

Avustavat järjestelmät, niiden hyödyntäminen ja kuljettajien toiveet

Heli Kymäläinen
Itä-Suomen Yliopisto
21.3.2024

Haastattelututkimus



UNIVERSITY OF
EASTERN FINLAND



- Metsäkoneenkuljettajien haastattelut touko-syyskuu 2023
 - 20 kuljettajaa ympäri suomen
 - 20-60 vuotiaita
 - 1-40 vuoden työkokemus
 - Max 5 vuotta vanha kone (15 kpl max 3 vuotta)
 - Konemerkeistä edustettuina John Deere, Komatsu ja Ponsse
 - 24 h 25 min

Haastattelurunko



UNIVERSITY OF
EASTERN FINLAND



I-osa

- Nykyinen työympäristö
- Työkulttuuri
- Käytössä olevat järjestelmät
- Työtä tukevat/haittaavat asiat

II-osa

- Kuljettajien näkemys ja toiveet tulevasta kehityksestä
- 21 visiota, jotka kuljettajat pisteyttivät (-3...0...+3)

Avustavat järjestelmät + + +

- Astit (.apt, .pin)
- Kartat
- Kärkiohjaus
- Peruutuskamera
- Äänimerkit, varoitukset
- Pikakomennot, etäohjaus, muut



Apteeraus



- .pin
- Toimivat hyvin
- Yksittäisiä mainintoja mitta/hintalistojen muokkauksesta

Kartat



UNIVERSITY OF
EASTERN FINLAND



- Maastokartta edelleen käytetyin (n=20)
- Muita karttatasoja käytettiin apuna erikoistilanteissa
 - Ilmakuva n=17
 - Kantavuuskartta n=6
 - Vinovarjostus n=4
- Ajouran piirto ja pölkkykasat ajokoneelle
- Mobiili-app
- Tukee itsenäistä työnkuvaa

Kärkiohjaus



UNIVERSITY OF
EASTERN FINLAND



- Systemin erinomaista toimivuutta vaadittiin (n=12)
- Kognitiivinen & fyysinen ergonomia
- Koneen kuluminen?

Peruutuskamera



UNIVERSITY OF
EASTERN FINLAND



- n=11 käytti...turvallisuuteen!
- Kameran sijoittelu ja määrä
- Metsäolosuhteet

Äänet

- Systemin äänimerkit
 - Esim. katkonnan tueksi (n=2)
- Hälytykset, varoitukset
- Laaja skaala näkemyksiä
- Tarpeellisia, tuo (oikeus)turvaa
- Tarpeetonta meteliä



UNIVERSITY OF
EASTERN FINLAND



Muut

- Koneen "personointi"
- Pikanäppäimet, short-cut-keys
- Puomin sijoittelu - tärinä
- Kopin pyöriminen
- "Mukavuudet"
- Etäohjaus – internet yhteys?



UNIVERSITY OF
EASTERN FINLAND



Avustavat järjestelmät ---

- Äänimerkit, varoitukset
- Ilmoitukset - vian etsintä - korjaus
- Valot



UNIVERSITY OF
EASTERN FINLAND



Muut työtä tukevat ja haittaavat tekijät

Tukevat / auttavat

- Itsenäinen ja
- sopivan haasteellinen työ
- Moderni kalusto
- Työyhteisö

Hidastavat / haittaavat

- Raportointivelvoitteet
- **Palautteen puute**
- Alikasvos
- Keli/sääolosuhteet
- Kantavuus
- Vireystila

Kuljettajien ehdotuksia tulevast

(avoin kysymys)



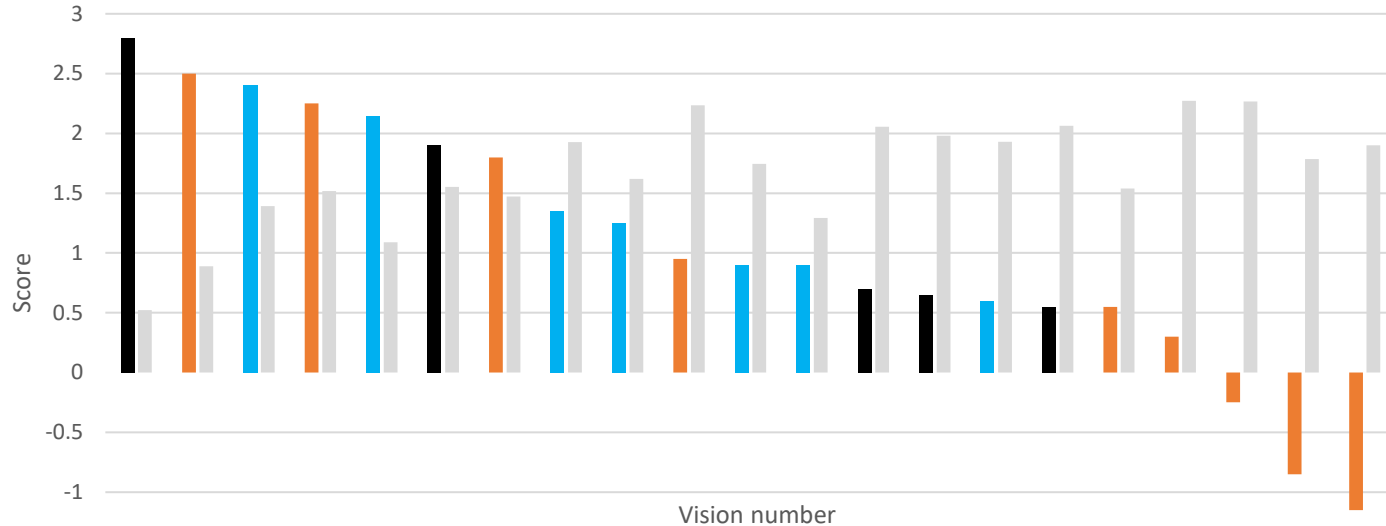
UNIVERSITY OF
EASTERN FINLAND

- Harvennusavustin
- Ajouran leveyden kontrollointi
- Katkaisu muutoin kuin ketjulla
- Mittaus optiikalla tms. ei-koskettava järjestelmä
- Tukin/pölkyn laadun avustin
- Kärkiohjauksen jatkokehitys
- Hakkuupää hakeutuu autonomisesti oikealle pti-kasalle katkottaessa
- Puomin ja harvesteripään liikkeet automaattiset, sahan käyttö kuljettajalla
- Autopilotti – kone ajaa automaattisesti niitä ajouria, joita on jo kertaalleen ajettu

Visiot



UNIVERSITY OF
EASTERN FINLAND



■ = fyysinen ergonomia

■ = kognitiivinen ergonomia hakkuun yhteydessä

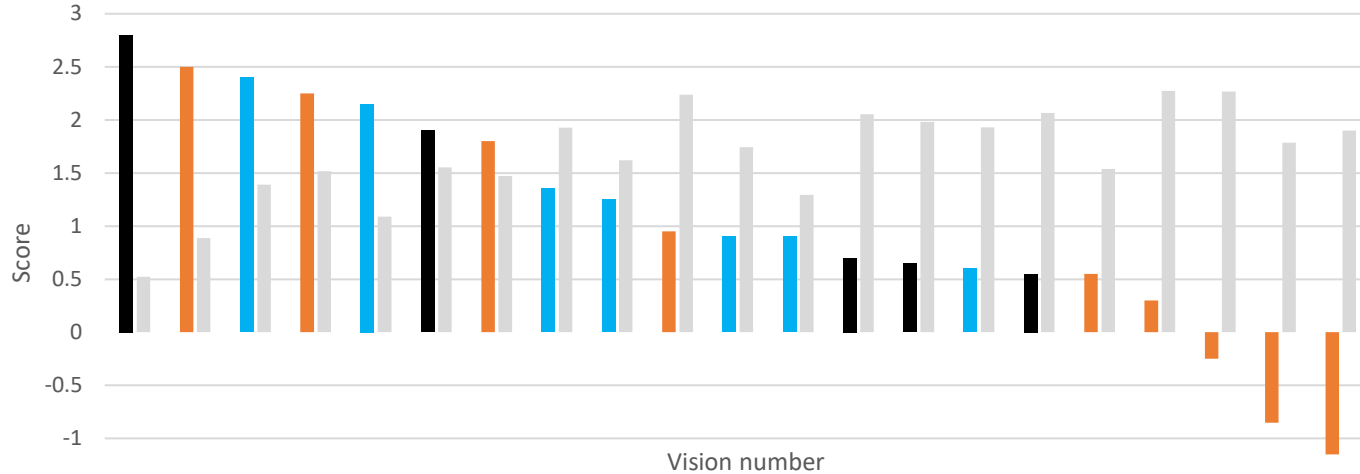
■ = hakkuun suunnittelu ennen työn aloitusta

■ = hajonta

Visiot



UNIVERSITY OF
EASTERN FINLAND



| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| AV | 2.8 | 2.5 | 2.4 | 2.25 | 2.15 | 1.9 | 1.8 | 1.35 | 1.25 | 0.95 | 0.9 | 0.9 | 0.7 | 0.65 | 0.6 | 0.55 | 0.55 | 0.3 | -0.3 | -0.9 | -1.2 |
| SD | 0.52 | 0.89 | 1.39 | 1.52 | 1.09 | 1.55 | 1.47 | 1.93 | 1.62 | 2.24 | 1.74 | 1.29 | 2.05 | 1.98 | 1.93 | 2.06 | 1.54 | 2.27 | 2.27 | 1.79 | 1.9 |

1. Kuljettajan penkin säädöt sähköiset
2. Kone laaduttaa eri tukkilaatuja (esim. A-tyvi)
3. (Tarkkuus) GPS hakkuupäässä
4. Kone laaduttaa runkoa
5. Visuaalinen data seuraavan työmaan kääntö/varastopaikoista

■ = kognitiivinen ergonomia hakkuun yhteydessä

■ = fyysinen ergonomia ■ = hajonta

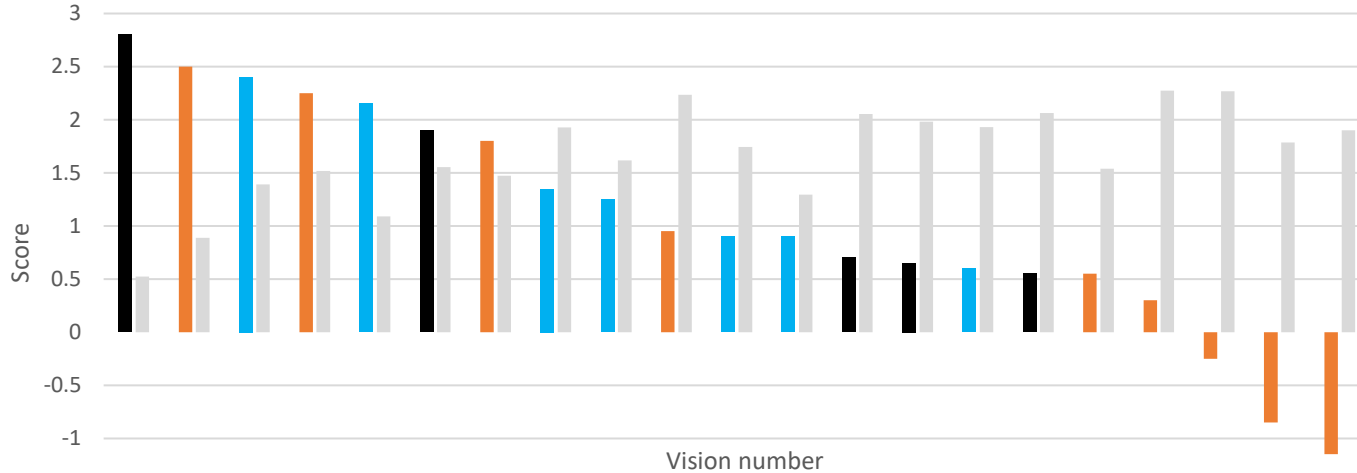
■ = hakkuun suunnittelu ennen työn aloitusta



Visiot



UNIVERSITY OF
EASTERN FINLAND



| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| ■ JG | 2.8 | 2.5 | 2.4 | 2.25 | 2.15 | 1.9 | 1.8 | 1.35 | 1.25 | 0.95 | 0.9 | 0.9 | 0.7 | 0.65 | 0.6 | 0.55 | 0.55 | 0.3 | -0.3 | -0.9 | -1.2 |
| ■ SD | 0.52 | 0.89 | 1.39 | 1.52 | 1.09 | 1.55 | 1.47 | 1.93 | 1.62 | 2.24 | 1.74 | 1.29 | 2.05 | 1.98 | 1.93 | 2.06 | 1.54 | 2.27 | 2.27 | 1.79 | 1.9 |

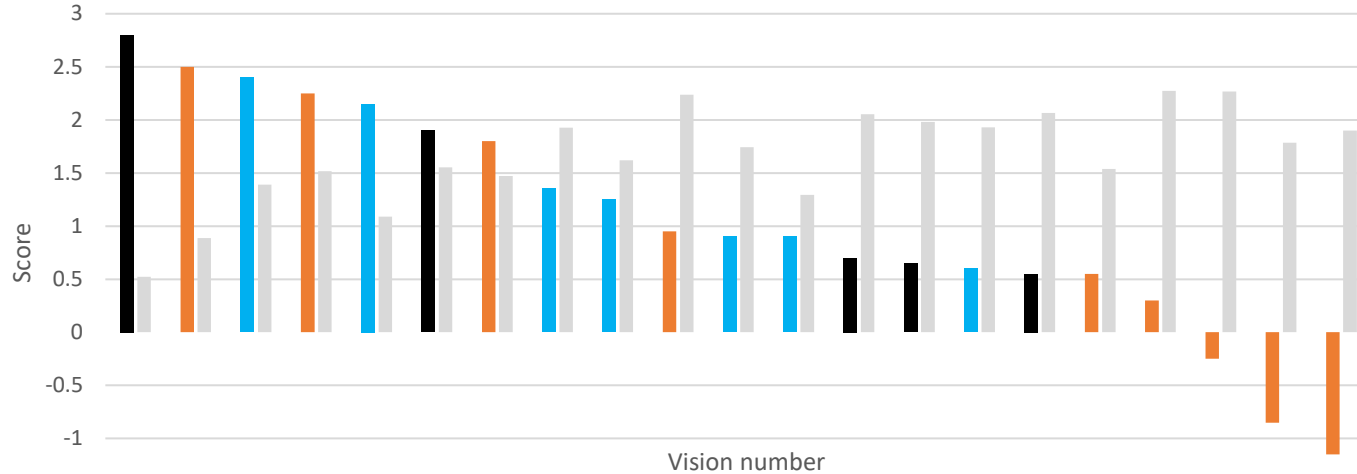
- 17. Kone ehdottaa säästöpuiden paikan
- 18. Kone raportoi säästöpuiden kokonaistilavuuden
- 19. Harvesterin kuljettaja valvoo automaattista ajokonetta
- 20. Kone antaa tietoa puheena
- 21. Kone antaa enemmän tietoa äänenä

- = kognitiivinen ergonomia hakkuun yhteydessä
- = hajonta ■ = fyysinen ergonomia
- = hakkuun suunnittelu ennen työn aloitusta

Kiitos!



Visiot



| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| AVG | 2.8 | 2.5 | 2.4 | 2.25 | 2.15 | 1.9 | 1.8 | 1.35 | 1.25 | 0.95 | 0.9 | 0.9 | 0.7 | 0.65 | 0.6 | 0.55 | 0.55 | 0.3 | -0.3 | -0.9 | -1.2 |
| SD | 0.52 | 0.89 | 1.39 | 1.52 | 1.09 | 1.55 | 1.47 | 1.93 | 1.62 | 2.24 | 1.74 | 1.29 | 2.05 | 1.98 | 1.93 | 2.06 | 1.54 | 2.27 | 2.27 | 1.79 | 1.9 |

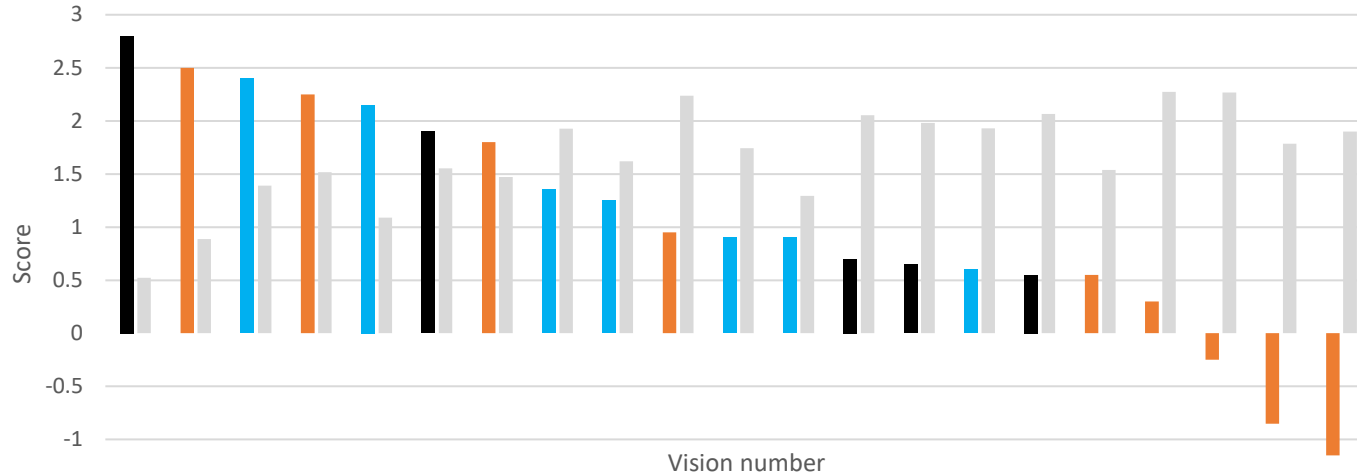
- 6. Vähemmän tai ei ollenkaan mittalaitteen kalibrointia
- 7. Harvennuksella kone kertoo jäävän puuston määrän
- 8. Kone ehdottaa säästöpuiden määrän
- 9. Kone suunnittelee ajouraverkoston ennen hakkuuta
- 10. Kone ehdottaa mitkä puut poistetaan harvennuksella
- 11. Kone kertoo poistettavien puiden määrän/tilavuuden ennen hakkuuta

- = kognitiivinen ergonomia hakkuun yhteydessä
- = hajonta ■ = fyysinen ergonomia
- = hakkuun suunnittelu ennen työn aloitusta



UNIVERSITY OF
EASTERN FINLAND

Visiot



| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| AVG | 2.8 | 2.5 | 2.4 | 2.25 | 2.15 | 1.9 | 1.8 | 1.35 | 1.25 | 0.95 | 0.9 | 0.9 | 0.7 | 0.65 | 0.6 | 0.55 | 0.55 | 0.3 | -0.3 | -0.9 | -1.2 |
| SD | 0.52 | 0.89 | 1.39 | 1.52 | 1.09 | 1.55 | 1.47 | 1.93 | 1.62 | 2.24 | 1.74 | 1.29 | 2.05 | 1.98 | 1.93 | 2.06 | 1.54 | 2.27 | 2.27 | 1.79 | 1.9 |

- 12. Kone ehdottaa ptl:t ennen hakkuuta
- 13. Kuljettaja voi tehdä töitä seisten ja istuen
- 14. Konetta voi ohjata etänä
- 15. Kuljettaja voi nähdä digitaalisen kaksosen metsikön lopputuloksesta ennen hakkuun aloitusta
- 16. Hakkuupää tarttuu itsenäisesti puuhun, kun runko on riittävän lähellä

- = kognitiivinen ergonomia hakkuun yhteydessä
- = fyysinen ergonomia
- = hakkuun suunnittelu ennen työn aloitusta
- = hajonta



UNIVERSITY OF
EASTERN FINLAND