähteiden/puutavaran järjestely

järjestely

Hakkuutähteen paalaus



Timberjack 1490D

Paalauksen taustatietoja

Käytössä Timberjack 1490D –paalain

Paalien koot: 3 m, halkaisija 60 – 70 cm

Sidonta kuudesta kohtaa

Koealojen pinta-ala 8.7 ha

- Väliharvennus

Paalin massa

- 559 kg

Saanto

- 26 paalia/ha
- 12,5 t/ha

- 19,7 paalia/h
- 10,6 t/h

- Päätehakkuu *

- 387 kg

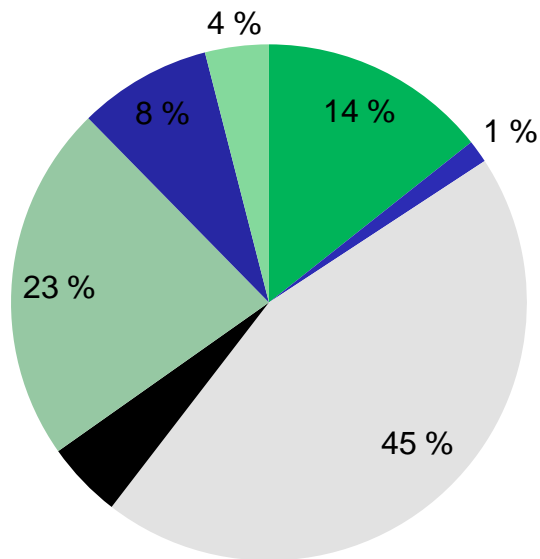
- 84 paalia/ha
- 32,5 t/ha

- 18,1 paalia/h
- 7,0 t/h

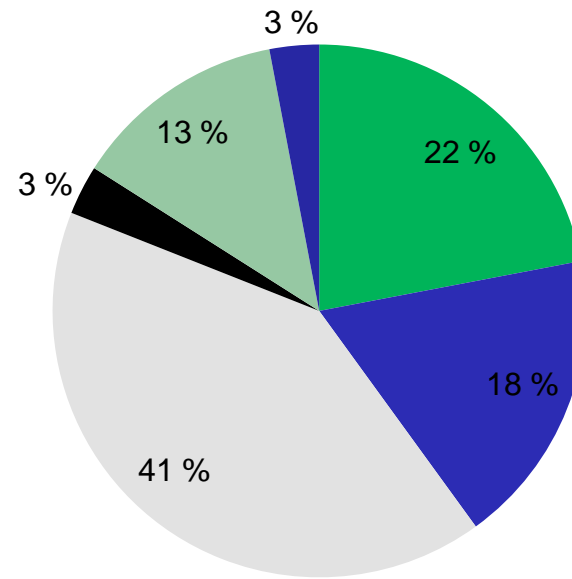
* Metsätehon raportti 179

Paalausajan jakauma

2 harvennus



Päätehakkuu*



* Metsätehon raportti 179

Paalainkuljettajan mielipide:

- ✓ Tähteet hyvin kasoilla
- ✓ Ajouralla riittävästi tilaa
- ✓ Tuottavuus oli hyvä
- ✓ Vähän vaurioita

Paalaimen aiheuttamat vauriot

- ✓ Kaikkia puut luettiin 8,7 ha paalaimen jäljiltä
- ✓ Paalain aiheutti runkovaurion vain neljälle puulle so. 0,5 vauriota/ha, 0,1% jäljelle jäävistä puista
- ✓ Ainespuun korjuu aiheutti keskimäärin 11,8 vauriota/ha 2/3 oli runkovaurioita. 73% vaurioista oli kaatoon ja prosessointiin liittyviä.

Kannonnosto väliharvennuksilta

- Kantoja korjataan päätehakkuilta Suomessa 1.5 TWh/a
- Kaivinkone peruskoneena mikä ei soveltune huonon liikkuvuutensa vuoksi harvennuksille
- Nostokourana erilaiset kantoharat



John Deere kantokaira

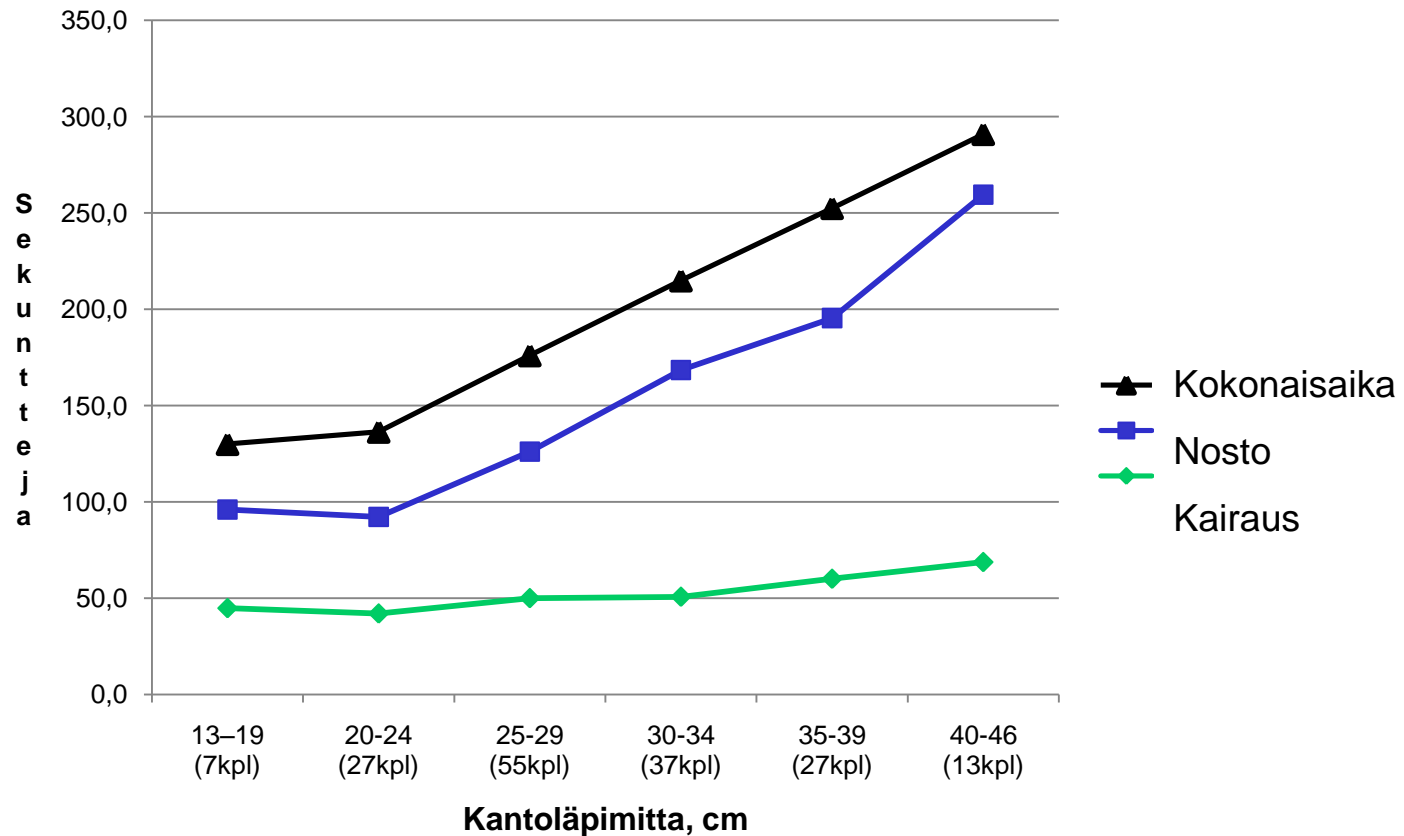








Kantoläpimitan vaikutus nosto-aikaan



Vertailu: väliharvennus vs. päätehakkuu

s/kanto:	208	70
Saanto (kg)/ha:	32300	80000

Kannonnoston aiheuttamat vauriot

- ✓ Kaikki >3 cm paksuisten juurten vauriot laskettiin
- ✓ 28,5 vauriopuuta/ha, so. 8% jäävästä puustosta
- ✓ 1,4 vauriota/vauriotree
- ✓ yksi runkovaurio
- ✓ 62 juurikuopaa mitattiin:
- ✓ 3,3m² ala ja 16 cm syvyys



Yhteenvetona.....

Käyttämätön biomassareservi

Yksiotehakkuukone:

- ✓ 10% alhaisempi tuotos energiapuuhakkuussa

Paalaus:

- ✓ Tuotos vertailukelpoinen päätehakkuun kanssa
- ✓ Kuljettaja tyytyväisyys
- ✓ Erittäin alhainen vaurioaste

Kannonnosto:

- ✓ Kantokaira ei ole lupaava menetelmä harvennuksille

Kiitos mielenkiinnosta!