

Puhdas tulli?

EU:N HIILIRAJAMEKANISMIN VAIKUTUKSIA JA HAASTEITA



Ville Kaitila

Elinkeinoelämän tutkimuslaitos
ville.kaitila@etla.fi

Tero Kuusi

Elinkeinoelämän tutkimuslaitos
tero.kuusi@etla.fi

Mika Pajarinen

Elinkeinoelämän tutkimuslaitos
mika.pajarinen@etla.fi

Maria Wang

Elinkeinoelämän tutkimuslaitos
maria.wang@etla.fi

Suosittelava lähdeviittaus:

Kaitila, Ville, Kuusi, Tero, Pajarinen, Mika & Wang, Maria (15.4.2025). ”Puhdas tulli? EU:n hiilirajamekanismin vaikutuksia ja haasteita”. Etna Raportti No 162.
<https://pub.etla.fi/ETLA-Raportit-Reports-162.pdf>

Tiivistelmä

Tämä tutkimus käsittelee Euroopan unionin hiilirajamekanismin (CBAM) vaikutuksia yritysten kustannuksiin, sopeutumiskeinoihin ja ulkomaankauppaan. CBAM on suunniteltu täydentämään EU:n päästökaupparjestelmää ja vähentämään hiilivuodon riskiä. Raportissa arvioidaan CBAM:n ensimmäisen vaiheen vaikutuksia ja ennakoitaan sen tulevaa merkitystä suomalaisyritysten näkökulmasta. Tutkimuksessa mekanismin vaikutuksia erotettiin muista kauppaan vaikuttavista tekijöistä gravitaatiomallinnuksen avulla. Lisäksi yrityksiltä kysyttiin CBAM:n synnyttämiä hallinnollisia kustannuksia ja sen vaikutuksia arvoketjuihin. Tulokset viittaavat siihen, että CBAM vähentää sen alaisten tuotteiden tuontia EU:n ulkopuolisista maista ja lisää EU:n sisäisiä hankintoja. Järjestelmän monimutkaisuus ja kustannukset on koettu haastaviksi erityisesti pienyrityksille.

Abstract

A Clean Tariff? Effects and Challenges of EU CBAM

This study examines the impacts of the European Union's Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM) on corporate costs, adaptation strategies, and international trade. CBAM aims to supplement the EU's emissions trading system and mitigate the risk of carbon leakage. The report evaluates the effects of CBAM's initial phase and anticipates its future significance for Finnish enterprises. Through the use of gravity modeling, the study distinguishes the effects of CBAM from other trade-influencing factors. Furthermore, companies were surveyed regarding the administrative expenses incurred by CBAM and its influence on value chains. Findings indicate that CBAM decreases imports of covered products from non-EU countries and promotes intra-EU procurement. The system's complexity and associated costs are deemed particularly burdensome for small businesses.

VTL **Ville Kaitila** on Elinkeinoelämän tutkimuslaitoksen tutkija.

FT **Tero Kuusi** on Elinkeinoelämän tutkimuslaitoksen tutkimusjohtaja.

KTM **Mika Pajarinen** on Elinkeinoelämän tutkimuslaitoksen tutkija.

FT **Maria Wang** on Elinkeinoelämän tutkimuslaitoksen tutkija.

Lic. (Econ.) **Ville Kaitila** is a Researcher at ETLA Economic Research.

Ph.D. (Econ.) **Tero Kuusi** is a Research Director at ETLA Economic Research.

M.Sc. (Econ.) **Mika Pajarinen** is a Researcher at ETLA Economic Research.

Ph.D. (Econ.) **Maria Wang** is a Researcher at ETLA Economic Research.

Kiitokset: Kiitämme Jyrki Ali-Yrkköä avusta kyselytutkimuksen toteuttamisessa. Hanke on TT-säätiön rahoittama.

Acknowledgements: We would like to express our gratitude to Jyrki Ali-Yrkkö for his assistance with the survey. The project is funded by the TT Foundation.

Avainsanat: Hiilivuoto, Hiilirajamekanismi, Gravitaatiomalli, Kyselytutkimus, Hallinnollinen kustannus

Keywords: Carbon leakage, Carbon border adjustment mechanism, Gravity model, Survey, Administrative cost

JEL: Q38

Sisällys

Tiivistelmä	4
1 Johdanto.....	5
1.1 EU:n päästökauppajärjestelmä	5
1.2 Hiilirajamekanismi täydentää päästökauppajärjestelmää	6
1.3 Hiilirajamekanismin käytännön haasteet	9
2 Tutkimusmenetelmä.....	11
2.1 Aineistolähteet	12
2.2 Aineiston kuvailua.....	13
3 Tulokset	15
4 Kyselytutkimus	18
4.1 Kyselyn toteutus ja aineisto.....	18
4.2 Kyselyn tuloksia.....	19
5 Johtopäätökset.....	22
Liitteet.....	24
Viitteet	29
Kirjallisuus	30

Tiivistelmä

Tämä raportti käsittelee Euroopan unionin hiilirajamekanismin (CBAM¹) vaikutuksia yritysten kustannuksiin, sopeutumiskeinoihin ja ulkomaankauppaan. CBAM on suunniteltu täydentämään EU:n päästökauppajärjestelmää (EU ETS²) ja vähentämään hiilivuodon riskiä. Mekanismi velvoittaa EU- ja ETA-alueen ulkopuolelta tulevien tiettyjen hiili-intensiivisten tuotteiden maahantuojat raportoimaan näiden tuontituotteiden tuotannossa syntyvät päästöt ja ostamaan vastaavan määrän päästöoikeuksia. Hiilirajamekanismin kuuluvat tuotteet ovat sementtiä, sähköä, lannoitteita, rautaa ja terästä, alumiiniä sekä vetyä.

Rajamekanismin näkyminen jo yritysten arjessa. Järjestelmän ensimmäinen vaihe, jossa yritysten tulee raportoida tuotintensa päästöt, mutta ei vielä maksaa niistä, alkoi lokakuussa 2023. Vuoden 2026 alusta käynnistyy mekanismin toinen vaihe, jolloin varsinaisten CBAM-todistusten ostaminen alkaa asteittain.

Tässä raportissa arvioimme CBAM:n ensimmäisen vaiheen vaikutuksia ja ennakoimme sen tulevaa merkitystä suomalaisyritysten näkökulmasta. Tutkimme ensin näkin, onko hiilirajamekanismin ensimmäisen vaiheen vuoksi tapahtunut muutoksia EU:n tuonnissa ajanjaksoilla 10/2023–09/2024. Välineenämme on kaupan gravitaatiomallinnus, jonka avulla eristämme mekanismin vaikutuksia muista kauppaan vaikuttavista tekijöistä. Raportoimme lisäksi tuloksia yrityskyselystä, jossa tiedusteltiin yritysten näkemyksiä mekanismin tulevista vaikutuksista arvoketjuihin sekä sen synnyttämistä hallinnollisista kustannuksista.

Mitä CBAM:n kauppavaikutuksilta voidaan sitten odottaa? CBAM pyrkii tukkimaan EU:n ilmastopolitiikan kiristymisen aiheuttamaa hiilivuotoa ja tasoittamaan sen vaikutusta EU:n kilpailukykyyn. Sillä voi myös olla päästöjen vähentämistä motivoiva vaikutus kauppakumppanimaisissa. Se nostaa tuontihintoja ja vähentää CBAM-tuotteiden tuontia erityisesti niistä EU:n ulkopuolisista maista, joissa päästöjen hinnoittelu on vähemmän kireää ja tuotannon päästöintensiteetti suuri.

Tulostemme mukaan EU:n tasolla voidaan havaita CBAM-tuotteiden tuonnin vähenemistä suhteessa muu-

hun tuontiin tarkastelujaksolla.³ Myös Suomen osalta tulokset viittaavat vastaavaan vaikutukseen. Tosin Suomen tuonti CBAM-tuotteissa on ollut vähäistä verrattuna kokonaistuontiin, mikä vähentää mekanismin suoraa merkitystä ja toisaalta tilastollisen analyysin luotettavuutta.

Yrityksille suunnattu internet-pohjainen kysely toteutettiin marras-joulukuussa 2024. Kohdejoukkona olivat vähintään 10 henkilöä työllistävät ja vähintään 2 miljoonaa euroa liikevaihtoa tekevät osakeyhtiö- tai osuuskuntamuotoiset yritykset.⁴ Kohdejoukkoon kuului sekä suomalais- että ulkomaalaisomisteisia yrityksiä.

Yrityskyselyn tulokset antavat tukea tilastollisille havainnoille. Yleisin vastaus kyselyssä oli, että CBAM tulee lisäämään hieman yritysten EU:n sisäisiä hankintoja ja vähentämään tuontia EU:n ulkopuolelta. Sen sijaan tuotannon määrän muutoksista EU:ssa ja sen ulkopuolella mekanismin vuoksi ei ole selviä merkkejä. Kyselyssä on myös monia yrityksiä, joita mekanismin ei kosketa laisinkaan.

Yrityksiltä kysyttiin järjestelmän synnyttämistä hallinnollisista kustannuksista. Yrityskohtainen kustannusarvio oli keskimäärin hieman yli 50 000 euroa. Keskiarvo on hieman korkeampi kuin EU-komission aikaisemmin arvioima hallinnollinen kustannus (Euroopan komissio, 2021). Kustannus myös vaihteli voimakkaasti pienten ja suurten yritysten välillä. Kustannus suhteessa yrityksen liikevaihtoon on korkeampi pienissä yrityksissä.

Kun yrityksiltä kysyttiin suurimpia haasteita järjestelmään liittyen, huomio kohdistuikin juuri järjestelmän monimutkaisuuteen ja raportointivelvoitteiden aiheuttamiin kustannuksiin, jotka koetaan erityisesti pienyrityksille raskaiksi.

Tulokset korostavat CBAM:n päästötiedonkeruun toteutustavan haasteita. Tiedonkeruu on hajautettu tuontiyrityksiin, eivätkä monet ulkomaiset tuottajat välttämättä raportoi yksityiskohtaisia päästötietoja.⁵ Järjestelmän vaarana on toteutustavan korkea hintalappu.

Aihe on ajankohtainen. Myös Euroopan komissio on ehdottanut järjestelmän vaatimusten keventämistä uudessa esityksessä, joka on päivätty helmikuun 2025 loppuun (Euroopan komissio, 2025). Esitys pyrkii helpottamaan EU:n tavaroiden maahantuojien CBAM-raportointivelvoitteiden noudattamista. Yksi keskeisistä osista on

uuden *de minimis* -kynnyksen käyttöönotto, joka mahdollistaa satunnaisten pienten CBAM-tuotteiden maa- hantuonnin ilman raportointivelvollisuutta. Tämän on tarkoitus helpottaa etenkin pk-yritysten taakkaa CBAM:n suhteen.

Tutkimuksessa pohdittiin myös mekanismin toteutus- tapojen vaihtoehtoja. Nykyisessä CBAM:n toteutuksessa hiilirajamekanismi koskee ainoastaan tiettyjä päästöin- tensiivisiä tuotteita, joiden hallinnointi ja tuotanto ovat suhteellisen yksinkertaisia. Silloin niiden päästöjä voi- daan mitata edes kohtuullisilla kustannuksilla. Mittaa- minen on tärkeää, sillä tuotantotavoissa on suuria eroja. Esimerkiksi teräksen tuotannossa päästöjen määrissä voi olla merkittäviä poikkeamia maiden välillä riippuen eri- tyisesti tuotannossa käytetyn energian tuotantotavoista (Kaitila ym., 2022).

Tehdyt rajaukset johtavat kuitenkin välillisen hiilivuodon riskiin, sillä CBAM-tuotteiden tuonti osana jalostetum- pia tuotteita ei ole mekanismin piirissä. Siksi järjestelmän laajentamista suurempaan tuotejoukkoon suunnitellaan.

Mitä laajempaan joukkoon toimialoja sekä välillisten et- tä välittömien päästöjen mittaaminen laajennetaan, sitä enemmän tarvitaan tietoa. Kuinka tiedon keräys voidaan käytännössä toteuttaa, on keskeinen kysymys. Nykyinen toteutusmuoto ei vaikuta tehokkaalta. Sen käyttöönot- to jäsenmaissa on sirpaleista, ja se tukeutuu kansainvä- liseen yhteistyöhön. Järjestelmän mahdollisesti laajen- tuessa ongelmat on ratkaistava.

Mekanismi voi vaikuttaa kansainvälisiin kauppasuhteisiin ja geopoliittisiin jännitteisiin. Vaikka mekanismi voi edis- tää vähäpäästöisemmän tuotannon käyttöönottoa myös EU:n ulkopuolella, on mahdollista, että jotkin maat rea- goivat asettamalla vastatulleja tai muita kaupan esteitä. Juuri tällä hetkellä keväällä 2025 huoli hiilirajamekanis- min eskaloivasta vaikutuksesta hukkuu Yhdysvaltojen hallinnon tulliuhkausten alle. Euroopan joutuessa joka tapauksessa pohtimaan reaktioita toisten maiden aset- tamille tulleille voisi olla järkevää painottaa ilmasto- poliitiikan kannalta hyödyllisiä tulleja samalla, kun EU lisää energiaomavaraisuuttaan ja vähentää fossiilisten poltto- aineiden käyttöä.

Koska CBAM ei sisällä vientitukea, se ei suoraan kom- pensoi päästökaupan aiheuttamaa kustannusrasitetta

EU:n vientiteollisuudelle. Ilmastopoliitiikan kiristämi- nen voikin heikentää EU:n puhtaan viennin kilpailukykyä alueen ulkopuolella. Vaarana on tuotannon jakautumi- nen EU:n puhtaaseen ja muun maailman vähemmän sää- deltyyn tuotantoon. Tämä piirre on huomioitava muun muassa suunniteltaessa vihreän tuotannon teknologia- tukia.

1 Johdanto

1.1 EU:n päästökauppajärjestelmä

Euroopan unioni (EU) on jo parinkymmenen vuoden ajan ottanut käyttöön mekanismeja, jotka pyrkivät vähen- tämään tuotannosta ja kulutuksesta syntyviä kasvihuone- kaasupäästöjä. EU:n päästökauppajärjestelmä (EU Emis- sions Trading System eli ETS) perustettiin vuonna 2005 vähentämään globaalia ilmastonmuutosta aiheuttavien kasvihuonekaasupäästöjen määrää. Erityisesti energian käytön aiheuttamien kasvihuonekaasupäästöjen määrä lähtikin selvään laskuun pian ETS:n perustamisen jälkeen, vaikka järjestelmän käyttöönotto on vaiheittaista eikä se ole vielä maissa (ks. mm. Dechezleprêtre ym., 2023; Colmer ym., 2024). EU-maiden lisäksi ETA-maat Sveitsi, Norja, Islanti ja Liechtenstein kuuluvat päästö- kauppajärjestelmään. Viittaamme kuitenkin koko aluee- seen tässä tutkimuksessa EU:na.

ETS lisää yritysten taloudellista motivaatiota kehittää ja ottaa käyttöönsä teknologiaa ja tuotantomenetelmiä, jotka aiheuttavat aiempaa vähemmän kasvihuonekaasu- päästöjä. Jos yritys päästää tuotantonsa sivuvirtoina kas- vihuonekaasuja ilmakehään, sen täytyy ETS:n piirissä vastaavasti ostaa huutokaupassa näihin päästöihin lu- pia. Näiden lupien huutokaupattava kokonaismäärä vä- henee ennalta ilmoitetulla ja kiihtyvällä tahdilla ilmasto- poliitiikan kiristyessä.

Päästökauppajärjestelmää on ajan myötä laajennettu ja tuotu uusille toimialoille.⁶ Sitä sovelletaan nykyisin voi- malaitoksiin, useisiin paljon energiaa kuluttaviin teolli- suudenaloihin, EU:n ja Euroopan talousalueen (ETA) sisäisiin lentoihin, Sveitsiin ja Isoon-Britanniaan lähte- viin lentoihin sekä meriliikenteeseen (asteittain käyttöön vuosina 2024–2026). Lisäksi on perustettu uusi erillinen päästökauppajärjestelmä kattamaan rakennukset, tieli-

kenne ja polttoaineet muilla aloilla, jotka vastaavat nykyisen päästökauppajärjestelmän piiriin kuulumattomasta teollisesta toiminnasta.⁷

EU:n päästökauppajärjestelmä oli maailman ensimmäinen, mutta sen käyttöönoton jälkeen ympäri maailmaa on lanseerattu myös monia muita päästökauppajärjestelmiä. Kuvio 1 näyttää kartalla erilaisia päästöjen hinnoittelujärjestelmiä. Esimerkiksi Kiinassa otettiin käyttöön energiantuotantoa säätelevä järjestelmä vuonna 2021. Kuvio 2 taas esittää päästöjen hintoja eri järjestelmissä. Hinnat ovat olleet korkeimmat EU:n päästökauppajärjestelmässä, mutta myös Ison-Britannian järjestelmän (UK ETS) hinnat ovat olleet lähellä tätä. Osan aikaa UK ETS:n hinnat ovat olleet jopa korkeammat. Toisaalta esimerkiksi Kiinassa ja Etelä-Koreassa hinnat ovat vielä olleet suhteellisen matalia.

1.2 Hiilirajamekanismi täydentää päästökauppajärjestelmää

Päästöjen vähentäminen vaatii investointeja puhtaampiin tuotantoprosesseihin, jolloin halvempi mutta saastuttavampi valmistus voi saada kilpailuedun. Tämä voi siirtää tuotantoa väljempien ilmastokriteerien alueille. ETS vaikuttaa EU:ssa sijaitsevan tuotannon hintakilpailukyyn sisä- ja maailmanmarkkinoilla ja siten mahdollisesti kauppavirtoihin, jos kauppakumppaneilla ei ole vastaavaa järjestelmää, joka nostaa kustannuksia tuotannon aiheuttamien päästöjen vuoksi (ks. kuvio 1 maailman päästökauppajärjestelmistä).

Tuotannon siirtyessä EU:n ulkopuolelle syntyy hiilivuotoa. Kun päästöintensiivisiä tuotteita tuodaan EU:hun, maailman päästöt eivät vähene kokonaisuudessaan, kuten on ollut tarkoitus. Koska ilmastonmuutos on globaali haaste, hiilivuoto vaarantaa päästökauppajärjestelmän hyvän tarkoituksen. Ongelman ratkaisemiseksi EU:n piirissä on myönnetty yrityksille ilmaisia päästöoikeuksia sellaisilla toimialoilla, joilla on arvioitu olevan hiilivuodon riski. Ilmaisluvista kuitenkin luovutaan asteittain vuoteen 2034 mennessä, koska ne heikentävät päästökauppajärjestelmän vaikuttavuutta.

Tästä syystä EU on kehittänyt CBAM-nimellä yleisesti tunnetun hiilirajamekanismin (Carbon Border Adjustment Mechanism), jonka tavoitteena on tasoittaa

päästökauppajärjestelmän vaikutus EU-alueen tuotannon kilpailukykyyn suhteessa muuhun maailmaan ja vähentää hiilivuodon riskiä. CBAM tekee päästökauppajärjestelmästä tehokkaamman ja vahvemman. Samalla nykyiset ilmaiset päästöoikeudet siis poistuvat asteittain.

Hiilirajamekanismissa on kaksi vaihetta. Ensimmäinen eli raportointivaihe alkoi 1.10.2023, ja se päättyy 31.12.2025. Yritysten ja yksityishenkilöiden, jotka harjoittavat tuontia, on raportoitava vuosineljänneksittäin näiden tuotteiden tuotannosta aiheutuneet päästöt Euroopan komission CBAM-rekisteriin. Raportissa on ilmoitettava tuotteen määrä, tullinimike, tuotteen valmistuksesta aiheutuneet suorat ja mahdollisesti epäsuorat päästöt, käytetty laskentamenetelmä sekä mahdolliset päästöhinnoittelumaksut viejämäassa. Vuoden 2026 alusta käynnistyy mekanismin toinen vaihe, jolloin varsinaisten CBAM-todistusten ostaminen alkaa asteittain.⁸ Samalla siirrytään vuosiraportointiin. Tässä vaiheessa on hankittava em. päästöjä vastaava määrä todistuksia.

Hiilirajamekanismiin kuuluvat tuotteet ovat sementtiä, sähköä, lannoitteita, rautaa ja terästä, alumiinia sekä vettä. Näiden tuotteiden tuotanto on energiaintensiivistä, mikä aiheuttaa kasvihuonekaasupäästöjä, jos tuotannossa käytetty energia valmistetaan fossiililla polttoaineella. Päästöjen määrä on myös suhteellisen helppo mitata, ainakin verrattuna pidemmälle jalostettuihin ja monia komponentteja sisältäviin tuotteisiin. Fossiilisten polttoaineiden lisäksi käytetty tuotantoteknologia voi olla sellaista, että sen sivuvirtoina ilmakehään vapautuu hiilidioksidia. Kehitteillä on kuitenkin teknologiaa, joka vähentää huomattavasti ilmakehään tuotannossa vapautuvan kasvihuonekaasupäästöjen määrää tai jopa kokonaan poistaa ne.

CBAM:n alkuvaiheessa päästöraporteissa sai käyttää oletusarvoja vapaasti. Tässä yhteydessä oletusarvot (default values) tarkoittavat ennalta määritettyjä päästökertoimia tai arvoja, jotka edustavat tyypillisiä tai keskimääräisiä kasvihuonekaasupäästöjä tietyn tuotteen tuotantoprosessissa. Oletusarvojen käyttöön tuli kuitenkin muutos vuoden 2024 puolivälissä. Euroopan parlamentin ja neuvoston täytäntöönpanoasetus (EU) 2023/1773⁹ määrittä, että 1.7.2024 alkaen oletusarvoja sai käyttää ainoastaan monimutkaisten tavaroiden päästöihin. Muun tuonnin päästöt on tästä eteenpäin täytynyt raportoida todellisten päästötietojen perusteella.

Jos viejäämaa on jo asettanut hiilidioksidipäästöille hinnan esimerkiksi oman päästökauppajärjestelmänsä kautta tai verottamalla hiilipäästöjä, tämä vähennetään CBAM-maksusta. Tällöin EU ei verota kahteen kertaan vaan tunnustaa, että osa hiilen hinnasta on jo maksettu tuotteen alkuperämaassa.¹⁰

Kun analysoidaan nyt vaiheittain käyttöön otettavan hiilirajamekanismin vaikutuksia tuotantoon ja ulkomaankaupan rakenteeseen, on hyvä pitää mielessä, mihin niitä verrataan. Jos vertailukohtana ovat ETS:ää edeltävä maailma tai ilmaiset päästöoikeudet, vaikutuksen pitäisi olla neutraali – paitsi että kasvihuonekaasupäästöt ovat vähäisemmät, mikä on koko politiikan tavoite. Jos toisaalta verrataan nykytilanteeseen (eli hetkeen ennen hiilirajamekanismia), voidaan arvioida mekanismin vaikutuksia ulkomaankauppaan sekä taloustieteen teorian pohjalta että käytännössä tilastojen avulla.

Lähtökohtaisesti – ja verrattuna nykytilanteeseen – hiilirajamekanismi nostaa sen alaisten tuontitavaroiden tuontihintoja niiden käyttäjälle (yritykselle tai kuluttajalle). Tämä koskee tuontia sellaisilta EU:n ulkopuolisissa maissa toimivilta valmistajilta, joiden tuotannossa kasvihuonekaasupäästöt ovat korkeammat kuin EU:ssa. Jos päästöt ovat korkeintaan yhtä suuret, CBAM ei aktivoitu, eikä vaikutusta ole. Käytännössä kyseessä on tuontitulli saas-

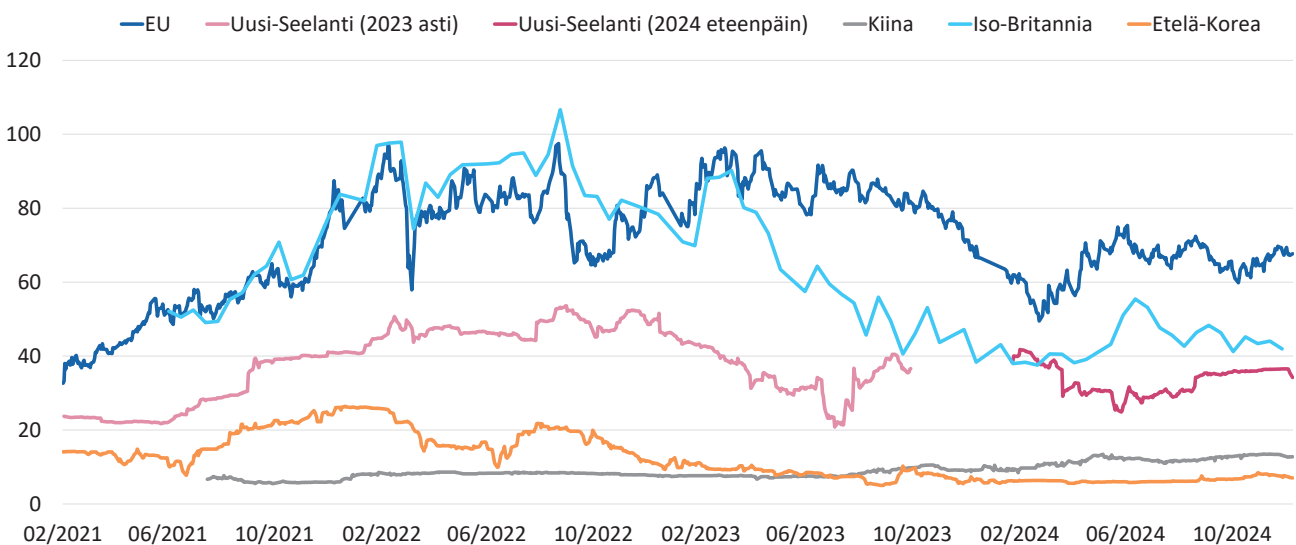
tuttaville tuotteille, ja vaikutuksia voidaanakin tarkastella samoin kuin yleensä tullien nostamisen vaikutuksia.

Tarkastelemme asiaa ensin taloustieteen teorian pohjalta. Ulkomaankaupan teoreettinen ja empiirinen analyysi on taloustieteen vanhimpia haaroja. (Ks. teoreettinen tarkastelu esim. Kenen, 1989, ja Salvatore, 1990, sekä myös empiirisesti Boer & Rieth, 2024.) Tutkimuksessa Kuusi ym. (2020) on tarkasteltu laajasti hiilirajamekanismin taloudellisia vaikutuksia Suomeen ja EU:hun kokonaisuudessaan sekä mekanismin käyttöönottoon liittyviä oikeudellisia ulottuvuuksia.

Yleisesti ottaen tullien asettamisen vaikutukset ovat erilaisia riippuen siitä, asettaako niitä pieni kansantalous, joka ei pysty vaikuttamaan maailmanmarkkinahintoihin, vai suuri talous, joka pystyy. Jos tullin asettaa pieni maa, sen hyvinvointi alenee olettaen, että tuontitulli siirtyy kokonaisuudessaan tuontituotteita hankkivien yritysten tai kuluttajien maksamiin hintoihin. Pienen maan asettamat tullit eivät lähtökohtaisesti vaikuta maailmankaupan rakenteeseen.

Kun tuontituotteen hinta on käyttäjälle tullin seurauksena noussut, tuotteen tuonti vähenee, ja sitä aletaan valmistaa korkeamman hinnan vuoksi kotimaassa aiempaa enemmän. Toisaalta maa alkaa tuottaa vähemmän aikaisempia

Kuvio 2 Päästöjen hintoja eri järjestelmissä, euroa/tonni (1.2.2021–9.12.2024)



Lähde: ICAP Allowance Price Explorer.

vientituotteitaan. Suhteellisten hintojen muutos siirtää siten resursseja ja tuotantoa nyt asetettujen tullien alaisiin tuotteisiin. Maa erikoistuu aiempaa vähemmän, ja hyödyt ulkomaankaupasta pienenevät tulleja edeltäneeseen aikaan verrattuna. Tullin asettaminen suojelee siihen liittyvää kotimaista tuotantoa ja vähentää kilpailua, mutta erityisesti pienen maan on käytännössä mahdotonta olla tehokas ja teknologisesti maailman kärjessä kaikessa tuotannossaan. Siksi seurauksena on tuotteiden heikompi laatu, pienempi valikoima ja korkeampi hinta kuin vapaakaupan oloissa.

Sen sijaan suuri maa pystyy vaikuttamaan maailmanmarkkinahintoihin, ja sen voi olla mahdollista asettaa ns. optimaalinen tulli, jolla sen taloudellinen hyvinvointi on korkeampi kuin vapaakaupassa. Seurauksena on tällöinkin tosin hyvinvoinnin aleneminen koko maailman tasolla. Tässäkin tapauksessa ulkomaankaupan määrä vähenee, mutta nyt tullin asettavan suuren maan vaihtosuhte samanaikaisesti paranee. Kaupan väheneminen alentaa maan hyvinvointia mutta vaihtosuhteen paraneminen lisää sitä. Kokonaisvaikutus riippuu näiden kahden tekijän yhteisvaikutuksesta.

Nyt herääkin kysymys, onko EU tässä suhteessa suuri vai pieni talous. Kokonaisuutena ottaen – bruttokansantuotteen näkökulmasta – EU on toki suuri talous, mutta kaikkien yksittäisten tuotteiden osalta EU:n mahdollisuus vaikuttaa maailmanmarkkinahintoihin ei välttämättä ole merkittävä. Siten suuren talouden status ei ole edes EU:lle aivan ilmeinen. Hiilirajamekanismin alaisten tuotteiden osalta EU onkin maailman mittakaavassa ja kokonaisuutena ottaen suhteellisen pieni lannoitteiden, raudan ja teräksen sekä alumiinin tuottaja.

Toisaalta hiilirajamekanismissa tullin suuruus riippuu kauppakumppanin tuotannon päästöistä ja tuottajamaan omasta mahdollisesta päästökauppamekanismista. Mekanismin asettamisen myötä voi tulla uusia tuontikaupan kumppaneita, joilla on alemmat päästöt, jolloin tulli on alempi tai jopa nolla. Tämä onkin hiilirajamekanismin tavoitteiden mukaista. Tällöinkin tuotteen tuontihinta voi kuitenkin olla nykyistä korkeampi.

Joka tapauksessa voidaan odottaa CBAM-tuotteiden tuontihinnan keskimäärin nousevan EU:lle ja niiden ulkotuonnin vähenevän. Tuontihinnan nousu käyttäjien näkökulmasta ja siitä aiheutuva tuonnin määrän väheneminen alentavat hyvinvointia EU:ssa. Tällä hetkellä hiili-

rajamekanismiin kuuluu kuitenkin vain suhteellisen pieni määrä tuotteita, ja Suomeen niitä on tuotu suhteellisen vähän EU:n ulkopuolelta. Hiilirajamekanismia koskevan hallituksen esityksen mukaan raportointivelvoitteen alkamisen jälkeen noin 1 900 yritystä ja 200 yksityishenkilöä oli tuonut Suomeen CBAM:n alaisia tuotteita heinäkuuhun 2024 mennessä. Suurin osa näistä oli teräs- ja rautatuotteita, jotka olivat myös arvon perusteella merkittävin CBAM:n velvoitteiden alainen tuoteryhmä. Kaikkiaan CBAM-tuotteiden osuus kyseisen ajanjakson Suomen kokonaistuonnin arvosta oli noin viisi prosenttia¹¹.

Kaitila ym. (2022) arvioivat ennen mekanismin käyttöönottoa sen tulevat vaikutukset kansantalouden tasolla hyvin pieniksi. Suomen bkt:n arvioitiin raportissa kasvavan vajaat 0,01 prosenttia. Bkt-vaikutusten suunta vaihteli arviossa EU-maiden välillä, mutta oli yleisesti pientä. Myönteiset vaikutukset johtuvat siitä, että maat hyötyvät EU:n kolmansille maille asettamista tulleista sisämarkkinoiden kohentuneen kilpailukyvyyn ansiosta. Sen sijaan, jos Suomi asettaisi tullit yksin, vaikutus olisi aina lievästi negatiivinen.

Liitteessä 1 on listattu hiilirajamekanismiin kuuluvat tuotteet. Yleisesti ottaen CBAM-tuotteet ovat suhteellisen vähän jalostettuja välituotteita, eivät lopputuotteita. Yksi suuri tuoteryhmä on Harmonised System (HS) -luokka 72 eli rauta ja teräs. Tämä luokka ei kuitenkaan ole kokonaisuudessaan hiilirajamekanismin alainen. Sen ulkopuolella ovat muun muassa monet ferroseokset (7202). Rauta- ja terästavaroista (luokka 73) puuttuvat muun muassa säikeislangat yms. (7312), piikkilanka yms. (7313) sekä metallikangas yms. (7314). Alumiinista ja alumiinitavaroista (luokka 76) puuttuvat puolestaan oikeastaan vain pikemminkin kuluttajamarkkinoille kuuluvat alumiiniset pöytä-, keittiö- ja muut talouksesineet sekä niiden osat yms. (7615).

1.3 Hiilirajamekanismin käytännön haasteet

Hiilirajamekanismin toteuttamiseen liittyy monia teknisiä, oikeudellisia, poliittisia ja taloudellisia haasteita (ks. mm. Kuusi ym., 2020).

CBAM:n toteutuksessa tehdyt rajaukset eivät ole täysin ongelmattomia. Hiilirajamekanismi koskee ainoastaan tiettyjä päästöintensivisiä tuotteita, joiden tuotanto ja

tuotantoprosessien seuraaminen ovat suhteellisen yksinkertaisia. Silloin niiden päästöjä voidaan mitata kohtuullisilla kustannuksilla. Mittaaminen on tärkeää, sillä tuotantotavoissa on suuria eroja. Esimerkiksi teräksen tuotannossa päästöjen määrissä voi olla merkittäviä eroja maiden välillä (Kaitila ym., 2022).

Tehdyt rajaukset johtavat kuitenkin välillisen hiilivuodon riskiin, sillä CBAM-tuotteiden tuonti osana jalostettuja tuotteita ei ole mekanismin piirissä. Mitä laajempaan joukkoon toimialoja välillisten ja välittömien päästöjen mittaaminen laajennetaan, sitä enemmän tarvitaan tietoa. Kuinka tiedon keräys voidaan käytännössä toteuttaa, on keskeinen kysymys.

Jo nyky muodossa hiilirajamekanismin toimintaan liittyy haasteita. Sen käyttöönotto jäsenmaissa on sirpaleista, ja se tukeutuu kansainväliseen yhteistyöhön (ks. mm. Draghin vuoden 2024 raportin B-osa). Hiilirajamekanismin liittyvästä raportoinnista kertyykin yrityksille ja EU:lle mahdollisesti merkittäviä hallinnollisia kustannuksia, jotka rasittavat suhteellisesti enemmän pienempiä yrityksiä. Samalla erityisesti suurilla yrityksillä voi olla hyvinkin monimutkaisia hankintaketjuja. Kuten aiemmin on kuvattu, heinäkuusta 2024 alkaen yritysten on täytynyt raportoida tuontituotteiden todelliset päästöt joitakin poikkeuksia lukuun ottamatta. Euroopan parlamentin ja neuvoston täytäntöönpanoasetuksen (EU) 2023/1773 mukaan tähän tulee ensisijaisesti käyttää valmistajien toimittamaa dataa, joka sisältää suorat päästöt (esim. polttoaineiden ja kemiallisten reaktioiden aiheuttamat CO₂-päästöt) sekä epäsuorat päästöt (esim. sähköntuotannosta). Tietojen saaminen ja päivittäminen lukemattomien tuotteiden valmistuksessa eri maissa syntyvien kasvihuonekaasupäästöjen määrästä voi olla hyvin haasteellista. Tämä voi potentiaalisesti ohjata kauppaa huomattavasti EU:n ja kolmansien maiden välillä.

Tasapainottelu yksinkertaisuuden ja tehokkuuden välillä on haastavaa. Tullien piirissä olevia välituotteita käytetään EU:n ulkopuolella lopputuotteissa, jotka eivät kuulu mekanismiin. Jos hiilirajamekanismi ei kata näitä lopputuotteita, ympäristö sääntely voi suosia *välillistä* saastuttavaa tuontia EU:hun. Esimerkiksi rauta kuuluu raaka muodossaan CBAM-tuotteisiin, mutta siitä valmistetut putket eivät. Mikäli mekanismia ei laajenneta kattamaan myös nämä lopputuotteet, EU:n tuonti kolmansista maista voi saada kilpailuetua.

Taloudelliset analyysit ovat osoittaneet, että mekanismin laajentaminen koskemaan sekä tuontia että vientiä voisi tehokkaammin ehkäistä hiilivuotoja. Koska CBAM lisää tuotantokustannuksia EU:ssa, vientiyrityksille voitaisiin tarjota hyvitys tai palautus päästökustannuksista, jotta ne voisivat kilpailla tasavertaisesti kansainvälisillä markkinoilla. Tämä voisi tarkoittaa esimerkiksi hiilikustannusten osittaista palautusta yrityksille, jotka vievät tuotteitaan maihin, joissa ei ole päästöhinnottelua. Kuitenkin viennin ottaminen mukaan järjestelmään voisi tuoda lisähaasteita lainopillisesta näkökulmasta (Kuusi ym., 2020).

Nykyisessä muodossaan CBAM on rajattu vain tuontiin, joten se ei yksinään ratkaise viennin kilpailukyvyyn haasteita. Lisäksi hiilitullien käyttöönotto yhdistyy päästöoikeuksien ilmaisjaon asteittaiseen poistamiseen, mikä voi johtaa siihen, että tiettyjen tuotteiden vienti ulkomaille vähenee huolimatta mekanismin käyttöönotosta. Ilmaisjaon poistuminen on kuitenkin välttämätöntä EU:n ilmastotavoitteiden saavuttamiseksi.

On myös mahdollista, että muut maat reagoivat EU:n asettamaan hiilirajamekanismin. Ne voivat asettaa vastatulleja tai teknisiä kaupan esteitä, jolloin kaikki häviävät. Hiilirajamekanismin suunnittelussa otettiin huomioon se, ettei järjestelmä riko WTO:n sopimuksia (Kuusi ym., 2020), mutta EU:n kauppakumppanit voivat silti reagoida uusiin tulleihin.

Markkinoiden jakautuminen tullin piirissä olevaan puhtaampaan tuotantoon EU:ssa ja sen ulkopuoliseen likaisempaan tuotantoon voi vähentää tullin ilmastovaikutuksia merkittävästi.

Toisaalta hiilirajamekanismi voi nopeuttaa vihreää siirtymää ja hiilen hinnoittelun käyttöönottoa ja kehittämistä muissa maissa erityisesti, jos samanaikaisesti vihreän siirtymän teknologista murrosta tuetaan. Tällöin mekanismilla olisi positiivisia ilmastovaikutuksia globaalisti. Vaikuttaakin siltä, että useat maat ovat ottamassa päästökaupan käyttöön lähivuosina. EU:n esimerkki ja hiilirajamekanismin aiheuttama epäsuora painostus ovat todennäköisesti pitkälti tämän kehityskulun taustalla.

Joillakin mailla ja alueilla on omaa hiilen hinnoittelua. Tämä otetaan huomioon hiilirajamekanismissa. Yleensä tämä hinnoittelu on alhaisempaa kuin EU:ssa. Isossa-Britanniassa kuitenkin hiilen hinnoittelu on melkein

samalla tasolla (ks. kuvio 2), joten vaikka Iso-Britannia on CBAM-rajan ulkopuolella, tullimaksut sieltä tulevalle tuonnille jäänevät siirtymäkaudenkin jälkeen pieniksi.

Draghin (2024) raportti mainitsee myös, että päästökauppa on kustannus kotimaiselle tuotannolle ja heikentää siten päästöintensiivisen viennin kustannuskilpailukykyä, vaikka CBAM tasoittaisikin sen suhteessa tuontiin. Toisaalta ETS-CBAM-järjestelmän tarkoitus on alentaa päästöjä. Päästökaupan kustannusten korvaaminen esimerkiksi vientituilla vesittäisi koko järjestelmän.

Globaali kauppa on jatkuvassa muutostilassa, eikä kaikki muutos liity hiilirajamekanismiin. Maiden teknologinen kilpailukyky ja niiden suhteelliset kustannukset sekä tuotteiden suhteelliset hinnat maailmanmarkkinoilla muuttuvat. Lisäksi geopoliittiset ja -taloudelliset jännitteet sekä viimeisimpänä presidentti Trumpin tullipoliittiset linjat vaikuttavat kauppa- ym. politiikkaan sekä maiden välisiin kauppavirtoihin ja suoriin sijoituksiin maiden välillä. Näihin voimiin verrattuna hiilirajamekanismin vaikutus voi loppujen lopuksi olla suhteellisen vähäinen.

2 Tutkimusmenetelmä

Tässä tutkimuksessa arvioidaan EU:n hiilirajamekanismin vaikutuksia EU-alueen tuontiin hyödyntämällä gravitaatiomallia. Kansainvälisen kaupan gravitaatiomalli on taloustieteellinen malli, joka ennustaa kahden maan välisen kaupan määrää niiden taloudellisen koon ja välisen etäisyyden perusteella. Mallin perusajatus on, että maiden välinen kaupankäynti on suoraan verrannollinen niiden talouksien kokoon (yleensä mitattuna bruttokansantuotteella) ja kääntäen verrannollinen niiden väliin etäisyyteen. Toisin sanoen, suuremmat taloudet käyvät enemmän kauppaa keskenään, kun taas suurempi etäisyys vähentää kaupankäynnin määrää. Malliin voidaan sisällyttää myös muita kahdenvälisen kaupan määrää selittäviä muuttujia, kuten esimerkiksi yhteinen kieli ja valuuttakurssit.

Analysissä käytetään Eurostatin HS6-numerotason aggregoitua tuontiaineistoa, joka on alun perin koottu kuukausitasolta ja yhdistetty neljännesvuositason aineistoksi. Selitettävänä muuttujana käytetään tuonnin määrää (yksikössä 100 kg) ja arvoa (euroina). Tuonnin määrä on ensi-

sijainen mittari, sillä se on vähemmän riippuvainen hintojen muutoksista kuin tuonnin arvo. Koska CBAM-tuotteet ovat suhteellisen vähän jalostettuja ja lähellä raaka-aineita, niiden hintaheilahtelut ovat voimakkaampia kuin pidemmälle jalostettujen tuotteiden. Tutkimuksen keskiössä oleva CBAM-muuttuja toimii selittäjänä.

CBAM-muuttuja on binäärinen (dummy) -muuttuja, joka saa arvon 1 alkaen vuoden 2023 neljäntenä neljänneksenä (Q4/2023) niille tuontituotteille, jotka tulevat EU:n ulkopuolelta ja ovat CBAM:n piirissä. Näin ollen muuttuja erottaa ne havainnot, joihin hiilirajamekanismin mahdolliset vaikutukset kohdistuvat, kontrolliryhmästä, johon mekanismia ei sovelleta.

Empiirinen analyysi perustuu gravitaatiomalliin, joka soveltuu hyvin kauppavirtojen selittämiseen huomioiden niin maiden väliset kuin tuotteiden ominaiset tekijät. Mallin perusmuoto on seuraava:

$$Y_{ijkt} = \exp(\beta_0 + \beta_1 \text{CBAM}_{ijkt} + \mu_{it} + \nu_{jt} + \gamma_{ijk} + \delta_{kt}) \epsilon_{ijkt},$$

missä:

- Y_{ijkt} on tuonnin määrä tai arvo raportoijan i , kauppakumppanin j , tuotteen k ja ajanhetken t kohdalla.
- CBAM_{ijkt} on selittävä binäärimuuttuja, joka saa arvon 1, mikäli kyseessä on EU:n ulkopuolelta tuleva tuonti CBAM:n piirissä olevalle tuotteelle vuoden 2023 Q4:stä alkaen, ja 0 muuten.
- μ_{it} ovat raportoijan (tuojamaan) ja ajanhetken yhdistelmän kiinteät vaikutukset. Näin kontrolloidaan muun muassa maan sisäisiä makrotaloudellisia vaihteluita.
- ν_{jt} ovat kauppapartnerin (viejämään) ja ajanhetken yhdistelmän kiinteät vaikutukset, jotka auttavat hallitsemaan ulkoisia kysyntä- ja tarjontatekijöitä.
- γ_{ijk} ovat raportoijan, partnerin ja tuotteen väliset kiinteät vaikutukset, jotka ottavat huomioon triplatason erityispiirteet, kuten maiden väliset kauppasuhteet tiettyjen tuotteiden osalta.
- δ_{kt} ovat tuotteen ja ajanhetken väliset kiinteät vaikutukset, joiden avulla kontrolloidaan tuotekohtaisia trendejä ja aikasidonnaisia muutoksia, kuten teknologian kehitystä tai hintojen vaihtelua.
- ϵ_{ijkt} on virhetermi.

Käyttämällä laajaa kiinteiden vaikutusten määritystä (fixed effects) pystymme kontrolloimaan lukuisia

mahdollisia häiritseviä tekijöitä, jotka voisivat muuten vaikuttaa tuontikauppaan. Näin varmistamme, että CBAM-muuttujan kertoimen estimointi heijastaa mahdollisimman tarkasti hiilirajamekanismin vaikutusta, erotettuna muista samanaikaisista tekijöistä.

Perinteisesti gravitaatiomallit ovat käyttäneet vuosien ja maatason kauppavirta-aineistoa. French ja Zylkin (2024) ovat kuitenkin hiljattain tehneet gravitaatiomallianalyysin vapaakauppasopimusten vaikutuksista myös tuotetasolla. Heidän mallissaan kiinteät vaikutukset ovat raporttoija-ajanhetki-tuote, partneri-ajanhetki-tuote sekä raporttoija-partneri-tuote. French ja Zylkin (2024) kuitenkin käyttävät meidän tutkimuksestamme eroten vuositason aineistoa pitkällä aikajaksolla (1988–2015). Meidän analyysimme tapauksessa aineistoa on lyhyemmältä ajalta kvartaalitasolla, eivätkä kiinteät vaikutukset välttämättä vaihtelee joka maalle tuotetasolla kvartaaleittain. Lisäksi Ukrainan sota ja siitä aiheutunut inflaatio näkyvät maatasolla. Siksi käyttämässämme kiinteissä vaikutuksissa on erotettu δ_{kt} eli tuote-ajanhetki ja annettu makrotason muutosten tapahtua koko raporttoijan tai partnerin tasolla yli ajan.

Yllä olevassa mallissa oletetaan, että mukana ovat kaikki EU-maat tuojamaina. Analysoimme hiilirajamekanismin vaikutuksia myös erityisesti Suomelle pitämällä aineistossa mukana tuojamaana vain Suomen. Tällöin kiinteät vaikutukset ovat ajanhetki, partneri-ajanhetki, partneri-tuote ja tuote-ajanhetki, jotka ovat analogisia päämallin kanssa mutta ilman raporttoijamaakohtaisia vaihteluita.

Tutkimuksessa käytetään estimointimenetelmänä PPML:ää (Poisson Pseudo-Maximum Likelihood). PPML-estimaattori on suosittu menetelmä gravitaatiomallien yhteydessä useista syistä. Ensinnäkin se on robusti menetelmä, joka tuottaa johdonmukaiset estimaatit myös silloin, kun havaintojen varianssi ei ole vakio (heteroskedastisuus). Tämä on tärkeää, sillä kauppavirta-aineistoon liittyy usein heteroskedastisuutta, mikä voi vääristää perinteisillä logaritimuunnokseen perustuvilla menetelmillä saatavia tuloksia. Toiseksi monissa kauppa-aineistossa sisältyvässä tutkimuksissa esiintyy nollia, esimerkiksi tapauksissa, joissa tietyn maan ja tuotteen välillä ei ole tapahtunut kauppaa tietyllä ajanjaksolla. PPML-estimaattori pystyy käsittelemään nollahavainnot suoraan ilman, että ne vaativat erillistä käsittelyä tai että niistä täytyisi jättää havainnot pois. Santos Silva ja Tenreiro

(2006) ovat osoittaneet, että PPML-estimaattori tuottaa johdonmukaiset ja tehokkaat estimaatit gravitaatiomallien yhteydessä, erityisesti tilanteissa, joissa aineisto on heteroskedastista tai sisältää paljon nollahavainnoja. Tämä tekee PPML:stä sopivan menetelmän myös tässä tutkimuksessa, jossa on paljon erikokoisia maita ja sekä suuria että hyvin pieniä tuontimääriä.

2.1 Aineistolähteet

Tutkimuksessa käytetään Eurostatin ”EU trade since 1988 by HS2-4-6 and CN8” -aineistoa, joka sisältää kuukausitason aineistoa EU:n tuonnin arvosta ja määräsistä. Tuojamaina ovat kaikki EU27-maat. Partnerimaiden lukumäärä on 242, mikä mahdollistaa kattavan analyysin EU:n ulkopuolisesta kaupasta. Aineisto on saatavilla HS6-tasolla, eli tuotteet on luokiteltu kansainvälisesti standardoidun HS6-luokituksen mukaisesti, mikä mahdollistaa tarkat vertailut eri tuotteiden kauppavirroissa.

Alkuperäinen aineisto on kuukausitason aineistoa, mutta huomattavan kuukausivaihtelun vuoksi aineisto on aggregoitu kvartaalitasolle, mikä tasapainottaa lyhytaikaisia vaihteluita ja helpottaa pitkäjänteisten trendien analysointia. Aineisto kattaa ajanjakson tammikuusta 2022 syyskuuhun 2024. Näin laaja maantieteellinen, tuotekategorinen ja ajallinen kattavuus tarjoaa erinomaiset edellytykset analysoida EU:n hiilirajamekanismin vaikutuksia tuontikauppaan. Eurostat takaa virallisena lähteenä aineiston luotettavuuden ja ajantasaisuuden, mikä on olennaista empiiristen tulosten validiteetin kannalta.

CBAM-tuotteet on eritelty aineistosta 6-numerotason HS-koodien mukaan. Verrokkituotteiksi aineistoon on jätetty kaikki muut HS6-tuotteet, joiden 2-numeroinen ylätaso sisältää CBAM-tuotteita. Esimerkiksi HS2-tuoteryhmän 25 sisällä on sekä hiilirajamekanismin sisälle kuuluvia että sen ulkopuolisia tuotteita, ja nämä kaikki tuotteet ovat aineistossamme. Täten analyysi perustuu samantyyppisten tuotteiden kauppavirtoihin.

CBAM-tuotteita sisältävät HS2-tuoteryhmät ovat:

- 25 – mineraalituotteet
- 26 – malmit, kuona ja tuhka
- 27 – mineraalipolttoaineet, mineraaliöljyt ja niiden tislauustuotteet; bitumimaiset aineet; mineraalivahat

- 28 – epäorgaaniset kemikaalit; jalometallien, harvinaisten maanmetallien, radioaktiivisten alkuaineiden tai isotooppien orgaaniset tai epäorgaaniset yhdisteet
- 31 – lannoitteet
- 72 – teräs ja rauta
- 73 – teräs- ja rautatuotteet
- 76 – alumiini ja alumiinituotteet.

Tuoteryhmä 27 sisältää CBAM-tuotteista sähkön (271600). Lisäksi tässä tuoteryhmässä ovat esimerkiksi öljy ja maakaasu. Venäjän Ukrainassa helmikuussa 2022 aloittaman hyökkäyssodan jälkeen etenkin energian tuontimarkkinat ja hinnat muuttuivat suuresti, ja siksi tuoteryhmä 27 voi vaikuttaa tuloksiin erityisen paljon. Sähkön osalta tuonnin määriä ei myöskään ole listattuna, sillä painomuuttuja on kilogrammoissa eikä sähköllä tällaista määrettä ole. Näistä syistä tuoteryhmä 27 jätetään pois suurimmasta osasta analyysijä.

Aineistossa on mukana paljon myös pienempiä maita ja kauppavirtoja, joista saattaa olla vain yksi havainto koko aikajaksolla tietyn maaparin ja tuoteryhmän kohdalla. Pidämme aineistossa mukana vain tuonnin, josta on olemassa arvo vähintään viideltä kvartaalilta, jotta aineistossa näkyisi tuonnin muutoksia eikä yksittäisiä havaintoja.

Yhteensä kvartaaleita on aineistossa 11. Aineistossa ei alun perin ole nolla-arvoja tuonnille, vaan nämä havainnot ovat puuttuvia. Kuitenkin oletusarvoisesti puuttuva arvo tarkoittaa, että tuontia ei ole ollut. Siksi korvaamme puuttuvat havainnot nolllilla.

2.2 Aineiston kuvailua

Kuvailemme seuraavaksi tarkemmin käyttämäämme aineistoa. Kaikki tämän osion taulukot ja kuvaajat perustuvat tutkimuksemme lopulliseen vuosineljänneksen aineistoon. Taulukko 1 esittää tuonnin arvon ja määrän kokonaissumman eri tuoteryhmille koko aikajaksolta analyysissä käyttämässämme aineistossa. Se antaa kontekstia eri tuoteryhmien tuonnin suuruuteen. Tuonnin arvo ja määrä on ollut kokonaisuudessaan suurin tuoteryhmässä 27. Toisaalta sen sisällä vain sähkö (271600) kuuluu hiilirajamekanismin piiriin, ja tämän tuonnin arvo ei ole ollut suhteessa suuri. Määrän kohdalla sähkö ei näy, kuten edellä jo mainittiin.

Taulukko 2 näyttää samat tilastot, mutta pelkästään Suomen tuonnin osalta. Myös Suomi on tuonut paljon tuoteryhmän 27 tuotteita. Seuraavaksi suurin tuoteryhmä on

Taulukko 1 Kaiken tuonnin arvon ja määrän summat koko aikajaksolta

Tuoteryhmä	CBAM	Arvo (milj. euroa)	Määrä (tuhat tonnia)
25 – Mineraalituotteet	0	36 293	484 750
	1	1 969	24 013
26 – Malmit, kuona ja tuhka	0	73 286	294 529
	1	7 086	44 671
27 – Mineraalipolttoaineet	0	2 142 229	2 816 487
	1	16 163	-
28 – Epäorgaaniset kemikaalit	0	110 421	115 079
	1	3 326	3 756
31 – Lannoitteet	0	33 210	76 255
	1	12 461	25 289
72 – Teräs ja rauta	0	355 978	331 549
	1	81 054	83 252
73 – Teräs- ja rautatuotteet	0	250 463	83 545
	1	65 255	21 757
76 – Alumiini ja alumiinituotteet	0	190 531	54 146
	1	58 922	16 197

ollut 26, eli malmit, kuona ja tuhka. Tässä tuoteryhmässä ei kuitenkaan ole tuotu paljon Suomeen hiilirajamekanismin alaisia tuotteita. Määriä ei ole listattu siihen lainkaan. Myös tuoteryhmässä 28 on ollut määrällisesti vain hyvin vähän tuontia hiilirajamekanismin alle menevissä tuotteissa EU:n ulkopuolelta. Yleisesti ottaen Suomen tuonti CBAM-tuotteissa on ollut vähäistä. Tähän on vaikuttanut osaltaan myös Venäjän tuonnin väheneminen Ukrainan sodan myötä.

Ennen sotaa Venäjä oli tärkein hiilirajamekanismin alaisen tuotteiden viejä Suomeen. Kuukausitason raaka-aineistossa Venäjän tuonnin arvo CBAM-tuotteissa oli 174 miljoonaa euroa, kun muun CBAM-tuonnin arvo oli 48 miljoonaa euroa. Vuoden 2023 tammikuussa tuonti Venäjältä oli vain 1,6 miljoonaa euroa, kun muista maista se oli 114 miljoonaa euroa. Osa aiemmasta Venäjän tuonnista vaikuttaa siis siirtyneen tuonniksi muista EU:n ulkopuolisista maista, mutta osa voi myös olla muuttunut EU:n sisäiseksi tuonniksi. Analyysissämme ei suurimmaksi osaksi näy tuontia Venäjältä, sillä se putosi pois jo heti vuoden 2022 alussa.

Kuvio 3 näyttää tuonnin historiallisen kehityksen kvartaalitasolle aggregoituna ja jaoteltuna CBAM:n piiriin kuu-

luvaan ja kuulumattomaan tuontiin. Punainen pystyviiva näyttää hiilirajamekanismin 1. vaiheen alun, eli vuoden 2023 neljännen kvartaalin.

Empiirinen metodimme eli gravitaatiomalli on difference-in-difference-malli, jonka tärkeä pohjaoletus on rinnakkaisten kehityssuuntien oletus (parallel trends assumption englanniksi). Tämä oletus tarkoittaa, että ilman interventiota eri ryhmien kehityksien oletetaan olleen samankaltaisia tai ”rinnakkaisia”. Toisin sanoen, mikäli interventiota ei olisi tapahtunut, ryhmien välillä ei olisi eroa kehityssuunnassa ajan mittaan. Tämä oletus mahdollistaa sen, että interventiosta aiheutuvat muutokset voidaan tulkita todellisina vaikutuksina eikä niitä sekoiteta muihin taustalla vaikuttaviin tekijöihin. Tässä tapauksessa interventio on CBAM ja ryhmät CBAM:n alainen sekä muu tuonti.

Rinnakkaisia kehityssuuntia ei tässä tapauksessa näe suoraan aineistosta, sillä maiden välillä voi olla suuriakin eroja, jotka gravitaatiomallin kiinteät vaikutukset ottavat huomioon. Oletusta voi kuitenkin testata event study -analyysillä, jossa regressiokertoimet lasketaan erikseen joka vuodelle. Ennen hiilirajamekanismin käyttöönottoa näiden kertoimien ei tulisi erota nolasta, jotta oletus toteutuu.

Taulukko 2 Suomen tuonnin arvon ja määrän summat koko aikajaksolta

Tuoteryhmä	CBAM	Arvo (milj. euroa)	Määrä (tuhat tonnia)
25 – Mineraalituotteet	0	820	5 848
	1	8	60
26 – Malmit, kuona ja tuhka	0	4 959	4 492
	1	52	-
27 – Mineraalipolttoaineet	0	32 391	22 087
	1	-	-
28 – Epäorgaaniset kemikaalit	0	1 505	2 844
	1	455	3
31 – Lannoitteet	0	627	366
	1	66	151
72 – Teräs ja rauta	0	3 498	2 514
	1	118	36
73 – Teräs- ja rautatuotteet	0	4 843	1 244
	1	1 231	539
76 – Alumiini ja alumiinituotteet	0	1 709	390
	1	209	49

Kuvio 4 näyttää event study -kuvaajat analyysimme aineistolla. Vasemmalla on kaupan arvo ja oikealla määrä. Ylärivillä kuvaajat on tehty koko EU:n tuontiaineistolla ja alarivillä pelkästään Suomen tuonnilla. Hiilirajamekanismin käyttöönottoa edeltänyt kvartaali eli vuoden 2023 kolmoskvartaali saa kertoimen nolla, ja muut kertoimet on laskettu suhteessa siihen.

Tuonnin määrän osalta kertoimet eivät ennen hiilirajamekanismin käyttöönottoa eroa tilastollisesti nollassa, mikä tukee rinnakkaisten kehityssuuntien oletusta. Tuonnin arvossa on koko EU:n tasolla enemmän eroa nollassa jo ennen CBAM:ia. Tässä voi vaikuttaa yleinen hintavaihtelu, etenkin inflaation lisääntytyä suuresti vuoden 2022 aikana. Siksi käytämme tuonnin määrää päämuuttujana analyysissä. Gravitaatiomallin kiinteät vaikutukset kyllä ottavat huomioon myös tuotetason hintavaihtelua ajan yli, mutta tässä tapauksessa ne eivät vaikuta absorboivan kaikkia hintaheilahteluja.

3 Tulokset

Taulukko 3 esittää analyysin perustulokset. Näihin tuloksiin ei sisälly erilaisia polttoaineita eikä sähkön sisältävää tuotekategoriaa 27 aiemmin mainittujen haasteiden vuoksi, eli koska polttoaineiden hinnat ovat vaihdelleet

suuresti Ukrainan sodan myötä, ja lisäksi sähköllä ei ole määrämuuttujaa. Käyttämämme aineisto alkaa vuoden 2022 alusta, joten Venäjän helmikuussa 2022 aloittama hyökkäyssota Ukrainaan ja sitä seuranneet pakotteet ovat vaikuttaneet EU:n tuontiin.

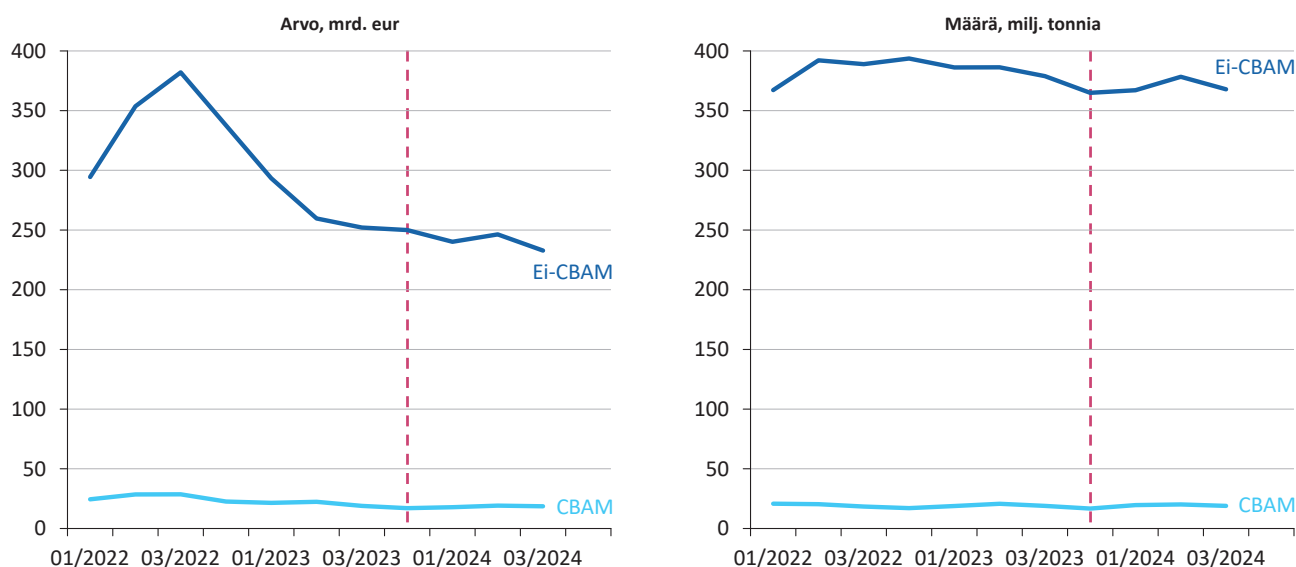
Tulokset esittävät, kuinka paljon tuonnin määrä tai arvo eroaa, kun CBAM-muuttuja on yksi nollassa. Ne vastaavat likimäärin prosentuaalisia muutoksia tuonnissa. Tarkka prosentuaalinen muutos saadaan muuntokavalla $(exp(\beta) - 1) * 100$.

Näiden tuloksien laskemiseen on käytetty koko EU:n tuonnin sisältävää aineistoa, eli vaikutuksia yksittäisiin maihin tai toimialoihin ei tässä erotella. Tulosten mukaan hiilirajamekanismilla ei ole tarkastellulla ajanjaksoilla ollut vaikutuksia EU:n tuonnin määrään tai arvoon.

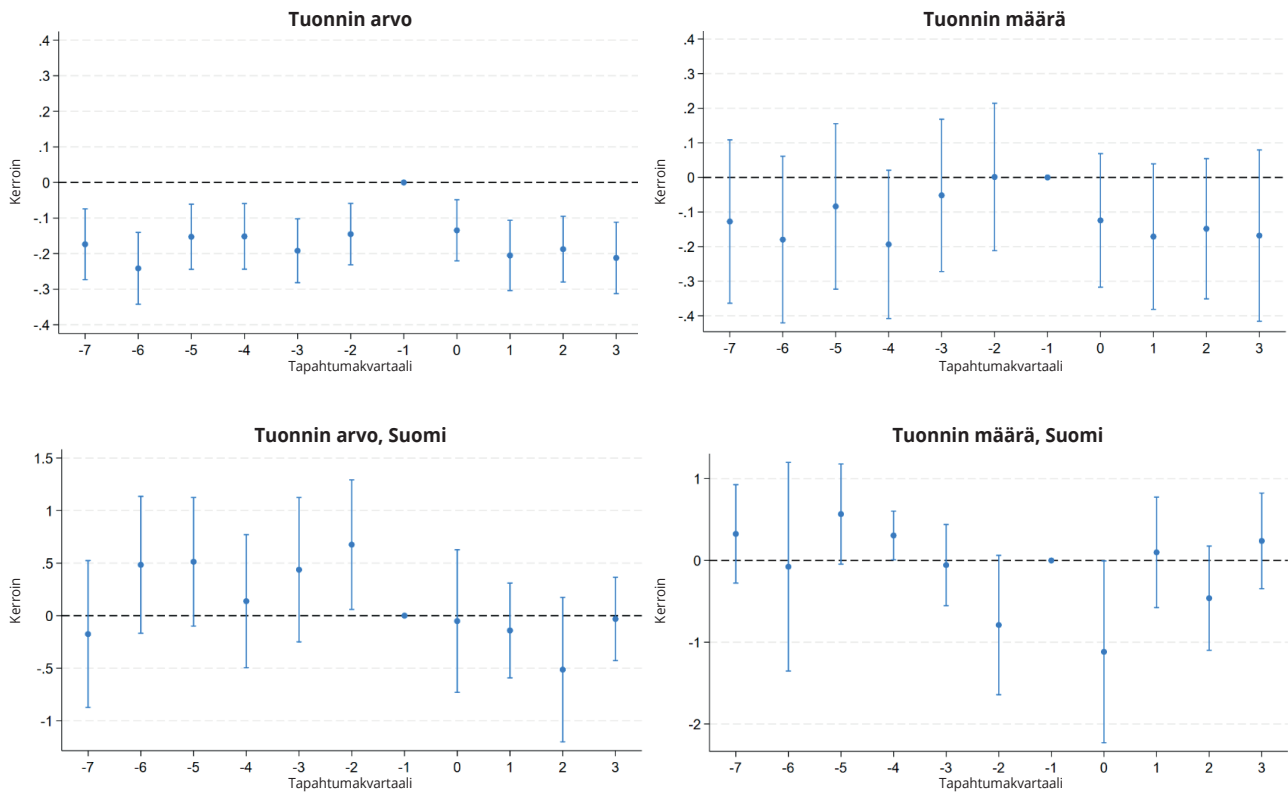
Gravitaatiomallin maa-ajanhetki-tason kiinteät muututjat ottavat huomioon eri maiden kauppaan vaikuttavia muutoksia, kuten esimerkiksi inflaation maatasolla. Lisäksi tuote-ajanhetki-tason kiinteät muuttujat sisältävät tuotetason vaihteluita hinnoissa ja kysynnässä. Tästä huolimatta kaikki sodan vaikutukset eivät välttämättä sisälly malliin.

Testaamme seuraavassa erikseen sekä Venäjän ja Ukrainan jättämistä pois analyysistä että aineiston rajaamis-

Kuvio 3 EU:n kokonaistuonnin historiallinen kehitys, neljännesvuosittain



Kuvio 4 Event study -kuvaajat koko EU:n ja Suomen tasolla



ta alkamaan vuoden 2023 alusta, kun sodan suurimmat vaikutukset olivat jo tapahtuneet. Nämä tulokset esittää taulukko 4. Tulokset eroavat aiemmista tuonnin määrän osalta, sillä ne osoittavat nyt tilastollisesti merkitsevää tuonnin vähenemistä, kun mukana on aineisto vasta vuoden 2023 alusta alkaen. Yksi tulkinta näille tuloksille on, että CBAM:n voimaantuloa on voitu ennakoida niin, että vuoden 2023 alkupuolella on tuotu CBAM-maista enemmän tavaraa. Tällöin järjestelmän voimaantulon jälkeen näkyvä pudotus on suhteessa suurempi kuin jos mukaan ottaa myös vuoden 2022.

Venäjän ja Ukrainan jättäminen pois aineistosta taas ei vaikuta tuloksiin niin, että tuonti olisi vähentynyt merkittävästi ilman näitä maita. Huomionarvoista on, että Venäjän tuonnin loppuessa kauppavirrat ovat ohjautuneet muualle. Kokonaan sodan vaikutuksia ei siis saa eristettyä vain poistamalla nämä maat aineistosta.

Aiemmat tulokset ovat tutkineet vaikutuksia EU:lle kokonaisuutena, mutta vaikutukset voivat erota myös tuoterhyhmä- ja maakohtaisesti. Siksi erottelimme myös ensin

vaikutukset tuoterhyhmäkohtaisesti ja sitten pelkästään Suomelle. Taulukko 5 näyttää tuoterhyhmäkohtaiset tulokset. Niissä ei tuonnin määrän osalta ole tilastollisesti merkitseviä kertoimia. Lannoitteissa näkyy tilastollisesti heikosti merkitsevää vähenemistä, mutta tällä p-arvon 10-prosenttisella tasolla ei voida vetää vahvoja johtopäätöksiä.

Taulukko 3 Perustulokset

	(1) Tuonnin arvo	(2) Tuonnin määrä
CBAM	-0,030 (0,029)	-0,063 (0,060)
Vakiotermit	9,100*** (0,002)	12,937*** (0,003)
Havaintojen lkm	1 465 993	1 461 710

Robustit standardivirheet suluisia klusteroituna raporttoija-partnertuote-tasolle. *** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,1$.

Taulukko 4 Lisätarkasteluja

	(1) Tuonnin arvo ilman Venäjää ja Ukrainaa	(2) Tuonnin määrä ilman Venäjää ja Ukrainaa	(3) Tuonnin arvo vuoden 2023 alusta	(4) Tuonnin määrä vuoden 2023 alusta
CBAM	-0,042 (0,028)	-0,083 (0,061)	-0,063** (0,029)	-0,123** (0,059)
Vakiotermi	9,079*** (0,001)	12,879*** (0,002)	9,036*** (0,003)	12,941*** (0,005)
Havaintojen lkm	1 453 640	1 449 654	932 898	928 916

Robustit standardivirheet suluissa klusteroituna raportoija-partneri-tuote-tasolle. *** p < 0,01, ** p < 0,05, * p < 0,1.

Taulukko 5 Tuoteryhmäkohtaiset tulokset

	(1) Tuonnin arvo	(2) Tuonnin määrä
25 - Mineraalituotteet	-0,187 (0,224) 110 670	0,139 (0,143) 110 645
26 - Malmit, kuona ja tuhka	-0,409*** (0,157) 20 980	-0,145 (0,129) 20 869
28 - Epäorgaaniset kemikaalit	0,159 (0,211) 252 398	0,151 (0,201) 251 715
31 - Lannoitteet	-0,428** (0,179) 41 303	-0,318* (0,165) 40 761
72 - Teräs ja rauta	-0,097 (0,094) 326 511	-0,190 (0,120) 325 928
73 - Teräs- ja rautatuotteet	0,041 (0,036) 557 150	-0,018 (0,063) 556 242
76 - Alumiini ja alumiinituotteet	-0,034 (0,084) 155 357	-0,047 (0,079) 155 967

Robustit standardivirheet suluissa klusteroituna raportoija-partneri-tuote-tasolle. Standardivirheiden alapuolella on listattu havaintojen lukumäärät. *** p < 0,01, ** p < 0,05, * p < 0,1.

Tuonnin arvossa tuoteryhmät 26 (malmit, kuona ja tuhka) ja 31 (lannoitteet) näyttävät tilastollisesti merkitsevää vähenemistä, mutta kuten jo aiemmin on todettu, arvo ei ole yhtä luotettava mittari kuin määrä mahdollisten suurien hintavaihteluiden takia.

Taulukko 6 näyttää päämallin tulokset, kun tuojamaana on vain Suomi. Suomen kohdalla tuonnin määrä vaikuttaa tulosten perusteella vähentyneen hiilirajamekanismin seurauksena merkittävästi. Esimerkiksi sarakkeen (2) tulos tarkoittaa, että CBAM:n seurauksena tuonnin määrä on ollut 55 prosenttia alempi kuin jos CBAM ei olisi ollut voimassa.

On huomionarvoista, että kun aineistoon jätetään vain yksi maa, eli tässä tapauksessa Suomi, voivat yksittäiset vaihtelut vaikuttaa enemmän kuin kaikkien EU-tuojamaiden ollessa mukana. Etenkin, kun rajataan vain CBAM-tuotteet ja tuonti EU:n ulkopuolelta, ovat määrät usein pieniä ja voivat vaihdella suurestikin. Esimerkiksi tuoteryhmässä 26 CBAM-tuontia ei ole ollut lainkaan, kuten taulukko 2 näytti. Täten tuloksia tulee tulkita varauksella.

Johtopäätös tuloksista on, että CBAM on saattanut vaikuttaa EU:n tuontiin, mutta tulokset eivät ole vielä aiwan selviä – osittain varmastikin johtuen Venäjän hyökkäyssodan aiheuttamista muista muutoksista aineistossa. Suomen osalta tuloksissa havaitaan tuonnin vähentymistä hiilirajamekanismin kuuluvissa tuotteissa, mutta nämä tulokset voivat myös sisältää enemmän satunnaista vaihtelua kuin kokonaistulokset.

Taulukko 6 Vaikutukset Suomelle

	(1) Tuonnin arvo	(2) Tuonnin määrä	(3) Tuonnin arvo ilman Venäjää ja Ukrainaa	(4) Tuonnin määrä ilman Venäjää ja Ukrainaa	(5) Tuonnin arvo vuoden 2023 alusta	(6) Tuonnin määrä vuoden 2023 alusta
CBAM	-0,492** (0,225)	-0,439*** (0,118)	-0,509** (0,227)	-0,437*** (0,118)	-0,516*** (0,185)	-0,209** (0,104)
Vakiotermi	8,428*** (0,008)	11,451*** (0,002)	8,203*** (0,007)	11,455*** (0,002)	8,346*** (0,011)	11,490*** (0,003)
Havaintojen lkm	41 642	41 208	41 510	41 087	26 511	26 150

Robustit standardivirheet suluisa klusteroituna raporttija-partneri-tuote-tasolle. *** p < 0,01, ** p < 0,05, * p < 0,1.

4 Kyselytutkimus

Esittelemme seuraavassa yrityskyselymme tuloksia.

4.1 Kyselyn toteutus ja aineisto

Yrityksille suunnattu internet-pohjainen kysely toteutettiin marras-joulukuussa 2024. Kohdejoukkona olivat vähintään 10 henkilöä työllistävät ja vähintään 2 miljoonan euron liikevaihdon osakeyhtiö- tai osuuskuntamuotoiset yritykset TOL2008-toimialaluokituksen aloilta 5–82. Toimialoista rajattiin pois siis maa- ja metsätalous, henkilökohtaiset palvelut, kuten parturi-kampaamot, sekä koulutus-, sosiaali- ja terveyspalvelut. Kohdejoukkoon kuului sekä suomalais- että ulkomaalaisomisteisia yrityksiä.

Kyselyn kohdejoukko muodostettiin käyttämällä Tilastokeskuksen yritysrekisteriä vuodelta 2022, joka oli kyselyhetkellä tuorein käytettävissä oleva vuositasen tieto yrityspopulaatiosta. Yritysrekisteri kattaa käytännössä kaikki Suomessa toimivat yritykset, jotka ovat olleet tarkasteluvuonna toiminnassa vähintään puoli vuotta ja työllistäneet vähintään yhden henkilön. Yritysrekisteristä saatiin yritysten tunnistetietojen lisäksi esimerkiksi yritysten työllisyyttä, toimialaa ja ikää koskevat tiedot. Yritysrekisteriin yhdistettiin tilinpäätöstietoja Asiakastieto Oy:n tilinpäätöstietokannasta. Kyselyn kohdejoukon suuruus oli kaikkiaan 12 184 yritystä. Näistä johtotason henkilön teknisesti testattu toimiva sähköpostiosoite kyselykutsun lähettämiseksi löydettiin 6 970 yritykselle. Li-

säksi logistiikkatehtävissä toimivia johtotason henkilöitä tavoiteltiin vielä erillisellä sähköpostikampanjalla, joka toteutettiin Suomen Osto- ja Logistiikkayhdistys LOGY ry:n avustuksella.

Kyselyn kysymykset kohdistuivat pääosin toimitusketjuihin, hiilitulleihin sekä kasvuun ja sen esteisiin. Kutsu kyselyyn (kyselylomake liitteessä 4) lähetettiin yritysten edustajille sähköpostilla, joka sisälsi linkin itse kyselyyn.¹²

Vastauksia saatiin kaikkiaan 741 yritykseltä, ts. 11 prosenttia niistä yrityksistä vastasi, joille kyselykutsu saatiin teknisesti onnistuneesti toimitettua perille. Vastajista 40 prosenttia toimi teollisuudessa, 45 prosenttia palvelualoilla ja loput noin 15 prosenttia muilla aloilla, kuten rakentamisessa tai energian tuotannossa. Kyselyn teema toimitusketjuihin ja hiilitulleihin liittyen todennäköisesti vaikutti siihen, että vastanneiden yritysten osuus teollisuudessa oli korkeampi kuin näiden alojen osuus koko yrityspopulaatiosta. Lisäksi suurten yritysten osuus vastanneista oli korkeampi kuin kohdepopulaatiossa. Jotta tulokset olisivat yleistettävissä koko kohdeyritysjoukkoa koskeviksi, olemme kuvailevissa tarkasteluissa tehneet jokaiselle vastanneelle yritykselle painokertoimen, jotka on muodostettu toimialan ja yrityskoon suhteen.

Kaikista kyselytutkimukseen vastanneista yrityksistä 11 prosentilla oli hiilitullien piiriin kuuluvaa tuontia. Tarkemmat toimiala- ja kokojakaumat ovat taulukoissa 7 ja 8.

Taulukko 7 Kyselytutkimukseen vastanneiden yritysten toimialajakauma hiilitullien suhteen, %

	Tuo hiilitullien piiriin kuuluvia tuotteita			Yhteensä
	Kyllä	Ei	En osaa sanoa	
Toimiala (TOL2008)				
Kaivostoiminta (05–09)	–	100,00	–	100,00
Elintarviketeollisuus (10–12)	2,56	74,93	22,51	100,00
Tekstiili- ja vaatetusteoll. (13–15)	6,98	72,87	20,16	100,00
Metsäteollisuus (16–18)	11,11	77,78	11,11	100,00
Kemianteollisuus (19–22)	18,70	46,76	34,53	100,00
Mineraali- ja metalliteoll. (23–25)	21,30	68,32	10,38	100,00
Sähkö- ja elektr.teoll. (26–27)	22,48	63,95	13,57	100,00
Koneteollisuus (28–30)	27,29	46,43	26,29	100,00
Muu teollisuus (31–33)	17,53	70,79	11,68	100,00
Sähkö-, vesi- ja viemäri- ja saneeraus- (35–39)	2,61	74,78	22,61	100,00
Rakentaminen (41–43)	0,68	84,46	14,86	100,00
Kauppa (45–47)	25,42	62,29	12,28	100,00
Logistiikka (49–53)	–	89,22	10,78	100,00
Hotellit ja ravintolat (55–56)	–	88,45	11,55	100,00
Viestintä (58–63)	2,22	89,02	8,76	100,00
Rahoitus- ja kiinteistöala (64–68)	–	100,00	–	100,00
Liike-elämän palvelut (69–75, 77–82)	5,20	83,10	11,70	100,00
Yhteensä (kaikki yritykset)	11,10	75,36	13,54	100,00

Taulukko 8 Kyselytutkimukseen vastanneiden yritysten kokojakauma hiilitullien suhteen, %

	Tuo hiilitullien piiriin kuuluvia tuotteita			Yhteensä
	Kyllä	Ei	En osaa sanoa	
EU-kokoluokitus				
Pieni	8,78	78,86	12,36	100,00
Keskisuuri	12,36	75,25	12,40	100,00
Suuryritys	15,49	66,62	17,88	100,00
Yhteensä (kaikki yritykset)	11,10	75,36	13,54	100,00

4.2 Kyselyn tuloksia

Kyselytutkimuksen tulosten perusteella noin 40 prosenttia vastaajista odottaa EU:n ulkopuolisten ostojen vähenevän ja toisaalta sen sisäisen tuonnin kasvavan. Lähes samankokoinen joukko yrityksiä ei odota muutoksia kaupan rakenteeseen. Kuvio 5 ja kuvio 6 näyttävät näiden vastausten tarkemman prosentuaalisen jakauman.

Hiilirajamekanismin myötä tuotanto EU:n alueella voi muuttua kannattavammaksi. Siksi yrityksiltä kysyttiin

myös niiden odottamia vaikutuksia tuotannon sijaintiin. Tässä tapauksessa eniten vastauksia oli ”ei vaikutusta” -kategoriassa. Tuotannon siirtäminen on hitaampaa ja kalliimpaa kuin ostojen, joten vastaukset olivat odotettuja.

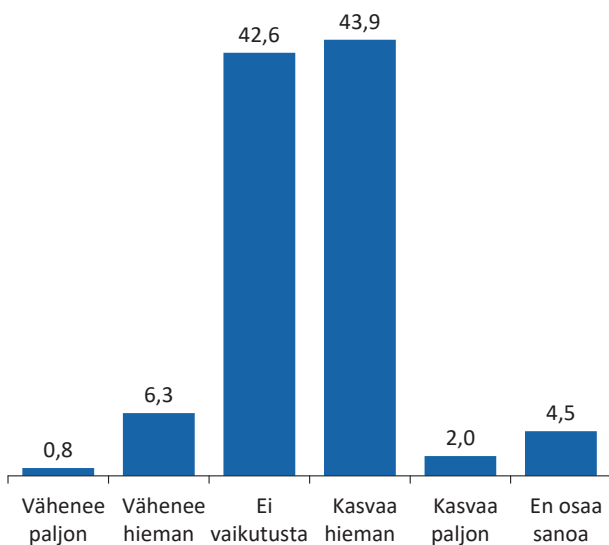
Hiilitullien vuositason hallinnolliset kustannukset arvioitiin keskimäärin 50 000 euron suuruisiksi, mutta niissä on vaihtelua yritysten kokoluokituksen mukaan. Kuvio 9 näyttää nämä kustannukset kokoluokittain. Pienillä yrityksillä kulut on arvioitu pienimmiksi ja suuryrityksillä suurimmiksi, mikä on jälleen odotettua. Suuryrityk-

sillä kustannuksien odotetaan olevan keskimäärin noin 115 000 euroa, kun taas pienillä yrityksillä niiden odotetaan jäävän keskimäärin 21 000 euroon. Kustannukset suhteessa liikevaihtoon ovat kuitenkin pienimmät suuryritysten kohdalla, kuten kuvio 10 osoittaa. Suuryritysten keskimääräinen arvio kustannuksista oli vain 0,13 prosenttia liikevaihdosta, kun pienillä yrityksillä sama arvio

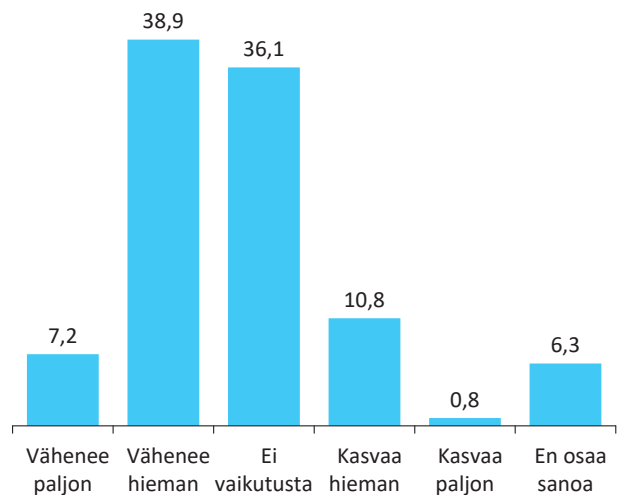
oli 0,49 prosenttia. Kustannukset ovat siis suhteellisesti raskaammat pienemmille yrityksille.

Euroopan komission CBAM:n vaikutusten arviointiraportissa vuodelta 2021 arvioitiin, että järjestelmän keskimääräiset hallinnolliset kustannukset yrityksille olisivat 5 440 – 6 900 euroa vuodessa, jos raportoinnissa

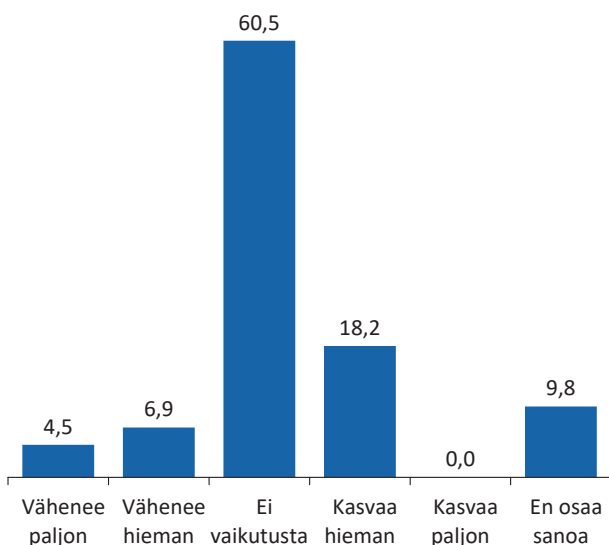
Kuvio 5 Hiilitullien vaikutus ostoihin EU/EFTA-alueella, %



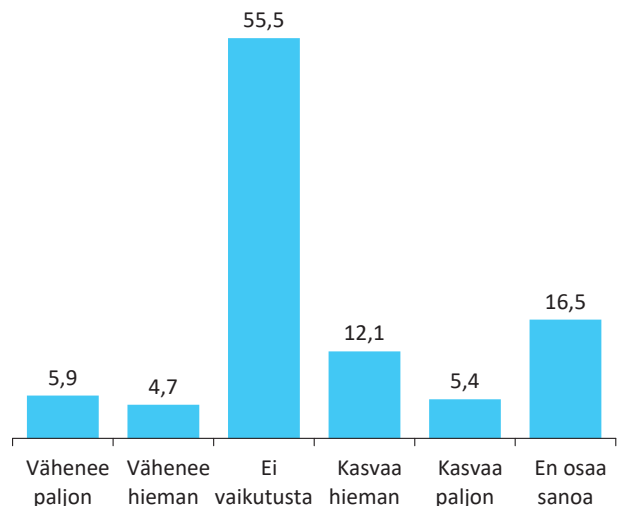
Kuvio 6 Hiilitullien vaikutus ostoihin muualla, %



Kuvio 7 Hiilitullien vaikutus tuotantoon EU/EFTA-alueella, %



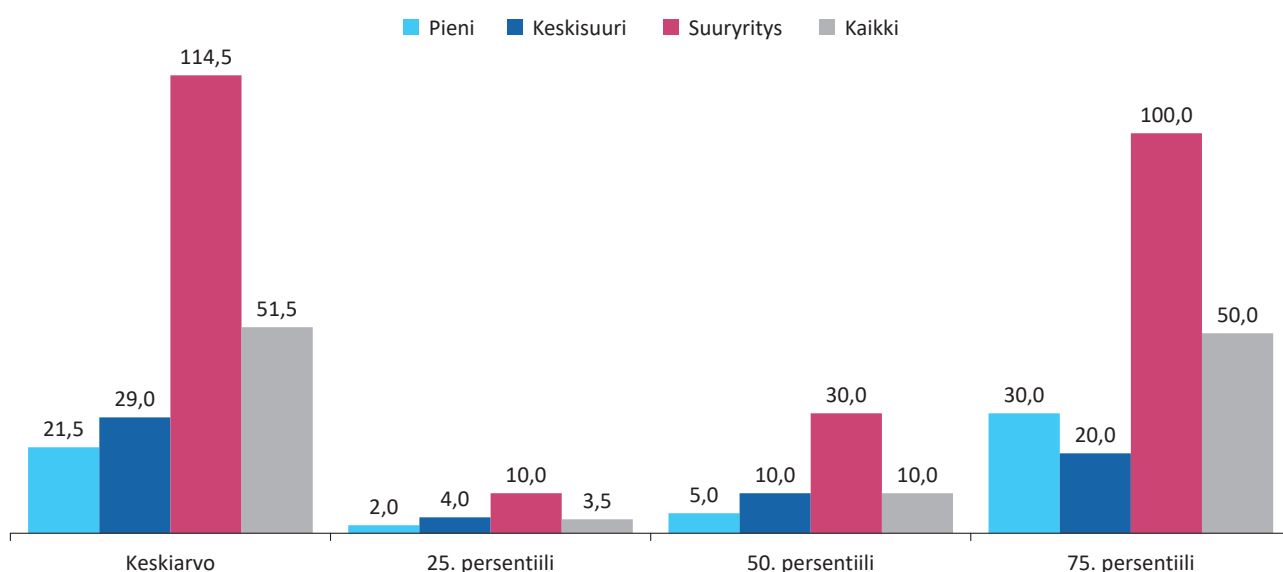
Kuvio 8 Hiilitullien vaikutus tuotantoon muualla, %



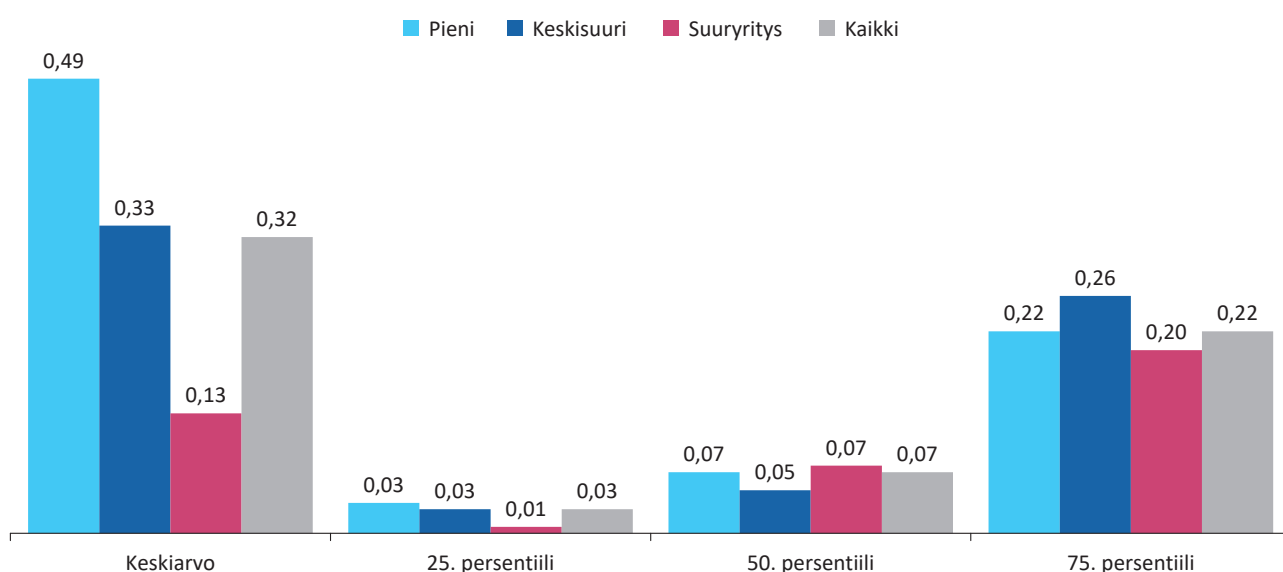
käytetään vain tuotteittain arvioituja oletusarvoja päästöille. Toisaalta, kun sallitaan todellisten päästösäilytöjen raportointi, kustannusten arvioitiin nousevan 30 840 – 45 300 euroon vuodessa (Euroopan komissio, 2021). Kuten johdannossa on kerrottu, aivan CBAM:n alkuvaiheessa päästöt sai raportoida käyttäen vain oletusarvoja, mutta 1.7.2024 alkaen on täytynyt raportoida todelliset

päästöt, ellei kyseessä ole monimutkainen tuote. Suomen Tullin ohjeistuksen mukaan monimutkaiset tavarat ovat tuotteita, joiden valmistuksessa on käytetty muita CBAM-tavaroita. Monimutkaisten tavaroiden tuotesidonnaisten kokonaispäästöjen raportoinnista enintään 20 prosenttia voi jatkossakin perustua oletusarvoihin.¹³

Kuvio 9 Hiilitullien kustannukset yritystasolla per vuosi, 1 000 eur



Kuvio 10 Hiilitullien synnyttämät hallinnolliset kustannukset suhteessa liikevaihtoon per vuosi, %



Yrityskyselyssä arvioidut keskimääräiset 50 000 euron hallinnolliset kulut ovat lähellä Euroopan komission aiempaa arviota kustannuksista yrityksille, joskin hieman korkeammat. Nykyisessä CBAM-vaiheessa päästöt tulee raportoida todellisten päästöjen pohjalta, mikä lisää kustannuksia niiden selvittämisessä ja luotettavuuden monitoroinnissa. On myös mahdollista, että osa ulkomaisista tuottajista ei halua nähdä lisävaivaa tuotantonsa päästöjen selvittämisessä, etenkin jos kyseessä on pieni suomalainen maahantuojaja.

Euroopan komission mukaan pienten maahantuojien tuomien CBAM-tuotteiden mediaaniarvo per maahantuojaa vuodessa (alle 50 tonnia vuodessa tuovilla) oli vain noin 1 600 euroa ensimmäisen raportointivuoden aikana (Euroopan komissio, 2025). Tähän lukuun verrattuna hallintokustannukset ovat suuret.

Kyselyyn sisältyi myös avoin kohta ”Miten hiilitullijärjestelmän toimivuutta pitäisi teidän yrityksenne näkökulmasta kehittää?”, ja tähän saatiin kiitettävästi vastauksia. Esiin nousi erityisesti järjestelmän byrokratia, joka koetaan raskaana ja jonka vähentämistä moni vastaaja toivoi. Pienten yritysten kohdalla mainittiin, että esimerkiksi pieniä määriä varaosia EU:n ulkopuolelta tuovat yritykset eivät pysty saamaan päästötietoja tavaroiden toimittajilta. Yleisesti koettiin hankalana se, että ulkomaiset toimijat eivät osaa tai halua raportoida tuotantonsa päästöjä.

Myös Euroopan komissio on ehdottanut järjestelmän vaatimusten keventämistä uudessa esityksessään, joka on päivätty helmikuun 2025 loppuun (Euroopan komissio, 2025). Esitys pyrkii helpottamaan tavaroiden maahantuojien CBAM-raportointivelvoitteiden noudattamista yksinkertaistamalla joitakin CBAM-raportointivaatimuksia, jotka perustuvat monimutkaisiin laskelmiin ja tiedonkeruuprosesseihin ja jotka voisivat haitata hiilirajamekanismin tehokasta toimeenpanoa. Yksi tämän yksinkertaistamispaketin keskeisistä osista on uuden *de minimis* -kynnyksen käyttöönotto, joka mahdollistaa satunnaisten pienten CBAM-tuotteiden maahantuonnin ilman raportointivelvollisuutta. Tämän on tarkoitus helpottaa etenkin pk-yritysten taakkaa CBAM:n suhteen. Kuten myös yllä olevista kyselytutkimusten tuloksista nähtiin, pienet yritykset kokevat hallinnolliset kustannukset suhteessa liikevaihtoon suurimpina, joten komission ehdottamat muutokset ovat toivottuja. Myös avoi-

missa vastauksissa pidettiin etenkin pk-yritysten taakkaa raportoinnissa raskaana, kun tuonti saattaa olla esimerkiksi vain pieni määrä varaosia.

5 Johtopäätökset

Tämä tutkimus analysoi EU:n hiilirajamekanismin (CBAM) ensimmäisen vaiheen aikaisia vaikutuksia EU:n tuontiin ja yritysten sopeutumiseen. Järjestelmän ensimmäinen vaihe, jossa yritysten tulee raportoida tuontinsa päästöt, mutta ei vielä maksaa niistä, alkoi lokakuussa 2023. Vuoden 2026 alusta käynnistyy mekanismin toinen vaihe, jolloin varsinaisten CBAM-todistusten ostaminen alkaa asteittain.

Tulosten perusteella hiilirajamekanismin vaikutus ei ole vielä aivan selkiytynyt. Koko EU:n tuonnissa ei näy tilastollisesti merkitsevästi, että hiilirajamekanismin alaisten tuotteiden tuonti olisi vähentynyt EU- ja ETA-alueen ulkopuolelta. Toisaalta tuloksissa on viitteitä siitä, että vuoden 2023 alussa olisi ennakoitu CBAM:n voimaantuloa ja tuotu järjestelmän ulkopuolisista maista enemmän tavaraa kuin järjestelmän voimaantulon jälkeen. On myös otettava huomioon, että Ukrainan sodan syttyminen vaikeuttaa aineistojen tulkintaa.

Suomen osalta havaittiin viitteitä tuonnin vähenemisestä CBAM-tuotteissa. Vaikutukset voivat kuitenkin olla osittain tilapäisiä tai liittyä muihin kauppapoliittisiin muutoksiin, kuten tuonnin vähenemiseen Venäjältä sodan seurauksena. Eri selittäjien vaikutusta on vaikea toistaiseksi erottaa toisistaan.

Yritysten sopeutumiskykyyn liittyen kyselytutkimus osoitti, että osa yrityksistä odottaa CBAM:n vaikuttavan hankintaketjuihinsa ja toimitusstrategioihinsa. Suurimmat haasteet liittyvät mekanismin hallinnollisiin kustannuksiin, jotka koetaan erityisesti pienemmille yrityksille raskaiksi. Tämä viittaa tarpeeseen yksinkertaistaa raportointivaatimuksia, mihin myös EU:n viimeaikaiset ehdotukset pyrkivät vastaamaan.

Kansainvälisellä tasolla CBAM voi kannustaa muita maita kehittämään omia päästökauppajärjestelmiään ja tukemaan vähäpäästöistä tuotantoa. Toisaalta on mahdollista, että mekanismi johtaa vastatoimiin, kuten kaupan

esteisiin tai vastatulleihin, mikä voi vaikuttaa EU:n vientikilpailukykyyn. Koska CBAM ei sisällä vientitukea, se ei suoraan kompensoi päästökaupan aiheuttamaa kilpailuhaittaa EU:n vientiteollisuudelle.

Vuonna 2025 epävarmuutta aiheuttaa myös Yhdysvaltojen kauppapolitiikka, jossa on vahvasti läsnä suurten tullien uhka. Suuret tuontitullit Euroopasta tuoduille tuotteille voivat johtaa vastareaktioihin ja kauppasotaan.

Lista tullien suunnitelluista kohteista on laaja ja sisältää myös CBAM-tuotteita kuten teräs- ja rautatuotteita. Euroopan joutuessa pohtimaan reaktioita toisten maiden asettamille tulleille voisi olla järkevää painottaa ilmastopolitiikan kannalta hyödyllisiä tulleja samalla, kun EU lisää energiaomavaraisuuttaan ja vähentää riippuvuuttaan fossiilisista polttoaineista.

Kaiken kaikkiaan hiilirajamekanismi on merkittävä askel kohti globaalia hiilidioksidin hinnoittelua ja hiilivuodon vähentämistä. Sen vaikutukset ovat kuitenkin riippuvaisia sekä yritysten sopeutumisesta että kansainvälisestä reaktiosta. Myös uusi kauppasodan uhka vaikuttaa CBAM:n tehokkuuteen. Jatkotutkimus on tarpeen sen arvioimiseksi, miten CBAM vaikuttaa pitkällä aikavälillä kauppavirtoihin, investointeihin ja EU:n ilmastopolitiikan tavoitteiden saavuttamiseen.

Liite 1

Liitetaulukko 1 CBAM-tuotteet

Sementti	2507 00 80 – Muut kaoliinipitoiset savet
	2523 10 00 – Sementtiklinkkerit
	2523 21 00 – Portlandsementti, valkoinen, myös keinotekoisesti värjätty
	2523 29 00 – Muu portlandsementti
	2523 30 00 – Aluminaattisementti
	2523 90 00– Muu hydraulinen sementti
Sähkö	2716 00 00 – Sähköenergia
Lannoitteet	2808 00 00 – Typpihappo; typpirikkipot (nitraushapot)
	2814 – Ammoniakki, vedetön tai vesiliuoksena
	2834 21 00 – Kaliumnitraatit
	3102 –Typpilannoitteet, kivennäiset tai kemialliset
	3105 – Kivennäis- tai kemialliset lannoitteet, joissa on kahta tai kolmea seuraavista lannoittavista aineista: typpeä, fosforia tai kaliumia; muut lannoitteet; tämän ryhmän lannoitteet tabletteina tai niiden kaltaisessa muodossa tai bruttopainoltaan enintään 10 kg:n pakkauksissa <i>Paitsi:</i> 3105 60 00– Kivennäis- tai kemialliset lannoitteet, joissa on kahta lannoittavaa ainetta: fosforia ja kaliumia
Rauta ja teräs	72
	<i>Paitsi:</i>
	7202 2 – Ferropii
	7202 30 00 – Ferropiimangaani
	7202 50 00 – Ferropiikromi
	7202 70 00 – Ferromolybdeeni
	7202 80 00 – Ferrovolframi ja ferropiivolframi
	7202 91 00 – Ferrotitaani ja ferropiititaani
	7202 92 00 – Ferrovanadiini
	7202 93 00 – Ferroniobium
	7202 99 – Muu:
	7202 99 10 – Ferrofosfori
	7202 99 30 – Ferropiimagnesium
	7202 99 80 – Muut
	7204 – Rautapohjaiset jätteet ja romu; romusta sulatetut harkot, rautaa tai terästä
	2601 12 00 – Agglomeroidut rautamalmit ja -rikasteet, ei kuitenkaan pasutetut rautapyriitit
	7301 – Ponttirauta ja -teräs, myös porattu, rei’itetty tai osista koottu; hitsatut rauta- tai teräsprofiilit
	7302 – Rautatie- tai raitiotieradan rakennusosat, rautaa tai terästä, kuten kiskot, johtokiskot, hammaskiskot, vaihteen kielet, risteyskappaleet, vaihdetangot ja muut raideristeyksien tai -vaihteiden osat, ratapölkkyt, sidekiskot, kiskontuolit ja niiden kiilat, aluslaatat, puristuslaatat, liukulaatat, sideraudat ja muut kiskojen asentamiseen, liittämiseen tai kiinnittämiseen käytettävät erityistavarat
	7303 00 – Putket ja profiiliputket, valurautaa
	7304 – Putket ja profiiliputket, saumattomat, rautaa (muuta kuin valurautaa) tai terästä
	7305 – Muut putket (esim. hitsaamalla, niittaamalla tai vastaavalla tavalla saumatut), joiden poikkeileikkaus on ympyrän muotoinen ja ulkoläpimitta suurempi kuin 406,4 mm, rautaa tai terästä
	7306 – Muut putket ja profiiliputket (esim. avosaumaiset tai hitsaamalla, niittaamalla tai vastaavalla tavalla saumatut), rautaa tai terästä
	7307 – Putkien liitos- ja muut osat (esim. liitoskappaleet, kulmakappaleet ja muhvit), rautaa tai terästä

7308 – Rakenteet (ei kuitenkaan nimikkeen 9406 tehdasvalmisteiset rakennukset) ja rakenteiden osat (esim. sillat ja siltaelementit, sulkuportit, tornit, ristikkomastot, katot, kattorakenteet, ovet, ikkunat, ovenkarmit, ikkunankehyykset ja -karmit, kynnykset, ikkunaluukut, portit, kaiteet ja pylväät), rautaa tai terästä; levyt, tangot, profiilit, putket ja niiden kaltaiset tavarat, rakenteissa käytettäviksi valmistetut, rautaa tai terästä

7309 00 – Säiliöt, altaat, sammiot ja niiden kaltaiset astiat, kaikkia aineita (ei kuitenkaan tiivistettyjä tai nesteytettyjä kaasuja) varten, rautaa tai terästä, enemmän kuin 300 litraa vetävät, myös vuoratut tai lämpöeristetyt, mutta ilman mekaanisia tai lämmitys- tai jäähdytysvarusteita

7310 – Altaat, astiat, tynnyrit, tölkit, laatikot, rasiat ja niiden kaltaiset säilytyspäälykset, kaikkia aineita (ei kuitenkaan tiivistettyjä tai nesteytettyjä kaasuja) varten, rautaa tai terästä, enintään 300 litraa vetävät, myös vuoratut tai lämpöeristetyt, mutta ilman mekaanisia tai lämmitys- tai jäähdytysvarusteita

7311 00 – Säiliöt tiivistettyjä tai nesteytettyjä kaasuja varten, rautaa tai terästä

7318 – Ruuvit, pultit, mutterit, kansiruuvit, koukkuruuvit, niitit, sokat ja sokkanaulat, aluslaatat (myös jousilaatat) ja niiden kaltaiset tavarat, rautaa tai terästä

7326 – Muut tavarat, rautaa tai terästä

Alumiini

7601 – Muokkaamaton alumiini

7603 – Alumiinijauheet ja -suomut

7604 – Alumiinitangot ja -profiilit

7605 – Alumiinilanka

7606 – Alumiinilevyt ja -nauhat, paksuus suurempi kuin 0,2 mm

7607 – Alumiinifolio (myös painettu tai paperilla, kartongilla, pahvilla, muovilla tai niiden kaltaisella tukiaineella vahvistettu), paksuus (tukiainetta huomioon ottamatta) enintään 0,2 mm

7608 – Alumiiniputket

7609 00 00 – Putkien liitos- ja muut osat (esim. liitokappaleet, kulmakappaleet ja muhvit), alumiinia

7610 – Alumiiniset rakenteet (ei kuitenkaan nimikkeen 9406 tehdasvalmisteiset rakennukset) ja rakenteiden osat (esim. sillat ja siltaelementit, tornit, ristikkomastot, katot, kattorakenteet, ovet, ikkunat, ovenkarmit, ikkunankehyykset ja -karmit, kynnykset, kaiteet ja pylväät); alumiinilevyt, -tangot, -profiilit, -putket ja niiden kaltaiset tavarat, rakenteissa käytettäviksi valmistetut

7611 00 00 – Alumiiniset säiliöt, altaat, sammiot ja niiden kaltaiset astiat, kaikkia aineita (ei kuitenkaan tiivistettyjä tai nesteytettyjä kaasuja) varten, enemmän kuin 300 litraa vetävät, myös vuoratut tai lämpöeristetyt, mutta ilman mekaanisia tai lämmitys- tai jäähdytysvarusteita

7612 – Alumiiniset altaat, astiat, tynnyrit, tölkit, laatikot, rasiat ja niiden kaltaiset säilytyspäälykset (myös pursot ja muut putkilot), kaikkia aineita (ei kuitenkaan tiivistettyjä tai nesteytettyjä kaasuja) varten, enintään 300 litraa vetävät, myös vuoratut tai lämpöeristetyt, mutta ilman mekaanisia tai lämmitys- tai jäähdytysvarusteita

7613 00 00 – Alumiinisäiliöt tiivistettyjä tai nesteytettyjä kaasuja varten

7614 – Sähköisilanka, kaapeli, punottu nauha ja niiden kaltaiset tavarat, alumiinia, ilman sähköeristystä

7616 – Muut alumiinitavarat

Vety

2804 10 00 – Vety

Liite 2

Kauppakumppanien maalista

Andorra, Yhdistyneet arabiemiirikunnat, Antigua ja Barbuda, Albania, Armenia, Angola, Argentiina, Itävalta, Australia, Aruba, Azerbaidžan, Bosnia ja Hertsegovina, Bangladesh, Belgia, Bulgaria, Bahrain, Saint-Barthélemy, Bolivia, Brasilia, Botswana, Valko-Venäjä, Kanada, Kongon demokraattinen tasavalta, Kongon tasavalta, Sveitsi, Norsunluurannikko, Chile, Kamerun, Kiina, Kolumbia, Costa Rica, Kuuba, Kap Verde, Curaçao, Kypros, Tšekki, Saksa, Tanska, Dominikaaninen tasavalta, Algeria, Ecuador, Viro, Egypti, Eritrea, Espanja, Etiopia, Suomi, Färssaaret, Ranska, Gabon, Yhdistynyt kuningaskunta, Georgia, Ghana, Gibraltar, Grönlanti, Guinea, Päiväntasaajan Guinea, Kreikka, Guyana, Hongkong, Honduras, Kroatia, Unkari, Indonesia, Irlanti, Israel, Intia, Irak, Iran, Islanti, Italia, Jordania, Japani, Kenia, Kambodža, Etelä-Korea, Kuwait, Kazakstan, Libanon, Liechtenstein, Sri Lanka, Liberia, Liettua, Luxemburg, Latvia, Libya, Marokko, Moldova, Montenegro, Madagaskar, Pohjois-Makedonia, Mali, Mauritania, Malta, Mauritius, Meksiko, Malesia, Mosambik, Namibia, Uusi-Kaledonia, Niger, Nigeria, Nicaragua, Alankomaat, Norja, Nepal, Uusi-Seelanti, Oman, Panama, Peru, Ranskan Polynesia, Filippiinit, Pakistan, Puola, Portugali, Paraguay, Qatar, Romania, Venäjä, Saudi-Arabia, Ruotsi, Singapore, Slovenia, Slovakia, Sierra Leone, San Marino, Senegal, Turks- ja Caicossaaret, Tšad, Togo, Thaimaa, Turkmenistan, Tunisia, Turkki, Trinidad ja Tobago, Taiwan, Tansania, Ukraina, Uganda, Yhdysvallat, Uruguay, Uzbekistan, Venezuela, Vietnam, Kosovo, Sambia, Zimbabwe.

Liite 3

Robustisuustarkasteluja

Päätuloksissa aineistoa oli karsittu niin, että siihen jätettiin vain kauppa, jossa maaparin ja tuotteen tuonnissa oli vähintään 5 positiivista havaintoa. Liitetaulukko 2 näyttää tulokset, joissa tätä rajausta ei ole tehty. Ne eivät eroa suuresti päätuloksista. Nyt tosin tuonnin määrä ilman Venäjää ja Ukrainaa sarakkeessa (4) näyttää tilastollisesti merkitsevää 12,5 prosentin vähentymistä. Vuoden 2023 alusta alkavaa aineistoa käytettäessä kertoimet ovat melkein samat kuin päätuloksissa. Tuloksiin ei siis

näytä suuresti vaikuttavan harvoin tapahtuvan kaupan jättäminen pois.

Liitetaulukko 3 näyttää tulokset ilman lisättyjä nollia. Tässä tapauksessa aineistoa on karsittu sisältämään vain kauppa, jossa maaparin ja tuotteen tuonnissa oli vähintään 5 positiivista havaintoa. Tässäkään tapauksessa tulokset eivät ole tilastollisesti merkitseviä.

Liitetaulukko 2 Tulokset ilman yksittäisten havaintojen poistamista

	(1) Tuonnin arvo	(2) Tuonnin määrä	(3) Tuonnin arvo ilman Venäjää ja Ukrainaa	(4) Tuonnin määrä ilman Venäjää ja Ukrainaa	(5) Tuonnin arvo vuoden 2023 alusta	(6) Tuonnin määrä vuoden 2023 alusta
CBAM	-0,032 (0,029)	-0,112* (0,061)	-0,048* (0,028)	-0,133** (0,062)	-0,063** (0,030)	-0,160** (0,063)
Vakiotermi	9,037*** (0,002)	12,849*** (0,003)	9,020*** (0,002)	12,797*** (0,003)	8,988*** (0,003)	12,873*** (0,005)
Havaintojen lkm	2 791 153	2 722 147	2 741 347	2 673 076	1 558 634	1 521 513

Robustit standardivirheet sulussa klusteroituna raportoija-partneri-tuote-tasolle. *** p < 0,01, ** p < 0,05, * p < 0,1.

Liitetaulukko 3 Tulokset ilman lisättyjä nollia

	(1) Tuonnin arvo ilman nollia	(2) Tuonnin määrä ilman nollia	(3) Tuonnin arvo ilman nollia, tuoteryhmä 27 mukana	(4) Tuonnin määrä ilman nollia, tuoteryhmä 27 mukana
CBAM	-0,015 (0,023)	-0,032 (0,057)	-0,009 (0,051)	0,056 (0,055)
Vakiotermi	9,141*** (0,001)	12,982*** (0,003)	11,664*** (0,001)	14,744*** (0,001)
Havaintojen lkm	1 247 371	1 244 557	1 307 456	1 303 307

Robustit standardivirheet sulussa klusteroituna raportoija-partneri-tuote-tasolle. *** p < 0,01, ** p < 0,05, * p < 0,1.

Liite 4

Kyselylomake

K4. Tuoko yrityksenne hiilitullien piiriin kuuluvia tuotteita EU:n ja EFTA-maiden ulkopuolelta EU-alueelle?

K4.2. Miten arvioitte hiilitullien jo tapahtuneita tai tulevia vaikutuksia tuotantoonne/valmistukseenne jo tähän mennessä tai maksujen käynnistyessä 2026?

Hiilitullien vaik. tuotantoon EU/EFTA-alueella

- Vähenee paljon
- Vähenee hieman
- Ei vaikutusta
- Kasvaa hieman
- Kasvaa paljon
- En osaa sanoa

Hiilitullien vaik. tuotantoon muualla

- Vähenee paljon
- Vähenee hieman
- Ei vaikutusta
- Kasvaa hieman
- Kasvaa paljon
- En osaa sanoa

K4.3. Parhaan arvionne mukaan, miten arvioitte hiilitullien vaikutuksia yrityksessänne jo tähän mennessä tai maksujen käynnistyessä 2026?

Hiilitullien vaik. ostoihin EU/EFTA-alueella

- Vähenee paljon
- Vähenee hieman
- Ei vaikutusta
- Kasvaa hieman
- Kasvaa paljon
- En osaa sanoa

Hiilitullien vaik. ostoihin muualla

- Vähenee paljon
- Vähenee hieman
- Ei vaikutusta
- Kasvaa hieman
- Kasvaa paljon
- En osaa sanoa

K4.4 Parhaan arvionne mukaan, kuinka suuriksi arvioitte vuosittaiset hiilitullien synnyttämät hallinnolliset kustannukset euroina yrityksessänne?

K4.5 Miten hiilitullijärjestelmän toimivuutta pitäisi teidän yrityksenne näkökulmasta kehittää?, avoin kohta

Viitteet

- 1 Carbon Border Adjustment Mechanism.
- 2 EU Emissions Trading System.
- 3 Erityisesti tämä näkyy rajauduttaessa vuoden 2023 jälkeiseen kauppaan. Venäjän hyökkäys Ukrainaan kuitenkin vaikeuttaa tulkintojen tekemistä, ja sodan aloituksen yli ulottuvassa aineistossa vaikutuksia EU-tasolla ei havaita.
- 4 Toimialoista pois rajattiin maa- ja metsätalous, henkilökohtaiset palvelut, kuten parturi-kampaamot, sekä koulutus-, sosiaali- ja terveyspalvelut.
- 5 Yritysten ja yksityishenkilöiden, jotka harjoittavat tuontia, on raportoitava vuosineljänneksittäin näiden tuotteiden tuotannosta aiheutuneet päästöt Euroopan komission CBAM-rekisteriin.
- 6 Tällä hetkellä on menossa järjestelmän neljäs vaihe, joka ajoittuu vuosiin 2021–2030. Tavoitteena on vähentää EU:n kasvihuonekaasupäästöjä 62 prosenttia vuoden 2005 tasoon verrattuna. Lopullinen tavoite on hiilineutraali EU vuonna 2050. Päästöistä ovat mukana hiilidioksidi, typpioksiduuli, perfluorihilivedyt ja metaani.
- 7 Ks. tarkemmin esim. <https://eur-lex.europa.eu/FI/legal-content/summary/eu-emissions-trading-system.html>
- 8 Ks. mm. hallituksen esitys HE 99/2024 vp eduskunnalle laiksi Euroopan unionin hiilirajamekanismia koskevan asetuksen toimeenpanosta annetun lain muuttamisesta: https://www.eduskunta.fi/FI/vaski/HallituksenEsitys/Sivut/HE_99+2024.aspx
- 9 https://eur-lex.europa.eu/eli/reg_impl/2023/1773/oj/eng
- 10 Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) 2023/956, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:32023R0956>
- 11 https://www.eduskunta.fi/FI/vaski/HallituksenEsitys/Sivut/HE_99+2024.aspx
- 12 Mikäli yrityksen edustaja ei ollut vastannut viikon kuluttua kyselykutsun lähettämisestä, lähetettiin samalle henkilölle kutsu uudestaan. Jos vastausta ei saatu tälläkään kertaa, pyrittiin yrityksestä löytämään vaihtoehtoinen vastaaja. Myös näille vaihtoehtoisille vastaajille annettiin viikko vastausaikaa ja vastamattomille kyselykutsu lähetettiin uudestaan. Vastajat edustivat tyypillisesti yritysten ylintä johtoa.
- 13 <https://tulli.fi/-/oletusarvojen-kaytto-muuttuu-hiilirajamekanismin-paastotietojen-raportoinnissa>

Kirjallisuus

Boer, L. & Rieth, M. (2024). *The macroeconomic consequences of import tariffs and trade policy uncertainty* (IMF Working Paper No. WP/24/13). International Monetary Fund.

Colmer, J., Martin, R., Muuls, M. & Wagner, U. (2024). Does pricing carbon mitigate climate change? Firm-level evidence from the European Union Emissions Trading Scheme. *The Review of Economic Studies*, rdae055.

Dechezleprêtre, A., Nachtigall, D. & Venmans, F. (2023). The joint impact of the European Union emissions trading system on carbon emissions and economic performance. *Journal of Environmental Economics and Management*, 118, 102758.

Draghi, M. (2024). *The future of European competitiveness – Part B: In-depth analysis and recommendations*. European Commission.

Euroopan komissio (2021). *Commission staff working document: Impact assessment report accompanying the proposal for a regulation of the European Parliament and of the Council establishing a carbon border adjustment mechanism* (SWD(2021) 643 final).

Euroopan komissio (2025). *Commission staff working document accompanying the proposal for a regulation of the European Parliament and of the Council amending Regulation (EU) 2023/956 as regards simplifying and strengthening the carbon border adjustment mechanism* (SWD(2025) 58 final).

French, S. & Zylkin, T. (2024). The effects of free trade agreements on product-level trade. *European Economic Review*, 162, 104673.

Kaitila, V., Kuusela, O., Kuusi, T., Pohjola, J. & Soimakallio, S. (2022). *Euroopan komission ehdottaman hiilirajamekanismin vaikutuksia Suomessa ja EU:ssa*. ETLA Raportti No. 128.

Kenen, P. B. (1989). *The international economy*. Prentice-Hall International Editions.

Kuusi, T., Björklund, M., Kaitila, V., Kokko, K., Lehmus, M., Mehling, M., Oikarinen, T., Pohjola, J., Soimakallio, S. & Wang, M. (2020). *Carbon border adjustment mechanisms and their economic impact on Finland and the EU*. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2020:48.

Salvatore, D. (1990). *International economics*. Maxwell Macmillan International Editions.

Santos Silva, J. M. C. & Tenreyro, S. (2006). The log of gravity. *The Review of Economics and Statistics*, 88(4), 641–658.



Elinkeinoelämän tutkimuslaitos

ETLA Economic Research

ISSN-L 2323-2447,
ISSN 2323-2447,
ISSN 2323-2455 (Pdf)

Kustantaja: Taloustieto Oy

Puh. 09-609 900
www.etla.fi
etunimi.sukunimi@etla.fi

Arkadiankatu 23 B
00100 Helsinki
