



UNIVERSITY OF
EASTERN FINLAND

Raskaiden työkoneiden kasvihuone- kaasujen pienentäminen metsäsektorilla – keinot ja niiden kustannustehokkuus

Jesper Pitkänen, Hiilineutraali-webinaari, 29.04.2025



Johdanto

- Tutkittavat metsäsektorin työkoneet puunkorjuun puolelta harvesterit ja kuormatraktorit, puun tehdasvastaanoton ja terminaalitoimintojen puolelta materiaalinkäsittelykoneet, trukit, kurottajat ja pyöräkuormaajat
- Työkoneiden päästöjen pienentäminen osana Suomen taakanjakosektoria -> tavoitteena vähentää taakanjakosektorin päästöjä 50 % vuoteen 2030 mennessä, vuoden 2005 tasoon verrattuna
- Työkoneiden päästöt vähentyneet -7,7 % välillä 2005 – 2023, kun taakanjakosektorin osa-alueiden yhteenlaskettu muutos ollut samalla aikavälillä -26,4 %
- Työkoneiden osuus Suomen taakanjakosektorin päästöistä 9 % ja Suomen koko päästöistä n. 5 %



Tutkittavat työkoneiden päästönvähennyskeinot

- Vaihtoehtoiset käyttövoimat: hybridi, täyssähkö, vety & biokaasu
- 100 % biopolttoöljy
- Biopolttoöljyn jakeluvelvoitteen nosto
- Työkoneiden energiatehokkuuden edistäminen
- Energiatehokkaan ajo- ja käyttötavan edistäminen
- Puunkorjuun työmallit ja koneen säädöt



Metsäsektorin työkoneiden päästövähennyskeinojen tilannekatsaus

- Työkoneissa käytettävän polttoöljyn bio-osuuden jakeluvuorituksen nostaminen 10 %:n vuoteen 2028 mennessä (7 % vuonna 2025)
- 100 % biopolttoaineessa selkeä päästönvähennyspotentiali, ongelmana polttoaineen hinta, saatavuus ja toimivuus talviolosuhteissa
- Puun vastaanotossa sähkökäyttöisten työkoneiden osuus 8 % vuonna 2019 Metsätehon kyselyn perusteella (Venäläinen ym. 2021)
 - Kolmannes materiaalinkäsittelykoneista sähköisiä
 - Terminaalitoimintojen puolella fossiilinen polttoöljy vielä vallitseva käyttövoima
- Suomessa ensimmäinen hybridikäyttöinen harvesteri otettu käyttöön 2020, sähköisen metsäkoneen konsepti lanseerattu 2022



Metsäkonevalmistajien näkemyksiä päästönvähennyskeinoista & kustannuksista

- Täyssähköisten metsäkoneiden päästönvähennyspotentiaalissa eroja markkina-alueiden välillä toimintaympäristön vuoksi
- Täyssähköisten ja hybridikäyttöisten metsäkoneiden hankintahinta korkeampi kuin polttoöljykäyttöisellä vastineella
 - Täyssähköisen metsäkoneen arvonalenema mahdollisesti polttoöljykäyttöisiä maltillisempi
- Täyssähköisen metsäkoneen käyttöaste todennäköisesti pienempi
- Täyssähköisen metsäkoneen energiankulutus voi olla yli 50 % pienempi, hybridikäyttöisellä metsäkoneella puolestaan 15 – 25 %
- Vety- ja biokaasukäyttöiset metsäkoneet ei tällä hetkellä ajankohtaisia ratkaisuja Suomen metsäympäristössä mm. energihuollon hankaluuden ja kaasutankkien suuren koon vuoksi



Metsäkonevalmistajien näkemyksiä päästönvähennyskeinoista & kustannuksista

- Energiatehokkuuden edistäminen:
 - Puominkäytön automaatoratkaisuilla mahdollista vähentää polttoaineenkulutusta
 - Start-stop-järjestelmän käyttöönotto vähentää päästöjä ja polttoaineenkulutusta
- Metsäkoneen kuljettajan koulutus & opastavat järjestelmät:
 - Metsäkoneen tehokkaan työskentelyn koulutuksen vaikutus työn tehostumiseen 10 – 15 %
 - Työnsuunnittelua ja -ohjausta helpottavat, harvennusvoimakkuuden ja ajourien valinnan karttajärjestelmät voi tuoda vaikeilla kohteilla jopa 10 % säästön polttoaineenkulutukseen



Työkoneiden päästövähennyskeinojen tulevaisuuden näkymät

- Biopolttoaineosuuden nostaminen
- Metsäkoneissa hybridiratkaisut tällä hetkellä realistisin päästönvähennysmenetelmä käyttövoimien osalta Suomessa järkevien kustannusten, käyttöasteen ja päästöjen vähennysten tavoitteiden kohdatessa
- Työkoneiden energiatehokkuuden ja akkuteknologian kehittäminen
- Kuljettajien taloudellisen ajo- ja käyttötavan koulutuksella saavutettavat "helpot" päästöhyödyt
- Puun vastaanotossa vaihtoehtoisilla käyttövoimilla suurempi potentiaali, kuin metsäkoneissa



UNIVERSITY OF
EASTERN FINLAND

Kiitos!

uef.fi





Kirjallisuus

- Venäläinen, P., Strandström, M., Poikela, A. 2021. Puun korjuun ja kuljetusten päästöjen nykytila ja vähennyskeinot - Päivitys. Metsätehon tulostietosarja 2/2021.