

Tela-alustainen kaivukone hakkuukoneena Suomessa

A teal and grey tracked excavator is shown in a snowy forest. The machine is equipped with a logging attachment, which is currently cutting through a tree trunk. The excavator's tracks are visible, and the surrounding environment is filled with snow-covered evergreen trees. The machine has 'KOMATSU' and '135 5T' visible on its side.

Jouni Bergroth, Metsäntutkimuslaitos
Kalle Kärhä, Metsäteho Oy
Teijo Palander, Joensuun yliopisto

Tutkimuksen tausta

- Tela-alustaisten kaivukoneiden käyttö hakkuutyössä on suhteellisen vähäistä Suomessa.
- Maailmalla kaivukoneita käytetään sen sijaan hyvin yleisesti hakkuukoneen peruskoneena.
- Kaivukoneiden hakkuukäyttöä ja sen kannattavuutta voidaan perustella seuraavasti:
 - Kaivukoneiden käyttäminen hakkuilla talvella takaa niille ympärivuotisen työllisyyden.
 - Kaivukoneiden käyttäminen hakkuilla talvella, puunkorjuun kovimman sesonkipiikin aikaan, luo mahdollisuuden vähentää hakkuukonekapasiteetin määrää.

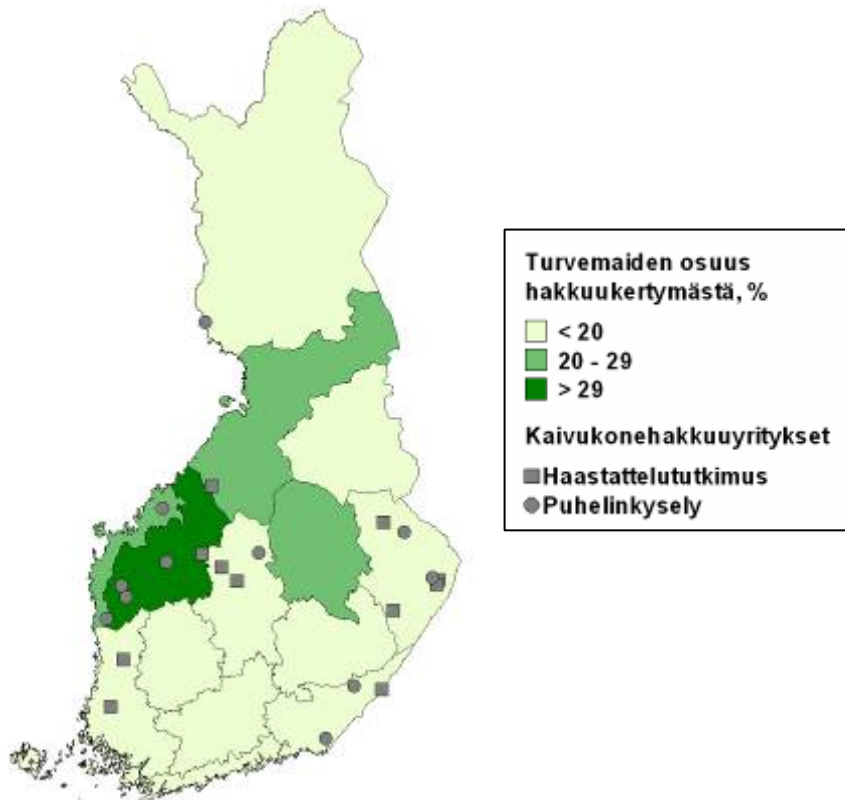
Tutkimuksen tavoitteet

1. kartoittaa nykyisin hakkuilla olevien kaivukoneiden lukumäärä Suomessa,
2. selvittää, minkälaisella kaivukoneharvesterikalustolla ja minkälaisissa korjuuoloissa hakkuita tehdään,
3. tarkastella, mitkä ovat kaivukoneharvestereiden ja perinteisten pyöräharvestereiden merkittävimmät vahvuudet ja heikkoudet,
4. tutkia, mitkä ovat tärkeimmät syyt kaivukoneiden vähäiseen käyttöön hakkuilla ja
5. arvioida, miten kaivukoneharvestereiden lukumäärä kehittyi tulevaisuudessa.

Tutkimuksen toteutus

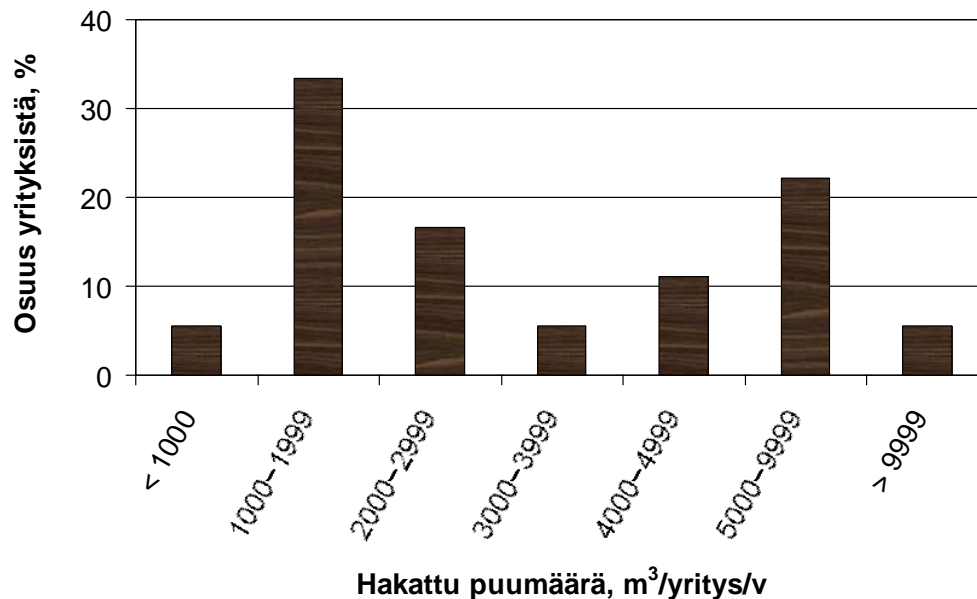
- Tutkimus toteutettiin Metsäteho Oy:n *Kaivukoneiden käyttömahdollisuudet metsätöiden peruskoneina* -tutkimusprojektissa.
- Tutkimukseen haastateltiin 35 henkilöä maalis-touku-kuussa 2006.
- Haastatteluihin osallistui edustajia viidestä eri ryhmästä:
 1. kymmenen tela-alustaisella kaivukoneella hakkuuta tehnyttä yrittäjää (kaivukonehakuuyrittäjät),
 2. kymmenen kaivukoneyrittäjää, jotka eivät tehneet kaivukonehakuuta (kaivukoneyrittäjät),
 3. viisi hakkuulaitteita valmistavien yritysten edustajaa,
 4. neljä puunhankintaorganisaatioiden edustajaa ja
 5. kuusi kaivukoneita myyvien yritysten edustajaa.
- Lisäksi haastateltiin puhelimitse 11 kaivukonehakuuyrittäjää marraskuussa 2006.

Kaivukoneiden määrä hakkuilla



- Talvikautena 2006–2007 hakkuilla oli arviolta 25–30 tela-alustaista kaivukonetta Suomessa.
- Urakointikäytössä oli vajaa 20 kaivukoneharvesteria.
- Kaikki kaivukonehakuuyritykset olivat hakkuilla ainoastaan yhdellä kaivukoneella.
- Kaivukonehakkuita tehtiin yleisimmin Pohjois-Karjalassa, Etelä-Pohjanmaalla, Keski- ja Kaakkois-Suomessa.

Hakkuumäärät kaivukoneilla



- Hakkuumäärät kaivukoneharvestereilla vaihtelivat muutamasta sadasta kuutiometristä 10 000 m³:iin vuonna 2005.
- Keskimääräinen hakkuumäärä oli 3 450 m³.
- Hakkuutyötä kaivukoneilla tehtiin keskimäärin runsaat kolme kuukautta vuonna 2005.
- Hakkuutyö painottui lähinnä tammi-maaliskuulle.

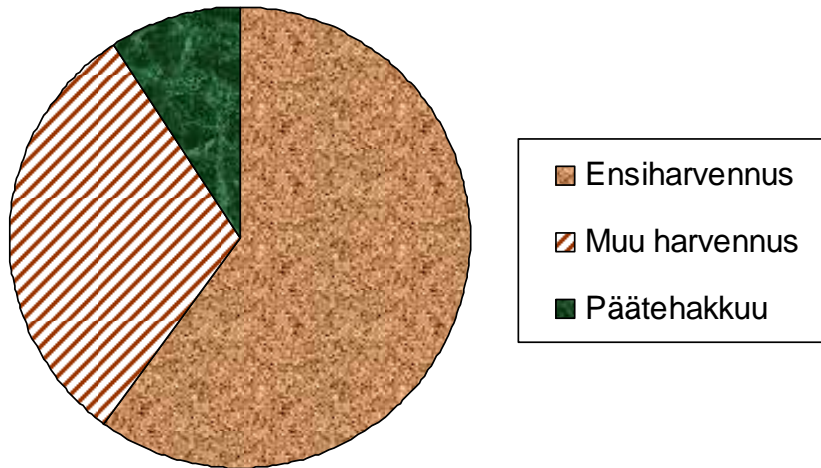
Hakkuilla käytetyt kaivukoneet



Kobelco SK135SRL & Foresteri 22RH

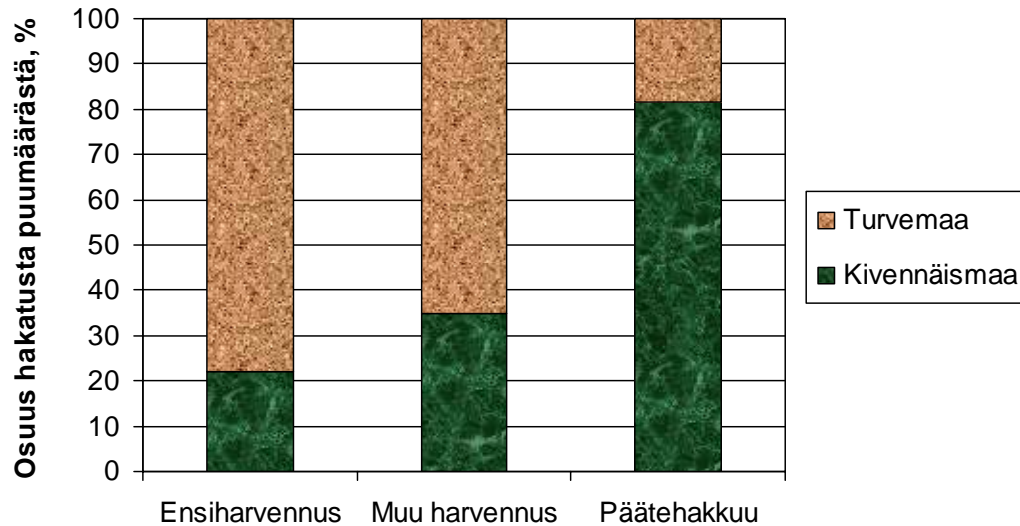
- Hakkuilla käytetyt telalustaiset kaivukoneet olivat työpainoltaan valtaosin 14–17 tonnia.
- Vain muutamalla yrittäjällä oli alle 13 tonnin kaivukoneharvesteri.
- Yleisimmät hakkuilla käytetyt kaivukonemallit olivat Kobelco SK135SRLC ja Kobelco SK135SRL.

Hakkuutavat kaivukoneilla



- Kaivukoneilla tehtiin pääosin harvennushakkuita: hakatusta puumäärästä 60 % tuli ensiharvennuksilta, 31 % myöhemmiltä harvennuksilta ja vain 9 % päätehakkuilta vuonna 2005.
- Osalla harvennuskohteista hakkuutyö sisälsi ojalinjojen aukaisua.

Turvemaiden osuus hakatusta puumäärästä

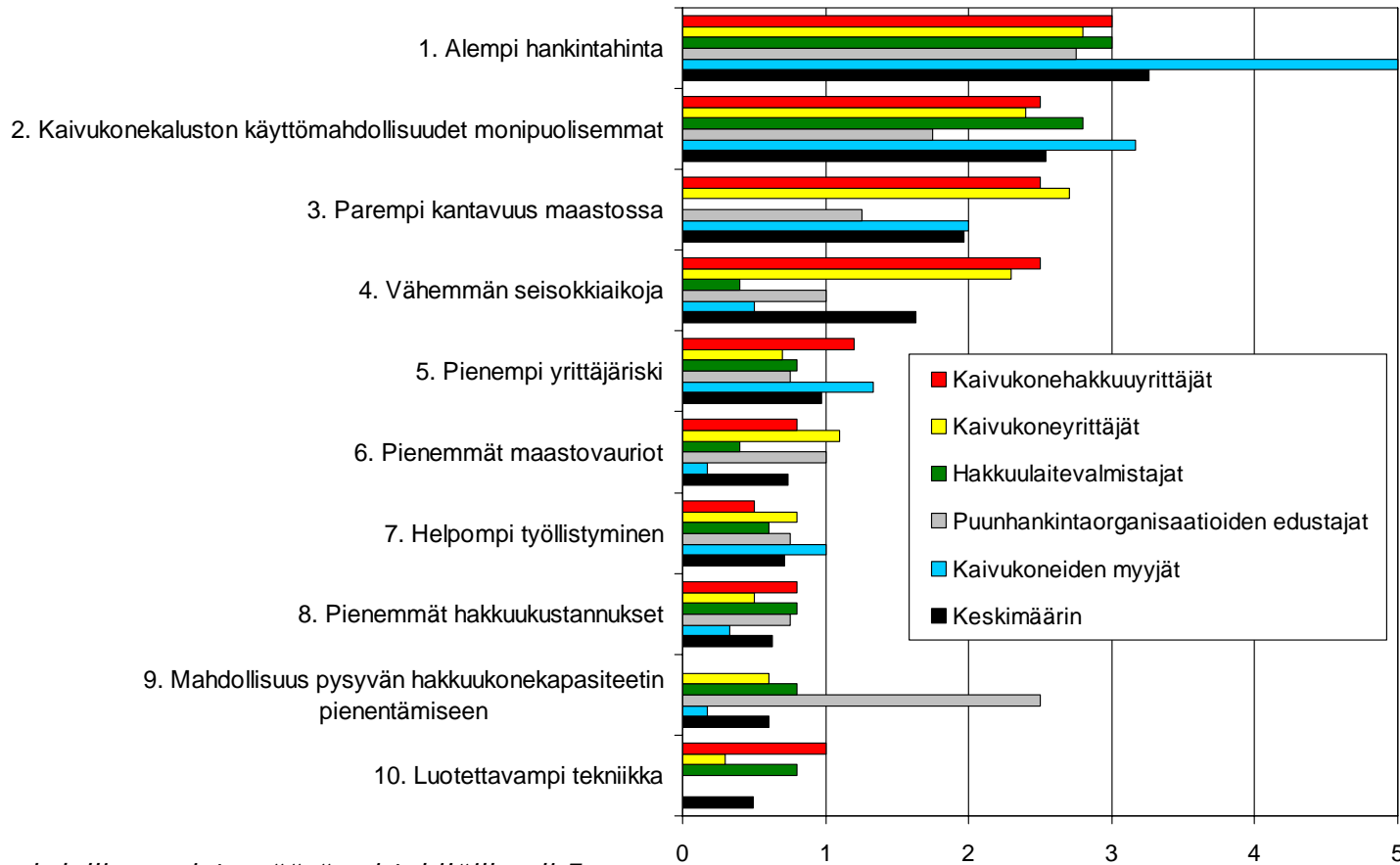


- Tyypillisesti harvennuskohteet olivat turvemaidella.

Kaivukoneharvestereiden seisokkiajat

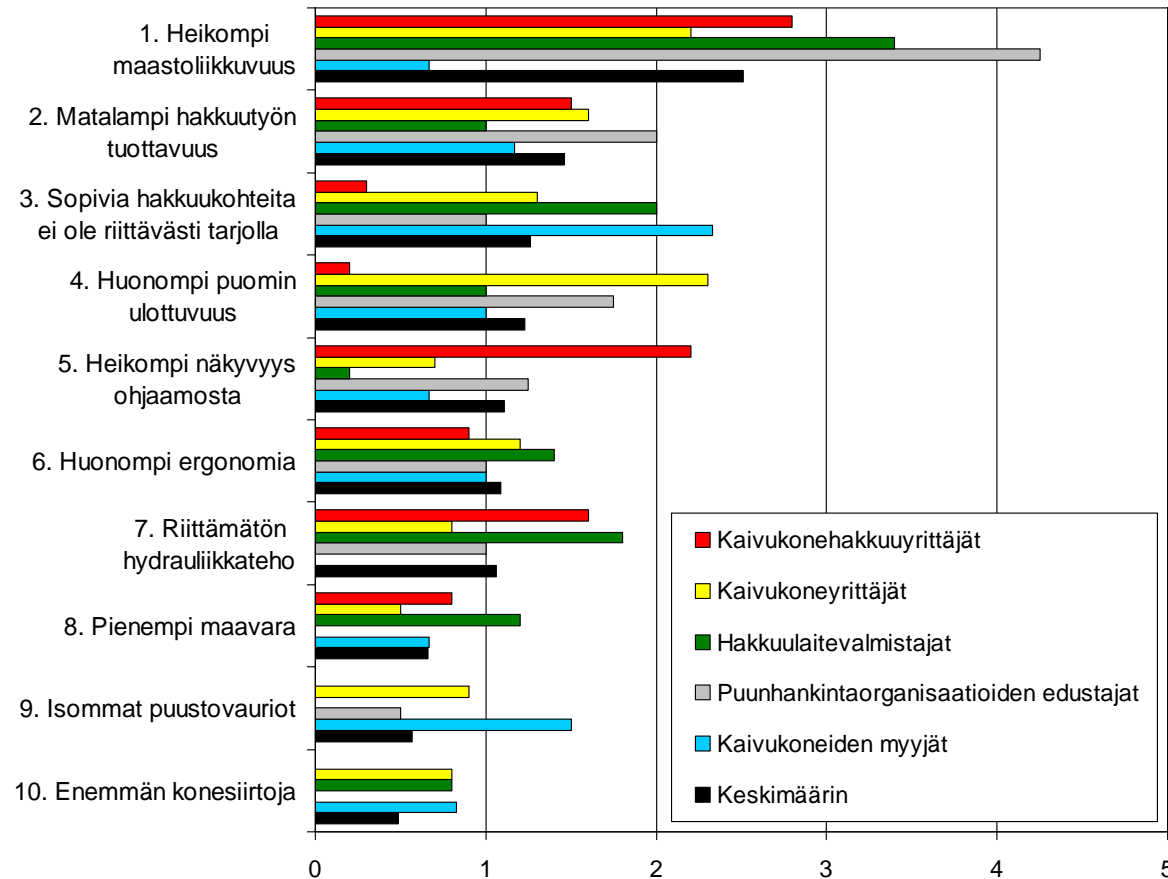
- Kaivukoneharvestereiden seisonta-ajat olivat huomattavasti lyhyempiä kuin kaivukoneiden, joissa ei ollut hakkuuvarustusta:
- Kaivukoneet, jotka olivat hakkuilla, seisoivat keskimäärin kaksi viikkoa vuonna 2005.
- Ne kaivukoneet, joita ei käytetty hakkuutyössä, seisoivat keskimäärin 10–12 viikkoa.

Kaivukoneharvestereiden merkittävimmät vahvuudet



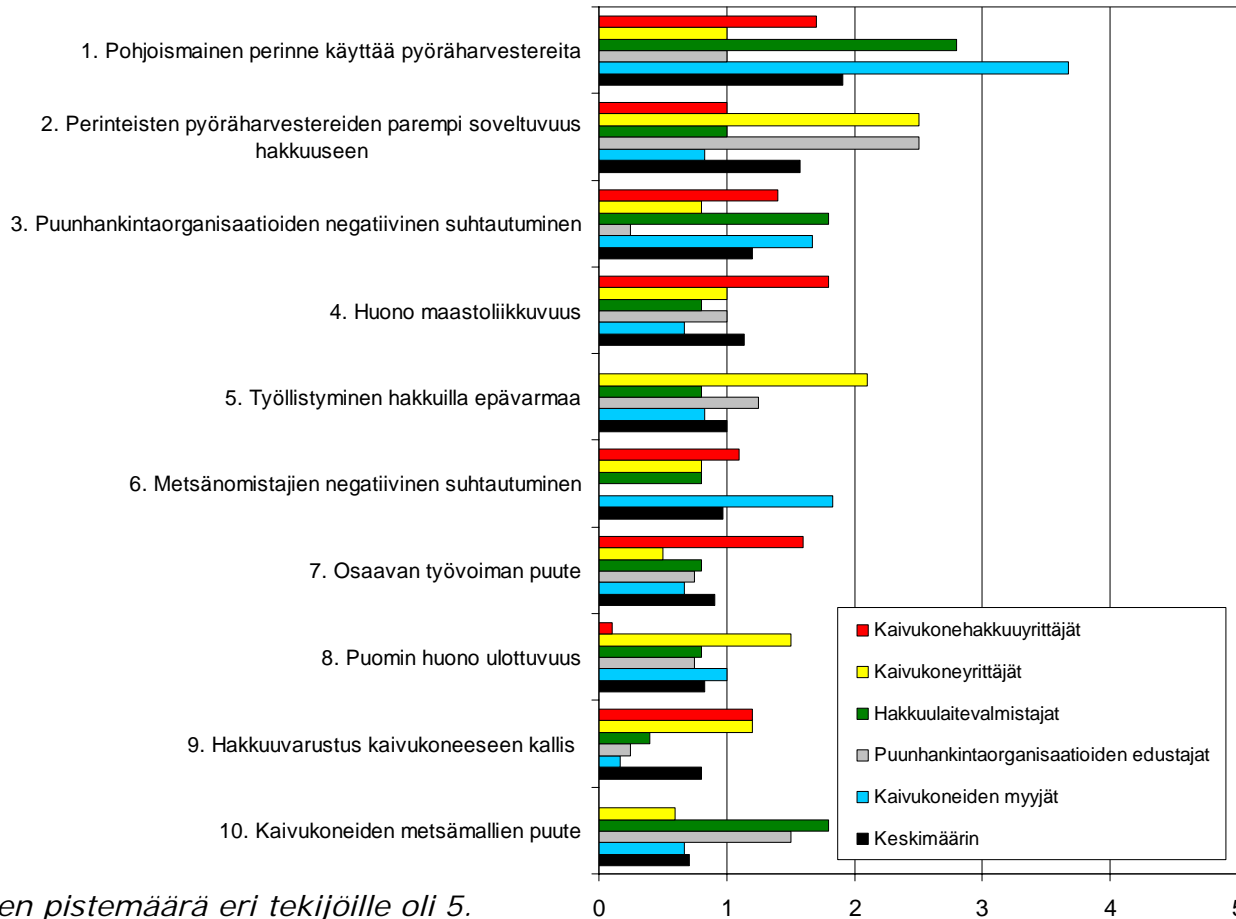
Suurin mahdollinen pistemäärä eri tekijöille oli 5.

Kaivukoneharvestereiden merkittävimmät heikkoudet



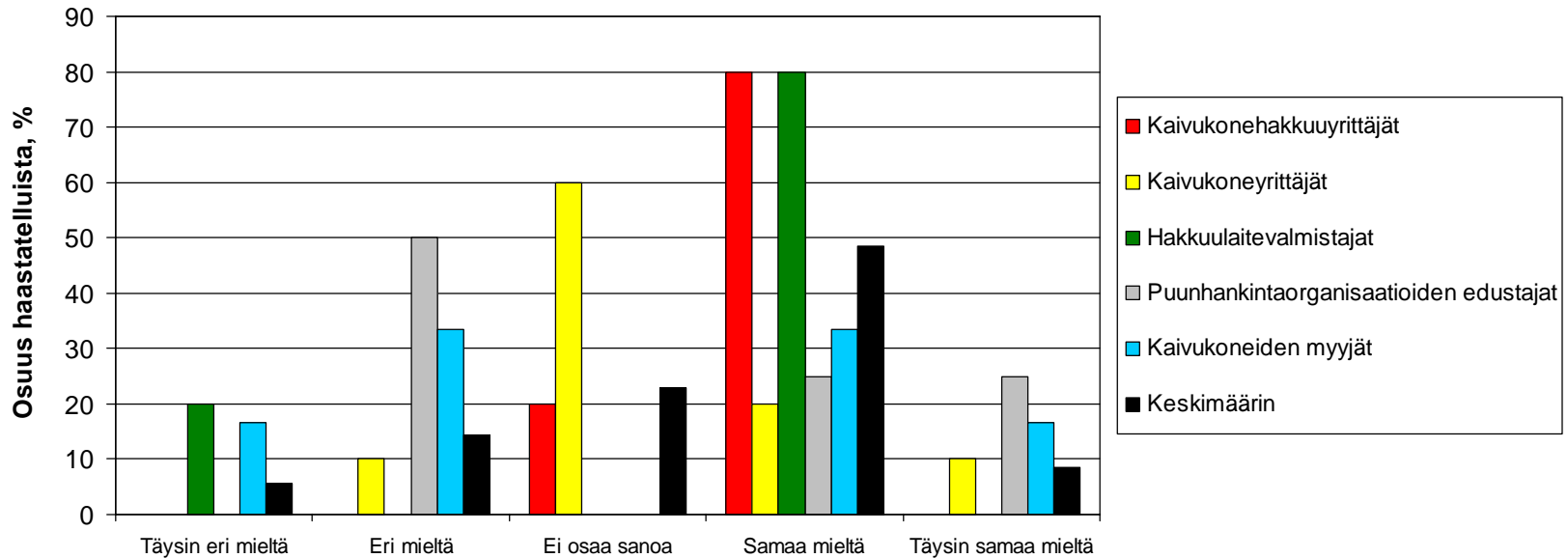
Suurin mahdollinen pistemäärä eri tekijöille oli 5.

Merkittävimmät syyt kaivukoneharvestereiden käytön vähyyteen Suomessa



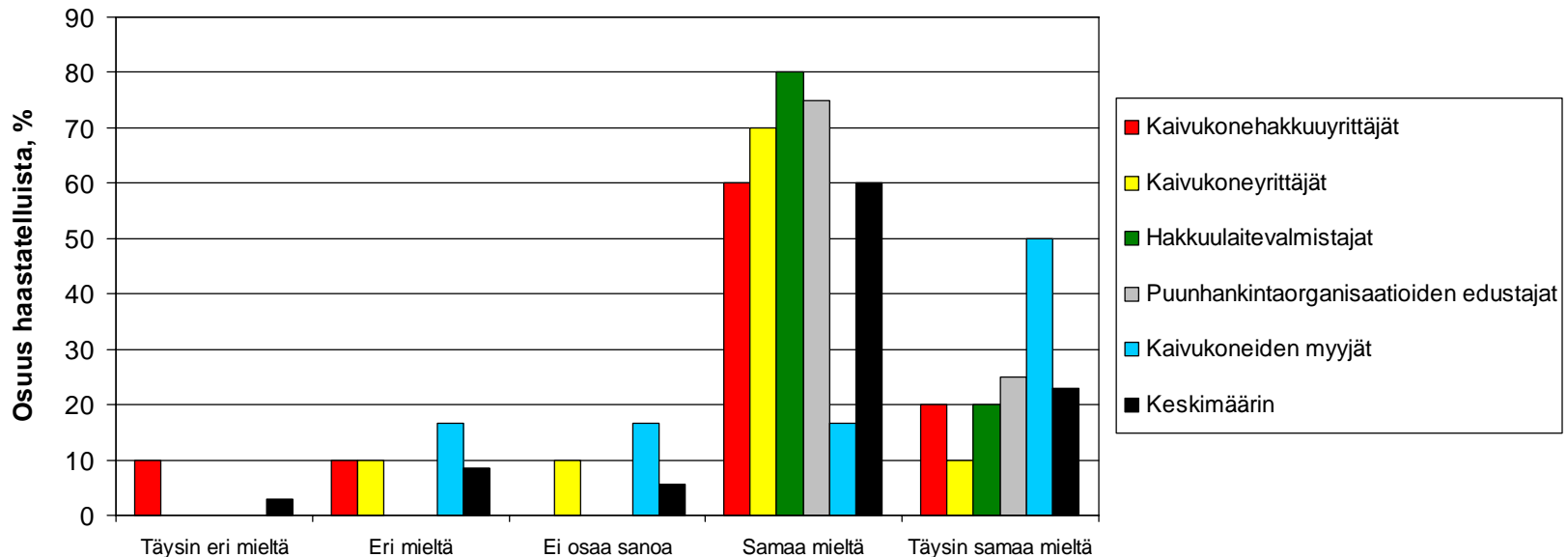
Suurin mahdollinen pistemäärä eri tekijöille oli 5.

Kaivukoneharvestereiden käyttö lisääntyy tulevaisuudessa



Kaivukoneiden käyttö hakkuukoneina lisääntyy tulevaisuudessa. -väite

Hakkuukonekapasiteetin määrää on mahdollista vähentää



Hakkuukonekapasiteetin määrää on mahdollista pienentää käyttämällä puunkorjuusesonkipiikkien tasaamiseen kaivukoneharvestereita. -väite

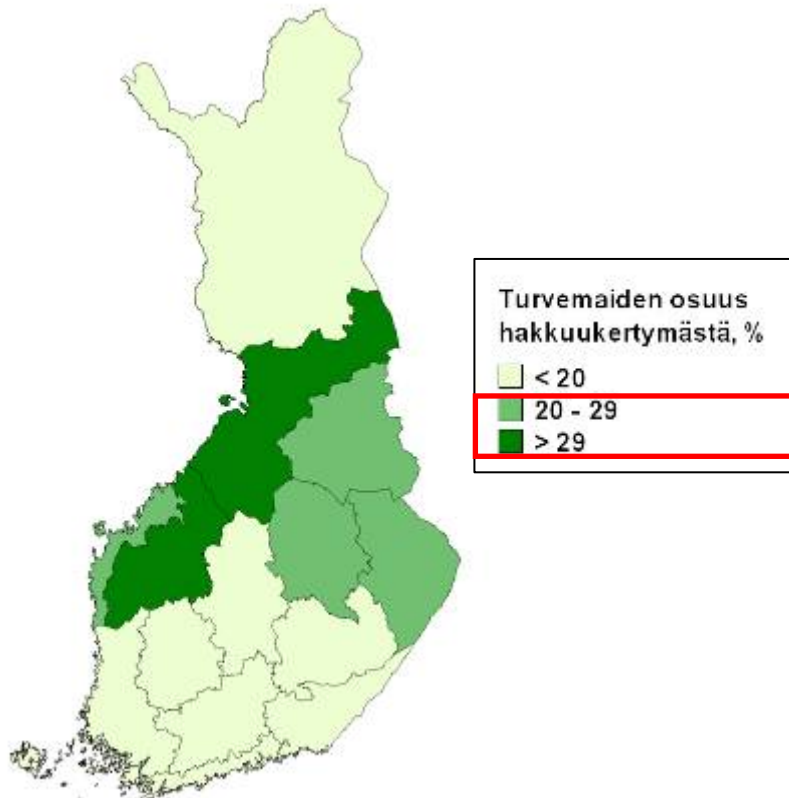
Johtopäätökset

- Tutkimuksen tulokset osoittivat, että kaivukoneiden käyttöä ja yleistymistä hakkuilla rajoittavat eniten perinteet käyttää pyöräharvestereita ja ennakkoluulot kaivukoneharvestereita kohtaan.
- Toki kaivukoneiden hakkuukäyttöön liittyy joitakin ongelmia ja heikkouksia.
- Suurimmaksi heikkoudeksi haastatellut nimesivät kaivukoneharvesterin maastoliikkuvuuden.
- Haastatellut arvioivat maastoliikkuvuuden huonommaksi erityisesti kivikoissa ja rinteillä.
- Ehdoton edellytys kaivukoneiden hakkuukäytön kannattavuudelle on **huolellinen korjuukohdevalinta** erityisesti maaston suhteen.

Kaivukoneharvesterit tulevaisuudessa

- Harvennusten ja turvemaiden puunkorjuuvolyymien kasvu luo hyvät mahdollisuudet kaivukoneiden käytön lisäämiseen hakkuilla.
- Kaivukoneharvestereiden käytön yleistymistä tulevaisuudessa puoltavat myös metsäkoneyritysten koon kasvu ja laajavastuisen urakointitoiminnan lisääntyminen.
- Positiivisena asiana kaivukoneharvestereiden yleistymiselle voidaan pitää myös sitä, että kaivukoneyrittäjien keskuudessa oli selvä kiinnostus asiaa kohtaan.
- Myös puunhankintaorganisaatiot olivat kiinnostuneita: eräässä organisaatiossa nähtiin mahdollisena, että jopa kolmasosa kausikoneista voisi olla tietyillä alueilla kaivukonealustaisia.

Kaivukoneharvesterit tulevaisuudessa II



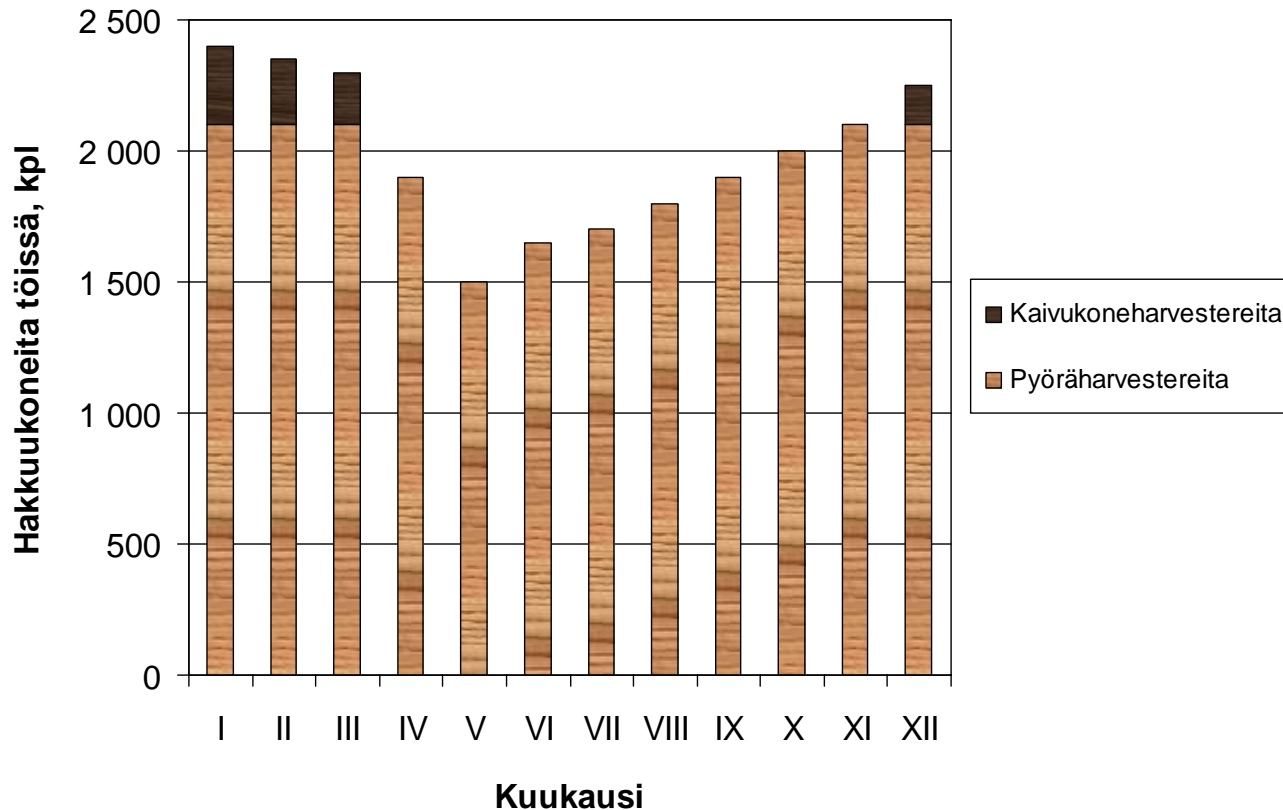
- Erytisen hyvät mahdollisuudet kaivukoneharvestereiden käyttöön ovat **Etelä- ja Pohjois-Pohjanmaalla, Kainuussa, Pohjois-Savossa ja Pohjois-Karjalassa**, missä turvemailta korjattavien puumäärien on arvioitu olevan keskimääräistä suurempia tulevina vuosina.
- Oletettavaa on, että telalustaisten kaivukoneiden määrä tulee kasvamaan hakkuilla ja voi olla hyvinkin kaksin-, kolminkertainen viiden vuoden päästä Suomessa.

Pohjakartta © AffectoGenimap Finland Oy, L7006/07.

Arvioitu turvemaiden osuus hakkuukertymästä metsäkeskuksittain vuosina 2012–2021 (Nuutinen ym. 2005).

Tuloskalvosarja

Hakkuukoneet aines- ja energiapuun hakkuussa vuonna 2020 -visio



Julkaisut projektissa

- ✓ Bergroth, J. 2006. Tela-alustaisten kaivukoneiden käyttö hakkuukoneina Suomessa. Joensuun yliopisto, Metsätieteellinen tiedekunta, Metsä- ja puuteknologian pro gradu -työ.
- ✓ Bergroth, J., Kärhä, K., Palander, T. & Keskinen, S. 2007. Tela-alustainen kaivukone hakkuukoneena. Metsätehon raportti 199.
- ✓ Bergroth, J., Kärhä, K. & Palander, T. 2007. Tela-alustaiset kaivukoneet hakkuilla. Summary: Excavator-based harvesters in cuttings. Metsätehon katsaus 25.
- ✓ Bergroth, J., Kärhä, K. & Palander, T. 2007. Kaivukoneharvesterit: Hyödyntämätön koneresurssi Suomessa. Koneyrittäjä 3/2007: 29–31.
- ✓ Bergroth, J., Palander, T. & Kärhä, K. 2006. Excavator-based harvesters in wood cutting operations in Finland. Forestry Studies 45: 74–88.