

Millaisilla toimilla voidaan vauhdittaa työkonealan puhdasta siirtymää ja edistää vientiä?

Karoliina Auvinen | ACE-hankkeen
johtaja | Erityisasiantuntija, PhD | Syke

Maarakennuspäivä | Finlandia-talo |
2.10.2025



Ilmastoratkaisujen vauhdittaja
Accelerating Climate Efforts
and Investments – ACE



LIFE22-IPC-FI-ACE LIFE. Euroopan unionin osarahoittama.
Esitetyt näkemykset ja mielipiteet kuuluvat kuitenkin
ainoastaan kirjoittajille eivätkä välttämättä heijasta
Euroopan unionin tai CINEAn kantoa. Euroopan unionia
tai myöntävää viranomaista ei voida pitää niistä vastuussa.

Ilmastoratkaisujen vauhdittaja (ACE) -hanke

Tavoite: Edesauttaa Suomea saavuttamaan taakanjakosektorin päästövähennysvelvoite vuoteen 2030 mennessä ja hiilineutraaliustavoite vuoteen 2035 mennessä

Painopisteet: Haastavat päästövähennykset maataloudessa, raskaassa liikenteessä ja työkoneissa sekä pk-teollisuuden prosesseissa

Kesto: 2024–2030 (7 vuotta)

Budjetti: 20 miljoonaa euroa

Rahoittajat: Euroopan unionin LIFE-ohjelma, ympäristöministeriö, liikenne- ja viestintäministeriö sekä maa- ja metsätalousministeriö

Konsortio: kansallinen yli 50 toimijan yhteistyöhanke

Lisätietoja: <https://hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/ACE>



Hankkeen koordinaattori



Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute

Tehtäväkokonaisuuksien vetäjät



UNIVERSITY OF
EASTERN FINLAND



Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute



Ympäristöministeriö
Miljöministeriet
Ministry of the Environment

Rahoitusta saavat hankekumppanit



Centre for Economic Development,
Transport and the Environment



LUT
University



Metsä



METSÄHALLITUS
FORSTSTYRELSEN
MEAHČIRÁÐDEHUS



Metsäteho



PLUGIT™



POHJASET



storäenso



TIINA JA ANTTI
HERLININ SÄÄTIÖ

TOIJALA WORKS
Engineering Your Vision



TUORETIE
luotettavaa logistiikkaa



Yhteistyökumppanit



Finnish Food and Drink Industries' Federation



Maa- ja metsätalousministeriö
Jord- och skogsbruksministeriet
Ministry of Agriculture and Forestry



nolla_E



ACE-hankkeen työkoneinvestointeja ja pilotteja

- **Kajaanin Romu** – Sähköinen materiaalinkäsittelykone, Kajaani (Kainuu). Budjetti: noin 310 000 €. Status: Valmis. Päästövähennys: noin 215 tCO₂/v verrattuna öljynkulutukseen noin 80 000 litraa kevyttä polttoöljyä vuodessa.
- **Stora Enso** – Sähkötyökoneiden pilotointi, Imatra (Etelä-Karjala) ja Anjalankosken tehdasalue, Kouvola (Kymenlaakso). Budjetti: noin 100 000 €. Status: Käynnissä 2025 alkaen.
- **Stora Enso** – Työkoneiden energiatehokkuuden pilotointi ja kehittäminen kuljettajakoulutuksen, toimintatapojen optimoinnin sekä ohjausjärjestelmien datan ja järjestelmäkehityksen avulla, Ilomantsi ja Juuka (Pohjois-Karjala), Luumäki (Etelä-Karjala) ja Savonlinna (Etelä-Savo). Budjetti: noin 50 000 €. Status: Käynnissä 2025 alkaen.
- **UPM** – Sähkötrukki, sähkölatausasema ja aurinkopaneelit, Joroisten taimitarha (Etelä-Savo). Budjetti: noin 260 000 €. Status: Käynnissä, trukki tulossa 2026. Päästövähennys: noin 20 tCO₂/v.
- **Toijala Works** – Sähköisen puunkurottajan suunnittelu ja pilotointi, Akaa (Pirkanmaa) ja pilottialue tarkentuu myöhemmin. Budjetti: noin 50 000 € (suunnittelu). Status: Tulossa
- Lisätietoja: <https://hiilineutraalisuomi.syke.fi/projektit/ilmastoratkaisujen-vauhdittaja-ace/hankinnat-ace/>

Politiikkaselvitys työkoneiden puhtaan siirtymän edistämiseksi

- Päämääränä tukea KAISU III:n valmistelua ja muun politiikkaohjauksen suunnittelua
- Kirjoittajakaartissa edustettuna Syken, LUT-yliopiston, Itä-Suomen yliopiston, VTT:n ja LUKE:n tutkijoita ja asiantuntijoita
- Nykyisten ja uusien politiikkatoimien arviointikehikkona kestävyysmurroksen kaksoisstrategia
- Työssä arvioitiin ohjauskeinoja sidosryhmien kanssa mm. vaikuttavuuden, hyväksyttävyyden ja kustannusten näkökulmasta
- Lue raportti: <http://hdl.handle.net/10138/593784>



Politiikkatoimet liikkuvien työkoneiden puhtaan siirtymän edistämiseksi

Työkoneiden päästöjen vähentäminen tukee suomalaisten työkaluvalmistajien kilpailukykyä vientimarkkinoilla

Karoliina Auvinen, Kaarina Kaminen, Santtu Karhinen, Aino Rekola, Juuso Pelkonen, Michael Child, Kalle Kärhää, Jari Rantsi, Jari Ihonen, Emilia Suomalainen, Johannes Hyrynen, Jarkko Pesonen, Saija Rasi

Suomen työkonealan viennin arvo on yli 7 miljardia euroa vuodessa

- Globaalisti työkonealan hankintojen arvo oli yli 330 mrd \$ v. 2021
 - Nosto- ja siirtolaitteiden globaali markkina noin 50 mrd €
 - Maatalouskoneet noin 50 mrd €
 - Kaivoskoneet ja murskaimet 20 mrd €
 - Metsäkoneet 2,5 mrd €
- Sähköisten koneiden ja muiden uusien ratkaisujen kysynnän ennustetaan kasvavan vuosittain noin 15 %
 - Merkitsee alan arvoketjun toimijoille Suomessa uusia liiketoimintamahdollisuuksia sekä vienti- ja kasvupotentiaalia
- Suomessa on useita kansainvälisesti tunnettuja ja johtavia työkonevalmistajia: Suomen työkoneala **työllistää 20 000 henkilöä** ja sen **viennin arvo on noin 7,3 mrd €** (75 % yritysten liikevaihdosta)



Ilmastoratkaisujen vauhdittaja
Accelerating Climate Efforts
and Investments – ACE



LIFE22-IPC-FI-ACE LIFE.
EUn osarahoittama.
Co-funded by the European Union.

Suomessa valmistetaan lähes kaikkia työkonetyyppejä – esimerkkejä yrityksistä:

Aquamec Oy (vesirakennuskoneet)

Aurora Powertrains (sähköiset moottorikelkat)

Avant Tecno Oy (kuormaajat, minikaivurit, akut)

Bronto Skylift Oy Ab (nostolavalaitteet)

BRP Finland (mönkijät, moottorikelkat)

Dinolift (henkilönostimet)

Dynaset Oy (generaattorit, kompressorit)

Geomachine (maaperätutkimuskoneet)

John Deere Forestry Oy (metsäkoneet)

Heinolan Sahakoneet Oy (hakkurit)

Junttan Oy (maarakennuskoneet)

Kalmar (trukit, kurottajat, teollisuustraktorit)

Kesla Oyj (metsäkoneet, hakkurit)

Konecranes (nosturit)

LMCE Group / Lännen (monitoimikoneet, kaivurikuor-maajat)

Logset Oy (metsäkoneet)

Lännen Tractors Oy (maarakennus- ja maatalouskoneet)

Mantsinen Group (materiaalinkäsittelykoneet)

Metso Finland Oy (kaivosteollisuuden koneet)

Dometal oy (Multiva maatalouskoneet)

Norcar Oy (pienkuormaajat)

Normet Oy (kaivosteollisuuden koneet)

Patria Oy (sotilasajoneuvot)

Ponsse Oyj (metsäkoneet)

ProSilva Oyj (metsäkoneet)

Risutec Oy (metsänistutuskoneet)

Logisnext Finland (Rocla trukit)

Sampo-Rosenlew Oy (metsäkoneet, leikkuupuimurit)

Sandvik Mining and Construction Oy (kaivos- ja maanrakennuskoneet)

Oy Sisu Auto Ab (sotilasajoneuvot)

Suokone Oy (maanmuokkaus- ja maansiirtokoneet)

Tana Oy (jätehuoltolaitteet ja -järjestelmät)

Toijala Works Oy (materiaalinkäsittelykoneet)

TP Silva (Hakki Pilke, Japa, Palax-klapikoneet)

Valtra (traktorit)

Wille Machines Oy (ympäristöhoitokoneet)



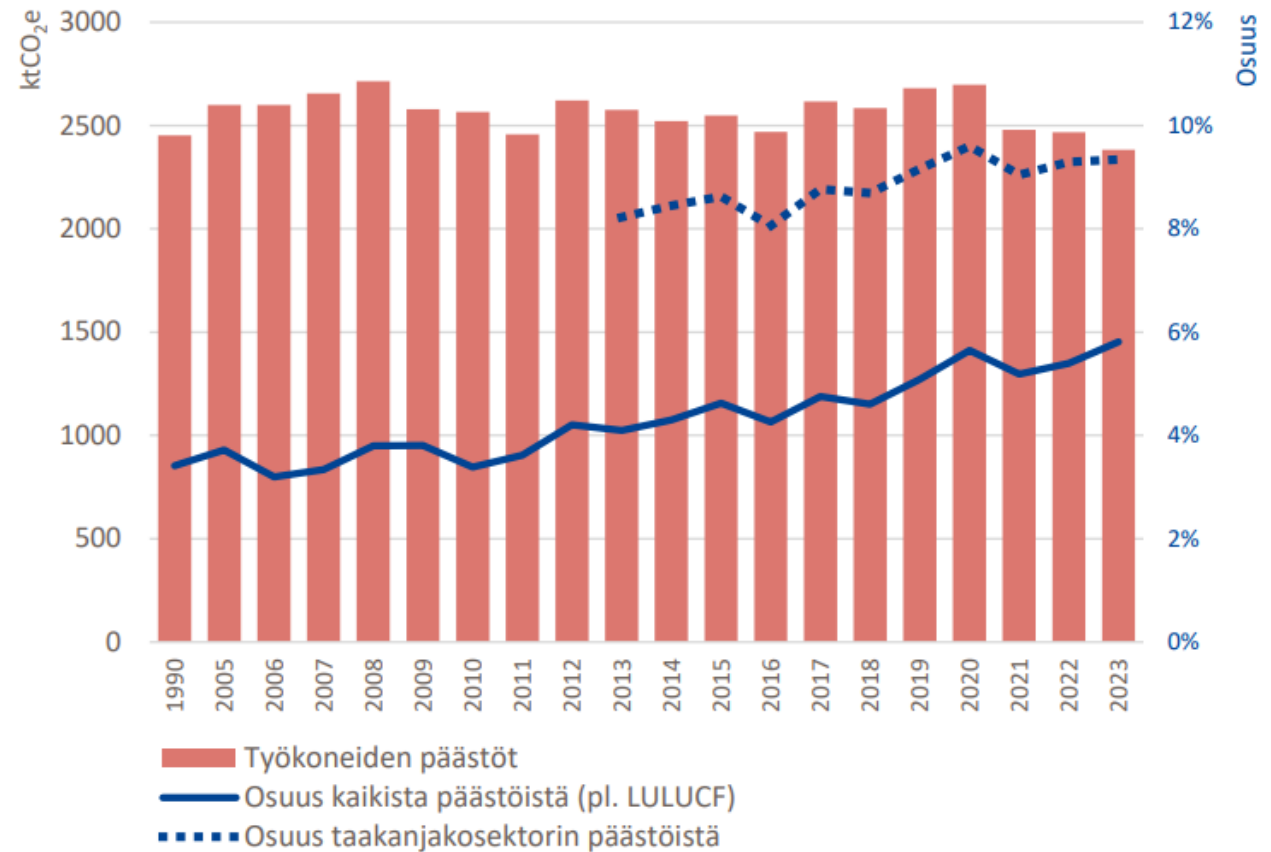
Ilmastoratkaisujen vauhdittaja
Accelerating Climate Efforts
and Investments – ACE



LIFE22-IPC-FI-ACE LIFE.
EUn osarahoittama.
Co-funded by the European Union.

Työkoneiden kasvihuonekaasupäästöt

- Työkoneiden kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2022 olivat 2,5 miljoonaa tonnia CO₂-ekv., josta noin 90 % aiheutui dieselin käytöstä
- Säädöskehikko työkoneiden ilmastopäästöjen vähentämiseksi on vielä kehittymätön EU:ssa ja Suomessa
- Liikkuvien työkoneiden CO₂-päästöt ovat pysyneet EU:ssa ja Suomessa suunnilleen samalla tasolla 30 vuoden ajan
 - Samaan aikaan työkoneiden hiukkas- ja typen oksidipäästöt ovat vähentyneet merkittävästi
 - Työkonealalla on useita merkkejä puhtaan siirtymän käynnistymisestä: **sähköistyminen on jo alkanut!**



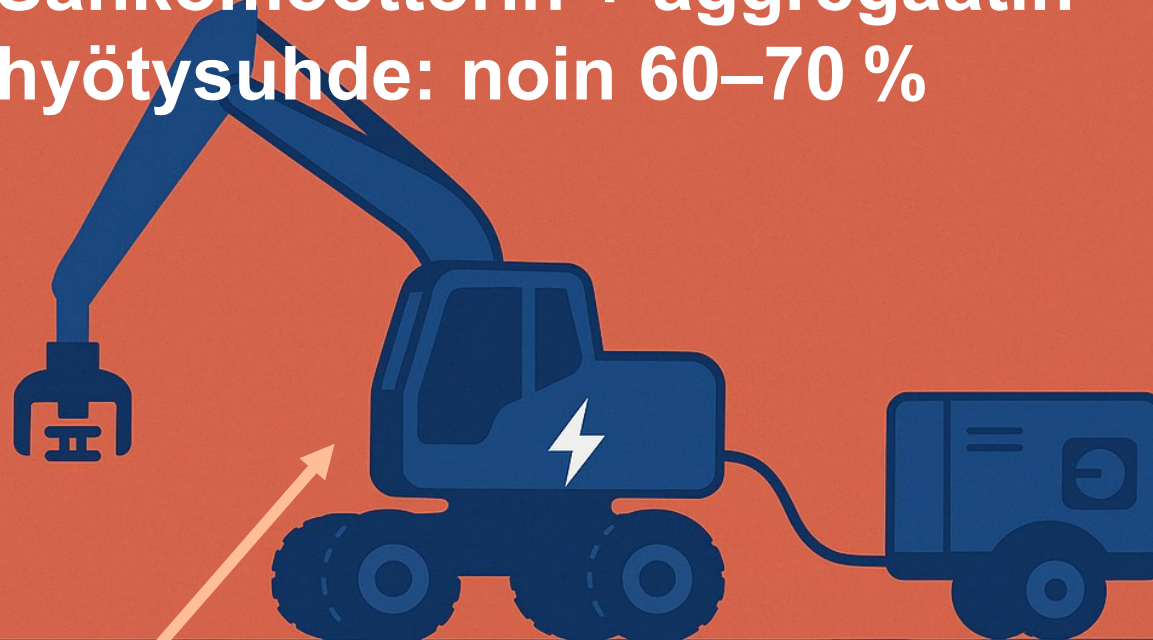
Kuva 1. Työkoneiden kasvihuonekaasupäästöjen kehitys vuosina 1990 ja 2005–2023 (pystypalkit) sekä osuudet muista päästöistä (siniset viivat) (Tilastokeskus 2024a).

Käynnissä on teknologiamurros: sähkötekniikka voittaa polttotekniikan

**Polttomoottorikoneen
hyötysuhde: noin 25-40%**



**Sähkömoottorin + aggregaatin
hyötysuhde: noin 60–70 %**



Sähkömoottorin hyötysuhde noin 85–95 %

**Sähkön siirto ja varastointi
haasteena työkoneissa!**



LIFE22-IPC-FI-ACE LIFE.
EU:n osarahoittama.
Co-funded by the European Union.



Boliden Kevitsan sähköinen trolley-linja ava



Suomalainen kaivoskone lataa itse omat akkunsu 10 tonnin lastin kanssa ilman päästöjä – Näin työkoneiden sähköinen vallankumous etenee



Kaikkia vaihtoehtoisia käyttövoimia tarvitaan työkoneiden puhtaassa siirtymässä

Hyödyntämispotentiaali: **Olematon**, **Vähäinen**, **Kohtalainen** ja **Hyvä**

	Hyödyntämispotentiaali eri käyttöympäristöissä vuoteen 2030 mennessä				
<i>Työkoneen käyttövoima</i>	Teollisuus-alueet	Rakennus-työmaat	Kaupungit ja kunnat	Maatilat	Puunkorjuu-työmaat
Hybridi	Vähäinen - kohtalainen	Vähäinen - kohtalainen	Vähäinen - kohtalainen	Vähäinen - kohtalainen	Vähäinen - kohtalainen
Sähkö	Kohtalainen – hyvä	Olematon – hyvä	Vähäinen – hyvä	Vähäinen – kohtalainen	Olematon
Biopolttonesteet	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen	Vähäinen - kohtalainen
Biometaani	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen - kohtalainen	Olematon - vähäinen	Olematon
Vety ja sähköpolttoaineet	Olematon – vähäinen	Olematon	Olematon	Olematon	Olematon

Huom. energiatehokkuuden parantaminen on kaikista tehokkain keino vähentää päästöjä!

Ehdotuksia uusiksi ohjauskeinoiksi sekä parannusehdotuksia olemassa oleviin ohjauskeinoihin

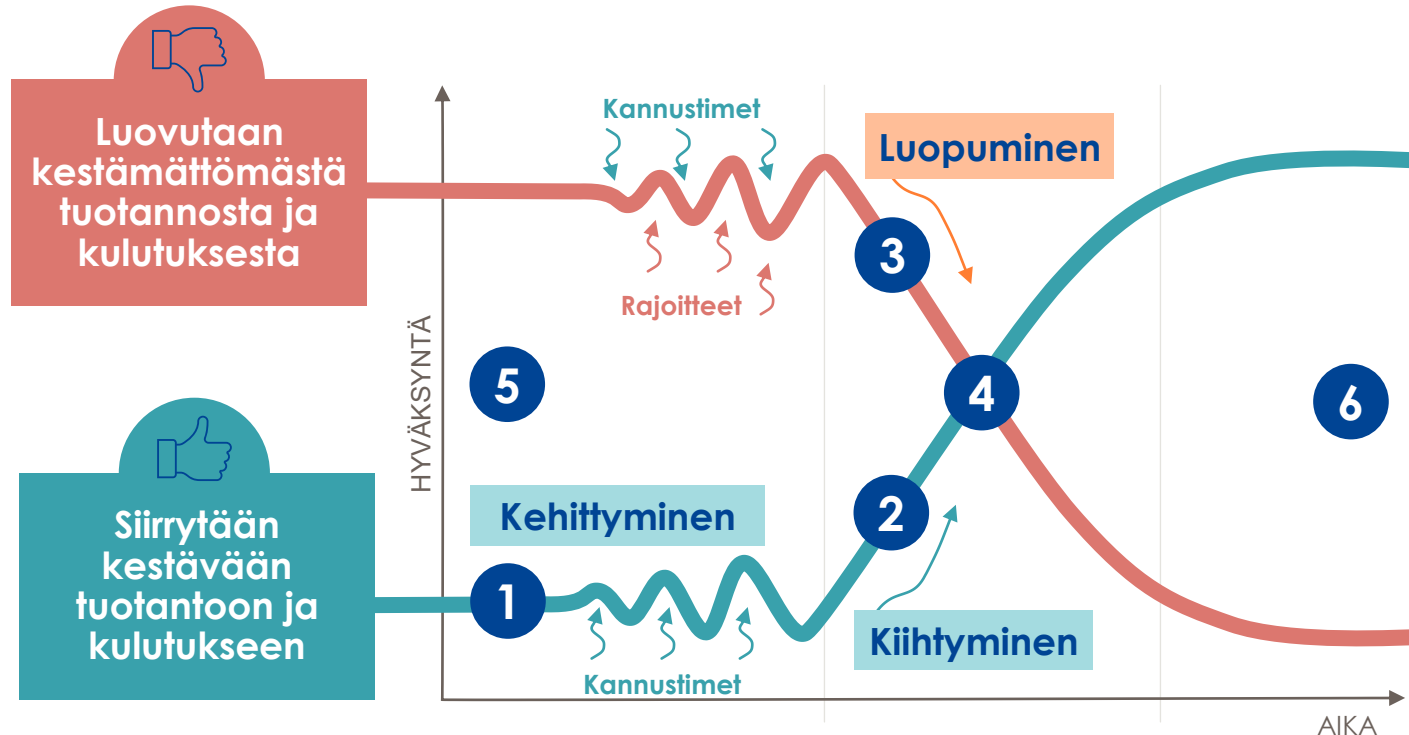


Ilmatoratkaisujen vauhdittaja
Accelerating Climate Efforts
and Investments – ACE



LIFE22-IPC-FI-ACE LIFE. Euroopan unionin osarahoittama.
Esitetyt näkemykset ja miellipiteet kuuluvat kuitenkin
ainoastaan kirjoittajille eivätkä välttämättä heijasta
Euroopan unionin tai CINEAn kantoa. Euroopan unionia
tai myöntävää viranomaista ei voida pitää niistä vastuussa.

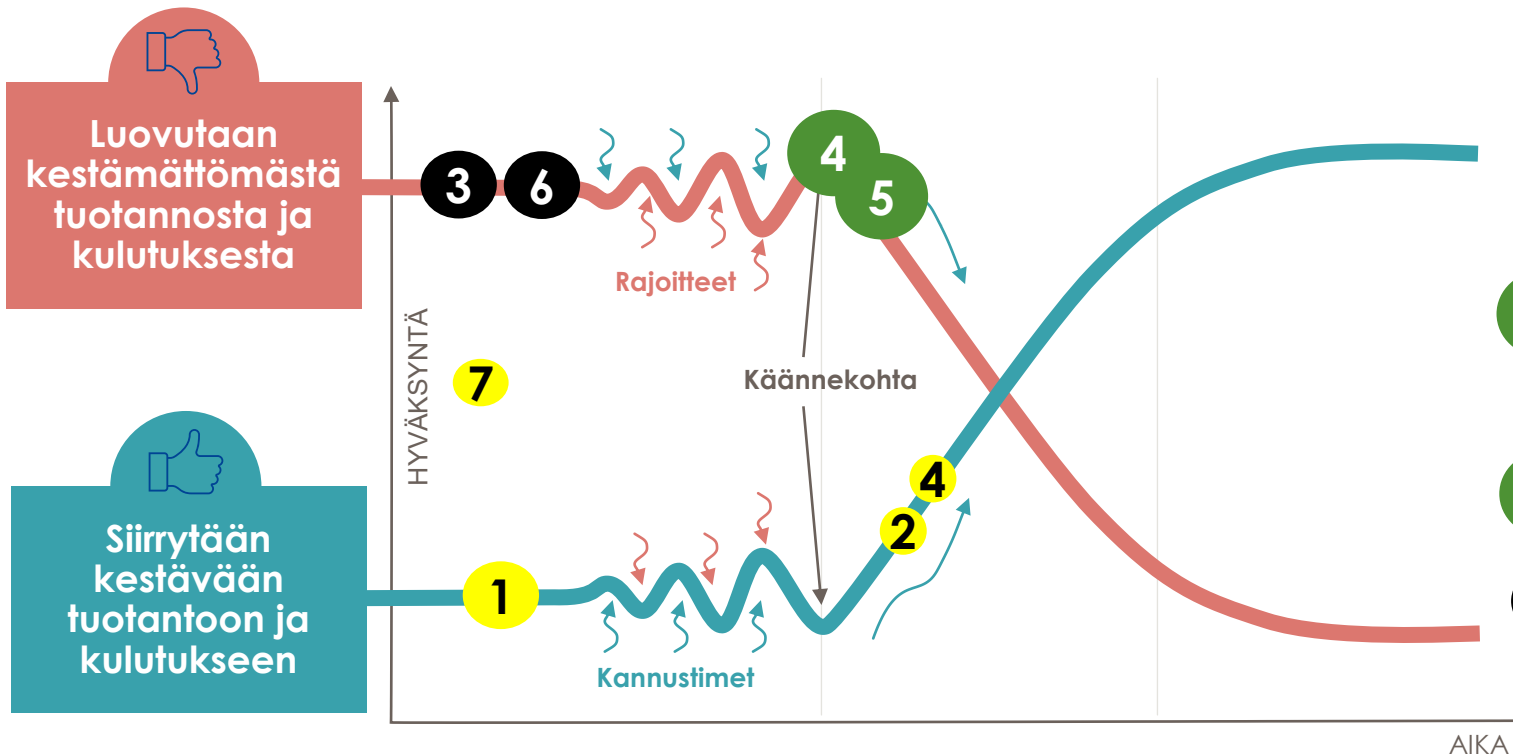
Puhtaan siirtymän edellyttämä politiikkayhdistelmä sisältää keppiä, porkkanaa ja sektorirajat ylittävää yhteistyötä



1. Kannustetaan innovaatioiden syntyä
2. Tuetaan innovaatioiden leviämistä
3. Luovutaan kestävästä käytännöstä ja teknologioista
4. Huolehditaan siirtymän haitallisista vaikutuksista
5. Tehdään sektorirajat ylittävää yhteistyötä
6. Asetetaan sitovat tavoitteet

Kuva: Puhdasta siirtymää edistävä kaksoisstrategia ja ohjauskeinoyhdistelmä

Nykyisistä ohjauskeinoista puuttuu erityisesti kannustimet ja skaalaustoimet



Puuttuvia ohjauskeinoja: Vaihtoehtoisten käyttövoimien skaalauskeinot, haittojen kompensointitoimet, strateginen yhteistyö sekä sitovat tavoitteet

- 1 TKI-tukia on hyvin saatavilla, mutta niitä ei ole strategisesti ja pitkäjänteisesti kohdennettu työkalualan puhtaan siirtymän edistämiseksi
- 2 Biokaasun konversiotukea traktoreille ei ole juurikaan hyödynnetty maataloilla
- 3 Uusien työkaluiden hankinnan tukeminen korotetulla poistolla: koskee myös diesel-koneita
- 4 Jakeluvelvoitteet ohjaavat pois dieselistä ja öljystä sekä edistävät uusiutuvien polttoaineiden käyttöönottoa
- 5 Fossiilisten polttoaineiden päästökauppa (ETS2) alkaa v. 2027
- 6 Polttoöljyn käyttöä ylläpidetään maatalojen energiaverojen palautuksilla
- 7 Green deal -sitoumukset edistävät yhteistyötä ja osaamista joissain alan ryhmissä

Ehdotuksia puhtaan siirtymän johtamismallin parantamiseksi

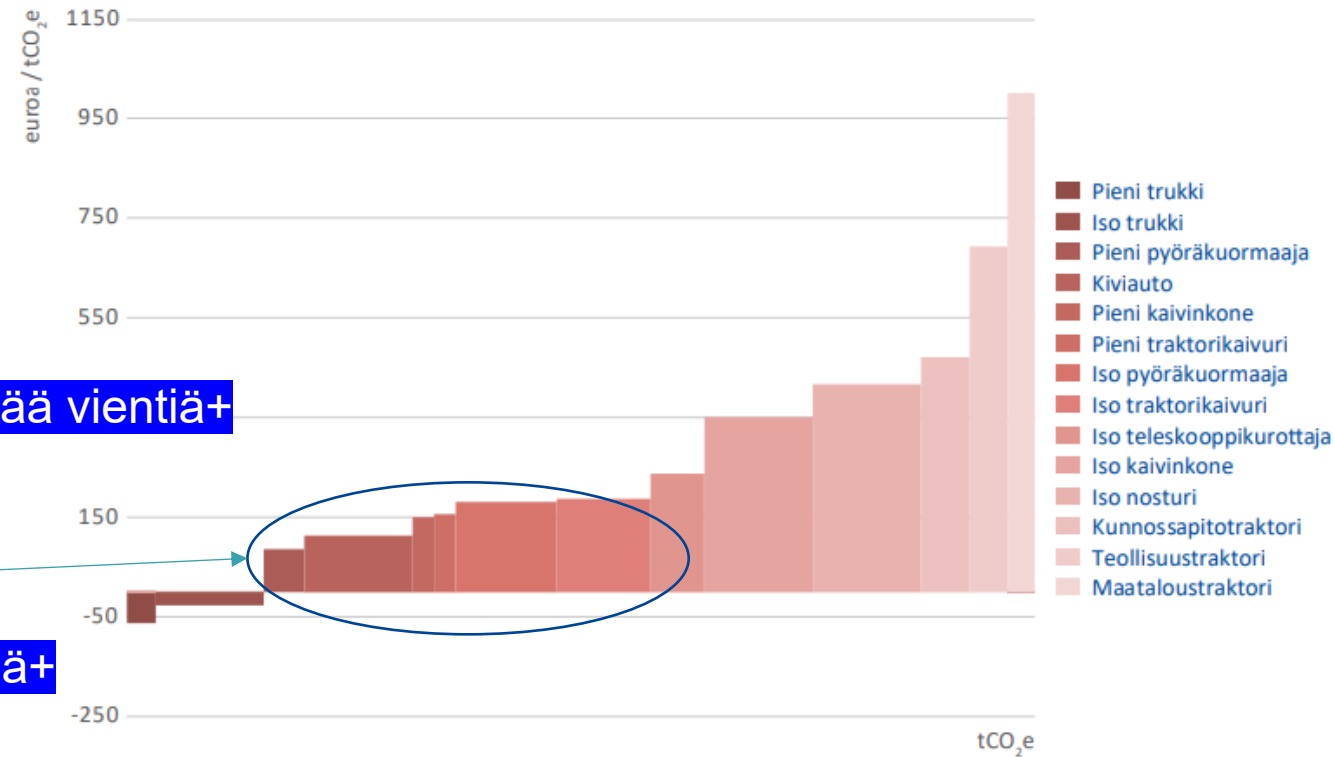
- Perustetaan Suomeen **yhteistyöryhmä**, joka kokoaa yhteen viranomaiset, vientiyritysten edustajat, tutkijat ja asiantuntijat **Edistää vientiä++**
- Vahvistetaan yhteistyötä EU-regulaation ja rahoituksen kehittämiseksi
- **Laaditaan työkonealalle puhtaan siirtymän strategia** **Edistää vientiä+**
 - Poliittikkatoimien suunnittelu, toimeenpano ja seuranta
 - Asetetaan **tavoitteet** ohjaamaan työtä kohti tuloksellista toimintaa
- Parannetaan **tietopohjaa**, jotta päätöksenteko perustuu laadukkaaseen tilanneanalyysiin ja ajantasaiseen tietoon



[This Photo](#) is licensed under [CC BY-NC](#)

Uusia ohjauskeinoja: uusille työkoneille demo- ja hankintatuet sekä päästöraajat

- Uusien nolla- ja vähäpäästöisten **Edistää vientiä++** työkoneiden sekä jakeluratkaisujen tuotekehityksen ja pilotoinnin tukeminen **demonstraatiotuella**, joka vähentäisi käyttäjien kustannuksia ja riskejä, sekä tukisi suomalaisten työkonevalmistajien vientiä kotimaisen testauksen ja kehityksen avulla
- Nolla- ja vähäpäästöisten työkoneiden **Edistää vientiä+** **hankintatuet** pyöräkuormaajille ja kaivinkoneille, joiden päästövähennysten kustannukset ovat alhaisimmat ja joilla on suuret vuotuiset myyntimäärät
- Kasvihuonekaasupäästörajojen **Edistää vientiä+** **asettaminen uusille työkoneille** EU:ssa laajentamalla nykyistä Stage-luokitusta, joka säätelee työkoneiden pakokaasupäästöjä: tämä loisi markkinoille selkeämmän suunnan ja vauhdittaisi vähäpäästöisten teknologioiden kehitystä



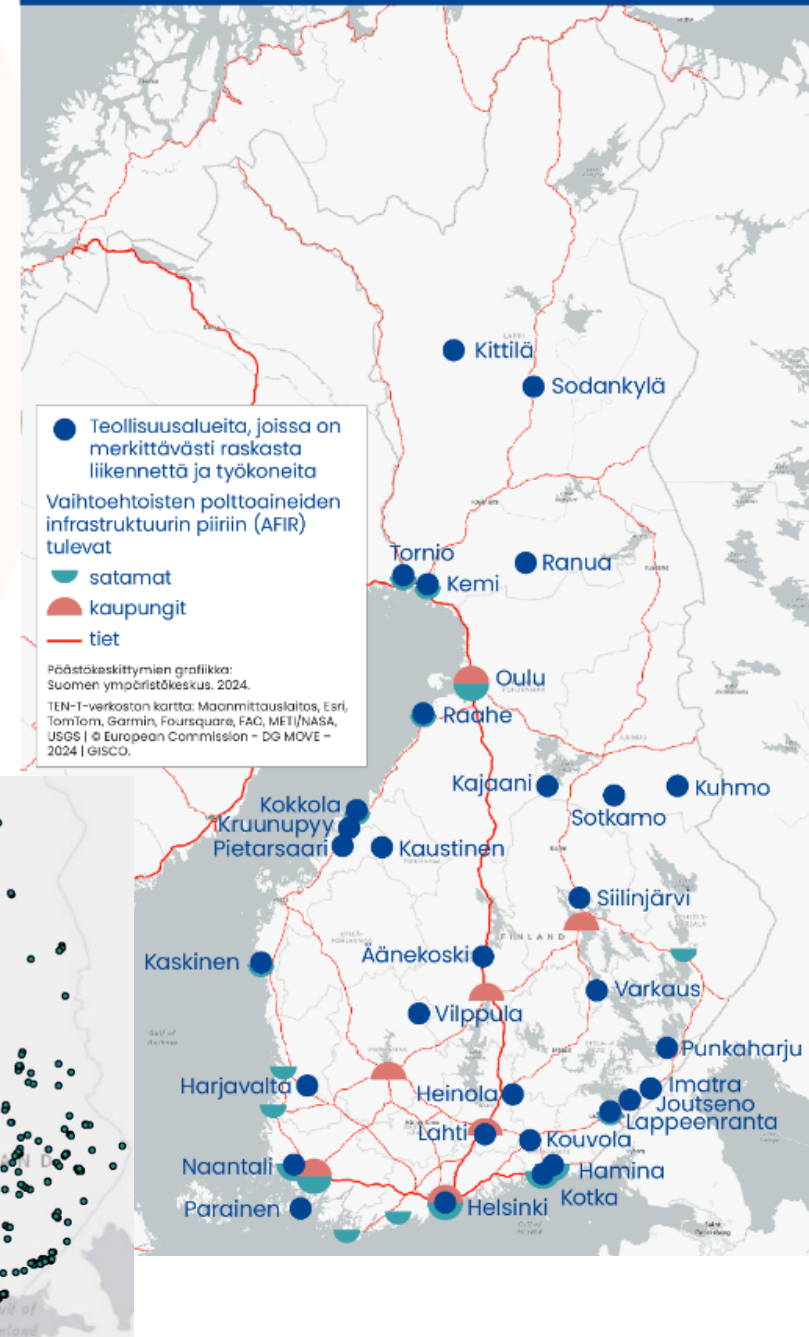
Kuva 13. Päästövähennysten kustannustehokkuusarvioita (€/t CO₂-ekv.) työkoneityypin yhden koneen sähköistämistä kohden.

Uusi ohjauskeino: infratuki

Edistää vientiä+

- Tuetaan vaihtoehtoisten käyttövoimien lataus- ja tankkausinfrastruktuuria erityisesti teollisuusalueilla
 - Raportin otoksen mukaan pelkästään 30 teollisuusalueella liikkuu yli 7 000 rekka-autoa ja käytetään satoja erilaisia työkoneita joka vuorokausi
 - Työkoneiden sähköistäminen esim. satamissa, kaivoksissa sekä metalli- ja metsäteollisuuden tehdasalueilla edellyttää investointeja latauskenttiin sekä usein sähköliittymien vahvistamista
 - Teollisuusalueet sijoittuvat nykyisin vain osittain AFIR-asetuksen mukaisen julkisen lataus- ja tankkausinfrastruktuurin piiriin (ks. kuvat)
 - asemat palvelevat lähinnä raskasta logistiikkaa
 - Kilpailuttaminen on keino jakaa infratuet kustannustehokkaasti

Suuria teollisuusalueita Suomessa suhteessa raskaalle liikenteelle rakennettavaan vaihtoehtoisten polttoaineiden infrastruktuuriin (AFIR-asetus)



Nykyisten ohjauskeinojen parannusehdotukset

- **TKI-rahoituksen pitkäjänteinen ja strateginen kohdentaminen puhtaan työkoneteknologian kehittämiseen ja pilotointiin** Edistää vientiä+++
- **Työkoneinvestointien korotetun poiston kehittäminen siten, että verotuen ehtona on työkonteen vähäpäästöisyys (hybridi, sähkö, biokaasu tai vety) joko uuden koneen hankintana tai konversiona** Edistää vientiä+
- **Julkisten hankintakriteerien tiukentaminen lisäämällä niihin työkonneiden kasvihuonekaasupäästö- ja energiatehokkuusvaatimukset** Edistää vientiä+
- **Tieliikenteen ja polttoöljyn jakeluvelvoitetasojen korottaminen**



[This Photo](#) is licensed under [CC BY](#)

Julkinen rahoitus ja puhtaan siirtymän edistäminen; miten työkoneala on mukana?

- Nykyisten ylläpitävien tukien ja verohelpotusten suuntaaminen siirtymän tukemiseen
- Olemassa olevan julkisen TKI- ja tukirahoituksen (ministeriöt, Business Finland, ELYt jne.) tehokkaampi kohdentaminen vaikuttavimpiin, skaalattaviin sekä ei vielä markkinaehtoisesti kannattaviin päästövähennystoimiin
- Valtio sai päästöoikeuksien huutokaupoista tuloja noin **418,2 miljoonaa euroa** vuonna 2024
 - Päästökaupan laajeneminen v. 2027 tulee kasvattamaan näitä valtion tuloja
 - EU:n sääntelyn mukaan jäsenvaltioiden on käytettävä nämä tulot tai vastaava summa ilmastotoimiin ja energiasiirtymän tukemiseen
 - Nyt rahoitusta kanavoidaan mm. puhtaan siirtymän verohelpotuksiin ja energiatukiin **muille aloille**

Lähteet <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/use-of-auctioning-revenues-generated>, <https://energiavirasto.fi/-/paastokaupan-huutokauppatulot-418-miljoonaa-euroa>



Kiitos! Kommentteja?

Lisätietoja:

Lue raportti: <http://hdl.handle.net/10138/593784>

Tutustu ACE-hankkeeseen: <https://hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/ACE>

Ota yhteyttä: Karoliina Auvinen, Syke, karoliina.auvinen@syke.fi, puh. +358 29 525 1235



Ilmastoratkaisujen vauhdittaja
Accelerating Climate Efforts
and Investments – ACE



LIFE22-IPC-FI-ACE LIFE. Euroopan unionin osarahoittama.
Esitetyt näkemykset ja mielipiteet kuuluvat kuitenkin
ainoastaan kirjoittajille eivätkä välttämättä heijasta
Euroopan unionin tai CINEAn kantoa. Euroopan unionia
tai myöntävää viranomaista ei voida pitää niistä vastuussa.