

# EU:n päästökauppa kannusti innovaatioihin ilman tuottavuustappioita



## Terhi Maczulskij

Elinkeinoelämän tutkimuslaitos  
terhi.maczulskij@etla.fi

## Suosittelava lähdeviittaus:

Maczulskij, Terhi (8.6.2026). ”EU:n päästökauppa kannusti innovaatioihin ilman tuottavuustappioita”. ETLA Muistio nro 181. <https://pub.etla.fi/ETLA-Muistio-Brief-181.pdf>

## Tiivistelmä

EU:n päästökauppajärjestelmä (EU ETS) on keskeinen osa Euroopan unionin ilmastopolitiikkaa. Sen tavoitteena on vähentää kasviuonekaasupäästöjä asettamalla hiille markkinahinta ja kannustamalla yrityksiä vähäpäästöisiin tuotantotapoihin. Tässä muistiossa esitetään tulokset tutkimuksesta, jossa tarkasteltiin päästökaupan vaikutuksia suomalaisten energiantensiivisten yritysten tuottavuuteen, innovaatioihin ja ympäristösuorituskykyyn.

Tutkimus perustuu ainutlaatuisiin yrityskohtaisiin aineistoihin vuosilta 2000–2020. Aineistot yhdistävät tietoja yritysten kasviuonekaasupäästöistä, energiankulutuksesta sekä innovaatio- ja t&k-toiminnoista. Päästökaupan vaikutuksia arvioidaan hyödyntämällä yritysten vaiheittaisia siirtymistä järjestelmän piiriin.

Tulokset osoittavat, että päästökauppa ei heikentänyt yritysten tuottavuutta tai t&k-menoja. Samalla päästökaupan piirissä olevat yritykset ottivat merkittävästi useammin käyttöön uusia prosessi- ja tuoteinnovaatioita kuin verrokiryhmän yritykset. Lisäksi yritysten energiankulutus suhteessa tuotettuun arvonlisään pieneni noin kymmenellä prosentilla.

Tulosten mukaan hiilen hinnoittelu voi edistää yritysten teknologista uudistumista ilman merkittäviä negatiivisia vaikutuksia kilpailukykyyn. Innovaatiovaikutukset näyttävät syntyvän erityisesti teknologioiden käyttöönoton ja tuotantoprosessien kehittämisen kautta eikä lisääntyneiden t&k-panostusten seurauksena. Tulokset tukevat ympäristöpolitiikan merkitystä osana vihreää siirtymää.

## Abstract

### The EU ETS Stimulated Innovation Without Productivity Losses

The EU ETS is the main climate policy instrument in the European Union. By putting a price on carbon emissions, it aims to reduce GHG emissions while encouraging firms to adopt cleaner technologies. This policy brief summarizes the results from the recent paper examining the effects of the EU ETS on productivity, innovation activity, and environmental performance among Finnish energy-intensive firms.

The analysis is based on various firm-level datasets covering the period 2000–2020. The data include financial statements, emissions, energy use, innovation activity, and R&D expenditure. Causal effects are identified by exploiting the staggered difference-in-difference method.

The results show that the EU ETS did not reduce firms' productivity or R&D expenditure. At the same time, regulated firms became significantly more likely to introduce both process and product innovations. In addition, energy intensity declined by approximately ten percent following regulation.

These findings suggest that carbon pricing can stimulate technological adaptation and innovation without generating measurable costs on firm competitiveness. The innovation effects appear to arise primarily through technology adoption and process improvements rather than increased R&D inputs. Overall, the results support the use of climate policies as an effective tool for promoting the green transition while maintaining economic performance.

---

KTT, FM, dosentti **Terhi Maczulskij** on Elinkeinoelämän tutkimuslaitoksen tutkimuspäällikkö, Yrjö Jahnssoonin säätiön tutkimusjohtaja sekä IZA:n Research Fellow.

Ph.D. **Terhi Maczulskij** is a Chief Research Scientist at ETLA Economic Research, a Research Director at the Yrjö Jahnssoon Foundation and a Research Fellow at IZA.

---

**Kiitokset:** Muistio on osa Business Finlandin rahoittamaa hanketta *Innovaatio- ja kasvututkimus 2024 – Miten vauhdittaa tutkimusta ja kehitystä kansainvälistymisen ja kestäväen kehityksen kautta?*

Tämän muistion työstämisessä on hyödynnetty tekoälyä ihmistyön tukena Etlan eettisen ohjeiston mukaisesti (versio 14.1.2026, ks. <https://www.etla.fi/ai-etiikka>).

**Acknowledgements:** This brief is part of the project *Innovation and Growth Research 2024 – How to boost R&D through internationalization and sustainability?* funded by Business Finland.

Artificial intelligence has been used to support human work in the preparation of this brief in accordance with ETLA's ethical guidelines (version 14.1.2026, see <https://www.etla.fi/en/ai-ethics>).

---

**Avainsanat:** Päästökauppa, Innovaatiot, Tuottavuus

**Keywords:** EU ETS, Innovation, Productivity

**JEL:** D24, O31, O33, Q52, Q58

---

## Johdanto

EU:n päästökauppajärjestelmä käynnistettiin vuonna 2005, ja se on maailman laajin hiilimarkkina. Järjestelmä kattaa kokonaisuudessaan noin 10 000 energiantensiivisen teollisuuden ja energiantuotannon toimipaikkaa Euroopassa sekä noin 40 prosenttia koko EU:n kasvihuonekaasupäästöistä. Laitokset ovat velvollisia omistamaan päästöoikeuksia toteutuneiden päästöjensä mukaisesti, mikä luo taloudellisen kannustimen päästöjen vähentämiseen ja puhtaampien teknologioiden käyttöönottoon.

Talusteoriassa on kaksi vastakkaista näkemystä siitä, miten ympäristöpolitiikka vaikuttaa yritysten kilpailukykyyn. Perinteisen näkemyksen mukaan ympäristösäätely kasvattaa yritysten kustannuksia ja voi heikentää niiden kilpailukykyä. Porterin hypoteesin mukaan hyvin suunniteltu ympäristöpolitiikka voi kuitenkin kannustaa yrityksiä innovaatioihin ja ottamalla käyttöön uusia teknologioita siten, että se voi kompensoida sääntelyn aiheuttamia lisäkustannuksia yrityksille (Porter, 1991).

Aiempi tutkimuskirjallisuus tarjoaa ristiriitaisia tuloksia EU:n päästökaupan tuottavuusvaikutuksista. Osa tutkimuksista on havainnut päästökaupan parantaneen yritysten tuottavuutta (Lutz, 2016; Marin ym., 2018; Klemetsen ym., 2020), kun taas osa ei ole löytänyt merkittäviä vaikutuksia (Löschel ym., 2019). Sen sijaan innovaatioiden osalta näyttö on ollut selvästi myönteisempää. Erityisesti päästökaupan on havaittu lisäävän patentointia ja muuta teknologista kehitystä (Calel & Dechezleprêtre, 2016; Teixidó ym., 2019; Calel, 2020). Tästä huolimatta tiedetään edelleen melko vähän siitä, miten päästökauppa vaikuttaa samanaikaisesti erilaisiin innovaatioiden muotoihin, kuten uusiin tuotteisiin, tuotantomenetelmiin ja tutkimuspanostuksiin.

Tässä muistiossa esitellään keskeiset tulokset tutkimuksesta, jossa tarkasteltiin Euroopan unionin päästökauppajärjestelmän vaikutuksia suomalaisten energiantensiivisten yritysten tuottavuuteen ja innovaatiotoimintaan. Tarkemmat tulokset ja yksityiskohdat löytyvät julkaisusta *The Effect of EU ETS on Firm Productivity and Innovation-related Activity*, [Etna Working Papers No. 139](#).

## Tutkimuksen toteutus ja aineistot

Tutkimusaineiston pohjana on käytetty suomalaisia yrityskohtaisia rekisteri- ja kyselyaineistoja vuosilta 2000–2020. Aineistot sisältävät tietoja yritysten tilinpäätöksistä, kasvihuonekaasupäästöistä, energiankulutuksesta, t&k-toiminnasta sekä prosessi- ja tuoteinnovaatioista. Kokonaisuudessaan aineisto kattaa noin tuhat energiantensiivisillä toimialoilla toimivaa yritystä, joista 286 on ollut päästökaupan piirissä tarkastelujakson aikana.

Päästökaupan vaikutuksia arvioidaan hyödyntämällä yritysten vaiheittaista siirtymistä järjestelmän piiriin vuosina 2005, 2008 ja 2013. Menetelmänä käytetään ns. staggered difference-in-differences -asetelmaa (Callaway & Sant’Anna, 2021). Koeryhmän muodostavat yritykset, jotka siirtyvät päästökaupan piiriin jonakin kolmena ajankohtana, ja kontrolliryhmän muodostavat muuten samankaltaiset päästöintensiiviset yritykset, jotka eivät koskaan päädy päästökaupan piiriin. Yritykset samankaltaistetaan vuoden 2000 ominaisuuksiensa mukaisesti ottamalla huomioon yrityksen koko, kokonaistuottavuus, innovaatioaktiivisuus, toimiala sekä energian käyttö. Tämän tutkimusasetelman tavoitteena on havaita päästökauppajärjestelmän syy-seuraussuhteita suomalaisten yritysten innovaatiotoimintaan ja muuhun toimintaympäristöön.

Tutkimuksessa tarkastellaan tuottavuutta, sekä innovaatiopanoksia että innovaatiotuotoksia. Innovaatiopanoksia mitataan t&k-menoilla sekä STEM-koulutettujen työntekijöiden osuudella. Innovaatiotuotoksia puolestaan mitataan yrityksen uusilla prosessi- ja tuoteinnovaatioilla. Kokonaiskuvan ymmärtämiseksi analysoidaan lisäksi yritysten ympäristövaikutuksia, kuten energia- ja päästöintensiiteettiä.

## Päästökauppa lisäsi innovaatioita ja energia- tehokkuutta

Tulosten mukaan päästökaupalla ei ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta yritysten tuottavuuteen, mikä viittaa siihen, ettei sääntely aiheuttanut merkittäviä kilpailukykyhaittoja energiaintensiivisille yrityksille. Sen sijaan päästökauppa lisäsi yritysten innovointia. Järjestelmän piiriin kuuluvat yritykset ottivat verrokkiyrityksiä useammin käyttöön uusia tuotantoprosesseja ja lisäsivät tuoteinnovaatioita. Vaikutukset olivat merkittäviä erityisesti päästökaupan toisessa ja kolmannessa vaiheessa (2008 ja 2013). Tulokset viittaavat siihen, että hiilen hinnoittelu kannusti yrityksiä etsimään uusia ratkaisuja tuotannon ja tuotteiden kehittämiseksi.

Tätä innovaatiotoiminnan kasvua ei kuitenkaan voida seilittää lisääntyneillä innovaatiopanostuksilla. STEM-koulutettujen työntekijöiden osuus jopa pieneni hieman, eikä t&k-menoissakaan havaittu kasvua. Tämä viittaa siihen, että yritykset vastasivat päästökauppaan ennen kaikkea ottamalla käyttöön olemassa olevia teknologioita, tehostamalla tuotantoprosessejaan ja kehittämällä tuotteitaan.

Päästökauppa vaikutti myös yritysten ympäristösuorituskykyyn. Tulosten mukaan energiaintensiteetti laski noin 10 prosentilla. Energiaintensiteetin väheneminen kertoo siitä, että yritykset käyttävät vähemmän energiaa saman tuotoksen valmistamiseen. Tämä on ensisijainen mittari sille, että energiatehokkuus paranee ja talouskasvu irtautuu vähitellen energiankulutuksen kasvusta. Sen sijaan hiili-intensiteetissä ei havaittu yhtä selkeitä muutoksia.

## Johtopäätökset

Tutkimuksen keskeinen johtopäätös on, että päästökauppa voi edistää innovaatioita ilman havaittavia negatiivisia vaikutuksia yritysten tuottavuuteen. Tulokset tukevat näkemystä, jonka mukaan huolella suunniteltu ympäristöpolitiikka voi kannustaa yrityksiä lisäämään innovaatioita ja siirtymään puhtaampaan teknologiaan samalla edistäen ympäristötavoitteita.

Innovaatiotoimintaa ei myöskään tulisi arvioida yksinomaan tutkimus- ja kehittämismenojen perusteella. Yritykset voivat vastata ympäristöpolitiikkaan ottamalla käyttöön uusia tuotantoprosesseja ja kehittämällä tuotteitaan ilman merkittäviä muutoksia t&k-panostuksissa.

Keskeinen politiikkajohtopäätös on ennakoivan ympäristöpolitiikan ylläpitäminen. Päästökauppajärjestelmä, hiiliverot ja muut sääntelykeinot lisäävät yritysten innovaatiokannustimia. Huolellisesti suunnitelluilla ympäristöpolitiikkatoimilla voidaan tukea sekä ympäristöhaittojen vähentämistä että suomalaisen yrityskentän kasvua innovaatiotoiminnan avulla. Samalla päästökaupan rinnalle kannattaa kehittää politiikkatoimia, jotka helpottavat uusien teknologioiden käyttöönottoa ja kaupallistamista. Tällaiset toimet voivat vahvistaa päästökaupan innovaatiovaikutuksia ja nopeuttaa vihreää siirtymää erityisesti energiaintensiivisillä toimialoilla.

## Lähteet

**Calel, R.** (2020). Adopt or innovate: Understanding technological responses to cap-and-trade. *American Economic Journal: Economic Policy* 12, 170–201.

**Calel, R. & Dechezleprêtre, A.** (2016). Environmental policy and directed technological change: Evidence from the European carbon market. *The Review of Economics and Statistics* 98, 173–191.

**Callaway, B. & Sant’Anna, P.** (2021). Difference-in-difference with multiple time periods. *Journal of Econometrics* 225, 200–230.

**Klemetsen, M., Rosendahl, K. E. & Jakobsen, A. L.** (2020). The impacts of the EU ETS on Norwegian plants’ environmental and economic performance. *Climate Change Economics* 11(01), 2050006.

**Lutz, B.** (2016). Emissions Trading and Productivity: Firm-Level Evidence from German Manufacturing. ZEW - Centre for European Economic Research Discussion Paper No. 16-067.

**Löschel, A., Lutz, B. & Managi, S.** (2019). The impacts of the EU ETS on efficiency and economic performance – An empirical analyses for German manufacturing firms. *Resource and Energy Economics* 56, 71–95.

**Maczulskij, T.** (2026). The effect of EU ETS on productivity and innovation-related activity. ETLA Working Papers No 139, <https://pub.etla.fi/ETLA-Working-Papers-139.pdf>

**Marin, G., Marino, M. & Pellegrin, C.** (2018). The impact of the European Emission Trading Scheme on multiple measures of economic performance. *Environmental and Resource Economics* 71, 551–582.

**Porter, M.** (1991). Towards a dynamic theory of strategy. *Strategic Management Journal* 12, 95–117.

**Teixidó, J., Verde, S. & Nicolli, F.** (2019). The impact of the EU Emission Trading System on low-carbon technological change: The empirical evidence. *Ecological Economics* 164, 106347.

# ETLA



---

## Elinkeinoelämän tutkimuslaitos

**ETLA Economic Research**

ISSN-L 2323-2463  
ISSN 2323-2463

Kustantaja: Etlatieto Oy

Puh. 09-609 900  
[www.etla.fi](http://www.etla.fi)  
[etunimi.sukunimi@etla.fi](mailto:etunimi.sukunimi@etla.fi)

Arkadiankatu 23 B  
00100 Helsinki

---