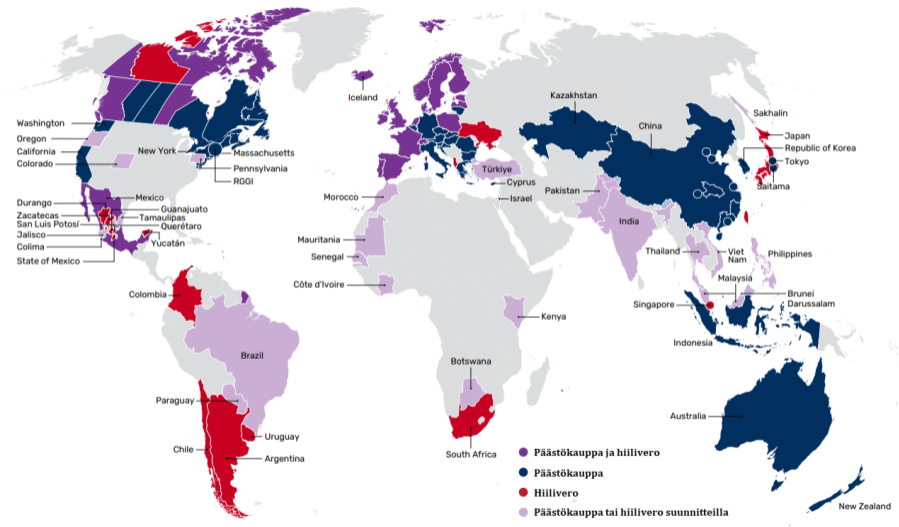


# Päästöjen hinnoittelu ja päästökauppa

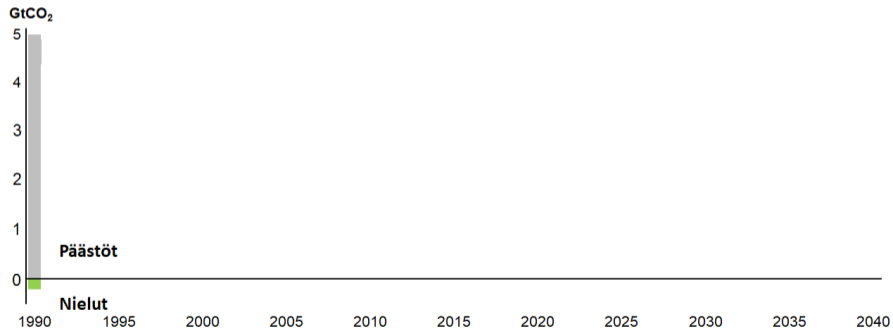
Lassi Ahlvik  
Professori, ympäristötaloustiede  
Helsingin yliopisto

2.9.2025

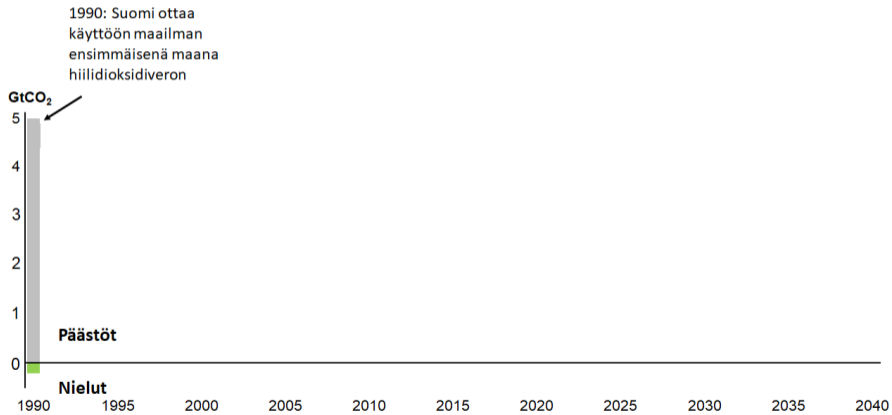
# Euroopan Unioni ollut ilmastopolitiikan edelläkävijä, mutta se ei ole enää yksin



# EU:n ilmastopäästöjen historia



# EU:n ilmastopäästöjen historia



# EU:n ilmastopäästöjen historia

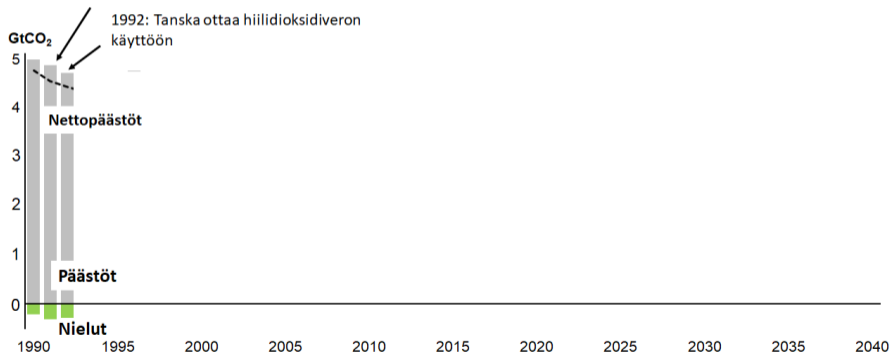


*Ympäristön- ja luonnonsuojelussa painopiste on veropoliittisilla toimilla. Esitetyllä ympäristönsuojeluinvestointien ja -materiaalien liikevaihtoveron poistamisella edistetään teollisuuden panostuksen lisäämistä ympäristönsuojeluhankkeisiin. Useisiin valtion veroihin esitetään erillistä ympäristöpoliittisiin syihin perustuvaa lisäveroa, joiden tarkoitus on joko ohjata kulutusta ympäristöystävällisempään suuntaan tai vaikuttaa kulutuksen kasvua hillitsevästi. Merkittävimpänä ympäristöpoliittisena haittaverona esitetään polttoaineveron lisäveroa fossiilille polttoaineille. Pääosa verosta kohdistettaisiin liikennepolttonesteisiin. Muilta osin vero perustuisi polttoaineen hiilisisältöön. Lannoitteita esitetään verotettavaksi niiden fosforipitoisuuden mukaan erillisellä fosforilannoiteverolla, jota ei ole tarkoitus ottaa huomioon maatalouden kustannuksina maataloustuloa laskettaessa eikä maatalouden osuutena ylijäämien vientikustannuksia rahoitettaessa. Hallitus antaa tätä tarkoittavan maataloustuloin muutosesityksen tulo- ja menoarvioesityksen yhteydessä. Öljyjätემaksua esitetään korotettavaksi 10 pennillä kilolta ja öljysuojamaksua 20 pennillä tonnilta. Oluiden ja virvoitusjuomien kertakäyttöpäälysteveroa esitetään korotettavaksi. Ympäristöpoliittisten haittaverojen arvioidaan lisäävän valtion verotuloja liikevaihtoveron lisäkertymä mukaan lukien kaikkiaan 980 milj. mk.*

1989 vp. - HE n:o 106

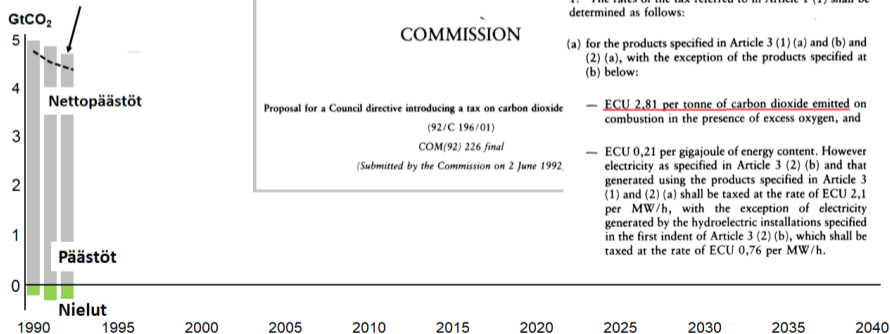
# EU:n ilmastopäästöjen historia

1991: Norja ja Ruotsi ottavat  
hiilidioksidiveron käyttöön



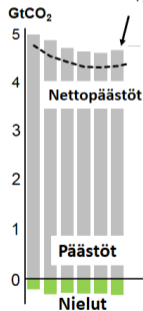
# EU:n ilmastopäästöjen historia

1992: Komissio ehdottaa hiilidioksidiveron käyttöönottoa, mutta ehdotus kaatuu



# EU:n ilmastopäästöjen historia

1995: Komissiolta uusi ehdotus, joka myös kaatuu



COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES

Brussels, COM(95) 1

Amended proposal for a COUNCIL DIRECTIVE introducing a tax on carbon dioxide emissions and energy

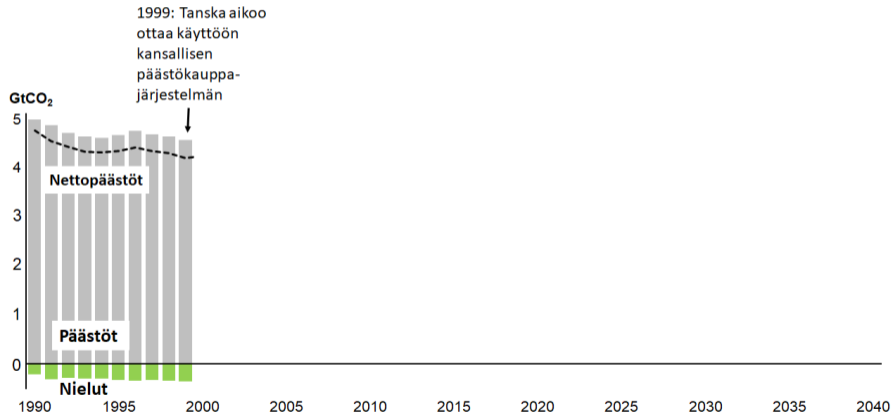
3. With a view to the application of a harmonised tax at the end of the period specified in paragraph 1, the Member States shall endeavour to make their rates converge towards target rates which shall be set as follows:

(a) for products other than those specified at (b):

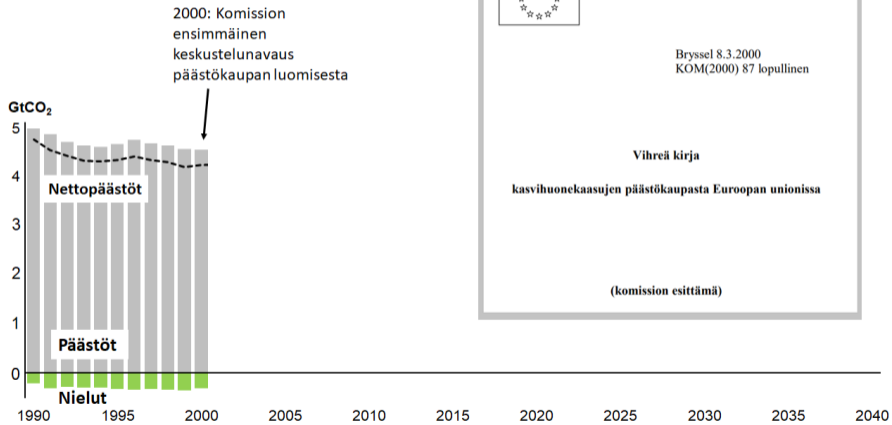
- ECU 9.37 per tonne of carbon dioxide emitted on combustion in the presence of excess oxygen
- and
- ECU 0.70 per gigajoule of energy content.

However, for electricity as specified in Article 3(2)(b) and that generated using the products specified in Article 3(1) and (2)(a), the target rate shall be ECU 7 per MWh, with the exception of electricity generated by the hydroelectric installations specified in Article 3(2)(b), for which a target rate of ECU 2.53 per MWh shall be set.

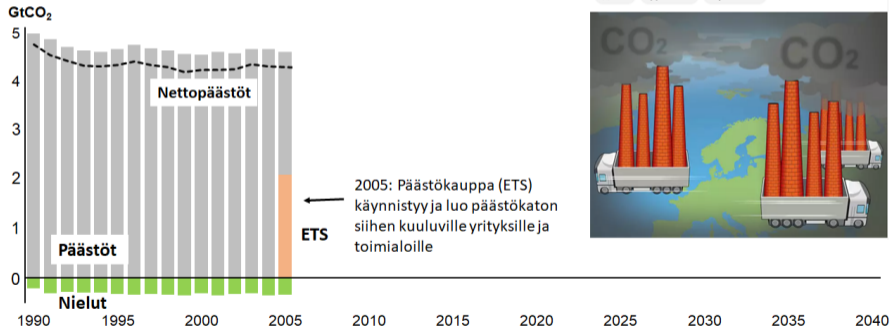
# EU:n ilmastopäästöjen historia



# EU:n ilmastopäästöjen historia



# EU:n ilmastopäästöjen historia

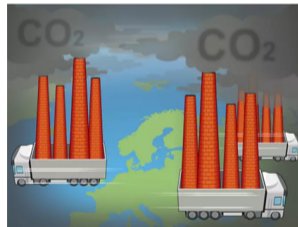


TALOUSSANOMAT

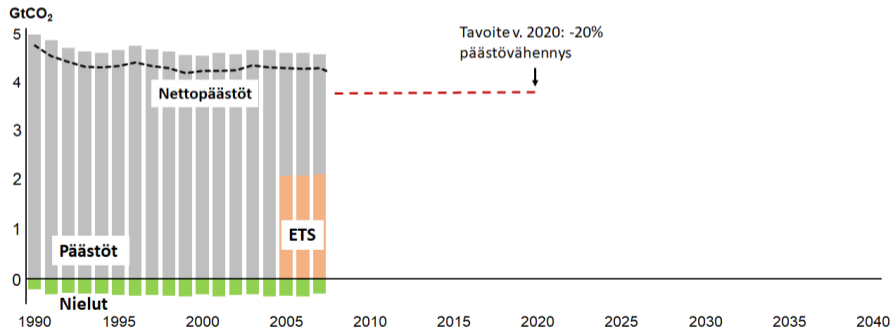
## Näinkö EU tappaa itse omat tehtaansa?

Euroopan unionin toimet ilmastomuutoksen hillitsemiseksi lisäävät yritysten kustannuksia, ja erityisesti raskas teollisuus voi suunnata muualle. Joidenkin arvioiden mukaan päästökauppa ei rajoita päästöjä, mutta uhkaa talouskasvua.

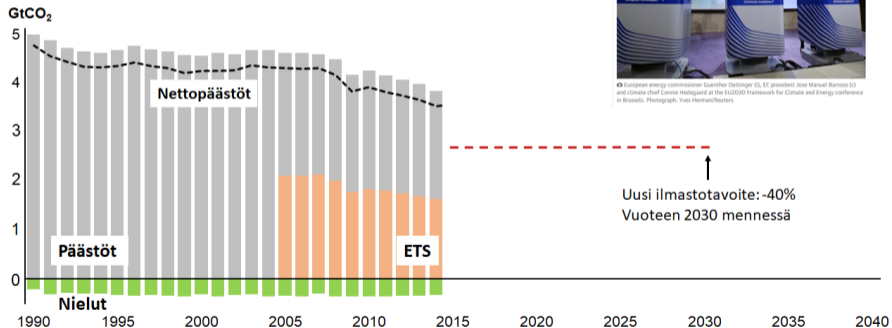
JAA TALLENNNA KOMMENTOI



# EU:n ilmastopäästöjen historia



# EU:n ilmastopäästöjen historia



Climate crisis

This article is more than 10 years old

## EU to cut carbon emissions by 40% by 2030

UK overruled in landmark climate deal that requires bloc to produce 27% of its energy from renewable sources

Fiona Harvey, environment correspondent, and Ian Traynor in Brussels  
Wed 22 Jan 2014 14:25 CET

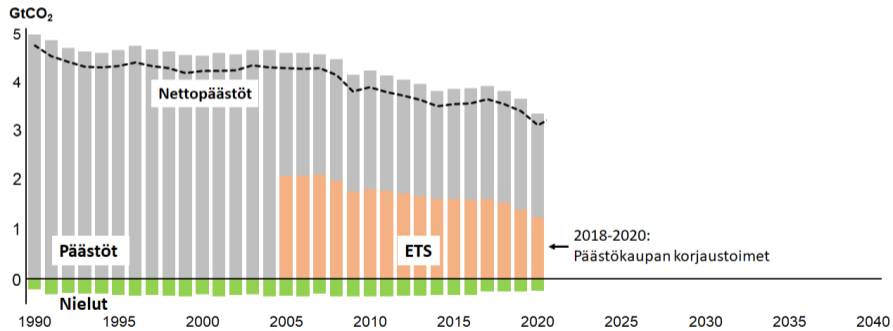
< Share



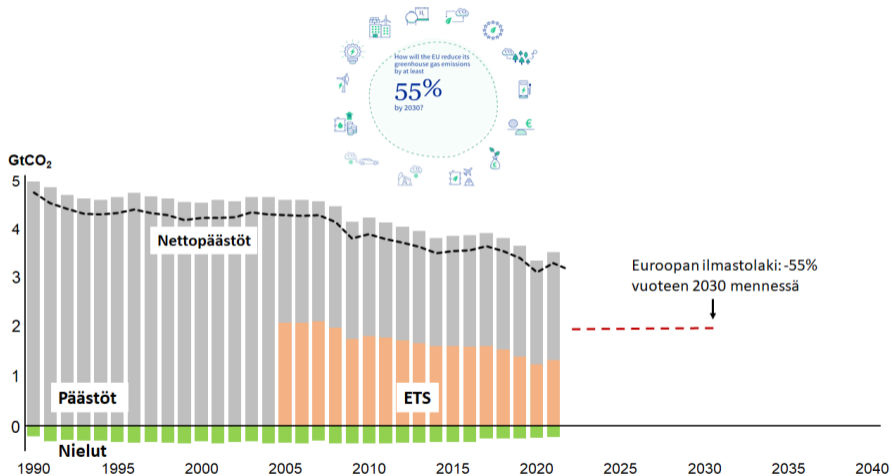
European energy commissioner Günther Oettinger (l), EC president Jose Manuel Barroso (c) and climate chief Connie Hedegaard at the EU2030 Framework for Climate and Energy conference in Brussels. Photograph: Yves Herman/Reuters

Uusi ilmastotavoite: -40%  
Vuoteen 2030 mennessä

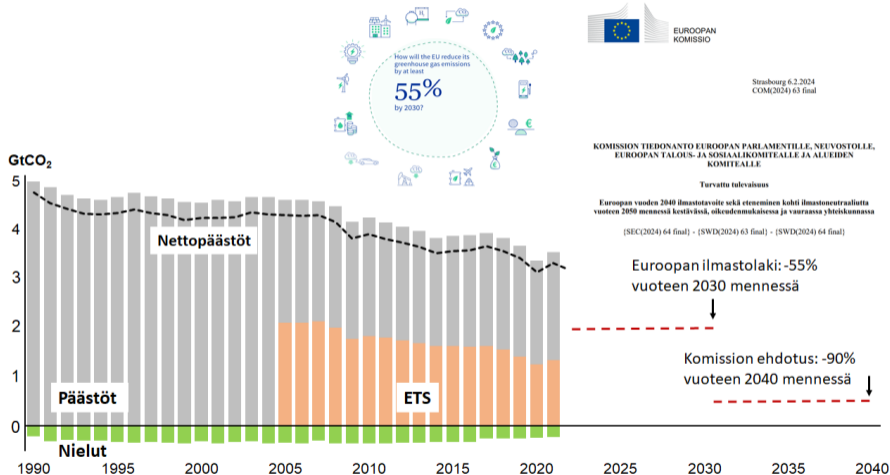
# EU:n ilmastopäästöjen historia



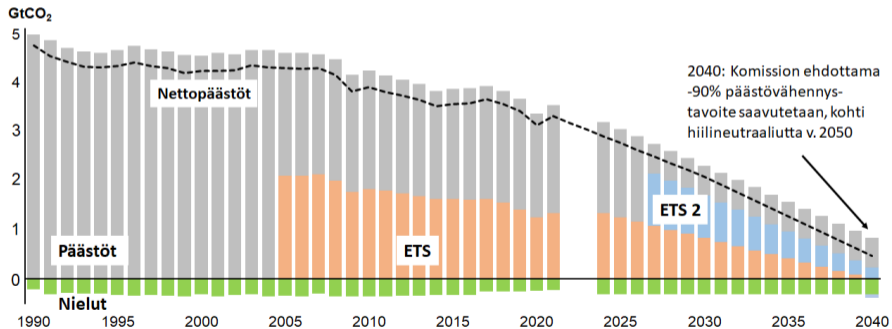
# EU:n ilmastopäästöjen historia



# EU:n ilmastopäästöjen historia



# EU:n ilmastopäästöjen historia



# Perustietoa päästökaupasta

## Päästöoikeuden hinta

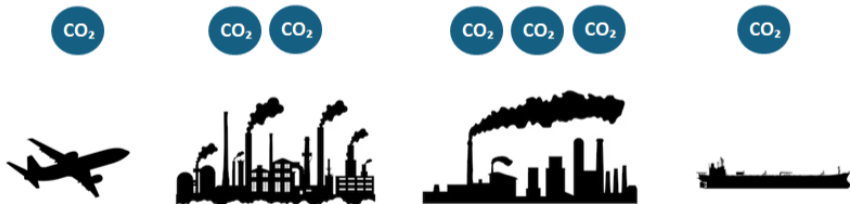


### Perustietoa päästökaupasta

1. Sisältää 11,000 tuotantolaitosta EU:ssa, Islannissa, Lichtensteinissa ja Norjassa
2. Kattaa n. 40% EU:n kasvihuonekaasuista (CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, PFCs)
3. Tärkeintä: Asettaa maksimimäärän päästöille
4. Toiseksi tärkeintä: Luo yrityksille joustoa antamalla niiden myydä ja ostaa päästöoikeuksia

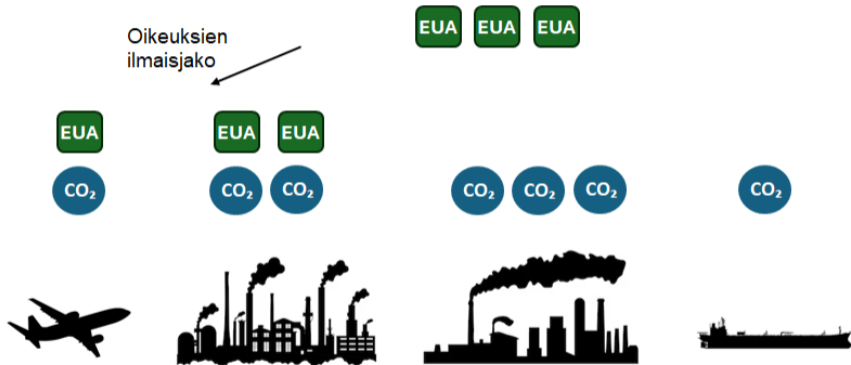
# EU:n päästökauppa

## Euroopan komissio



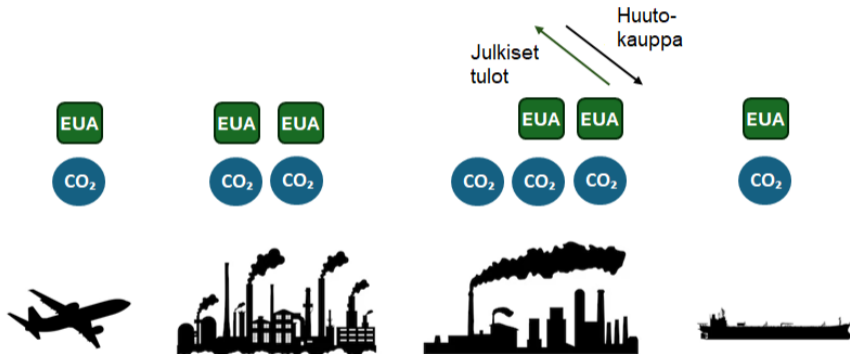
# EU:n päästökauppa

## Euroopan komissio

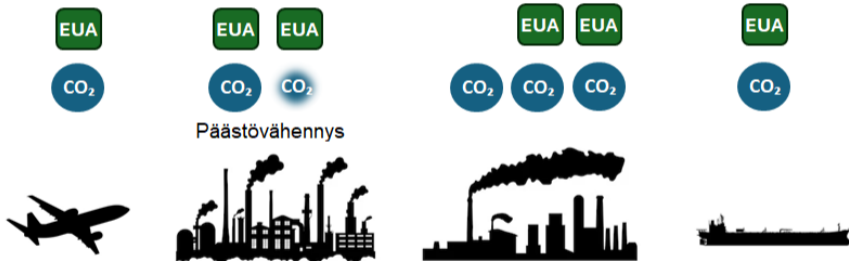


# EU:n päästökauppa

## Euroopan komissio

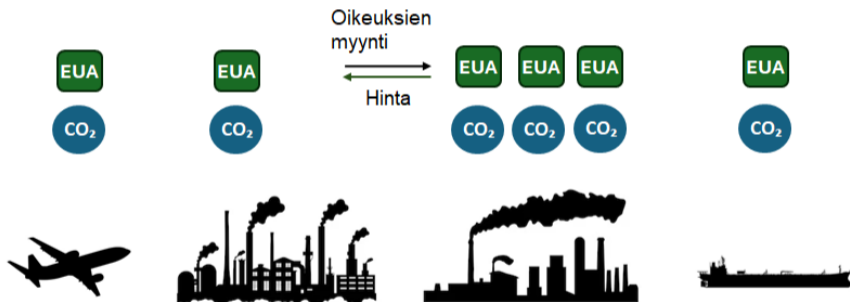


## Euroopan komissio

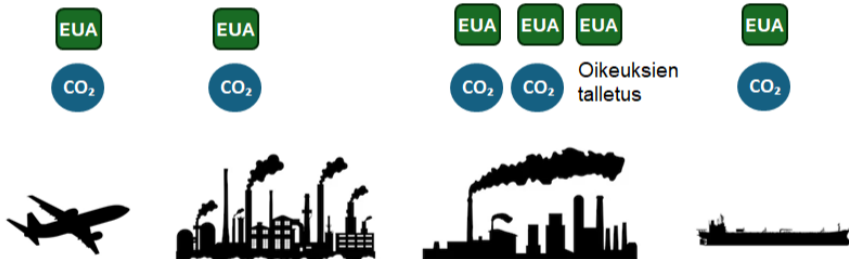


# EU:n päästökauppa

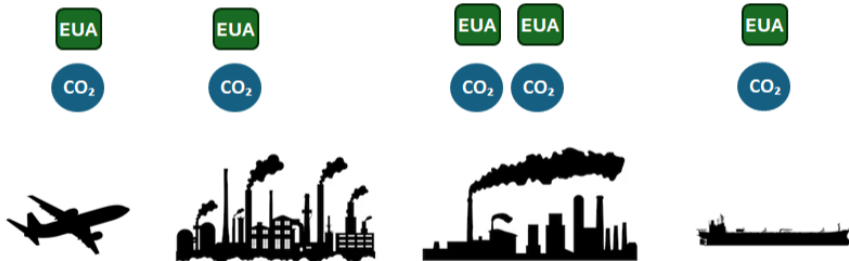
## Euroopan komissio



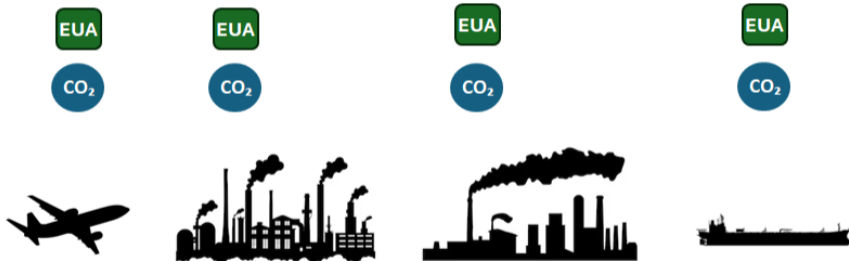
## Euroopan komissio



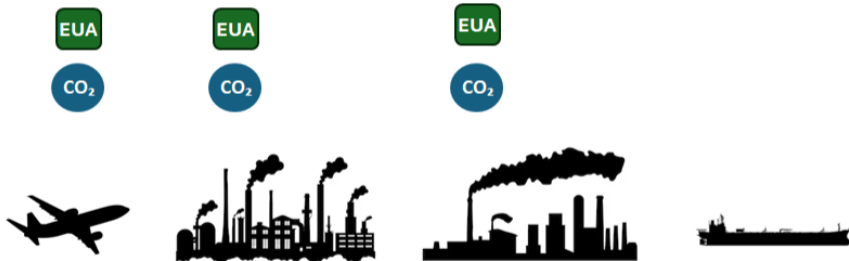
## Euroopan komissio



## Euroopan komissio



## Euroopan komissio



## Euroopan komissio



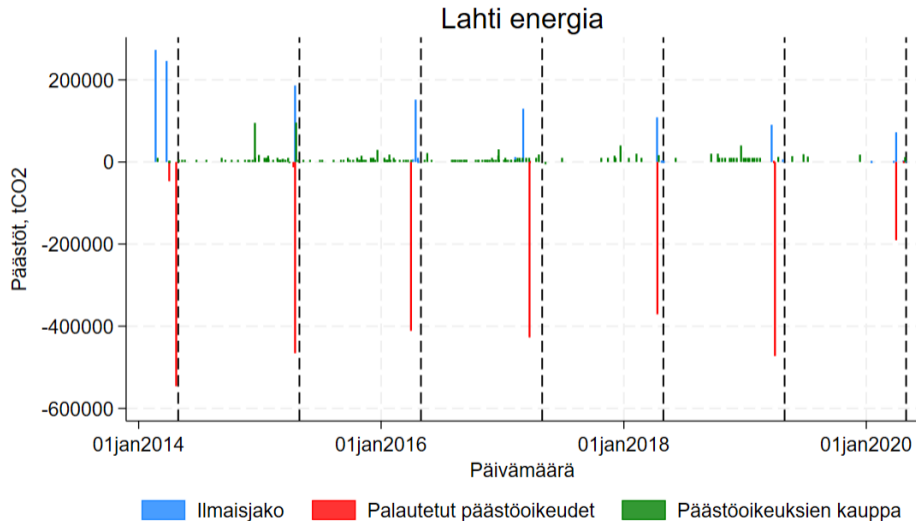
## Euroopan komissio



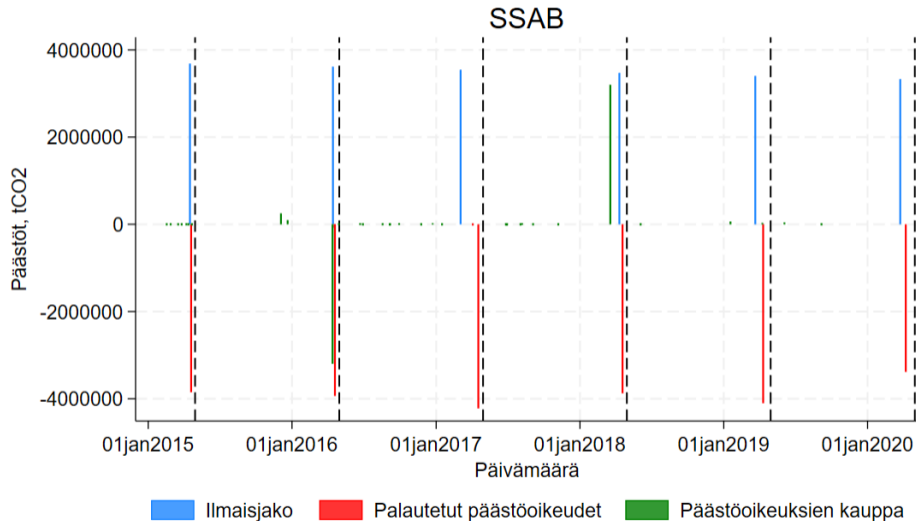
## Euroopan komissio



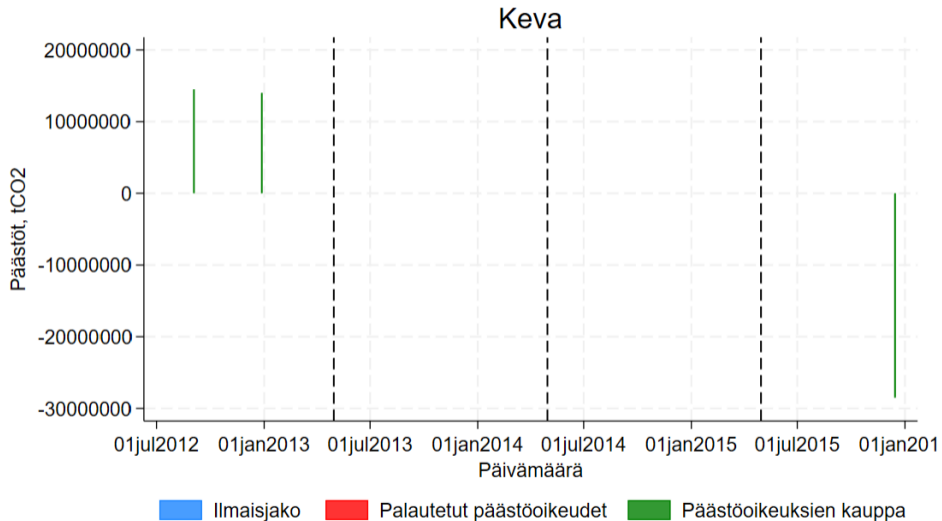
# Päästökauppa käytännössä: kolme esimerkkiä



# Päästökauppa käytännössä: kolme esimerkkiä

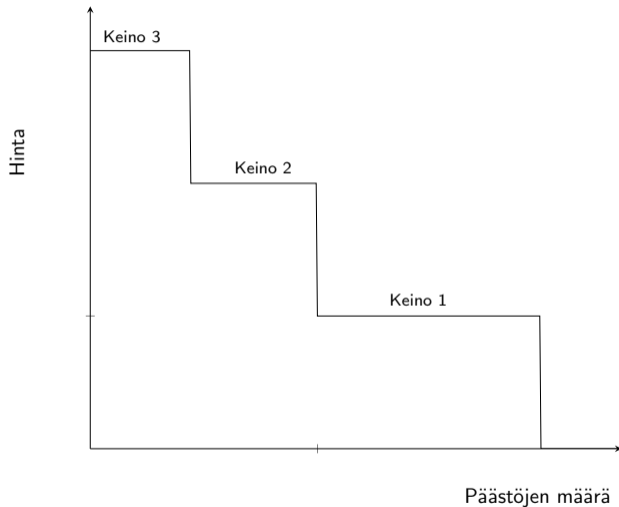


# Päästökauppa käytännössä: kolme esimerkkiä



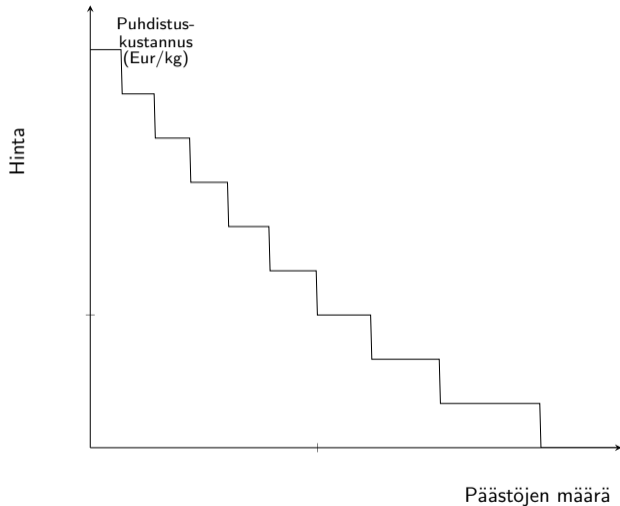
## Päästökaupan teoreettinen tausta

- ▶ Tekninen potentiaali päästöjen vähentämiseksi on, mutta mitä keinoja pitäisi ottaa käyttöön ilmastotavoitteiden saavuttamiseksi?
- ▶ Kustannustehokkuus: Saavutetaan asetettu ilmastotavoite pienimmin yhteiskunnallisin kustannuksin



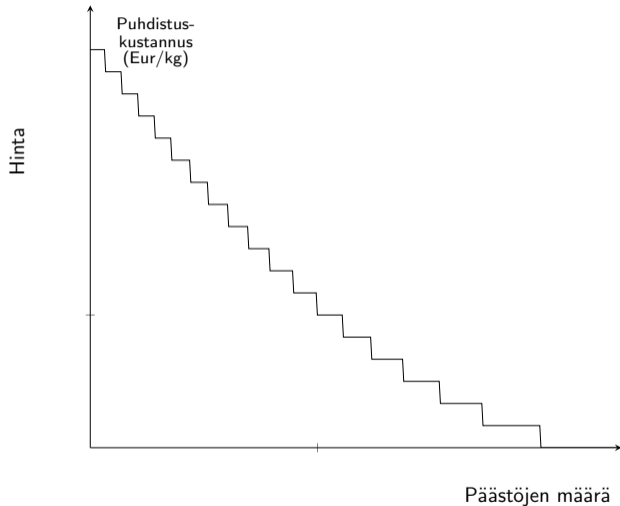
## Päästökaupan teoreettinen tausta

- ▶ Tekninen potentiaali päästöjen vähentämiseksi on, mutta mitä keinoja pitäisi ottaa käyttöön ilmastotavoitteiden saavuttamiseksi?
- ▶ Kustannustehokkuus: Saavutetaan asetettu ilmastotavoite pienimmin yhteiskunnallisin kustannuksin



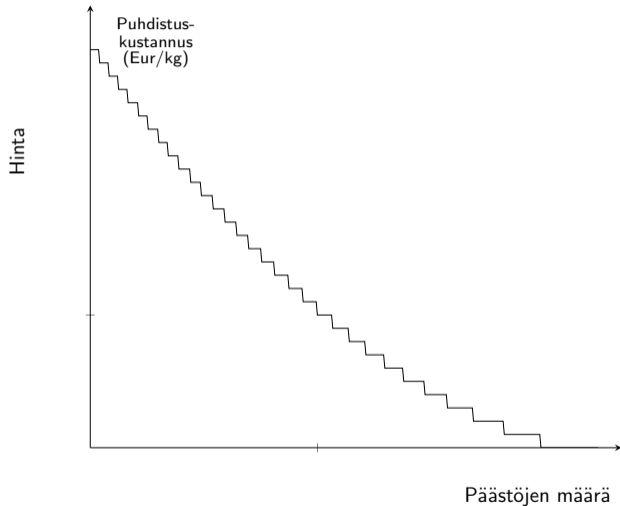
## Päästökaupan teoreettinen tausta

- ▶ Tekninen potentiaali päästöjen vähentämiseksi on, mutta mitä keinoja pitäisi ottaa käyttöön ilmastotavoitteiden saavuttamiseksi?
- ▶ Kustannustehokkuus: Saavutetaan asetettu ilmastotavoite pienimmin yhteiskunnallisin kustannuksin



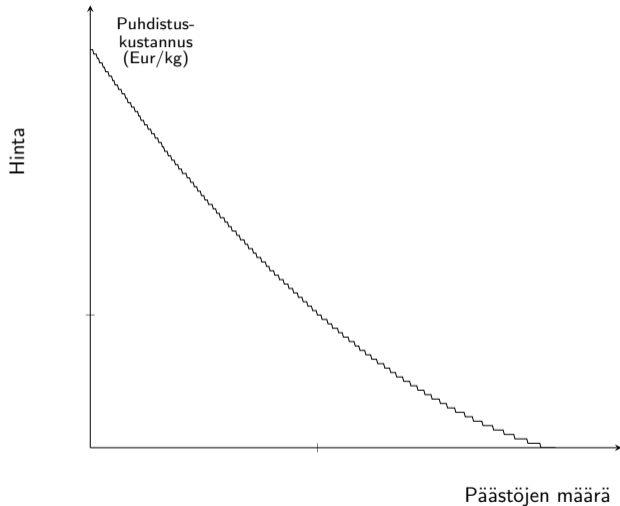
## Päästökaupan teoreettinen tausta

- ▶ Tekninen potentiaali päästöjen vähentämiseksi on, mutta mitä keinoja pitäisi ottaa käyttöön ilmastotavoitteiden saavuttamiseksi?
- ▶ Kustannustehokkuus: Saavutetaan asetettu ilmastotavoite pienimmin yhteiskunnallisin kustannuksin



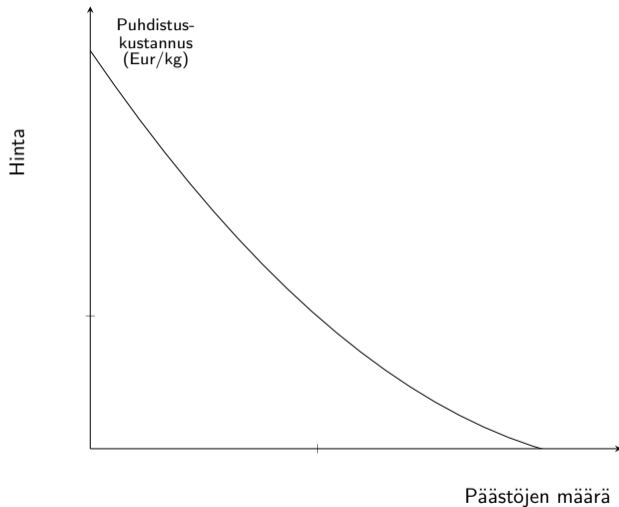
## Päästökaupan teoreettinen tausta

- ▶ Tekninen potentiaali päästöjen vähentämiseksi on, mutta mitä keinoja pitäisi ottaa käyttöön ilmastotavoitteiden saavuttamiseksi?
- ▶ Kustannustehokkuus: Saavutetaan asetettu ilmastotavoite pienimmin yhteiskunnallisin kustannuksin



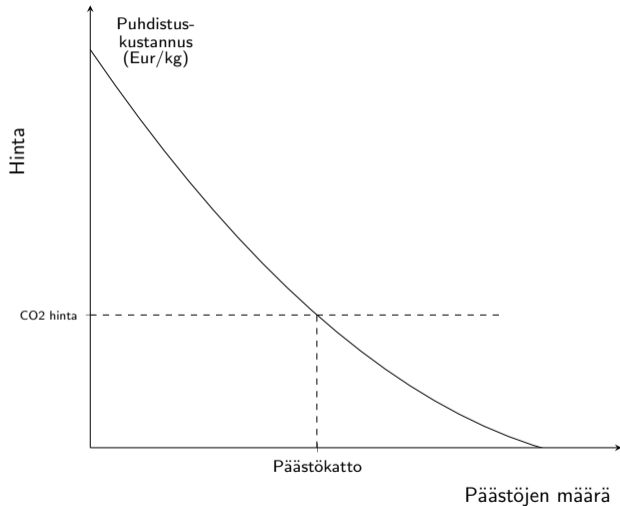
## Päästökaupan teoreettinen tausta

- ▶ Tekninen potentiaali päästöjen vähentämiseksi on, mutta mitä keinoja pitäisi ottaa käyttöön ilmastotavoitteiden saavuttamiseksi?
- ▶ Kustannustehokkuus: Saavutetaan asetettu ilmastotavoite pienimmin yhteiskunnallisin kustannuksin



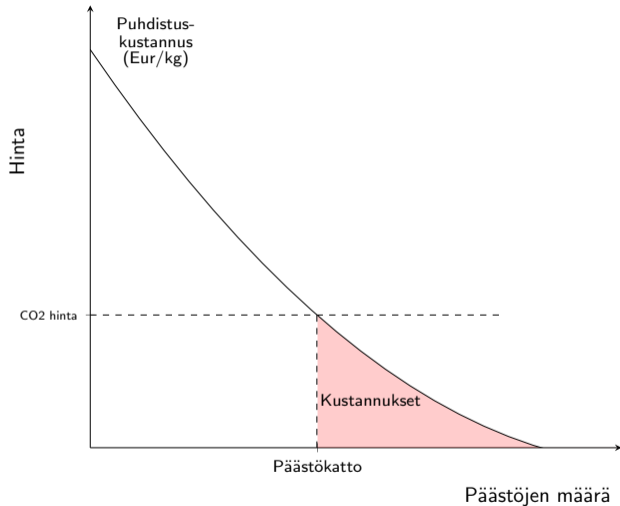
## Päästökaupan teoreettinen tausta

- ▶ Tekninen potentiaali päästöjen vähentämiseksi on, mutta mitä keinoja pitäisi ottaa käyttöön ilmastotavoitteiden saavuttamiseksi?
- ▶ Kustannustehokkuus: Saavutetaan asetettu ilmastotavoite pienimmin yhteiskunnallisista kustannuksista



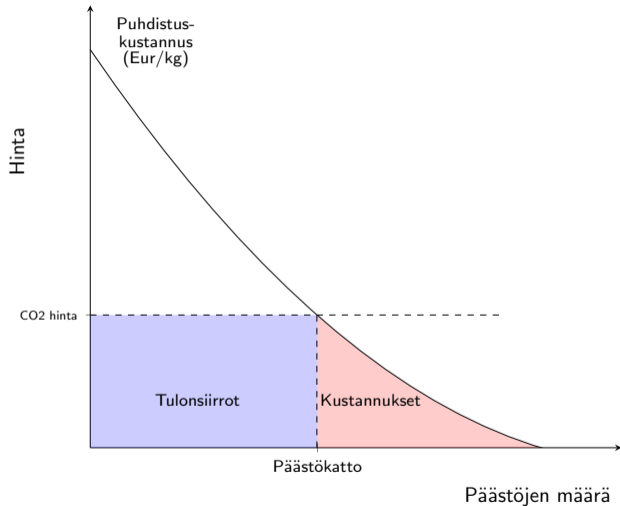
## Päästökaupan teoreettinen tausta

- ▶ Tekninen potentiaali päästöjen vähentämiseksi on, mutta mitä keinoja pitäisi ottaa käyttöön ilmastotavoitteiden saavuttamiseksi?
- ▶ Kustannustehokkuus: Saavutetaan asetettu ilmastotavoite pienimmin yhteiskunnallisin kustannuksin



## Päästökaupan teoreettinen tausta

- ▶ Tekninen potentiaali päästöjen vähentämiseksi on, mutta mitä keinoja pitäisi ottaa käyttöön ilmastotavoitteiden saavuttamiseksi?
- ▶ Kustannustehokkuus: Saavutetaan asetettu ilmastotavoite pienimmin yhteiskunnallisin kustannuksin

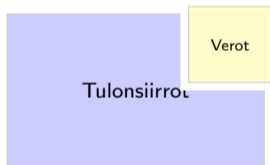


Mihin tulonsiirrot käytetään?



Tulonsiirrot

Mihin tulonsiirrot käytetään?



1. Pidä verotulot valtiolla

⇒ Parannetaan palveluita, vähennetään muita veroja

## Mihin tulonsiirrot käytetään?



1. Pidä verotulot valtiolla  
⇒ Parannetaan palveluita, vähennetään muita veroja
2. Investoi vihreään teknologiaan  
⇒ Kasvatetaan ilmastovaikutusta

## Mihin tulonsiirrot käytetään?



1. Pidä verotulot valtiolla  
⇒ Parannetaan palveluita, vähennetään muita veroja
2. Investoi vihreään teknologiaan  
⇒ Kasvatetaan ilmastovaikutusta
3. Palautukset kuluttajille  
⇒ Poliittisen hyväksyttävyyys tai oikeudenmukaisuus

## Mihin tulonsiirrot käytetään?



1. Pidä verotulot valtiolla  
⇒ Parannetaan palveluita, vähennetään muita veroja
2. Investoi vihreään teknologiaan  
⇒ Kasvatetaan ilmastovaikutusta
3. Palautukset kuluttajille  
⇒ Poliittisen hyväksyttävyyys tai oikeudenmukaisuus
4. Palautukset päästökaupan piirissä olevalle teollisuudelle  
⇒ Estää yritysten uudelleensijoittumista

## Mihin tulonsiirrot käytetään?



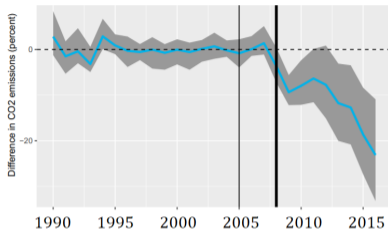
1. Pidä verotulot valtiolla **(7%)**  
⇒ Parannetaan palveluita, vähennetään muita veroja
2. Investoi vihreään teknologiaan **(50%)**  
⇒ Kasvatetaan ilmastovaikutusta
3. Palautukset kuluttajille **(0%)**  
⇒ Poliittisen hyväksyttävyyys tai oikeudenmukaisuus
4. Palautukset päästökaupan piirissä olevalle teollisuudelle **(43%)**  
⇒ Estää yritysten uudelleensijoittumista

# Akateemista tutkimusta päästökaupan vaikutuksista

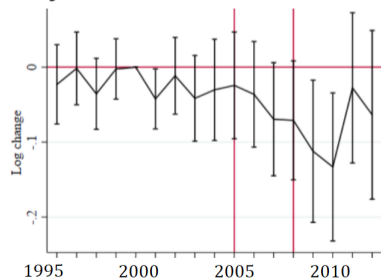
# Kysymys 1: Onko päästökauppa vähentänyt päästöjä?

- ▶ Päästökauppa on näyttää vähentäneen päästöjä noin 10-20% vuosien 2008-2015 välillä, verrattuna tilanteeseen jossa päästökauppa ei olisi ollut
- ▶ Samansuuruinen vaikutus löytyy
  - ▶ Eri maista (Englanti, Ranska, Saksa, Norja)
  - ▶ Eri sektoreilla (Energia, metallit, mineraalit, kemikaalit)
  - ▶ Eri menetelmillä (sektoritason data, tuotantolaitostason data)
- ▶ Päästökaupan periaate vaikuttaa empiirisen analyysin valossa toimivalta

**Sektoritason, EU** (Bayer&Aklin 2020):

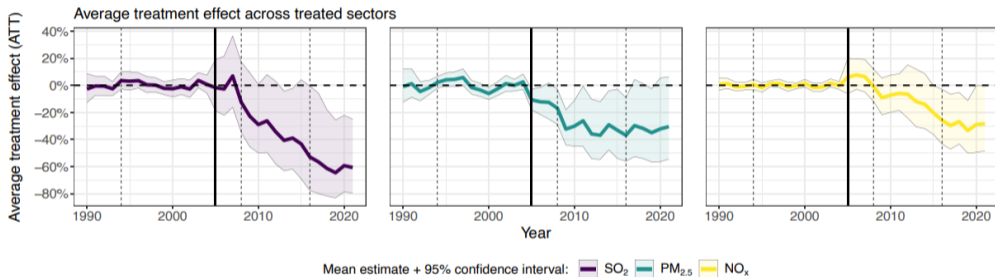


**Yritystason, Ranska** (Colmer et al. 2024):



# Kysymys 1: Onko päästökauppa vähentänyt päästöjä?

**Päästökauppa vähentänyt myös muita ilmansaasteita** (Drupp et al. 2024):

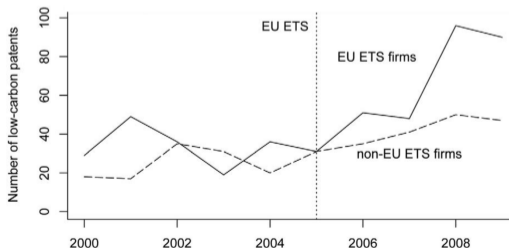


- ▶ Päästövähennykset 39% (SO<sub>2</sub>), 28% (PM<sub>2.5</sub>), 14% (NO<sub>x</sub>) vuosien 2005 ja 2021 välillä
- ▶ Yksi osatekijä ilmanlaadun paranemisen taustalla: Vastaa n. 18% (SO<sub>2</sub>), 3% (PM<sub>2.5</sub>), and 3% (NO<sub>x</sub>) havaituista päästövähennyksistä

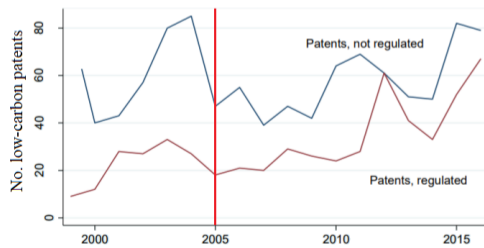
## Kysymys 2: Miten yritykset reagoivat päästökauppaan?

- ▶ Eräs EU:n päästökaupan alkuperäinen tarkoitus oli edistää vihreitä innovaatioita (Euroopan Komissio, 2005)
- ▶ Yritykset voivat vastata päästökauppaan kahdella joko
  - ▶ Ottamalla käyttöön olemassa olevia tekniikoita, tai
  - ▶ Kehittämällä uusia ratkaisuja
- ▶ Yritystason analyysien perusteella näin on myös käynyt

**Englanti** (Calel&Dechezlepretre 2016)



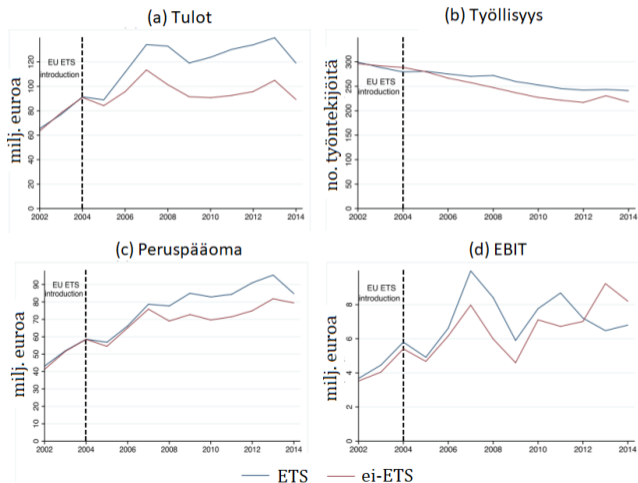
**Ruotsi** (Jaraite, 2021)



# Kysymys 3: Miten päästökauppa on vaikuttanut yritysten toimintaedellytyksiin?

- ▶ Päästökaupalla ei näytä olleen merkittäviä negatiivisia vaikutuksia yrityksille
- ▶ Osa tutkimuksista löytää heikkoja positiivisia vaikutuksia (Dechezlepretre 2018, Pavan 2018)
  - ▶ Päästöoikeuksien ilmaisjako
  - ▶ Yritysten valikoituminen
- ▶ Päästöjen hinnalla ja hiili-intensiivisten yritysten arvolla löydetty positiivinen yhteys (Bushnell ym. 2013)

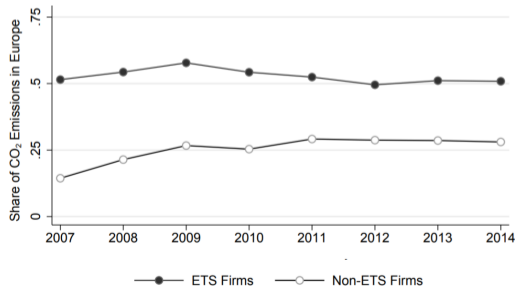
## Englanti, Hollanti, Ranska, Norja (Dechezlepretre 2018):



## Kysymys 4: Aiheuttaako päästökauppa hiilivuotoa?

- ▶ Päästökauppa ei ole aidosti vähentänyt päästöjä, jos se on siirtänyt tuotantoa pois EU:n alueelta
  - ▶ EU:ssa päästöoikeuksien ilmaisjako päästö- ja kauppaintensiivisille sektoreille
  - ▶ Hiilitullimekanismia ehdotettu ratkaisuksi
- ▶ Hiilivuotoa ei löydetty monikansallisille yrityksille (Dechezlepretre 2019)
- ▶ Kauppadatasta havaittu ristiriitaisia vaikutuksia (Naegele ja Zaklan 2019, Kuusi ym. 2020)

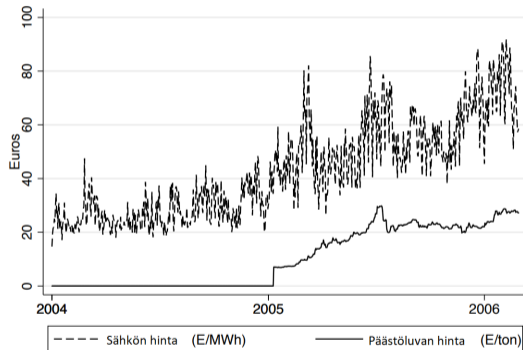
### Monikansalliset yritykset (Dechezlepretre 2019):



## Kysymys 5: Kuka lopulta maksaa?

- ▶ Markkinatilanne määrittää, voiko päästöluvat siirtää lopputuotteen hintaan
- ▶ Päästöoikeuksien hinta n. 80-prosenttisesti sähkönhintoihin (Fabra ja Reguant 2016)
  - ▶ Jos hinnan määrittävä tuotanto on kivihiihi,  $100/\text{tCO}_2 \rightarrow 8\text{sent/kWh}$
  - ▶ Jos hinnan määrittävä tuotanto on maakaasu:  $100/\text{tCO}_2 \rightarrow 3\text{sent/kWh}$
  - ▶ Jos hinnan määrittävä päästötön tuotanto:  $100/\text{tCO}_2 \rightarrow 0\text{sent/kWh}$
  - ▶ Uusiutuvan energian tuilla on puolestaan sähkön hintoja laskeva vaikutus (Liski ja Vehviläinen 2020)

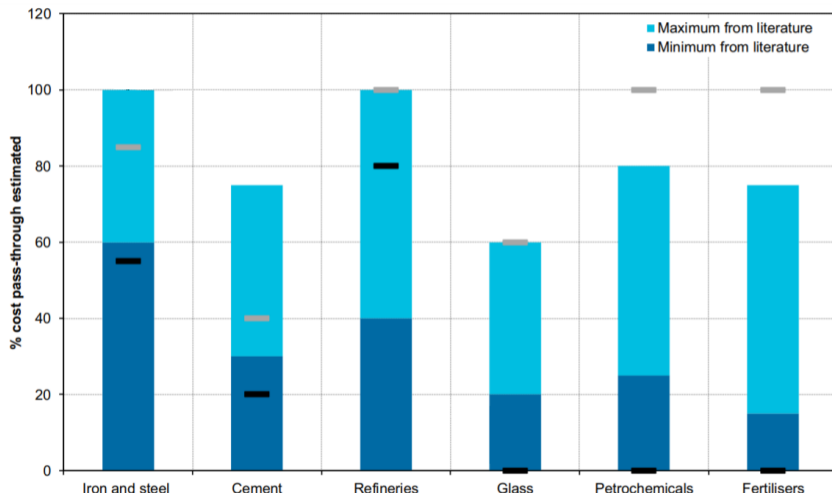
**Espanja** (Fabra ja Reguant 2016):



## Kysymys 5: Kuka lopulta maksaa?

Teollisuudessa kustannukset siirtyvät hintaan pienemmässä määrin

Kustannusten läpimeno hintoihin eri sektoreilla, (Cludius 2020)

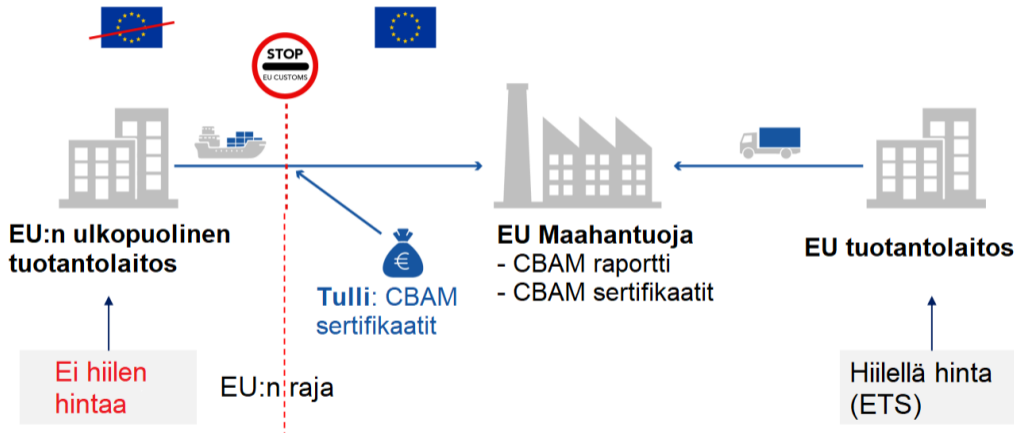


# Päästökaupan tulevat muutokset

Edelliset 20 vuotta **2005-2024**:

1. Onko päästökauppa vähentänyt päästöjä? **On, n.10-20% verrattuna tilanteeseen jossa päästökauppa ei olisi ollut**
2. Miten yritykset reagoivat päästökauppaan **Päästötön energiantuotanto tulee kannattavaksi, teollisuus vaihtaa polttoainetta, lisää puhtaita innovaatiota**
3. Miten päästökauppa on vaikuttanut yritysten toimintaedellytyksiin? **Merkittäviä negatiivisia vaikutuksia ei löydetty, vielä avoin kysymys**
4. Aiheuttaako päästökauppa hiilivuotoa? **Ei merkittävää evidenssiä matalien hintojen ajalta**
5. Kuka lopulta maksaa? **Kustannukset siirtyvät sähkön hintoihin, joten kuluttajat maksavat, mutta yritykset saavat tukea ilmaisjaon ja päästökauppakompensaation muodossa**

# Hiilirajamekanismi (Carbon Border Adjustment Mechanism, CBAM)



Lähde: Takamäki, Saana (2023)

# Jakelijoiden päästökauppa (EU ETS 2)

## Jakelijoiden päästökauppa käynnistyy 2027

- ▶ Ensimmäistä kertaa lähes kaikki fossiiliset päästöt tulevat EU-tasoisen päästökaton alle

## Merkittäviä eroja yleiseen päästökauppaan:

- ▶ Mukana liikenne, rakennusten erillislämmitys ja pienet päästölähteet
- ▶ Velvoittaa polttoaineiden jakelijoita toimittamaan päästöoikeuksia
- ▶ Yleisestä päästökaupasta (ETS 1) erillinen järjestelmä: Oma päästökatto ja oma hinta, mutta mahdollista liittää yleiseen päästökauppaan

Päästölähde	IPCC-kategoria	Kuuluu soveltamisalaan	Sisällytetään soveltamisalaan kansallisella päätöksellä	Ei kuulu soveltamisalaan
Energiateollisuus*	1A1	0,23		
Teollisuus ja rakentaminen*	1A2	0,82		
Teollisuuden työkoneet	1A2gvii	1,135		
Tieliikenne	1A3b	9,383		
Rautatieliikenne	1A3c			0,71
Kaupan, palveluiden ja julkisen sektorin lämmitys	1A4ai	0,874		
Kaupan, palveluiden ja julkisen sektorin työkoneet	1A4ii	0,294		
Kotitalouksien lämmitys	1A4bi	0,679		
Kotitalouksien työkoneet	1A4bii	0,162		
Maa-, metsä- ja kalatalousrakennusten lämmitys	1A4ci		0,375	
Maa- ja metsätaloustyökoneet	1A4cii		0,867	
Kalastusalukset	1A4ciii			0,98
Vapaa-ajan vesiliikenne**	1A3d		0,148	
Kotimaan vesiliikenne**	1A3d			0,205
Kotimaan lentoliikenne	1A3a			0,079
Muut (ml. puolustusvoimat)	1A5			0,686
<b>Yhteensä</b>		<b>13,577</b>	<b>1,39</b>	<b>2,66</b>

Seuraavat 25 vuotta **2025-2050**, tärkeimpiä teemoja:

- ▶ **2026:** Hiilirajamekanismin käyttöönotto, EU:n ilmastopolitiikka ylittää myös tuontiin
- ▶ **2027:** Päästökaupan laajennus polttoaineen jakeluun, eli liikenteeseen ja erillislämmitykseen, joka muodostetaan erilliseksi järjestelmäksi (niin kutsuttu EU ETS 2). Suomessa päästökauppaan tulevat myös esimerkiksi maatalouden polttoaineet
- ▶ **2030:** EU:n vuoden 2040 tavoite ja uusi ilmastoarkkitehtuuri (vielä auki). Mahdollisia valintoja: päästökauppojen yhdistäminen, teknologiset nielut, hiilensidonta päästökauppaan
- ▶ **2039:** Tällä polulla nykyisten päästöoikeuksien (EU ETS 1) määrä painuu nolnaan, ellei järjestelmään tuoda lisää joustoa tai sitä murenneta
- ▶ **2045:** Jakelijoiden päästökaupan (EU ETS 2) päästöoikeuksien määrä menee nolnaan nykyisellä polulla
- ▶ **2050:** EU on ilmastoneutraali, ja etenee kohti hiilinegatiivisuutta

# Lähteet

- Bayer, P., & Aklin, M.** (2020). The European Union emissions trading system reduced CO2 emissions despite low prices. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 117(16), 8804-8812.
- Bushnell, J. B., Chong, H., & Mansur, E. T.** (2013). Profiting from regulation: Evidence from the European carbon market. *American Economic Journal: Economic Policy*, 5(4), 78-106.
- Calel, R.** (2020). Adopt or innovate: Understanding technological responses to cap-and-trade. *American Economic Journal: Economic Policy*, 12(3), 170-201.
- Calel, R., & Dechezlepretre, A.** (2016). Environmental policy and directed technological change: evidence from the European carbon market. *Review of economics and statistics*, 98(1), 173-191.
- Pavan, G.** 2018. The Impact of the European Carbon Market on Firm Productivity: Evidence from Italian Manufacturing Firms. Working paper.
- Naegele, H., & Zaklan, A.** (2019). Does the EU ETS cause carbon leakage in European manufacturing?. *Journal of Environmental Economics and Management*, 93, 125-147.
- Kuusi, T., Bjorklund, M., Kaitila, V., Kokko, K., Lehmus, M., Mechling, M., ... & Wang, M.** (2020). Carbon Border Adjustment Mechanisms and Their Economic Impact on Finland and the EU.
- Ramstein, C., Dominioni, G., Ettehad, S., Lam, L., Quant, M., Zhang, J., ... & Trim, I.** (2019). State and trends of carbon pricing 2019. The World Bank.
- Dechezlepretre, A., Gennaioli, C., Martin, R., Muuls, M., & Stoerk, T.** (2019). Searching for carbon leaks in multinational companies.
- Dechezlepretre, A., Nachtigall, D., & Venmans, F.** (2018). The joint impact of the European Union emissions trading system on carbon emissions and economic performance.