

Karbon vergisi uygulamalarının İskandinav ülkeleri açısından değerlendirilmesi Evaluation of carbon tax practices in the Scandinavian countries

Gönderim Tarihi / Received: 19.02.2025

Merve YOLAL¹

Kabul Tarihi / Accepted: 03.06.2025

Doi: [10.31795/baunsobed.1642788](https://doi.org/10.31795/baunsobed.1642788)

ÖZ: Uzun yıllardır fosil yakıtların aşırı kullanılmasına bağlı olarak artan çevresel zararlar çeşitli çevre politikası araçlarının geliştirilmesine ve bu araçlarla yayılan negatif dışsallıkların ortadan kaldırılması veya azaltılmaya çalışılması fikrini yaygınlaştırmıştır. Karbon vergisi de bu politikalar çerçevesinde uygulamaya geçirilen önemli araçlardan biridir. Karbon vergisi çevresel sürdürülebilirliği teşvik etmek ve sera gazı emisyonlarını azaltmak amacıyla, fosil yakıtların yanması sonucunda ortaya çıkan karbon dioksit (CO₂) emisyonlarına uygulanan mali bir yükümlülüktür. Verginin temel amacı fosil yakıt kullanımını maliyetlendirmek suretiyle enerji üretimi ve tüketiminde daha çevre dostu ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yönlendirmektir. Bu vergi, çevre ekonomisi ve iklim politikaları literatüründe "piyasa bazlı" bir mekanizma olarak tanımlanmakta ve genellikle mali teşviklerin yanı sıra regülasyonlar ile desteklenmektedir. Karbon vergisi uygulamaları, vergi oranları ve kapsamı ülkeden ülkeye değişiklik göstermekle birlikte, vergi oranları ton başına belirli bir miktar olarak belirlenerek zamanla güncellenmektedir. Bu makalenin amacı iklim değişikliğiyle mücadelede önemli bir araç olan karbon vergisi uygulamalarını İsveç, Norveç, Danimarka ve Finlandiya'dan oluşan İskandinav ülkeleri üzerinden incelemek ve etkilerini değerlendirmektir. Çalışmada karbon vergisinin karbon emisyonlarını azaltmada etkili olduğu, karbon vergisi gelirlerinin çevresel projelerin finansmanı, enerji verimliliği yatırımları ve diğer vergilerde indirim yapılması gibi amaçlarla kullanıldığı sonuçlarına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Karbon vergisi, Küresel ısınma, Sera gazı emisyonu

ABSTRACT: For many years, the growing environmental degradation resulting from the excessive use of fossil fuels has brought increased attention to the development of various environmental policy instruments aimed at mitigating or eliminating the negative externalities they produce. Carbon tax is one of the significant tools implemented within the framework of these policies. The carbon tax is a financial obligation applied to carbon dioxide (CO₂) emissions resulting from the combustion of fossil fuels, with the primary objective of promoting environmental sustainability and reducing greenhouse gas emissions. The fundamental aim of the tax is to internalize the cost of fossil fuel usage, thereby encouraging the production and consumption of more environmentally friendly and renewable energy sources. This tax is characterized in the environmental economics and climate policy literature as a "market-based" mechanism and is typically supported by financial incentives and regulations. The implementation of the carbon tax varies in rates and scope from country to country, with tax rates set at a specific amount per ton and periodically updated. This study aims to examine and evaluate the effects of carbon tax applications, an important tool in combating climate change, in the Scandinavian countries of Sweden, Norway, Denmark, and Finland. The study concludes that the carbon tax is effective in reducing carbon emissions and that the revenues generated from the carbon tax are utilized for purposes such as financing environmental projects, investing in energy efficiency, and reducing other taxes.

Keywords: Carbon tax, Global warming, Greenhouse gas emissions

¹ Dr. Öğretim Üyesi, Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi/Sigortacılık Bölümü/Sigortacılık Anabilim Dalı, merve.yolal@kilis.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0001-5980-5610>

EXTENDED ABSTRACT

Literature review

Governments employ various policy tools to protect the environment and achieve sustainable development, one of which is environmental taxation. The "polluter pays" principle, introduced by British economist Arthur C. Pigou in the 1920s, advocates that the cost of pollution should be borne by the polluter. The carbon tax aims to reduce carbon dioxide (CO₂) emissions resulting from fossil fuel consumption. This tax internalizes the cost of polluting activities by taxing emissions at their source, thus correcting market failures. The carbon tax is one of the most effective and cost-efficient policy tools to prevent climate change. It taxes carbon emissions resulting from the combustion of fossil fuels, particularly coal, oil, and natural gas. This type of tax has a clear tax base, distinguishing it from other energy and pollution taxes.

The carbon tax generates revenue to fund emission reduction programs and provides market signals to consumers. Tax rates should be adjusted according to marginal social costs, with each country determining its optimal tax rate. The carbon tax addresses polluting activities comprehensively by taxing emissions at their source and replacing existing environmental regulations. Additionally, tax revenues are directed towards other policy priorities. In conclusion, the carbon tax is a significant tool for internalizing environmental costs and providing economic benefits. However, it may face challenges such as adverse effects on low-income households and carbon leakage. Various tax reductions and support measures can be implemented to mitigate these issues.

Methodology

This study examines carbon tax applications, which are the primary tool in combating climate change caused by human activities and ensuring a sustainable environment, and their impact on reducing CO₂ emissions. In this context, Scandinavian countries, known as pioneers in carbon taxation and serving as examples for other national policies, are discussed. The study first provides conceptual and theoretical information on carbon taxation. It then individually examines the carbon tax implementations in Sweden, Norway, Denmark, and Finland, which have chosen different policies at the national level while implementing the carbon tax. To understand the effectiveness of the carbon tax, after presenting the theoretical information for each country, evaluations are made using tables consisting of data on total carbon emissions, proportional changes in carbon emissions, per capita carbon emissions, and the share of carbon emissions in the global total for the period covering 1990-2023.

Findings and discussion

This study has examined the role of carbon tax applications in combating climate change and ensuring a sustainable environment. The analyses conducted in Scandinavian countries such as Sweden, Norway, Denmark, and Finland have demonstrated that the carbon tax is an effective policy tool in significantly reducing carbon emissions. Although each country has adopted different national policies, the common result observed is that substantial decreases in carbon emissions have been experienced following the adoption of the carbon tax. Notably, reductions in total carbon emissions and per capita carbon emissions recorded in the period covering 1990-2023 indicate that the carbon tax is a successful policy from an environmental sustainability perspective.

However, further research is needed to investigate the long-term effects and the social and economic dimensions of the carbon tax. The applicability of carbon tax policies in other countries and the level of public acceptance of these policies are important topics for future studies. The findings of this study suggest that the widespread adoption of the carbon tax on a global scale could be a significant step in combating climate change and building a sustainable future.

Results and recommendations

In this study, carbon tax applications in Scandinavian countries are analyzed, and the environmental and economic impacts of these policies are comprehensively evaluated. Although the carbon tax is widely regarded as an effective market-based instrument for reducing greenhouse gas emissions, its outcomes vary across countries depending on differences in implementation strategies and economic structures.

It has been observed that a significant portion of the revenues obtained from carbon taxes in Scandinavian countries is directed towards green investments and supporting social policies. This indicates that the carbon tax can be used not only as a financial obligation but also as a tool to promote sustainable development. Additionally, the share of carbon tax in total tax revenues in these countries is higher compared to other countries, serving as an important example of how environmental sensitivity can be integrated with economic policies.

However, the effectiveness of the carbon tax depends on factors such as the price level of the tax, exemptions for certain sectors, and recycling mechanisms. It is critical to ensure the fair distribution of tax revenues, particularly to minimize the adverse effects on low-income groups. The practices of Scandinavian countries demonstrate that the social and economic impacts of the carbon tax can be balanced with well-designed policies.

In conclusion, while the carbon tax is an effective tool for supporting environmental sustainability and reducing greenhouse gas emissions, successful implementation requires considering the country-specific economic and social dynamics. The experiences of Scandinavian countries can serve as a guide for other countries aiming to enhance the effectiveness of the carbon tax. Future studies may provide more comprehensive recommendations for policymakers by examining the long-term economic and environmental impacts of the carbon tax in greater depth.

Giriş

İnsan kaynaklı faaliyetlerin neden olduğu küresel ısınmanın etkilerini azaltmaya yönelik uluslararası alanda ilk kez 1992 yılında Rio de Janeiro’da düzenlenen Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı’nda önemli adımlar atılmıştır (Özsoy, 2022: 4). Konferans sonunda 153 ülke ve o dönemde henüz birlik haline gelmemiş olan Avrupa Topluluğu tarafından imzalanan Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi’nde; sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönelik tedbirlerin alınması ve gelişmekte olan ülkelere bu konuda finansman sağlanmasına dair kararlar alınmıştır (Alada vd., 2012: 96). Hem piyasa hem de piyasa dışı yaklaşımlarla iklim değişikliği ile mücadeleye çerçeve sağlayan bu sözleşme, “atmosferdeki sera gazı konsantrasyonlarının, iklim sistemine tehlikeli insan kaynaklı müdahaleleri önleyecek bir düzeyde sabitlenmesine” yönelik açık bir taahhüt içermesi yönüyle oldukça önem taşımaktadır (United Nations, 2021: 187).

Birleşmiş Milletler Rio Zirvesi’nden sonra sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönelik hedefleri öngören iki anlaşma daha imzalanmıştır. Bunlar; 1997 tarihli Kyoto Protokolü ve 2015 tarihli Paris Anlaşması’dır. 1997’de Japonya’nın Kyoto kentinde kabul edilen Kyoto Protokolü 37 sanayileşmiş ülkeyi ve Avrupa Birliği’ni 2008-2012 döneminde sera gazı emisyonlarını² 1990 seviyelerine göre ortalama %5 oranında azaltmayı öngören bağlayıcı hedefler getirilmiştir. Protokol Aralık 1997’de Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Sözleşmesi’nin Üçüncü Taraflar Konferansı’nda kabul edilmiş ve 16 Şubat 2005’te yürürlüğe girmiştir. 2012 Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Konferansı’nda Kyoto Protokolü’nün ömrünün 2020’ye kadar uzatılması konusunda anlaşmaya varılmıştır. Bugüne kadar Protokolü onaylayan 192 taraf ülke bulunmaktadır (Euostat, 2025).

Karbon vergilerini uygulamaya yönelik eğilimlerin artması ve küresel ısınmayla mücadele etme çabaları ise Aralık 2015’te Paris Anlaşması’nı³ beraberinde getirmiştir. Paris Anlaşması iklim değişikliği konusunda yasal olarak bağlayıcı uluslararası bir anlaşma olma özelliğine sahiptir. Paris Anlaşması 12 Aralık 2015’te Fransa’nın Paris kentinde düzenlenen Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Konferansı’nda 196 ülke tarafından kabul edilmiş ve 4 Kasım 2016’da yürürlüğe girmiştir. Anlaşmanın genel hedefi, “küresel ortalama sıcaklık artışını sanayi öncesi (endüstrielleşme öncesi) seviyelerin 2°C üzerinde tutmak” ve “sıcaklık artışını sanayi öncesi seviyelerin 1,5°C üzerinde sınırlamak” yönündeki çabaları sürdürmek olarak belirtilmiştir. Küresel ısınmayı 1,5°C ile sınırlamak için sera gazı emisyonlarının 2030 yılına kadar %43 azalması hedeflenmektedir (United Nations Climate Change, 2025). Dolayısıyla Paris İklim Anlaşması biri uzun vadeli, diğeri kısa vadeli olmak üzere iki hedef ortaya koymaktadır. Uzun vadeli hedefi; sera gazlarının küresel konsantrasyonlarını, dünyanın ortalama yüzey sıcaklığının sanayi öncesi seviyeye göre 2°C’nin üzerine çıkmasına izin vermeyecek bir düzeyde tutmaktır. Kısa vadeli hedefi ise, imzacı tarafların 2030 yılına kadar sera gazı emisyonlarını azaltma taahhütlerini sağlamaktır (Timilsina, 2022: 1460).

Bu kapsamda iklim değişikliği ve sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönelik önleyici tedbirlerden olan karbon fiyatlandırmasına başvurulmaktadır. Hükümetler ya karbon vergileri yoluyla ya da sınır ve ticaret mekanizmalarının (Avrupa Birliği Emisyon Ticaret Sistemi⁴) kullanılmasıyla CO₂ azaltımına

² Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi’ne taraf olan birçok ülkenin 1997 yılında küresel ısınmayı azaltmak amacıyla kabul ettiği çevre sözleşmesi olan Kyoto Protokolü, günümüzde yedi sera gazını kapsamaktadır. Bu gazlar; karbondioksit (CO₂), metan (CH₄), azot oksit (N₂O), hidroflorokarbonlar (HFC’ler), perflorokarbonlar (PFC’ler), kükürt hekzaflorür (SF₆), azot triflorür (NF₃)’dür (Euostat, 2025).

³ Paris Anlaşması çok taraflı iklim değişikliği sürecinde bir dönüm noktası olmuştur. Çünkü ilk kez bağlayıcı bir anlaşma sayesinde tüm uluslar iklim değişikliğiyle mücadele etmek ve etkilerine uyum sağlamak için bir araya gelmiştir. Ayrıca Paris Anlaşması gelişmiş ülkelerin daha az gelire sahip ve daha savunmasız ülkelere mali yardım sağlamada öncülük etmesi gerektiğini teyit ederken, ilk kez diğer Tarafların gönüllü katkılarını da teşvik etmiştir (United Nations Climate Change, 2025).

⁴ AB Emisyon Ticaret Sistemi (AB ETS), AB’nin iklim değişikliğiyle mücadeledeki en önemli araçlarından biridir. 2005 yılında uygulamaya başlanmış olup, o zamandan beri daha fazla sektörü ve sera gazını kapsayacak şekilde genişletilmiştir. Bu sistemin amacı; sisteme katılan sektörlerdeki sera gazı emisyonlarını bir üst sınırın belirlenmesi yoluyla azaltmaktır. Bu üst sınır “tahsisat” olarak adlandırılan “emisyon izinlerine” bölünmüştür. Bir tahsisat sahibine bir ton karbondioksit veya karbon eşdeğeri sera gazı salma hakkı vermektedir. Sistemde izin verilen emisyon miktarı her yıl azalan bir şekilde sınırlandırılır. İzinlerin neredeyse yarısı sistem kapsamındaki tesislere

gitmektedir. Karbon fiyatlandırması karbon yoğun yakıtların tüketilmesinin veya karbon yoğun süreçlerin kullanılmasının maliyetlerini, bu faaliyetlerin sosyal maliyetleriyle uyumlu hale getirmeyi amaçlamaktadır. İyi tasarlanmış karbon fiyatlandırma politikaları emek üzerinden alınan vergilerden ziyade alternatif seçeneklere göre daha verimli ve gelir dağılımındaki adaleti daha az bozucu bir şekilde gelir elde etmeye yardımcı olmaktadır. Aynı zamanda iklim değişikliğinin azaltılmasının ötesinde topluma çok sayıda fayda sağlamaktadır. Karbon fiyatlandırması iyi tasarlandığında yatırım, üretim ve tüketim üzerinde ekonomik teşvik yaratma etkisinin yanında, teknolojik ilerlemeler için de yatırım yapılmasını beraberinde getirecektir (World Bank, 2024: 60).

Karbon fiyatlandırma araçlarından birisi olan karbon vergileri uygulanmaya başlandığı ilk zamanlarda enerji sektörüne odaklanılmıştır. Yakıttaki karbon oranına göre yüksek/düşük olarak yakıt fiyatlarına yansıtılarak dolaylı olarak uygulanmıştır. İlk olarak 1990'lı yıllarda İskandinav ülkelerinde uygulanmaya başlayan karbon vergisi, 2008 yılında İsviçre'de kabul edilmesinin ardından diğer Avrupa ülkeleri (Avustralya ve Japonya gibi diğer gelişmiş ülkeler) tarafından da benimsemeye başlamıştır. 2010 yılı başlarında ise iklim politikası hedeflerine ulaşmak amacıyla ilk kez Güney Afrika, Meksika, Şili ve Hindistan tarafından gelişmekte olan ekonomilerde karbon vergileri uygulanmaya başlamıştır (Khastar vd., 2020: 736-737).

Bu çalışmada, insan kaynaklı faaliyetlerden dolayı yaşanan iklimsel değişiklikle mücadelede ve sürdürülebilir bir çevrenin sağlanması konusunda birincil araç olan karbon vergisi uygulamaları ve bunların CO₂ emisyonunu azaltma üzerindeki etkisi incelenmektedir. Bu kapsamda karbon vergisinde öncü olarak bilinen ve diğer ulusal politikalara örnek teşkil eden İskandinav ülkeleri ele alınmaktadır. Çalışmada öncelikle karbon vergisine ilişkin kavramsal ve teorik bilgilere yer verilmektedir. Ardından İsveç, Norveç, Danimarka ve Finlandiya'da karbon vergisi uygulamaları tek tek incelenmekte ve verginin karbon emisyonlarını azaltmadaki rolü tablolar eşliğinde değerlendirilmektedir. Karbon vergisini uygularken her bir ülke ulusal düzeyde farklı politikaları tercih etmiş olmakla birlikte, elde edilen ortak sonuç karbon vergisinin benimsenmesinin ardından karbon emisyonlarında ciddi azalışların yaşandığıdır.

Literatür taraması

Karbon vergisinin teorik çerçevesi

Çevreyi koruma ve sürdürülebilir kalkınma için hükümetler çeşitli politik araçlar kullanmaktadır. Bu araçlardan birisi de çevre vergisi⁵dir. Negatif bir dışsallık olarak kirliliğin vergilendirilmesi fikri, 1920'lerin başında İngiliz iktisatçı Arthur C. Pigou tarafından ortaya atılmıştır. Kirliten öder ilkesini ortaya koyan Pigou, çevresel ve sosyal maliyetlerin üretilen faaliyetlerin fiyatına dahil edilmediği durumlarda, hükümetlerin vergilendirme yoluyla verilen zararın karşılanmasını sağlaması gerektiği fikrini savunmuştur (Hájek vd., 2019: 1). Uzun zamandır küresel iklim değişikliğinin toplum ve doğa üzerindeki olumsuz etkilerinin gözle örülür hale gelmesi ise Pigou'cu vergilendirmenin önemini tekrar gündeme getirmiştir. Fosil yakıt tüketimi sonucu ortaya çıkan (CO₂) emisyonlarını azaltmak amacıyla uygulanan karbon vergisi; negatif dışsallıkları içselleştirerek piyasa aksaklıklarını düzeltmeyi hedeflemektedir. Pigou vergisi olarak da bilinen bu yaklaşım çevresel maliyetlerin fiyatlara yansıtılması prensibine dayanmaktadır.

ücretsiz olarak tahsis edilir, geri kalanı ise açık artırma ile satılır. Çelik ve çimento gibi belirli endüstriyel sektörlerde karbon sızıntısı risklerinden kaçınmak için ücretsiz tahsis kullanılır. Kural olarak, elektrik üretiminden kaynaklanan emisyonlar için ücretsiz tahsis yoktur. Karbon sızıntısına maruz kalmayan sektörler için ücretsiz tahsis 2030 yılında sona erecektir. Ancak bölgesel ısıtma ve bölgesel soğutmaya ücretsiz tahsis düşük seviyede devam edecektir (UNFCCC, 2023: 56-57).

⁵ Çevre vergisi kavramının ortaya çıkışı bir asır öncesine uzanmakla birlikte, akademide aktif olarak tartışılmaya başlanması yaklaşık yarım asır öncesine dayanmaktadır. 1970'lerin başında William Baumol (1972), William Nordhaus (1977) ve David Montgomery (1972) gibi ekonomistler karbon vergisi ve emisyon ticareti planı gibi diğer karbon fiyatlandırma araçları üzerine araştırmalara başlamışlardır. 1990'ların başlarından itibaren uluslararası topluluklar iklim sorununa daha fazla ilgi gösterip, bu soruna yanıt vermek için girişimlerde bulunmaya başladığından beri karbon vergisiyle ilgili daha fazla araştırma yapılmıştır (Timilsina, 2022: 1457).

Sera gazı emisyonlarını azaltmak için temel ulusal politika araçlarından olan karbon vergisi; emisyonu azaltarak iklim değişikliğini önlemek için kullanılan en etkili ve en uygun maliyetli bir kaldıraç olması yönüyle sıklıkla tercih edilmektedir. Karbon vergisi karbon emisyonları⁶ üzerinden alınan, zorunlu karşılıksız ödemelerdir (United Nations, 2021: 23). Verginin konusuna giren üç büyük fosil yakıtın ilki, enerji birimi başına en fazla karbon oluşumuna sebep olan kömürdür. İkincisi ve üçüncü sırada petrol ve doğal gelir. Vergi oranları⁷ genellikle ton başına karbon cinsinden belirlenmektedir veya varil başına sabit bir maktu vergidir (Poterba, 1991: 3). Tüm enerji vergileri enerji ürünlerinin fiyatını artırırken, CO₂ vergilerinin net bir vergi tabanına (karbon içeriği) sahip olması zorunluluğu, bu vergi türünü diğer enerji vergilerinden farklı kılmaktadır. Bu nedenle CO₂ vergileri enerji vergileri ile kirlilik vergileri arasında bir sınır olarak kabul edilmektedir (Eurostat, 2024).

Karbon vergileri CO₂ emisyonlarının çevresel etkileriyle ilişkili maliyetlerin bir kısmını içselleştirse de politika hedefleri farklılık göstermektedir. Karbon vergileri öncelikle emisyonlara maliyet koyarak sera gazı emisyonlarını azaltmaya hizmet etmekte, ancak karbon azaltma programlarına fon sağlamak veya tüketiciler için piyasa sinyalleri oluşturmak için gelir de sağlayabilmektedir. Daha yüksek karbon vergisi oranları tüketicilere davranışlarını değiştirmeleri için daha güçlü sinyaller verirken, daha düşük oranlar davranışları değiştirmede daha az etkili olmaktadır (Sumner vd., 2011: 923-924).

Karbon vergisi uygulamaya koyulmadan önce dikkat edilmesi gereken birtakım hususların da göz önünde bulundurulması önemli konulardandır. Öncelikle, karbon vergisi oluşan hasarın marjinal sosyal maliyetine göre ayarlanmalıdır. İklim değişikliği durumunda marjinal sosyal maliyet küresel olurken, bu emisyonu azaltmaya yönelik maliyetler yereldir. Bu nedenle karbon vergisi oranları küresel düzeyde belirlenmek yerine her ülke kendisine ait optimum vergi oranını belirlemelidir. Dolayısıyla vergi oranı belirlenirken emisyon azaltma hedefleri, rekabet gücü ve diğer politika araçlarıyla tutarlılık ve her şeyden önce siyasi uygulanabilirlik gibi hususların da göz önünde bulundurulması vergiden istenilen etkiyi alabilmek açısından önem taşımaktadır (United Nations, 2021: 24). Buna göre, karbon vergisi tasarımı üç ilkeye göre yapılmalıdır. Birincisi, karbon vergisi emisyonları kaynağında vergilendirerek en geniş yelpazedeki kirlletici faaliyetleri kapsamalıdır. İkincisi, vergi mevcut çevre düzenlemelerinin yerini almalıdır. Üçüncüsü ise, karbon vergisinden elde edilen gelirler yüksek vergi oranlarının düşürülmesi gibi diğer politika önceliklerine göre yönlendirilmelidir (Taxfoundation, 2025).

Karbon vergileri uygulamaya koyulurken temelde iki yönde etki sağlaması hedeflenmiştir. Birincisi, verginin yol açtığı fiyat artışı sonucu enerji talebinin azalmasıyla oluşan talep etkisi ve ikincisi karbon yakıtlarının daha düşük oranda vergilendirilen düşük karbonlu veya karbon nötr yakıtlarla ikame edilmesiyle oluşan ikame etkisidir (Andersen, 2010: 3). Ancak, emisyonlar üzerindeki nihai etki vergi konusuna yani tam olarak neyin vergilendirildiğine ve vergi oranına bağlı olarak değişmektedir. Buna göre karbon vergisi üç şekilde uygulanmaktadır (Baranzini vd., 2000: 396-397);

- **Yakıt vergisi:** Vergilendirmenin konusu fosil yakıtlardır. Belirli bir yakıtın yanmasıyla ortaya çıkan karbon miktarına karşılık gelen vergidir
- **CO₂ vergisi:** Yakıt türünden bağımsız olarak doğrudan karbondioksit emisyonları üzerinden alınan bir vergidir.
- **Enerji vergisi:** Vergilendirmenin ana konusu fosil yakıtlar olmakla birlikte, nükleer ve yenilenebilir enerji kaynakları da bu verginin kapsamına girmektedir.

Karbon vergileri potansiyel olarak önemli bir kamu geliri kaynağı sağlamakta ve politika hedeflerine ulaşmak için çeşitli alternatifler sunmaktadır. Gelirler; 1) kirliliğin azaltılmasıyla birlikte daha yüksek ekonomik büyümeyi hedefleyen vergi reformlarında, 2) iklim değişikliği ile mücadelede düşük karbonlu

⁶ Fosil yakıtlar işlenmeden önceki doğal hallerinde karbon yaymadığından, bu tür yakıtların stokları üzerinde bir mülk veya servet vergisi alınması anlamsızdır. Bu nedenle, bu tür yakıtların kullanımından kaynaklanan ve olumsuz dışsallık yayan karbon emisyonlarına karbon vergisi uygulanmaktadır (Herber ve Raga, 1995: 258).

⁷ Olumsuz dışsallıkları önlemek için vergi matrahının ad valorem değil, spesifik terimlerle tanımlanması önemlidir. Çünkü karbon emisyonlarına etki eden unsur yakıtın vergi öncesi fiyatı değil, enerji üretmek için kullanılan yakıtın fiziksel miktarıdır (Herber ve Raga, 1995: 258).

teknolojilere yatırım yapılmasında, 3) yüksek karbon maliyetlerinden etkilenen bireylere, hanelere veya işletmelere transferler veya sosyal programlar aracılığıyla yardımlar yapılmasında kullanılmaktadır (PMR, 2019: 28). Ayrıca temiz teknolojili toplu taşıma araçlarının kullanılmasında, sürdürülebilir altyapı projelerinde ve çevresel restorasyonlara yapılacak yatırımlar için önemli bir fon havuzu sağlamaktadır. Örneğin İsveç, Finlandiya ve Norveç karbon vergisi gelirlerini kişisel gelir vergisi ve kurumlar vergisini kısmen telafi etmek için kullanmaktadır. Danimarka karbon vergisinden elde ettiği gelirlerin %40'ını çevre programlarını desteklemekte tercih ederken, geri kalanı ise endüstrilere yönlendirmektedir. İsviçre'de ise karbon vergisi gelirin bir kısmı yeşil ev programını ve sağlık sigortasını finanse etmek için kullanılmaktadır (Timilsina, 2022: 1467).

Karbon vergisi yürürlüğe koyulduğunda politika yapıcılar ulusal mevzuatta belirtmemiş olsalar bile (örtük veya açık bir şekilde) dört temel ilke doğrultusunda bu vergiyi uygulamaktadır. Bu ilkeler şunlardır (United Nations, 2021: 27);

- (i) **Kirliten öder ilkesi:** Kirliliğin maliyetini topluma yüklemek yerine, kirlitenin ilke olarak kirliliğin maliyetini üstlenmesi gerektiği yaklaşımını göz önünde bulundurularak, çevresel maliyetlerin ekonomik araçlar kullanılarak içselleştirilmesi teşvik edilmektedir.
- (ii) **Önleme ilkesi:** Devletlerin kendi yetki alanları veya kontrolleri dahilindeki faaliyetlerin diğer devletlerin çevresine zarar vermemesini sağlama sorumluluğuna sahip olması durumudur. Dolayısıyla ülkeler yüksek oranda karbon vergisi uygulayarak yalnızca karbon yoğun yakıt ve teknolojilerin yaygın kullanımını önlemekle kalmamakta, aynı zamanda kendi yetki alanlarındaki faaliyetlerin diğer devletlere veya ulusal yetki sınırları dışındaki alanlara zarar vermesini de engellemektedir.
- (iii) **İhtiyat ilkesi:** Ülkeler çevre kontrolü için bir vergi aracı kullanmayı benimsediğinde, emisyon vb. risklerin uzun vadede çevreye zarar vereceğini de otomatik olarak kabul etmiş sayılmaktadır. Bu nedenle bir karbon vergisinin getirilmesi, ihtiyat ilkesinin dolaylı bir şekilde somutlaştırılması ve onaylanmasıdır.
- (iv) **Ortak ancak farklılaştırılmış sorumluluklar ilkesi:** Tüm ülkelerin çevresel bozulmanın önlenmesi sorumluluğunu paylaşmasını, ancak ülkelerin sosyal ve ekonomik gelişmişliklerine bağlı olarak farklı düzeyde katılım göstermeleri gerektiği kabul edilmektedir.

Karbon vergisinin sağladığı avantajları aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür (Timilsina, 2022: 1463-1464);

- Karbon vergisi yalnızca CO₂ emisyonunu değil, aynı zamanda fosil yakıtların yanmasıyla ortaya çıkan partikül maddeler, kükürt oksit ve azot oksitler gibi insan sağlığı açısından ciddi sorunlara yol açan diğer kirleticileri de azaltmaktadır.
- Karbon vergisi politikasının önemli bir yan faydası da zararlı yerel hava kirliliğinin azaltılmasında etkili olmasıdır.
- İklim değişikliği ve diğer çevresel faydaların yanı sıra, karbon vergisi yarattığı ek kamu gelirleri aracılığıyla mali ortak faydalar da sağlamaktadır.
- Karbon vergisi vergi kaçakçılığını önlemektedir. Çünkü karbon vergisi fosil yakıtların yukarı akışına⁸ uygulanmakta ve bu nedenle fosil yakıt tüketen herkes karbon vergisini ödemek zorunda kalmaktadır.
- Karbon vergisi yalnızca fosil yakıtlar için geçerlidir. Bu nedenle genel bir enerji vergisinden farklıdır. Çünkü hem enerji tasarrufunu teşvik etmekte hem de karbondioksit yaymayan hidroelektrik veya nükleer enerji gibi kaynaklara geçişi teşvik etmektedir (Poterba, 1991: 5).
- Karbon vergileri alternatif enerji kaynaklarını fosil yakıtlara kıyasla maliyet açısından rekabetçi hale getirerek bu kaynaklara yatırımı ve yeniliği teşvik etmektedir (United Nations, 2021: 26).
- Diğer fiyatlandırma mekanizmalarıyla karşılaştırıldığında karbon vergisi basit, uygulanması hızlı, düşük maliyetlerle yönetilen ve tahsilatı kolay bir mali araçtır (United Nations, 2021: 28).

⁸ Yukarı akış karbon vergileri; emisyonlu yakıtın üretildiği yerde (yukarı akış), yakıt tüketim noktasında (aşağı akış) veya bu ikisinin bir kombinasyonu şeklinde uygulanmaktadır (Wang ve Murisic, 2015: 270).

Bu avantajlara rağmen ülkelerin karbon vergisini uygularken karşılaştıkları birtakım zorluklar da bulunmaktadır (Wang ve Murisic, 2015: 274-275);

- Karbon vergilerinin düşük gelirli haneler üzerinde orantısız ve olumsuz bir etkiye sahip olduğu sıklıkla öne sürülmektedir. Ancak söz konusu durum düşük gelirli hanelerin karbon vergisi yükümlülüklerini telafi etmek için çeşitli vergi indirimlerini içeren gelir geri dönüşüm mekanizmasının oluşturulması yoluyla engellenebilmektedir.
- Karbon sızıntısına⁹ neden olabilmektedir. Buna göre bir egemenlik alanında karbon vergisinin getirilmesi, ekonomik faaliyetlerin karbon vergilerinin olmadığı egemenlik alanlarına kaydırılmasına yol açması nedeniyle endüstriyel rekabet açısından endişe veren bir sorun yaratmaktadır. Karbon kaçağını önlemek amacıyla karbon vergisi tasarımı entegre edilen vergi muafiyetleri, emisyon azaltmaya yönelik yatırımlar ve enerji verimliliği iyileştirmeleri için finansal destekler gibi birtakım tedbirler alınmalıdır.
- Karbon vergisi uygulanması sırasında (özellikle aşağı akış vergileri) mevcut ve öngörülen emisyonlara ilişkin verilerin izlenmesi, raporlanması ve doğrulanması için teknik altyapı veya uygulamaya ilişkin yasal kurallar ve prosedürler gibi konularda pratik zorluklarla karşı karşıya kalınmaktadır.

Literatürde karbon vergisinin karbon emisyonları üzerindeki etkilerini analiz eden çeşitli çalışmalar yapılmıştır. İskandinav ülkelerinde karbon vergileri erken bir aşamada uygulamaya koyulduğundan etkinliği konusunda diğer Avrupa ülkelerine kıyasla daha fazla araştırmaya konu olmuştur. Larsen ve Nesbakken (1997), tarafından yapılan çalışmada 1987-1993 döneminde Norveç'teki CO₂ vergilerinin emisyonlar üzerindeki etkileri değerlendirilmektedir. Çalışmada 1987-1993 döneminde CO₂ vergisinin hanelerin konut ısıtma amaçlı toplam enerji tüketimine olan etkisi yalnızca %0,1 ile %0,5 arasında olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra CO₂ vergisi ve ısıtma yağına uygulanan vergi sonucunda imalat sanayi ve hizmetlerde ısıtma amaçlı petrol kullanımından elektrik kullanımına geçişe neden olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca analizde CO₂ vergilerinin CO₂ emisyonları üzerindeki toplam etkisinin 1991-1993 dönemi için %3-4 olarak gerçekleştiği sonucuna da varılmıştır (Larsen ve Nesbakken, 1997: 286-287).

Andersen (2004), çalışmasında karbon vergisinin CO₂ emisyonları üzerindeki etkilerinin analiz edildiği çeşitli çalışmaları özetlemektedir. Bu çalışmalardan ilki, Carlsson ve Hammar'ın 1996 yılında yaptıkları bir analizdir. Bu analiz sonucunda İsveç'te 1993 yılında CO₂ vergisinin düşürülmesinden sonra Älvsborg Bölgesi'ndeki endüstriyel CO₂ emisyonlarında %54'lük bir artış yaşandığı ve bu artışın üçte ikisinin vergi oranının düşürülmesine bağlı olduğu anlaşılmaktadır. Çalışma, karbon vergisi oranının düşürülmesinin ardından elektrikten yakıt yağına doğru bir geçiş olduğunu da ortaya koymaktadır. Bir başka çalışmada ise, Norveç petrol üretiminin %55 arttığı bir dönemde karbon vergisi uygulanmasına bağlı olarak CO₂ emisyonlarının yalnızca %18 arttığı sonucuna ulaşılmıştır (Andersen, 2004: 15-16).

Bruvoll ve Larsen (2004), yaptıkları çalışmada Norveç'te 1990-1999 döneminde karbon vergilerinin CO₂ emisyonu üzerindeki etkisini incelemektedir. Elde edilen bulgular toplam emisyonlarda artışlar yaşandığını gösterse de enerji yoğunluğunun azalması, enerji karışımındaki değişiklikler ve proses emisyonlarının azalmasına bağlı olarak, 1990-1999 dönemi boyunca GSYİH birimi başına emisyonlarda önemli bir azalma ile sonuçlandığı anlaşılmıştır. Daha düşük enerji yoğunluğu ve enerji karışımındaki değişiklikler sayesinde CO₂ emisyonlarında %14'lük bir azalma olmasına rağmen, karbon vergileri %2'lik bir azalmaya katkıda bulunmuştur. %2'lik bu küçük etkinin ise, verginin fiilen uygulandığı sektörlerdeki kapsamlı vergi muafiyetleri ve esnek olmayan taleple ilgili olduğu belirtilmiştir (Bruvoll ve Larsen, 2004: 493).

⁹ Karbon sızıntısı, iklim politikalarıyla ilgili maliyetler nedeniyle işletmelerin üretimi daha gevşek emisyon kısıtlamaları olan diğer ülkelere taşıması durumunda ortaya çıkabilecek durumu ifade etmektedir. Bu, toplam karbon emisyonlarında artışa yol açmaktadır. Karbon sızıntısı riski belirli enerji yoğun endüstrilerde daha yüksek olmaktadır. AB ETS kapsamındaki sanayilerin rekabet gücünü korumak amacıyla, karbon kaçağı açısından önemli risk taşıdığı değerlendirilen sektör ve alt sektörlerdeki üretimlere, diğer sanayi tesislerine kıyasla daha yüksek oranda ücretsiz izin payı verilmektedir (European Commission, 2025).

Enevoldsen vd. (2007), çalışmalarında İsveç, Norveç ve Danimarka'daki 10 endüstriyel sektörün enerji fiyatları ve vergilerin CO₂ emisyonları üzerindeki etkisini incelemektedir. Sonuçlara göre, biyoyakıtlar açısından düşük CO₂ emisyonu veya CO₂ nötrlüğü ile karakterize edilen yakıtlar ve atık enerji¹⁰ arasında bir ikamenin olduğu anlaşılmaktadır. Buna göre, doğal gaz ve atık enerji gibi düşük CO₂ emisyonlu enerji lehine göreceli fiyatları değiştiren CO₂ vergileri sayesinde CO₂ yoğunluğu azalmaktadır. Öte yandan çalışmada, elektrik talebinin çok esnek olmadığı yani CO₂ vergilerinin elektrik tüketimini azaltma konusunda sınırlı etkilere sahip olduğuna dair bulgulara da ulaşılmıştır (Enevoldsen vd., 2007: 687-688).

Lin ve Li (2011), çalışmasında karbon vergisini ilk uygulayan ülkeler olan Danimarka, Finlandiya, İsveç ve Norveç'te verginin CO₂ emisyonları üzerindeki etkilerini analiz etmektedir. Sonuçlar Finlandiya'da kişi başına düşen CO₂ emisyonu artışını, verginin olmadığı duruma kıyasla %1,69 oranında azalttığı tespit edilmiştir. Danimarka ve İsveç'teki karbon vergisinin ise sınırlı azaltıcı etkileri olduğu anlaşılmıştır. Bu olumsuz veya sınırlı etkilerin nedeni olarak, enerji yoğun endüstrilere yönelik vergi muafiyet politikalarının uygulanması ve bunun sonucunda karbon vergisinin CO₂ emisyonlarını azaltıcı etkisinin zayıfladığı belirtilmektedir. Diğer yandan Norveç'te ise enerji ürünlerinin hızla yaygınlaşmasının petrol sondajı ve doğal gaz çıkarma sektörlerinde CO₂ emisyonlarında önemli bir artışa yol açması nedeniyle karbon vergisinin azaltıcı etkisinin gerçekleşmediği de tespit edilen bulgular arasındadır (Lin ve Li, 2011: 5144).

Shmelev ve Spect (2018), tarafından yapılan çalışmada İsveç'te enerji ve karbon vergilerinin etkinliği ekonometrik bir yaklaşımla ele alınmaktadır. Sonuçlar, CO₂ vergisinin İsveç'te CO₂ emisyonlarında önemli bir değişikliğe yol açmaya yetmezken, kömür ve LPG'ye uygulanan enerji vergilerinin istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olduğunu göstermektedir. Nükleer ve hidro-enerjinin geliştirilmesi şeklinde bir teknolojik yeniliğin CO₂ emisyonlarının azaltılmasında önemli bir rol oynadığı ve daha yüksek petrol fiyatının da İsveç'te CO₂ emisyonlarının azaltılmasında oldukça etkili olduğu elde edilen sonuçlar arasındadır. Ayrıca diğer ülkelerden yapılan net elektrik ithalatının İsveç'te CO₂ emisyonlarının azaltılmasına olumlu katkıda bulunduğu, kömür ve biyokütle kullanımının ise CO₂ emisyonlarını artırma eğiliminde olduğu da ortaya koyulmuştur (Shmelev ve Spect, 2018: 969).

Fernando'nun (2019), yapmış olduğu çalışmada 1990-2004 yılları arasında dört İskandinav ülkesinde (Danimarka, Finlandiya, Norveç ve İsveç) CO₂ vergilerinin uygulanması sonucunda karbon emisyonlarında meydana gelen azalmalar değerlendirilmektedir. Elde edilen sonuçlar 1990-2004 dönemi boyunca İskandinav ülkelerindeki karbon vergilerinin kişi başına kümülatif olarak 52 t/ CO₂ azaltımına olanak sağladığını göstermektedir. Bu durum ülkenin mevcut yıllık emisyonlarının yaklaşık iki katı oranında azalması anlamına gelmektedir (Fernando, 2019: 313). Andersson (2019), yaptığı çalışmada 1990-2005 döneminde İsveç'te ulaştırma yakıtlarına uygulanan karbon vergisinin emisyonlar üzerindeki etkisini analiz etmektedir. Sonuçlar vergi uygulanmasının ardından ulaşım kaynaklı karbondioksit emisyonlarının %11 veya 2,5 milyon ton emisyon azaltımı sağladığını göstermiştir. Bu sonuç, İsveç karbon vergisinin yurtiçi ulaşım CO₂ emisyonları üzerindeki etkisini ortaya koymaktadır (Andersson, 2019: 3).

He vd., (2019), yaptıkları çalışmada 1994-2016 yılları arasında dört İskandinav ülkesinde uygulanan enerji vergisinin çevresel ve ekonomik sonuçlarını analiz etmektedir. Elde edilen sonuçlar vergilerin dört İskandinav ülkesinde de CO₂ emisyonlarının azaltılmasında etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca dört İskandinav ülkesinde enerji vergisinin uygulanmasının uzun vadede ekonomik büyümeyi de teşvik edeceği belirtilmektedir (He vd., 2019: 15). Runst ve Thonipara (2020), yaptıkları çalışmada İsveç'teki karbon vergisinin karbon emisyonları üzerindeki etkisini ele almaktadır. Çalışmada 1999 yılında toplam enerji tüketiminin yaklaşık %27'si fosil yakıtlardan karşılanırken, verginin artırılmasıyla 2007 yılına gelindiğinde fosil yakıtların payının yaklaşık %10'a düştüğü ve 2001 ile 2004 yılları arasında verginin ton başına 40€'dan 100€'ya çıkarılmasının konutlardan kaynaklanan CO₂ emisyonları önemli

¹⁰ Atıktan enerji üretilmesi sayesinde hem kaynaklar verimli kullanılmakta hem de sera gazı emisyonları azaltılmaktadır.

ölçüde azalttığı belirtilmektedir. Buna göre karbon vergisi artışından kaynaklanan konut kaynaklı karbon emisyonu azaltımının kişi başına yılda 200 kg (karbon vergisi 20 avronun üzerinde olan diğer ülkelerle karşılaştırıldığında) ile 800 kg (karbon vergisi olmayan ülkelerle karşılaştırıldığında) arasında değiştiğini tespit etmişlerdir (Runst ve Thonipara, 2020: 2).

Martinsson vd. (2024), yaptıkları çalışmada İsveç'te 1990-2015 yıllarını kapsayan dönemde 4.000 imalat firmasından kaynaklanan CO₂ emisyonlarının karbon vergisinden nasıl etkilendiği incelemektedir. Elde ettikleri sonuçlar, karbon vergisinin imalattan kaynaklanan toplam CO₂ emisyonlarının 1990 ile 2015 yılları arasında yaklaşık %31 oranında azalttığını göstermektedir. Ayrıca İsveç'in fosil yakıt içermeyen enerji kaynaklarına sahip olmasının da CO₂ emisyonlarının önemli ölçüde azaltılmasına katkıda bulunduğu da düşünülmektedir. Diğer yandan karbon vergisinin olmaması durumunda ise İsveç imalatından kaynaklanan 2015 CO₂ emisyonlarının yaklaşık %30 daha yüksek olacağı vurgulanmaktadır (Martinsson vd., 2024: 1880).

Mideksa (2024), yaptığı çalışmada Finlandiya'da uygulanan karbon vergilerinin CO₂ emisyonları üzerindeki etkisini araştırmaktadır. Sonuçlar, karbon vergisi uygulamasının emisyonları büyük oranda azalttığını göstermektedir. Buna göre, Finlandiya'nın karbon emisyonları 1990-2005 yılları arasında 20 kat artan karbon vergileriyle tutarlı olarak 1995'te %16, 2000'de %25 ve 2005'te %31 daha düşük gerçekleşmiştir. Karbon vergisinin karbon emisyonlarını azaltım esnekliğinin yaklaşık %9 olduğu tahmin edilmektedir. Tahmini emisyon azaltımlarının Finlandiya'da 1990'dan sonra benzin ve dizel tüketimindeki düşüşle tutarlı olduğu da belirtilmektedir (Mideksa, 2024: 2). Yu (2024), yaptığı çalışmada 1960-2005 döneminde İsveç'in ulaşım sektörüne uygulanan KDV ve karbon vergisinin emisyon azaltımına olan etkisinin %12,9 olduğunu ve bu azalmanın %7,7'lik kısmının karbon vergisine bağlı olduğunu belirtmiştir. Ayrıca Norveç'in ulaştırma sektöründe karbon vergisinin yürürlüğe girmesinden sonra kişi başına düşen CO₂ emisyonlarının %2,4 oranında azaldığı da tespit edilmiştir (Yu, 2024: 17-18).

State of Green tarafından yapılan bir haberde (2024) ise, CO₂ vergisinin etkisiyle Danimarka'nın sanayi sektöründe en fazla emisyonu sahip 42 şirketin son iki yılda CO₂ emisyonlarını ortalama %17 oranında azalttığı belirtilmektedir. Emisyonlardaki azalmanın temelinde Danimarka Parlamentosu'nun 2020 yılında sanayi sektörünü hedef alan CO₂ vergisinin getirilmesi yönünde siyasi bir mutabakat oluşturmaları kararı bulunduğu düşünülmektedir. Ayrıca Danimarka'nın ağır sanayi sektöründe oldukça yüksek emisyonlarıyla bilinen Rockwool adlı şirketin de kömür yerine biyogaza geçerek CO₂ emisyonlarını önemli ölçüde azaltmayı başardığı da vurgulanmaktadır. Bu değişim sonucunda şirketin Danimarka'daki fabrikalarındaki CO₂ emisyonlarında %70 oranında bir azalma yaşandığı ve son birkaç yılda 70.000 tonun üzerindeki CO₂ emisyonunu 17.000 tona düşürdüğü de belirtilmektedir (State of Green, 2024a).

İskandinav ülkelerinde karbon vergisi uygulamaları

İskandinav ülkeleri (Danimarka, Finlandiya, Norveç ve İsveç) karbon nötrlüğü hedeflerini çok erken bir aşamada ortaya koymuşlar ve sera gazı emisyonlarının azaltım sürecini hızlandırmak amacıyla uzun zaman önce ulusal karbon vergisi seviyelerini artırma kararı almışlardır. Karbon vergileri özellikle ısıtma ve ulaşım sektörlerinde 1990'ların başından beri CO₂ emisyonlarının azaltılmasında önemli bir faktör olmuştur. Karbon vergilerinin getirilmesiyle eş zamanlı olarak hanehalkı alım gücünün korunmasına yönelik destek tedbirleri ile birlikte sübvansiyonlar ve bazı sanayi sektörlerine yönelik kısmi vergi muafiyetleri uygulamaya koyulmuştur. Bu önlemler karbon fiyatlandırmasının kabul edilmesini sağlamaya yardımcı olmuştur (Grosjean vd., 2024: 1). Dolayısıyla İskandinav ülkeleri 1990'ların başındaki bölgesel mali krize ve ardından 2008 küresel krizine yanıt olarak karbon vergilerinin çevresel ve ekonomik toparlanma aracı olarak kullanılmasına öncülük etmesiyle çeşitli deneyimlere sahip olmuştur (Laan vd., 2021: 2). İskandinav ülkelerinde uygulanan karbon vergisi çevresel sürdürülebilirliği teşvik etmek ve sera gazı emisyonlarını azaltmak amacıyla geliştirilen piyasa bazlı bir mekanizmadır. Verginin matrahına bakıldığında çoğu İskandinav ülkesi doğrudan CO₂ emisyonlarına vergi koymak yerine, vergi oranını fosil karbon içeriğine göre (örneğin benzin için litre) yakıtın fiziksel birimine uygulamaktadır. Vergi oranları ise yakıt türüne ve kullanım sektörlerine bağlı olarak önemli ölçüde değişiklik göstermektedir (Grosjean vd., 2024: 2). Bu ülkelerde karbon vergileri enerji üretimi ve tüketiminde daha çevre dostu ve yenilenebilir enerji kaynaklarına geçişi teşvik etmek

amacıyla kullanılmaktadır. Vergiden elde edilen gelirler ise çevresel projelerin finansmanında, enerji verimliliği yatırımlarında ve diğer vergilerde indirim yapılması şeklinde kullanılmaktadır. İskandinav ülkelerindeki karbon vergisi uygulamaları sera gazı emisyonlarını azaltmada etkili sonuçlar sağlamış ve bu sayede uzun vadede ekonomik maliyetler de azaltılmıştır. Ayrıca, karbon vergisi uygulamaları yenilikçi ve sürdürülebilir teknolojilerin gelişimini de teşvik etmiştir. Çalışmanın devamında karbon vergisi uygulamalarına ilişkin farklı ulusal yaklaşımlar benimseyen ve ilk uygulamaları ile öncü olan İsveç, Norveç, Danimarka ve Finlandiya'daki karbon vergisine ilişkin izlenen politikalar detaylı olarak ele alınmaktadır.

Finlandiya

Küresel sera gazlarının yalnızca %0,3'ünün salındığı Finlandiya'da karbon vergisi Ocak 1990'da uygulamaya konulmuştur. Bu yönüyle ülke, iklim değişikliğini azaltmak için karbon vergisini mali bir araç olarak kullanan ilk ülke olma özelliğini taşımaktadır (Khaskar vd., 2020: 737). Bu uygulama, ülkenin düşük karbonlu ve sonunda karbon nötr bir topluma giden yolda atılan önemli bir adım olmuştur. Karbon vergisi Finlandiya'nın ulaşım ve ısıtma için kullanılan fosil yakıtlara uyguladığı tüketim vergisinin bir bileşeni olarak tasarlanmıştır. Verginin kapsamına tüm ulaştırma yakıtları, kömür ve doğal gaz kullanımı, ısıtma ve elektrik üretimi ve ulaştırma sektörleri alınmıştır. Vergi ilk uygulandığında maktu olarak ton başına 1,12€ olarak belirlenmiştir (Bavbek, 2016: 1).

1990 ile 1994 yılları arasında Finlandiya benzin, dizel, fuel oil, kömür, doğal gaz dahil olmak üzere tüm fosil yakıtlara vergi uygulamıştır. Ancak bazı yakıtlar (örneğin doğal gaz) daha düşük oranda vergilendirilmiştir. 1994 yılında değişiklik yapılarak birleşik karbon ve enerji vergisi (%60 karbon ve %40 enerji) uygulanmıştır. 1997 yılında ise karbon ve enerji vergisi birbirinden ayrılmış ve tekrar karbon vergisine geçilmiştir. Bu dönemde vergi oranı ton başına 18,05€'ya yükseltilmiştir. 1997'den bu yana vergi tabanı ağırlıklı olarak motor ve ısıtma yakıtlarından oluşmaktadır. Vergi gelirleri belirli kullanımlar için özel olarak tahsis edilmemekte, doğrudan merkezi yönetim bütçesine aktarılmaktadır. Bununla beraber vergiden gelir elde edilmeye başlandığında ve ilerleyen yıllarda gelir vergisi oranlarında indirimleri de beraberinde getirmiştir (Metcalf ve Stock, 2020: 7).

1997 yılında Kuzey Avrupa ülkelerinin elektrik piyasalarının İskandinav Elektrik Piyasası'na entegre edilmesinin ardından, diğer Kuzey Avrupa ülkelerinin karbon fiyatlandırma politikalarında enerji yoğun sektörleri muaf tutması nedeniyle Finlandiya'daki yerli sanayiler özellikle de elektrik sektörü dezavantajlı bir konuma düşmüştür (Vourc'h ve Jimenez, 2000: 15). Bu nedenle karbon vergisinin belirli sektörler (bilhassa enerji yoğun endüstriler) üzerindeki olası olumsuz etkilerini (uluslararası rekabetten korumak amacıyla) en aza indirmek için bir dizi muafiyet uygulamıştır. Örneğin, karbon vergisini kısmen telafi etmek için turba ve doğal gazın satışında uygulanan vergiler için indirim yapılmış, ihracata yönelik ahşap endüstrisi ile sanayi üretiminde hammadde veya üretim girdisi olarak kullanılan yakıtların tamamı karbon vergisinden muaf tutulmuştur (Jonsson vd., 2020: 10).

Finlandiya'nın karbon vergisi ulaşım veya ısıtma için kullanılan fosil yakıtlar üzerindeki tüketim vergisinin ayrı bir bileşenidir (Sumner vd., 2011: 928). Elektrik ve ısı üretimi Finlandiya'daki en büyük emisyon sektörüdür. Elektrik (AB Emisyon Ticaret Sistemi kapsamında) karbon vergisinden muaftır ancak ısı üretimi muaf değildir. Kombine ısı ve güç santrallerinden kaynaklanan emisyonlar ise düşük bir oranda vergiye tabidir. Ulaştırma sektörü ise emisyon açısından ikinci büyük sektör olup tam vergiye tabidir. Ticari deniz ve hava taşımacılığında kullanılan yakıtlar ile elektrik üretiminde kullanılan yakıtlar karbon vergisinden muaftır (Muresianu vd., 2023: 17).

2011 yılında karbon vergisi karbon içeriğine ve enerjiye dayalı olmak üzere yeni bir vergi reformu yapılmıştır. Bu reformla turba karbon vergisi kapsamına alınmıştır. 2013 yılında uygulamaya koyulan vergi reformu kapsamında vergi ilk başta ton CO₂ başına 18,05€ (22,65\$) olarak belirlenmiş ve daha sonra artırılarak ton CO₂ başına 66,2€ (83,1\$) olmak üzere uygulanmıştır (Nachmany vd., 2015: 5). Ocak 2016'da düşük karbonlu ısıtma yakıtlarının kullanımını daha fazla teşvik etmek ve ısıtma sektöründe turba ve doğal gazın kömüre kıyasla tercihini artırmak amacıyla kömür kaynaklı emisyonlardan alınan vergi oranı yükseltilmiştir. Bu kapsamda 2016 yılı itibarıyla ulaştırma yakıtlarına uygulanan karbon vergisi ton CO₂ başına 66\$, ısıtma yakıtlarına uygulanan vergi ise ton CO₂ başına 62\$

olmuştur. Bu dönemde, enerji verimliliği projeleri ve yenilenebilir enerji yatırımları için daha fazla teşvik sağlanmıştır (Bavbek, 2016: 2).

Finlandiya’da uygulanan karbon vergisinin özelliklerini aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür (United Nations, 2021: 90);

- Her yakıt kaynağının CO₂ emisyonları yaşam döngüsü perspektifinin¹¹ kullanıldığı karbon içeriğine dayanmaktadır.
- 2011 yılından bu yana motor ve ısıtma yakıtlarının vergilendirilmesi yakıtların enerji içeriğine, CO₂ emisyon bileşenine ve yerel emisyonlarına göre yapılmaktadır.
- Biyoyakıtlar performansa göre %50 ile %100 arasında azaltılan bir karbon vergisi oranına tabidir. Çevresel açıdan en iyi olduğu düşünülen biyoyakıtlara karbon vergisi muafiyeti sağlanırken, diğer biyoyakıtlar için AB mevzuatında belirlenen parametrelere göre farklı seviyelerde karbon vergisi uygulanmaktadır.
- Sürdürülebilirlik kriterlerini karşılayan (örneğin; tarımsal kökenli/birinci nesil biyoyakıtlar) ve emisyon tasarrufları %50’yi aşan biyoyakıtlar, eşdeğer fosil yakıta uygulanan karbon vergisinin %50’sine tekabül eden bir karbon vergisi oranına tabidir. Sürdürülebilirlik kriterlerini karşılamayan biyoyakıtlar ise emisyon azaltıcı olarak değerlendirilmediklerinden eşdeğer fosil yakıtlarla aynı karbon vergisine (enerji içeriği başına) tabi tutulmaktadır.
- Atık, lignoselüloz¹² vb. maddelerden üretilen ikinci nesil biyoyakıtlara karbon vergisi uygulanmamaktadır. Çünkü bu yakıtların ortalama %80’in üzerinde CO₂ emisyon tasarrufu sağladığı düşünülmektedir.

Finlandiya’da günümüzde uygulanan ton CO₂ başına karbon vergisi 83,70\$’dır. Hükümet programında Finlandiya 2035 yılında karbon nötrlüğüne ve ardından karbon negatifliğine ulaşmayı taahhüt etmektedir. 2022 yılında yürürlüğe giren Yeni İklim Değişikliği Yasası’nda 2030, 2040 ve 2050 yılları için emisyon azaltım hedefleri belirlenerek, 2035 yılında karbon nötrlüğü hedefi ortaya koyulmuştur. Emisyon azaltım hedefleri ise 1990 yılı seviyelerine göre 2030 yılına kadar -%60, 2040 yılına kadar -%80 ve 2050 yılına kadar ise en az -%95’tir. Finlandiya’nın toplam sera gazı emisyonları 2023’te önemli ölçüde azalmıştır (%10). Bunun başlıca nedeni yerel elektrik üretiminin yapısındaki değişiklik olmuştur. Başka bir deyişle nükleer, rüzgâr ve hidroelektrik enerjisi üretiminin önemli ölçüde artması sera gazı emisyonlarının azalmasını sağlamıştır. Ayrıca kömür tüketiminin yaklaşık yarı yarıya azalması ve turba tüketiminin önemli oranda azalması da emisyonların azalmasında etkili olmuştur (State Treasury Republic of Finland, 2025).

Karbon vergisi uygulaması sera gazı emisyonlarını azaltmak ve çevresel sürdürülebilirliği teşvik etmek amacıyla sürekli olarak güncellenmiş ve genişletilmiştir. Bu süreçte, enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yapılan yatırımlar da önemli ölçüde artmıştır. Genel olarak, ülke ekonomisinin büyük bir bölümünün kapsamlı bir muafiyet sistemiyle karbon vergisinden korunmasına rağmen, Finlandiya’nın karbon vergisinin ülkenin karbon emisyonlarını azaltmada kısmen başarılı olduğu söylenebilir (Bavbek, 2016: 3). Tablo 1’de Finlandiya’nın 1990-2023 yılları arasında gerçekleşen toplam CO₂ emisyon miktarı, yıl bazında oransal CO₂ emisyon değişimi, toplam emisyonların nüfusa bölünmesiyle hesaplanan kişi başına düşen CO₂ emisyon miktarı ve yıllık CO₂ emisyonlarının küresel toplam içindeki payına ait bilgiler yer almaktadır.

¹¹ Yaşam döngüsü; bir ürün (veya hizmet) sisteminin ham madde ediniminden veya doğal kaynaklardan üretiminden nihai bertarafı kadar ardışık ve birbirine bağlı aşamalarıdır. Yaşam döngüsü perspektifi ise, bir organizasyonun kontrol edebildiği veya etkileyebildiği faaliyetlerinin, ürünlerinin ve hizmetlerinin çevresel yönlerinin dikkate alınmasıdır. Yaşam döngüsündeki aşamalar; hammaddelerin edinilmesi, tasarım, üretim, taşıma/teslimat, kullanım, kullanım ömrü sonu işlemleri ve nihai bertarafı içerir (ISO, 2025).

¹² Biyoyakıt üretimi için dünyada en bol bulunan bitki ham maddesidir.

Tablo 1: Finlandiya'nın karbondioksit (CO₂) emisyonları

Yıl	CO ₂ Emisyonu (ton)	CO ₂ Emisyon Değişimi	Kişi Başına Düşen CO ₂ Emisyon Değişimi	Nüfus	CO ₂ Emisyonunun Dünyadaki Payı
2023	31,620,000	-18,04%	5,6	5.601.185	0.08%
2022	37,324,670	-4,42%	6,7	5,569,299	0.10%
2021	39,050,280	0,08%	7,05	5,541,075	0.11%
2020	39,020,110	-10,72%	7,06	5,529,612	0.11%
2019	43,706,940	-7,34%	7,92	5,521,759	0.12%
2018	47,168,360	3,51%	8,55	5,515,736	0.13%
2017	45,571,090	-6,00%	8,27	5,508,396	0.13%
2016	48,477,560	6,17%	8,82	5,495,469	0.13%
2015	45,659,420	-6,91%	8,33	5,479,717	0.13%
2014	49,046,320	-7,46%	8,98	5,461,684	0.14%
2013	53,001,720	2,12%	9,74	5,439,053	0.15%
2012	51,901,910	-10,15%	9,59	5,413,971	0.14%
2011	57,767,980	-11,67%	10,72	5,388,241	0.16%
2010	65,396,960	15,75%	12,19	5,363,350	0.18%
2009	56,500,110	-4,39%	10,58	5,338,856	0.16%
2008	59,094,620	-12,37%	11,12	5,313,377	0.16%
2007	67,439,320	-2,77%	12,75	5,288,710	0.19%
2006	69,361,990	20,04%	13,17	5,266,247	0.19%
2005	57,781,780	-17,47%	11,01	5,246,082	0.16%
2004	70,017,030	-5,05%	13,39	5,228,148	0.19%
2003	73,741,360	12,84%	14,15	5,212,955	0.20%
2002	65,351,910	3,35%	12,57	5,200,546	0.18%
2001	63,235,720	10,44%	12,19	5,187,971	0.17%
2000	57,260,380	-2,56%	11,06	5,176,202	0.16%
1999	58,763,730	-1,12%	11,38	5,165,516	0.16%
1998	59,431,230	-5,14%	11,53	5,153,548	0.16%
1997	62,649,700	-3,19%	12,19	5,139,925	0.17%
1996	64,712,000	10,20%	12,63	5,124,717	0.18%
1995	58,724,480	-5,37%	11,5	5,107,922	0.16%
1994	62,058,630	12,19%	12,2	5,088,458	0.17%
1993	55,317,830	2,30%	10,92	5,066,590	0.15%
1992	54,074,530	-4,94%	10,72	5,042,148	0.15%
1991	56,881,810	1,19%	11,34	5,013,880	0.16%
1990	56,211,660	4,31%	11,27	4,986,575	0.16%

Kaynak: Worldometers, 2025a

Yukarıdaki tabloya bakıldığında 1990 yılında karbon vergisinin uygulamaya başlayan Finlandiya'nın 2011 yılına kadar toplam CO₂ emisyonlarında ciddi bir azalma kaydedemediği gözlemlenmektedir. Bunun nedeni enerji yoğun sektörlere uluslararası rekabetten olumsuz etkilenmemesi için sağladığı vergi muafiyetleri olmuştur. 2011 yılında yeni bir vergi reformunun yapılmasıyla birlikte CO₂ emisyonlarında azalmalar yaşanmaya başlamış ve günümüze kadar azalma seyri devam etmiştir. Kişi başına düşen emisyon miktarına bakıldığında ise, toplam CO₂ emisyonun azalmasına bağlı olarak 1990 yılına kıyasla 2011 sonrasında düştüğü görülmektedir. 1990 yılında küresel toplam içindeki yıllık payı %0,16 olan CO₂ emisyonları, 2023 itibarıyla %0,08'e düşerek oldukça iyi bir ilerleme kaydedilmiştir. 2023 yılındaki CO₂ değerleri dikkate alındığında, Finlandiya'da CO₂ emisyonu 31.620.000 ton olarak gerçekleşmiştir. Buna göre CO₂ emisyonlarının 37,324,670 ton olduğu 2022 yılına kıyasla -5,704,670

ton (% -18,04 oranında) azalmıştır. 2023'te 5.601.185 kişilik bir nüfusa göre kişi başına CO₂ 5,60 tona eşdeğerdir. Bu 2022'de kaydedilen kişi başına 6,7 CO₂ tonuna göre -1,1'lik bir düşüşü temsil etmektedir.

İsveç

İsveç enerji ürünlerine vergi koyma konusunda uzun bir geçmişe sahiptir. Petrol 1924'ten, dizel 1937'den ve ısıtma amaçlı kömür, petrol ve elektrik 1950'lerden itibaren enerji vergisi adı altında vergilendirilmiştir. Daha sonra vergilendirme sıvılaştırılmış petrol gazı (LPG) ve doğal gazı kapsayacak şekilde genişletilmiştir. 1970'li yıllara kadar vergilendirmenin temel amacı kamu gelirlerini artırmak olmuştur. 1970'li yıllarda yaşanan petrol krizi petrol ürünlerinin tedarik güvenliği konusunda farkındalığın artmasına yol açmış ve bu durum vergi oranlarının artmasına neden olmuştur (Hammar ve Åkerfeldt, 2011: 3-4).

Zamanla artan çevresel kaygılar İsveç'in 1991 yılında karbon vergisini yürürlüğe koyması gerekliliğini doğurmuştur. CO₂ vergisi başlangıçta tüm fosil yakıtlara metrik ton başına 44,37\$ (250 İsveç kronu) tutarında uygulanmıştır. Aynı zamanda enerji vergisi de %50 oranında düşürülmüştür. En yaygın kullanılan fosil yakıt olan ısıtma gazı yağı için toplam vergi oranı etkilenmezken, kömüre uygulanan vergi oranı büyük ölçüde artırılmıştır (Hammar ve Åkerfeldt, 2011: 7). Karbon vergisi "karbon ayak izini azaltma" hedefini taşıyan büyük bir vergi reformunun da parçası olmuştur. "Yeşil vergi değişikliği" olarak adlandırılan bu reform; çevre vergilerinin artırılmasını ve diğer vergilerin azaltılmasını hedeflemiştir. Politika başlangıçta İsveç'in kurumlar vergisi ve kişisel gelir vergisi oranlarını düşüren daha geniş bir vergi reform paketi kapsamında tanıtılmıştır. Bu kapsamda 1990-1991 yıllarında gelir vergisi oranı %80'den %50'ye, kurumlar vergisi oranı da %57'den %30'a düşürülmüştür (Jonsson vd., 2020: 2).

İsveç'te getirilen karbon vergisi ekonominin üretken sektörlerinden alınan vergileri kirlilik üzerine kaydırmak, vergi tabanını genişletmek ve genel vergi yükünü azaltmak için yapılan geniş bir reformun parçası olmuştur (Criqui vd., 2019: 5). Dolayısıyla haneler ve firmalar için CO₂ emisyon vergisinde artışlar yapılırken, dağıtım adaletinde istenmeyen sonuçları önlemek ve GSYİH artışını teşvik etmek amacıyla diğer genel vergilerde de indirimler yapılmıştır (Åkerfeldt ve Hammar, 2015: 2). 1993 yılında ise iktidara gelen yeni hükümet endüstri sektörünü enerji vergisinden muaf tutmuş ve karbon vergisini ton başına 20€'ya düşürmüştür (Andersen, 2019: 1090). Bu kapsamda sanayi sektörünün CO₂ emisyonu için ton başına 11,28\$ (80 İsveç kronu) ve diğer tüketicilerin ise ton başına 45,15\$ (320 İsveç kronu) ödemesine karar verilmiştir (Sumner vd., 2011: 931).

Karbon vergisinin sektörlere göre farklılaştırılması özellikle 1993-1997 yılları arasında sanayide kullanılan yakıtlar ile diğer sektörlerde kullanılan yakıtlar arasındaki vergi farkının aşırı yüksek olmasına yol açmıştır. Sanayi sektöründe uygulanan vergi oranı bölgesel ısıtmaya uygulanan vergi oranından çok daha düşük kalmıştır. Bu nedenle bazı sanayi kuruluşları kendileri fosil yakıt yakarken, yan ürünlerini de bölgesel ısıtma şirketlerine satmışlardır. Bunun sonucunda ise karbon vergisinin emisyon azaltımına yönelik faydası istenilen seviyede gerçekleşmemiştir (Johansson, 2000: 88-90).

2000'li yılların başından itibaren karbon vergisi oranı önemli ölçüde artırılmıştır. Ton başına CO₂ vergisi 43€'dan 110€'ya çıkarılmıştır. Ayrıca emek üzerinden alınan vergi oranlarında da önemli indirimler yapılmıştır. Yüksek gelirliilere kıyasla düşük ve orta gelirliilerde daha fazla indirim uygulanmıştır. Karbon vergisinin hem çevresel etkinliği hem de sosyal kabul edilebilirliğini sağlamak amacıyla bölgesel ısıtma sistemleri ve yenilenebilir ısıtma sistemlerine dönüşümler için geçici sübvansiyonlar sunularak, alternatif teknolojilere yönelik hükümet yatırımlarına yer verilmiştir (Institute for European Environmental Policy, 2022: 8).

İsveç Parlamentosu 2009 yılında iklim ve enerji alanında 2010-2015 dönemi boyunca kademeli olarak yürürlüğe giren bir dizi vergi değişikliğini kabul etmiştir. Amaç, iklim ve enerji politikası alanındaki vergilerin şeffaflığını ve verimliliğini artırmaktır. Değişiklik kapsamında 2011'den itibaren ısıtma yakıtları üzerindeki enerji vergisi oranları ürünlerin enerji içeriğine dayandırılmıştır. Ayrıca 2011 yılından itibaren AB ETS kapsamı dışında kalan sanayilerce kullanılan ısıtma yakıtları için de CO₂ vergisinin asgari seviyesi genel seviyenin %30'una çıkarılmış ve o zamandan beri kademeli olarak

artırılmıştır (Criqui vd., 2019: 7). 2011 yılında AB ETS kapsamındaki sanayi tesisleri tarafından kullanılan yakıtlara uygulanan CO₂ vergisi ise kaldırılmıştır. Sanayi sektörü en önemli muafiyeti oluştururken; madencilik, tarım ve ormancılıkta muaf olan diğer sektörler arasında yer almaktadır (Jonsson vd., 2020: 3). 2018'e gelindiğinde ise AB ETS dışındaki sanayi sektörüne düşük oranlı olarak uygulan CO₂ vergisi kaldırılmıştır (Government Offices of Sweden, 2025).

İsveç Parlamentosu 2018 yılında emisyon azaltma yükümlülüğü planını uygulamaya koymaya karar vermiştir. 2021 yılında uygulanacak olan azaltma yükümlülüğü planı kapsamındaki azaltma seviyelerine 2030 yılında ulaşılması kararlaştırılmıştır. Düzenleme kapsamında benzin ve dizel için karbon vergisi oranları, litre başına düşük karışımı biyoyakıtın payını hesaba katmak amacıyla düşürülmüştür. Bu sayede fosil yakıt kullanımını ve bunlara bağlı sera gazı emisyonlarını azaltmak ve gelişmiş biyoyakıtlara geçişi kolaylaştırmak amaçlanmıştır. Ayrıca AB ETS kapsamında ısı üretimi için uygulanan karbon vergisi (karbon emisyonlarının AB ETS üzerinden fiyatlandırılması nedeniyle) 1 Ocak 2023 itibarıyla kaldırılmıştır. Elektrik üretimi için kullanılan yakıtlar ise karbon vergilerinden muaf tutulmuştur (UNFCCC, 2023: 60).

2024 yılında %100 fosil içerikli yakıtlar (doğal gaz veya kömür) için ödenecek vergi 1.450 İsveç kronuna çıkarılmıştır. Genel bütçe içinde önemli bir paya sahip olan karbon vergisinden elde edilen gelirlerinin yaklaşık %95'i motorlu taşıt yakıtları üzerinden alınmaktadır (Government Offices of Sweden, 2025). CO₂ vergisi gelirleri belirli amaçlar için ayrılmasa da yıllar içinde daha iyi toplu taşımaya, biyoyakıtlı bölgesel ısıtmanın daha fazla kullanılmasına ve konut izolasyonu gibi çeşitli projelere tahsis edilmiştir (Åkerfeldt ve Hammar, 2015: 3). Karbon vergisinin zaman içinde öneminin anlaşılması çevresel ve iklimsel hedeflere de katkıda bulunmuştur. Örneğin enerji verimliliğini ve yenilenebilir enerji alternatiflerinin kullanımını artırmaya yönelik teşvikler sağlamıştır (Government Offices of Sweden, 2025).

İsveç'te uygulanan karbon vergisinin özelliklerini aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür (Åkerfeldt ve Stigzelius, 2023: 10-11);

- Vergi doğal gaz, benzin, kömür, yakıt yağı, sıvılaştırılmış petrol gazı ve ev ısıtma yağına uygulanmaktadır.
- Yakıtların ortalama fosil karbon içeriği esas alınarak karbondioksit emisyon miktarına göre vergi oranı hesaplanmaktadır.
- Vergi oranları ağırlık veya hacim birimleriyle (ton, litre) ifade edilmektedir.
- Evlerde ve işyerlerinde kullanılan motor yakıtları ve ısıtma yakıtları için yüksek bir tarife uygulanırken, sanayide kullanılan ısıtma yakıtları için düşük bir tarife uygulanmaktadır.

İsveç karbon vergisi uygulamasından elde edilen genel sonuçları aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür (Criqui vd., 2019: 6-10);

- İsveç karbon vergisi deneyimi vergi reformunun bir parçasıdır. Bu kapsamda fosil CO₂ üzerinde oldukça tekdüze bir ulusal vergi uygulanmış ve kademeli bir artış yapılmıştır.
- Verginin kademeli ve aşamalı olarak artırılmasıyla hanelere ve işletmelere uyum sağlamaları için zaman tanınmış ve bu durum vergi artışlarının siyasi açıdan uygulanabilirliğini artırmıştır.
- Karbon vergisi ısınma tercihleri üzerinde büyük etki yaratmıştır. Isınmada petrol yerine biyoyakıtlar, ısı pompaları ve atıklar tercih edilmiştir. Dolayısıyla zamanla karbon vergisinden elde edilen vergi gelirleri de azalmıştır.
- Karbon vergisi iklim ve enerji politikasının diğer araçlarıyla (yeşil sertifikalar, yenilenebilir enerjiye verilen destekler ve vergiden sonra getirilen düzenlemeler gibi) birlikte koordineli bir şekilde uygulanmıştır.
- İsveç'in fosil yakıt kaynaklarının ve büyük fosil yakıt üreten şirketlerinin olmaması ithal yakıtlara bağımlılığını artırmıştır. Bu faktörler enerji verimliliği, biyokütle kullanımı, kentsel ısıtma ve toplu taşıma için getirilen yeni ve yüksek oranlı vergi politikalarının desteklenmesinde önemli rol oynamıştır.

- Siyasi sisteme olan güvenin yüksek olması ve büyük firmaların az sayıda olması karbon vergisinin başarıyla uygulanmasında etkili olmuştur.

Aşağıda Tablo 2’de İsveç’in 1990-2023 yılları arasında gerçekleşen toplam CO₂ emisyon miktarı, yıl bazında oransal CO₂ emisyon değişimi, toplam emisyonların nüfusa bölünmesiyle hesaplanan kişi başına düşen CO₂ emisyon miktarı ve yıllık CO₂ emisyonlarının küresel toplam içindeki payına ait bilgiler yer almaktadır.

Tablo 2: İsveç’in karbondioksit (CO₂) emisyonları

Yıl	CO ₂ Emisyonu (ton)	CO ₂ Emisyon Değişimi	Kişi Başına Düşen CO ₂ Emisyon Değişimi	Nüfus	CO ₂ Emisyonunun Dünyadaki Payı
2023	36,560,000	-0,35%	3,5	10,551,494	0.10%
2022	37,850,250	-0,48%	3,61	10,487,338	0.10%
2021	38,032,110	-2,68%	3,65	10,416,131	0.10%
2020	39,079,420	-2,80%	3,77	10,353,686	0.11%
2019	40,203,110	-1,78%	3,91	10,279,125	0.11%
2018	40,931,470	-5,50%	4,02	10,175,405	0.11%
2017	43,312,510	-0,87%	4,31	10,057,862	0.12%
2016	43,692,490	-1,05%	4,4	9,923,280	0.12%
2015	44,155,320	0,84%	4,51	9,799,481	0.12%
2014	43,785,970	-2,93%	4,52	9,696,433	0.12%
2013	45,107,120	-3,77%	4,7	9,600,620	0.12%
2012	46,873,990	-4,86%	4,92	9,519,487	0.13%
2011	49,266,300	-8,01%	5,21	9,449,259	0.14%
2010	53,556,690	12,56%	5,71	9,378,232	0.15%
2009	47,579,210	-8,74%	5,12	9,298,740	0.13%
2008	52,137,590	-1,93%	5,65	9,219,900	0.14%
2007	53,164,270	-4,02%	5,81	9,148,274	0.15%
2006	55,392,760	0,67%	6,1	9,080,623	0.15%
2005	55,023,820	-5,74%	6,09	9,029,771	0.15%
2004	58,373,660	-2,76%	6,49	8,993,808	0.16%
2003	60,029,520	1,07%	6,7	8,958,431	0.17%
2002	59,392,430	2,50%	6,65	8,925,047	0.16%
2001	57,945,960	0,35%	6,51	8,896,022	0.16%
2000	57,744,220	-5,89%	6,51	8,872,101	0.16%
1999	61,355,080	-2,17%	6,93	8,857,686	0.17%
1998	62,713,860	1,85%	7,09	8,850,609	0.17%
1997	61,577,150	-8,63%	6,96	8,845,524	0.17%
1996	67,389,890	8,92%	7,62	8,840,327	0.19%
1995	61,873,790	-0,29%	7,01	8,826,302	0.17%
1994	62,051,510	3,93%	7,07	8,780,190	0.17%
1993	59,702,720	-0,27%	6,85	8,718,036	0.16%
1992	59,862,900	4,89%	6,91	8,667,574	0.17%
1991	57,070,040	0,94%	6,62	8,616,959	0.16%
1990	56,537,450	-1,01%	6,61	8,558,567	0.16%

Kaynak: Worldometers, 2025b

1991’de uygulanmaya başlayan karbon vergisinin ardından Finlandiya gibi İsveç’te uzun yıllar ciddi seviyede düşüşler yaşamamıştır. 2009 yılında iklim ve enerjiye yönelik yapılan bazı düzenlemelerin ardından 2010 yılında uygulamaya geçmesiyle birlikte toplam CO₂ emisyon miktarı da azalma seyrine girmiş ve günümüze dek azalmaya devam etmiştir. İsveç’te nükleer ve hidro-enerji gibi düşük karbon teknolojilerinin tanıtılması CO₂ emisyonunun azaltılmasında önemli bir rol oynamıştır. 1990 yılında küresel toplam içindeki yıllık payı %0,16 olan CO₂ emisyonları, 2023 itibarıyla %0,10’a gerilemiştir.

2023 yılı verilerine bakıldığında CO₂ emisyonu 36.560.250 ton olarak gerçekleştiği görülmektedir. CO₂ emisyonları bir önceki yıla göre % -0,35 oranında azalırken, CO₂ emisyonlarının 37.850.250 ton olduğu 2022 yılına göre -1,290,250 tonluk bir düşüş yaşanmıştır. İsveç'te kişi başına düşen CO₂ emisyonu kişi başına 3,5 tona eşdeğerdir (10.551.494 kişilik bir nüfusta). Bu da 2022'de kaydedilen kişi başına 3,61 CO₂ tonuna göre -0,11'lik bir düşüşü temsil etmektedir.

Norveç

Norveç 1991 yılında dünyada karbon vergisini uygulayan ilk ülkelerden biridir. Petrol Faaliyetleri Hakkındaki CO₂ Vergisi Yasası uyarınca, kıta sahanlığındaki petrol operasyonlarında gaz, petrol ve dizel yakıtın yanması sonucunda CO₂ emisyonu üzerinden vergi alınmaktadır. Petrol ve gaz sektöründe önemli bir üretici olan Norveç, karbon vergisi politikalarıyla yüksek vergi oranları getirmiş ve emisyonları azaltmayı hedeflemiştir (Norskpetroleum, 2025). Vergi oranı benzin ve doğal gazlar için yaklaşık 275 NOK (Norveç kronu)/ton CO₂ ve diğer petrol ürünleri için 110 NOK/ton CO₂ olarak belirlenmiştir (Fernando, 2019: 327).

Norveç petrol üretimine dayalı ekonomisi nedeniyle emisyon salınımindaki yoğunluk açısından önem taşımaktadır. 1990'larda Norveç'teki toplam CO₂ emisyonlarının %25-30'u bu sektörden kaynaklanmıştır (Bruvold ve Larsen, 2004: 497-498). Karbon vergisi birkaç farklı bileşene ayrılmıştır, ancak hepsi sera gazı emisyonlarına dayanmaktadır. Bunlar; mineral ürünlere (mineral yağ, petrol, gaz, doğal gaz ve sıvılaştırılmış petrol gazı dahil) uygulanan bir CO₂ vergisi, açık deniz petrol operasyonlarından kaynaklanan emisyonlara uygulanan bir CO₂ vergisi, atık yakmaya uygulanan bir CO₂ vergisi ve hidroflorokarbonlar ve perflorokarbonlara uygulanan bir CO₂ vergisidir (Muresianu vd., 2023: 29).

1999'da en yüksek karbon vergisi oranı ton CO₂ başına 51\$ olarak uygulanmıştır. Ortalama vergi oranı ise ton CO₂ başına 21\$'dır (Bruvold ve Larsen, 2004: 501). Verginin getirilmesinden bu yana karbon vergisi oranı önemli ölçüde artırılmıştır. Öte yandan, metal üretim süreç endüstrileri¹³ gibi nispeten yüksek emisyonu sahip birçok endüstri karbon vergisinden kısmen veya tamamen muaf tutulmuştur. Ayrıca balıkçılık, hava ve okyanus taşımacılığı, çimento ve leca üretimi ve karada gaz kullanımı için de muafiyetler tanınmıştır. Örneğin kağıt endüstrisi ile ringa balığı unu üretimi, mineral yağlar üzerinden alınan CO₂ vergilerinin yarısı kadar vergilendirilmiştir (Bruvold ve Larsen, 2004: 497-498).

Norveç'te yurtiçi hava taşımacılığında kullanılan yakıtlar da karbon vergisine tabidir. Havacılık sektöründen kaynaklanan karbon emisyonları için uygulanan vergi oranı ton CO₂ başına 56€'dur. Norveç karbon vergisinden elde ettiği geliri; yeşil harcamalar (%30), genel fonlar (%40) ve gelir vergisi indirimleri (%30) arasında bölüşürmektedir. Ayrıca, petrol sektöründen alınan CO₂ emisyon vergisi gelirleri 1990 yılında kurulan ve dünyanın en büyük varlık fonu olan "Hükümet Emeklilik Fonu Küresel"¹⁴e aktarılmaktadır. Bu fonun Norveç'e ekonomik katkı sunması sayesinde petrol endüstrisinin vergilendirilmesine yönelik eğilimlerin kabul görmesinde etkili olmuştur (Laan vd., 2021: 12).

Norveç'te Sera Gazı Emisyon Ticareti Yasası 2005 yılında yürürlüğe girmiştir. 2005 yılı itibarıyla ağır yakıt yağından alınan vergi oranı ton CO₂ başına 171 NOK, hafif yakıt yağı üzerindeki vergi oranı 198 NOK/ton CO₂ ve benzin üzerindeki vergi oranı 337 NOK/ton CO₂ olarak belirlenmiştir (Fernando, 2019: 327-328). 2008 yılında ise Norveç AB Emisyon Ticaret Sistemi'ne (AB ETS) katılmıştır. Karbon vergisi ve emisyon ticareti sisteminin birleşimi sonucunda Norveç sahanlığındaki şirketlerin CO₂ emisyonları için ton başına yaklaşık 1750 NOK ödenmiştir. Bu, Norveç'teki diğer işletmelerin çoğundan oldukça yüksektir ve petrol faaliyetleri olan diğer ülkelere göre çok daha yüksektir. 2024 yılında karbon vergisi

¹³ Kimyasal veya petrokimya endüstrisi gibi toplu kaynakların diğer ürünlere işlenmesiyle ilgilenen endüstriler 'süreç endüstrisi' olarak adlandırılır. Süreç endüstrisinden kaynaklanan emisyonlar ise; petrol buharlarını ve cevherlerin metallere indirgenmesinde kömür ve kok kullanımından kaynaklanan emisyonları (örneğin ferroalyaj, karbür ve alüminyum üretimi) içermektedir (Bruvold ve Larsen, 2004: 498).

¹⁴ Fon Norveç'in Kuzey Denizi'nde petrol keşfetmesinin ardından ekonomiyi petrol gelirlerindeki iniş çıkışlardan korumak için kurulmuştur. 1996 yılında fona ilk kez para yatırılmıştır. Ayrıca, Norveç'in hem mevcut hem de gelecek nesillerinin petrol zenginliğinden faydalanabilmesi için finansal bir rezerv ve uzun vadeli bir tasarruf planı olarak da hizmet vermektedir (Norges Bank Investment Management, 2025).

standart metreküp gaz başına 1,85 NOK ve litre yağ veya kondensat başına 2,10 NOK olarak belirlenmiştir. Doğal gazın yanmasından alınan karbon vergisi ise ton CO₂ başına 790 NOK'a karşılık gelmektedir (Norskpetroleum, 2025). Norveç 2030 yılına kadar emisyonlarını %55 oranında azaltmayı hedefleyerek tüm İskandinav ülkeleri arasında en yüksek karbon fiyatlandırmasında en yüksek artışı yapmıştır (Grosjean vd., 2024: 4).

Aşağıda Tablo 3'te Norveç'in 1990-2023 yılları arasında gerçekleşen toplam CO₂ emisyon miktarı, yıl bazında oransal CO₂ emisyon değişimi, toplam emisyonların nüfusa bölünmesiyle hesaplanan kişi başına düşen CO₂ emisyon miktarı ve yıllık CO₂ emisyonlarının küresel toplam içindeki payına ait bilgiler yer almaktadır.

Tablo 3: Norveç'in karbondioksit (CO₂) emisyonları

Yıl	CO ₂ Emisyonu (ton)	CO ₂ Emisyon Değişimi	Kişi Başına Düşen CO ₂ Emisyon Değişimi	Nüfus	CO ₂ Emisyonunun Dünyadaki Payı
2023	38,900,000	-8,60%	7	5.519.167	0.10%
2022	42,283,660	-4,43%	7,75	5,456,801	0.12%
2021	44,242,750	2,03%	8,18	5,408,091	0.12%
2020	43,360,900	-2,79%	8,06	5,379,274	0.12%
2019	44,607,070	-2,50%	8,34	5,347,730	0.12%
2018	45,748,500	-1,29%	8,61	5,311,752	0.13%
2017	46,347,720	0,04%	8,78	5,276,802	0.13%
2016	46,327,880	-1,90%	8,85	5,235,983	0.13%
2015	47,224,990	1,81%	9,1	5,189,771	0.13%
2014	46,384,350	0,33%	9,03	5,137,395	0.13%
2013	46,232,040	1,28%	9,1	5,080,124	0.13%
2012	45,649,130	-1,02%	9,1	5,018,458	0.13%
2011	46,120,720	-2,21%	9,31	4,952,968	0.13%
2010	47,163,130	7,12%	9,65	4,889,162	0.13%
2009	44,029,800	-3,18%	9,12	4,828,623	0.12%
2008	45,475,810	0,92%	9,54	4,768,101	0.13%
2007	45,063,420	1,96%	9,57	4,709,010	0.12%
2006	44,198,280	1,56%	9,48	4,660,494	0.12%
2005	43,519,050	-3,50%	9,41	4,623,124	0.12%
2004	45,095,940	0,93%	9,82	4,591,743	0.12%
2003	44,680,310	6,91%	9,79	4,564,669	0.12%
2002	41,793,260	-1,75%	9,21	4,538,014	0.12%
2001	42,538,450	1,15%	9,42	4,513,657	0.12%
2000	42,054,090	-10,37%	9,36	4,490,867	0.12%
1999	46,920,140	3,61%	10,52	4,461,787	0.13%
1998	45,285,140	3,82%	10,22	4,431,313	0.12%
1997	43,617,920	5,81%	9,9	4,404,986	0.12%
1996	41,222,790	0,80%	9,41	4,381,135	0.11%
1995	40,894,970	0,50%	9,38	4,358,993	0.11%
1994	40,690,940	5,07%	9,38	4,336,467	0.11%
1993	38,727,350	5,88%	8,98	4,311,862	0.11%
1992	36,577,530	7,77%	8,53	4,286,261	0.10%
1991	33,941,320	-6,90%	7,96	4,261,623	0.09%
1990	36,455,170	0,56%	8,59	4,241,440	0.10%

Kaynak: Worldometers, 2025c

1991'de karbon vergisi uygulamaya başlayan Norveç, enerji yoğun sanayileri vergiden büyük ölçüde muaf tutması ya da düşük vergi oranlarını uygulaması nedeniyle CO₂ emisyonlarını ciddi seviyelerde azaltamamıştır. Hatta 1991'de 33.941,320 ton olan CO₂ emisyonu 2022 yılına kadar artarak devam etmiştir. Norveç'in bu durumunun ekonominin temel hizmet sektörü olan ve yoğun CO₂ emisyonu yaratan açık deniz petrol ve gaz endüstrisindeki artan faaliyetlere bağlı olduğu söylenebilir. Norveç'te 2023 yılında CO₂ emisyonu 38.900.000 ton olarak gerçekleşmiştir. CO₂ emisyonları bir önceki yıla göre % -8,60 oranında azalırken, CO₂ emisyonlarının 42.283.660 ton olduğu 2022 yılına göre -3.383.660 tonluk bir düşüş yaşanmıştır. Norveç'te kişi başına düşen CO₂ emisyonu, 2023'te 5.519.167 kişilik bir nüfusa göre kişi başına 7,00 tona eşdeğerdir. Bu, 2022'de kaydedilen kişi başına 7,75 CO₂ tonuna göre -0,75'lik bir düşüşü temsil etmektedir.

Danimarka

Danimarka'da 1992 yılında enerji vergileri, kükürt vergisi ve yeşil sübvansiyonları da içeren büyük bir çevre paketinin parçası olarak karbon yoğun kaynaklara karbon vergisi getirilmiştir. Verginin kapsamı benzin ve 'petrol koku'ndan kaynaklanan karbon emisyonları ile binalar ve ulaşım sektörlerinden kaynaklanan emisyonlardır (Muresianu vd., 2023: 15). Karbon vergisi oranı 16,91\$ / ton CO₂ olarak belirlenmiştir. Fosil yakıtlar hem enerji vergisine hem de karbon vergisine tabidir. Dolayısıyla iki aşamalı bir vergi uygulaması söz konusudur. Bu nedenle karbon vergisindeki artışın genel vergi yükünde bir artış yaratmaması için enerji vergisinde indirim yapılmıştır (Sumner vd., 2011: 931-932). 1996 yılında *Yeşil Enerji Paketi*'nin kabul edilmesinin ardından sanayi sektöründeki enerji yoğun işletmelere farklı CO₂ vergisi oranları uygulanmıştır (Vergi Konseyi, 2023: 120).

Sanayi sektörünün karbon vergisinden olumsuz etkilenmemesi adına iki yıllık bir geçiş sürecini kapsayan muafiyetler tanınmıştır. 1996 yılından itibaren sanayi sektörünün ödeyeceği karbon vergisi; a) ısınma işlemleri, b) enerji yoğunluğu düşük işlemler ve c) enerji yoğun işlemler olmak üzere üçe ayrılarak, ödenecek olan vergi oranları da farklılaştırılmıştır. Bu kapsamda 2000 yılına kadar CO₂ emisyonları için ton başına ödenecek vergi miktarları; ısınma işlemleri için 150 Danimarka kronu, enerji yoğunluğu düşük işlemler için 22 Danimarka kronu ve enerji yoğun işlemler için 6 Danimarka kronu olarak belirlenmiştir. Ayrıca sanayi sektörü için karbon vergisinde farklı bir uygulama daha getirilmiştir. Buna göre, enerji tasarrufu yapacağını beyan eden ve bunu gerçekleştiren işletmelere %40 oranında vergi indirimi sağlanmıştır (Değirmendereli, 2000: 260).

Haziran 2020'de İklim Yasası'nı yayınlayan Danimarka, bu kanunun amacının "2030 yılında sera gazı emisyonlarını 1990 yılındaki emisyon seviyesine kıyasla %70 oranında azaltması ve küresel sıcaklık artışını 1,5 santigrat derece ile sınırlamayı öngören Paris Anlaşması hedefi dikkate alınarak, en geç 2050 yılına kadar iklim açısından nötr bir topluma ulaşılması" olduğunu belirtmiştir (Danish Climate Act, 2020: 1). 2022 yılında ise bu hedeflerine ulaşabilmek için AB Emisyon Ticareti Sistemi kapsamındaki faaliyetlerden kaynaklanan sera gazı emisyonlarını da CO₂ vergisine tabi tutmaya karar vermiştir. Ayrıca Danimarka karbon sızıntısı riskini önlemek amacıyla 724 milyon euroluk (5,4 milyar Danimarka kronu) bir yatırım planı ile karbon sızıntısı riski en yüksek olan şirketleri de destekleme kararı almıştır. Yatırım planı kapsamına giren şirketlerin vergi oranına %33'lük bir indirim uygulanarak, bu kolaylıktan 31 Aralık 2033'e kadar faydalanılmasına izin verilmiştir (European Commission, 2024: 1).

Haziran 2024'ün sonlarında Danimarka Parlamentosu yakıtlar (doğal gaz, kömür, petrol vb.) için yeni bir CO₂ vergisi getirmiştir. Yeni vergi sürdürülebilirliği ve yeşil endüstriyel uygulamaları geliştirmeyi amaçlaması yönüyle önemli değişiklikleri barındırmaktadır. Yeni yasa teklifinde yakıtlarda daha yüksek CO₂ vergisi belirlenirken, AB ETS kapsamındaki şirketler için yeni bir CO₂ emisyon vergisi de ilave edilmiştir. 1 Ocak 2025'te yürürlüğe giren mevzuatta yapılan başlıca değişiklikler şunlardır (Globaltaxnews, 2024);

- Yakıtlardaki mevcut CO₂ vergisi %400 oranında artırılacaktır.
- Yakıtlardaki mevcut ÖTV yarıya indirilecektir.
- AB ETS kapsamındaki şirketler için yeni bir CO₂ emisyon vergisi uygulanacaktır.
- Alan ısıtma/bölgesel ısıtma için kullanılan enerji kapsamında;

- Mekan ısıtmasında kullanılan doğalgazdan alınan vergi oranı çok fazla etkilenmeyecek,
- Petrol ve kömüre uygulanan vergiler önemli oranda artırılacaktır.
- Süreç endüstrisinde kullanılan enerji kapsamında;
 - Yakıtlardaki CO₂ vergisi 1 Ocak 2025'ten 2030'a kadar kademeli olarak artırılacaktır. Mineralojik işlem kurallarının uygulandığı ETS kapsamındaki şirketler yakıtlar üzerindeki ÖTV'den muaf olacak, ancak CO₂ emisyon vergisi ödemek zorunda kalacaklardır. Ayrıca mineralojik işlemde kaynaklanan emisyonlar için daha düşük bir CO₂ emisyon vergisi uygulanacaktır.
 - ETS kapsamında olmayan şirketler için CO₂ vergisi artarken, yakıtlar üzerindeki ÖTV azalacaktır. Bu tür şirketler, 2025-2029 döneminde işlem amaçlı kullanılan yakıtlar üzerindeki CO₂ vergisi için kısmi iadesini alabileceklerdir. Mineralojik işlem kuralları kapsamındaki şirketler yakıtlar üzerindeki tüketim vergilerinden muaf olacak, ancak CO₂ vergisi ödemek zorunda kalacaklardır.

18 Kasım 2024'te Danimarka Parlamentosu'nda çok sayıda tarafın katıldığı siyasi bir anlaşma olan “Yeşil Üçlü Anlaşma” (The Green Tripartite Agreement) imzalanmıştır. Anlaşma sera gazı emisyonlarını azaltmak, su ortamındaki azot emisyonlarını azaltmak, doğayı ve biyolojik çeşitliliği iyileştirmek amacıyla imzalanmış ve 5,76 milyar euro tahsis edilmiştir. Bu sayede Danimarka'nın CO₂ emisyonlarını 2030 yılında 1,8 ile 2,6 milyon ton azaltılacağı tahmin edilmektedir. Ayrıca bu anlaşma ile Danimarka hayvancılık emisyonlarına da karbon vergisi uygulayan ilk ülke olacaktır. Vergi özellikle hayvancılık, turbalıklar, kireçleme ve hayvancılıktan kaynaklanan gazlara uygulanacaktır. 2030 yılından itibaren hayvancılık emisyonları üzerinden ton başına 40€ vergi alınacak ve 2035 yılına kadar 100€'ya çıkarılacaktır. İklim dostu çiftliklerin vergi ödememesi için %60 oranında bir indirim yapılacaktır. Vergiden elde edilen gelirler tarımsal işletmelerdeki iklim teknolojisi ve yeşil girişimlere yatırılacaktır. Anlaşma kapsamında ekilebilir arazinin %15'inden fazlasının 2045 yılına kadar orman ve doğaya dönüştürülmesi ve 250 bin hektar alanda yeni orman oluşturulması hedeflenmektedir. Ayrıca 2030 yılına kadar sera gazı emisyonlarının %70 oranında azaltılması da hedefler arasındadır (State of Green, 2024b).

Danimarka 2030'a kadar AB ETS dışındaki şirketler için CO₂ emisyonlarından alınan vergiyi ton başına 750 Danimarka kronuna, AB ETS kapsamındaki şirketler için ton başına 375 Danimarka kronuna ve belirli endüstriyel süreçlerden kaynaklanan emisyonlar için 125 Danimarka kronuna çıkarmayı planlamaktadır (Muresianu vd., 2023: 15). Sera gazı emisyonlarını azaltma politikalarında öncü bir rol üstlenen Danimarka, 2030 yılına kadar emisyonlarını 1990 seviyelerine göre %70 oranında azaltmayı ve 2050 yılına kadar karbon nötrlüğüne ulaşmayı hedeflemektedir.

Yeşil Enerji politikalarıyla bilinen Danimarka, karbon vergisi gelirlerini yenilenebilir enerji projelerine ve enerji verimliliği programlarına yönlendirmektedir (Laan vd., 2021: 5). Ayrıca elde edilen gelirler sayesinde küçük işletmelerin maliyetleri sübvansede edilmekte, emek üzerindeki vergi oranları düşürülmekte, rüzgâr enerjisiyle elektrik üretiminde sübvansiyonlar sağlanmakta, yeşil iş imkanları sunulmaktadır. Başka bir deyişle, karbon vergisi gelirlerinin ortalama %40'ı yeşil çevreyi teşvik etmekte, kalan %60'lık kısmı ise sosyal güvenlik primleri ve emeklilik katkı paylarının azaltılması için yönlendirilmektedir (Ercoşkun ve Kovancılar, 2023: 619).

Aşağıda Tablo 4'te Danimarka'nın 1990-2023 yılları arasında gerçekleşen toplam CO₂ emisyon miktarı, yıl bazında oransal CO₂ emisyon değişimi, toplam emisyonların nüfusa bölünmesiyle hesaplanan kişi başına düşen CO₂ emisyon miktarı ve yıllık CO₂ emisyonlarının küresel toplam içindeki payına ait bilgiler yer almaktadır.

Tablo 4: Danimarka'nın karbondioksit (CO₂) emisyonları

Yıl	CO ₂ Emisyonu (ton)	CO ₂ Emisyon Değişimi	Kişi Başına Düşen CO ₂ Emisyon Değişimi	Nüfus	CO ₂ Emisyonunun Dünyadaki Payı
2023	27,260,000	-6,96%	4,58	5.948.136	0.07%
2022	29,158,760	-4,60%	4,94	5,902,904	0.08%
2021	30,566,010	10,73%	5,22	5,856,776	0.08%
2020	27,603,330	-8,24%	4,73	5,831,530	0.08%
2019	30,083,080	-10,40%	5,17	5,814,618	0.08%
2018	33,574,250	-0,02%	5,79	5,793,824	0.09%
2017	33,581,970	-5,98%	5,82	5,765,168	0.09%
2016	35,716,080	4,78%	6,24	5,728,201	0.10%
2015	34,085,220	-5,89%	6	5,683,701	0.09%
2014	36,216,870	-10,25%	6,42	5,643,794	0.10%
2013	40,353,400	4,52%	7,19	5,615,333	0.11%
2012	38,609,560	-11,26%	6,9	5,591,917	0.11%
2011	43,507,410	-10,44%	7,81	5,570,849	0.12%
2010	48,579,990	0,23%	8,76	5,547,863	0.13%
2009	48,468,450	-4,33%	8,78	5,523,173	0.13%
2008	50,662,360	-6,03%	9,22	5,493,764	0.14%
2007	53,914,930	-8,09%	9,87	5,461,607	0.15%
2006	58,657,380	15,67%	10,79	5,437,420	0.16%
2005	50,709,890	-6,41%	9,36	5,419,555	0.14%
2004	54,180,520	-9,31%	10,02	5,404,598	0.15%
2003	59,742,710	10,00%	11,08	5,390,620	0.16%
2002	54,313,840	-0,87%	10,1	5,375,959	0.15%
2001	54,789,360	3,00%	10,22	5,358,828	0.15%
2000	53,193,300	-7,19%	9,96	5,339,658	0.15%
1999	57,311,270	-4,93%	10,77	5,321,810	0.16%
1998	60,280,170	-6,21%	11,36	5,304,262	0.17%
1997	64,268,470	-13,19%	12,16	5,285,035	0.18%
1996	74,031,780	22,16%	14,07	5,263,068	0.20%
1995	60,602,460	-4,87%	11,58	5,233,360	0.17%
1994	63,705,750	6,67%	12,24	5,206,190	0.18%
1993	59,722,980	4,05%	11,51	5,188,637	0.16%
1992	57,399,600	-9,02%	11,1	5,171,367	0.16%
1991	63,092,280	20,33%	12,24	5,154,345	0.17%
1990	52,431,600	1,20%	10,2	5,141,025	0.14%

Kaynak: Worldometers, 2025d

1992 yılında karbon vergisini uygulamaya başlayan Danimarka, 2010 yılına kadar azalış ve artışların bir arada yaşandığı dalgalı bir CO₂ emisyonu sergilemiştir. Bu duruma enerji yoğun endüstriler için sıklıkla uygulanan özel düzenlemelerin neden olduğu söylenebilmektedir. 2011 yılından itibaren ise azalış eğilimine başlayan karbon emisyonu günümüze dek düşüş seyrine devam etmiştir. Bu süreçte Danimarka'nın enerji verimliliğine yönelik karbon vergisi gelirlerini sektöre yeniden dağıtması ve belirli şirketler için vergi oranını düşürmesi CO₂ emisyonun azalmasında etkili olmuştur. 1990 yılında CO₂ emisyonlarının küresel toplam içindeki yıllık payı %0,14 iken, 2023 gelindiğinde %0,07'ye gerileyerek CO₂ emisyonu konusunda oldukça iyi bir ilerleme kaydetmiştir. Danimarka'da 2023 yılında CO₂ emisyonu 27.260.000 ton olarak gerçekleşmiştir. CO₂ emisyonları bir önceki yıla göre -%6,96 oranında azalırken, CO₂ emisyonlarının 29.158.760 ton olduğu 2022 yılına göre -1.898.760 tonluk bir azalma yaşanmıştır. Danimarka'da kişi başına düşen CO₂ emisyonu, 2023'te 5.948.136 kişilik bir nüfusa göre kişi başına 4,58 tona eşdeğerdir. Bu, 2022'de kaydedilen kişi başına 4,94 CO₂ tonuna göre -0,36'lık

bir düşüşü temsil etmektedir. Danimarka'yı Finlandiya, İsveç ve Norveç ile kıyasladığımızda CO₂ azaltımı konusunda çok daha başarılı olduğu söylenebilmektedir.

Sonuç ve öneriler

İklim değişikliği küresel ölçekte en büyük çevresel tehditlerden biri olarak kabul edilmektedir. Yoğun miktarda salınan CO₂ küresel ısınmaya neden olmakta ve ekosistemde hem insanlar hem de canlılar için tehdit oluşturmaktadır. Bu noktada ülkeler kirleten öde prensibinden hareketle söz konusu olumsuz dışsallıkları önlemek amacıyla karbon vergisini uygulamaya koymuşlardır. 1990'lı yıllardan günümüze dek karbon vergisi sera gazı emisyonlarını azaltmak ve fosil yakıt tüketimini düşürmek için temel bir araç olarak kullanılmaktadır. Aynı zamanda gelir yaratıcı bir mekanizma olarak da görülmektedir. İsveç, Norveç, Danimarka ve Finlandiya karbon vergisi uygulamalarında öncü ülkeler arasında yer almaktadır. İskandinav ülkelerinin karbon vergisi uygulamaları çevre politikalarının önemli bir parçasıdır ve her ülkenin ekonomik yapısına, enerji kaynaklarına ve politik önceliklerine göre farklılık göstermektedir.

Finlandiya 1990 yılında karbon vergisini uygulayan ilk ülke olmuş ve vergi oranlarını zamanla artırarak çevresel projelerin finansmanını desteklemiştir. Finlandiya'da başlangıçta sadece karbon içeriğine dayalı olarak uygulanan vergi, zamanla kapsamı genişletilerek enerji vergileri ile entegre edilmiştir. Karbon vergisinin başlangıçta sanayi üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak için bazı sektörlerde vergi muafiyetleri tanınmıştır. Sanayi, daha düşük karbonlu üretim süreçlerine yönlendirilmiş ve enerji verimliliği teşvik edilmiştir. Finlandiya, karbon vergisinden elde edilen gelirleri yenilenebilir enerji projelerine, altyapı yatırımlarına ve enerji verimliliğini artırmaya yönelik sübvansiyonlara aktarmıştır. Karbon vergisinin uygulanmasıyla birlikte biyokütle ve rüzgâr enerjisi yatırımları hız kazanmıştır. Finlandiya'da ısıtma ve sanayi sektörlerinde biyokütle kullanım oranı önemli ölçüde artmıştır.

İsveç, 1991 yılında karbon vergisini uygulamaya başlamış ve zamanla vergi oranlarını artırarak fosil yakıt kullanımını azaltmayı hedeflemiştir. İsveç en yüksek karbon vergisine sahip ülke olup, geniş kapsamlı bir uygulama yürütmektedir. Verginin başlangıçta düşük ve orta gelirli haneler üzerindeki olası etkilerini azaltmak için belirli sübvansiyonlar sağlanmıştır. Karbon vergisinin etkisini azaltmak için sanayi sektörüne için de kısmi vergi muafiyetleri sağlanmıştır. Bu da rekabet gücünün korunmasına yardımcı olmuştur. Karbon vergisi nedeniyle fosil yakıtların maliyeti arttığından özellikle biyokütle, hidroelektrik ve rüzgâr enerjisine geçiş hızlanmıştır. Fosil yakıt fiyatları karbon vergisi nedeniyle artmış, bu da sanayi ve ulaşım sektörlerinde daha verimli teknolojilere ve alternatif enerji kaynaklarına yönelmeyi teşvik etmiştir.

Norveç ise 1991 yılında karbon vergisini uygulamaya koymuş ve enerji yoğun endüstriler için bazı muafiyetler sağlamıştır. Norveç ise Avrupa'nın en büyük petrol ve gaz üreticilerinden biri olmasına rağmen, karbon emisyonlarını azaltmak için kapsamlı politikalar izlemiştir. 1991'den itibaren uygulanan karbon vergisi sayesinde Norveç büyük bir petrol ve gaz üreticisi olduğu için karbon emisyonları tam anlamıyla azalmamış, büyüyen enerji sektörü nedeniyle toplam emisyonlar yüksek kalmıştır. Danimarka, 1992 yılında karbon vergisini uygulamaya başlamış ve biyoyakıtlar ile yenilenebilir enerji kaynaklarına teşvikler sağlamıştır. Danimarka ise karbon vergisini AB ETS ile entegre eden bir sistem kurmuş ve diğer üç ülkeye kıyasla karbon emisyonlarını azaltmada oldukça başarılı bir performans sergilemiştir. Karbon vergisi ülkenin sürdürülebilir enerji dönüşümünde önemli bir rol oynamıştır. Karbon vergisini uygulamaya başladıktan sonra rüzgâr enerjisi yatırımlarını hızlandırmış ve dünyada rüzgâr enerjisinden en fazla elektrik üreten ülkelerden biri olmuştur. Danimarka karbon vergisinden elde edilen gelirleri yenilenebilir enerji projelerine, yeşil teknolojilere ve enerji verimliliği projelerine yönlendirmiştir.

Ancak tüm faydaların yanında göz önünde bulundurulması gereken bazı hususların olduğu da unutulmamalıdır. Başka bir deyişle, karbon vergisinin negatif etkilerini de önleyici tedbirler alınmalıdır. Öncelikle karbon vergisi fosil yakıtların maliyetini artırarak, enerji maliyetlerinin ve dolayısıyla ürün ve hizmetlerin fiyatlarının artmasına neden olabilmektedir. Bu durum, düşük gelirli haneler üzerinde orantısız bir etkiye neden olmaktadır. Gelir düzeyi düşük bireylerin korunması amacıyla ya yüksek enerji fiyatları yansıtılmamalı ya da kişisel gelir vergisine ilişkin düzenlemeler bu kapsamda yeniden ele alınmalıdır. Ayrıca düşük gelirli bireylerin tüketim eğilimleri daha yüksek olduğu için karbon vergisi uygulanacağı zaman katma değer vergisi veya diğer tüketim vergisi oranları da düşürülmelidir. Bu

sayede gelir eşitsizliği nedeniyle yaşanacak vergi çarpıklıklarının nüne geçilebilecektir. Bir başka dikkate alınması gereken konu, vergi kapsamına giren büyük işletmelere vergiye uyum sağlamaları için uygun bir geçiş sürecinin tanınması gerekliliğidir. Aksi halde yüksek karbon vergilerine bağlı olarak enerji yoğun endüstrilerdeki artan maliyetler ya uluslararası rekabet gücünü zayıflamasına ya da bazı iş kollarının başka ülkelere taşınmasına yol açabilmektedir. Son olarak ve en önemlisi de koyulan vergilerin sürdürülebilir olması için bireyler ve firmalar tarafından gönüllü kabulü sağlanmış olmalıdır. Başka bir deyişle, toplumsal bir dirençle karşılaşmamak için vergilerin meşruiyetine dikkat edilmek suretiyle çevreyi ve geleceği korumaya yönelik politik adımlar atılmalıdır.

Kaynakça

- Alada, A., Gürpınar, E. ve Budak, S. (2012). Rio konferansı üzerine düşünceler. *İstanbul Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi*, (3-4-5), 93-108.
- Andersen, M. S. (2004). Vikings and virtues: a decade of CO₂ taxation. *Climate Policy*, 4(1), 13-24.
- Andersen, M. S. (2010). Europe's experience with carbon-energy taxation. *Surveys and Perspectives Integrating Environment and Society*, 3(2), 1-11.
- Andersen, M. S. (2019). The politics of carbon taxation: how varieties of policy style matter. *Environmental Politics*, 28(6), 1084-1104. <https://doi.org/10.1080/09644016.2019.1625134>.
- Andersson, J. J. (2019). Carbon taxes and CO₂ emissions: Sweden as a case study. *American Economic Journal: Economic Policy*, 11(4), 1-30. <https://doi.org/10.1257/pol.20170144>.
- Åkerfeldt, S. ve Hammar, H. (2015). *CO₂ taxation in Sweden experiences of the past and future Challenges*. 02 Şubat 2025 tarihinde https://www.un.org/esa/ffd/wp-content/uploads/2016/12/13STM_Article_CO2-tax_AkerfeldtHammar.pdf adresinden erişildi.
- Åkerfeldt, S. ve Stigzelius, K. (2023). *Carbon taxation in Sweden*. 02 Şubat 2025 tarihinde <https://www.government.se/contentassets/419eb2cafa93423c891c09cb9914801b/230323-carbon-tax-sweden---general-info.pdf> adresinden erişildi.
- Baranzini, A., Goldemberg, J. ve Speck, S. (2000). A future for carbon taxes. *Ecological Economics*, 32(3), 395-412.
- Baumol, W. (1972). On taxation and the control of externalities. *American Economic Review*, 62(3), 307-22.
- Bavbek, G. (2016). *Carbon taxation policy case studies*. EDAM Energy and Climate Change Climate Action Paper Series 4.
- Bruvoll, A. ve Larsen, B. M. (2004). Greenhouse gas emissions in Norway: do carbon taxes work? *Energy Policy*, 32, 493-505.
- Carlen, B. ve Kriström, B. (2019). *Are climate policies in the Nordic countries cost-effective?* 02 Şubat 2025 tarihinde https://nordregio.org/wp-content/uploads/2018/10/Are-Climate-Policies-in-the-Nordic-Countries_Carlen.pdf adresinden erişildi.
- Criqui, P., Jaccard, M. ve Sterner, T. (2019). Carbon taxation: a tale of three countries. *Sustainability*, 11(22), 6280. <https://doi.org/10.3390/su11226280>.
- Danish Climate Act (26 June 2020). *Climate act*. 07 Şubat 2025 tarihinde https://www.en.kefm.dk/Media/1/B/Climate%20Act_Denmark%20%20WEBTILG%C3%86NGELIG-A.pdf adresinden erişildi.
- Değirmendereli, A. (2000). Çeşitli ülkelerde uygulanan ekolojik vergiler. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2(1), 251-266.
- Enevoldsen, M., Ryelund, A. ve Andersen, M. (2007). Decoupling of industrial energy consumption and CO₂ emissions in energy intensive industries in Scandinavia. *Energy Economics*, 29(1), 665-692.
- Ercoskun, S. ve Kovancılar, B. (2023). Nordik ülkelerinde karbon vergisi uygulamalarının değerlendirilmesi. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 30(3), 611-631.
- European Commission (2025). *Carbon leakage*. 08 Şubat 2025 tarihinde https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets/free-allocation/carbon-leakage_en adresinden erişildi.
- European Commission (2024). *Commission approves €724 million Danish state aid greenhouse gas tax reduction scheme for companies at risk of carbon leakage*. 04 Şubat 2025 tarihinde

- https://ec.europa.eu/commission/presscorner/api/files/document/print/es/ip_24_5467/IP_24_5467_EN.pdf adresinden erişildi.
- Eurostat (2024). *Environmental tax statistics. detailed analysis*. 17 Şubat 2025 tarihinde https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Environmental_tax_statistics_-_detailed_analysis adresinden erişildi.
- Eurostat (2025). *Glossary: kyoto protocol*. 17 Şubat 2025 tarihinde https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Kyoto_Protocol adresinden erişildi.
- Fernando, S. F. (2019). The environmental effectiveness of carbon taxes: A comparative case study of the Nordic experience. *First International Conference on Carbon Pricing* içinde (ss. 313–332) World Bank Working Paper Series.
- Globaltaxnews (2024). *Danish parliament introduces CO2 tax on fuels and CO2-emission tax on industry from 2025*. 10 Şubat 2025 tarihinde <https://globaltaxnews.ey.com/news/2024-1505-danish-parliament-introduces-co2-tax-on-fuels-and-co2-emission-tax-on-industry-from-2025> adresinden erişildi.
- Government Offices of Sweden (2025). *Sweden's carbon tax*. 21 Şubat 2025 tarihinde <https://www.government.se/government-policy/taxes-and-tariffs/swedens-carbon-tax/#:~:text=The%20carbon%20tax%20was%20introduced,rate%20of%20SEK%2011.58%20per> adresinden erişildi.
- Grosjean, J., Cuny, O., Gianella, C. ve Reyl, P. (2024). *Carbon pricing in Nordic countries. Tresor-Economics*, No.346. 21 Şubat 2025 tarihinde <https://www.tresor.economie.gouv.fr/Articles/be819667-5da9-4563-8fe0-bcdf7db1e038/files/c9f7ad0a-aa03-404c-bc9f-d0e8b4e5becc> adresinden erişildi.
- Hájek, M., Zimmermannová, J., Helman, K. ve Rozenský, L. (2019). Analysis of carbon tax efficiency in energy industries of selected EU countries. *Energy Policy*, 134, 1-11.
- Hammar, H. ve Åkerfeldt, S. (2011). *CO2 taxation in Sweden - 20 years of experience and looking ahead*. 05 Şubat 2025 tarihinde <https://www.government.se/contentassets/419eb2cafa93423c891c09cb9914801b/hammar-and-akerfeldt-2011-co2-taxation-in-sweden.-20-years-of-experience-and-looking-ahead.pdf> adresinden erişildi.
- He, P., Chen, L., Zou, X., Li, S., Shen, H., ve Jian, J. (2019). Energy taxes, carbon dioxide emissions, energy consumption and economic consequences: A comparative study of Nordic and G7 countries. *Sustainability*, 11(21), 6100. <https://doi.org/10.3390/su11216100>.
- Herber, B. P. ve Raga, J. T. (1995). An international carbon tax to combat global warming: An economic and political analysis of the European Union proposal. *American Journal of Economics and Sociology*, 54(3), 257-267.
- Institute for European Environmental Policy (2022). *Green and fair taxation in the EU green EU tax systems tend to also be more progressive*. 07 Şubat 2025 tarihinde https://ieep.eu/wp-content/uploads/2022/12/Green-and-fair-taxation-in-the-EU_IEEP-2022.pdf adresinden erişildi.
- ISO (2025). *Environmental management systems*. 08 Şubat 2025 tarihinde <https://committee.iso.org/sites/tc207sc1/home/projects/published/iso-14001---environmental-manage/lifecycle.html#:~:text=A%20life%20cycle%20perspective%20includes,life%20treatment%20and%20final%20disposal> adresinden erişildi.
- Johansson, B. (2000). *Innovation and the environment sustainable development*. 01 Şubat 2025 tarihinde https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2000/12/innovation-and-the-environment_g1gh246b/9789264188457-en.pdf adresinden erişildi.
- Khastar, M., Aslani, A. ve Nejati, M. (2020). How does carbon tax affect social welfare and emission reduction in Finland?. *Energy Reports*, 6, 736-744.
- Laan, T., Roth, J. ve Beedell, E. (2021). *Nordic environmental fiscal reform: Case studies and application for post-pandemic economic recovery*. International Institute for Sustainable Development.
- Larsen, B., M. ve Nesbakken, R. (1997). Norwegian emissions of CO₂ 1987–1994. *Environmental and Resource Economics*, 9, 275–290. <https://doi.org/10.1007/BF02441400>.
- Lin, B., Li, X. (2011). The effect of carbon tax on per capita CO₂ emissions. *Energy Policy*, 39, 5137-5146.

- Martinsson, G., Sajtos, L., Strömberg, P., ve Thomann, C. (2024). The effect of carbon pricing on firm emissions: Evidence from the Swedish CO₂ tax. *The Review of Financial Studies*, 37(6), 1848-1886. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhad097>.
- Metcalf, G. E. ve Stock, J. H. (2020). *The macroeconomic impact of Europe's carbon taxes*. NBER Working Paper Series, No. 27488. National Bureau Of Economic Research.
- Mideksa, T., K. (2024). Pricing for a cooler planet: An empirical analysis of the effect of taxing carbon. *Journal of Environmental Economics and Management*, 127, 103034. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2024.103034>.
- Montgomery D. W. (1972). Markets in licenses and efficient pollution control programs. *Journal of Economic Theory*, 5(3), 395-418.
- Muresianu, A., Mengden, A. ve Hart, M. (2023). *How well do carbon taxes match their promise? A new proposed metric*. Tax Foundation.
- Nachmany, M., Fankhauser, S., Davidová, J., Kingsmill, N., Landesman, T., Roppongi, H. v.d. (2015). *Climate change legislation in Finland, An excerpt from the 2015 global climate legislation study a review of climate change legislation in 99 countries*. 10 Şubat 2025 tarihinde <https://www.lse.ac.uk/GranthamInstitute/wp-content/uploads/2015/05/FINLAND.pdf> adresinden erişildi.
- Norskipetroleum (2025). *Instruments to reduce greenhouse gas emissions*. 10 Şubat 2025 tarihinde <https://www.norskipetroleum.no/en/environment-and-technology/emissions-to-air/#:~:text=The%20carbon%20tax,-Norway%20was%20one&text=For%202023%2C%20the%20tax%20rate,13.67%20per%20standard%20cubic%20metre> adresinden erişildi.
- Nordhaus, W. D. (1977). Economic growth and climate: The carbon dioxide problem. *American Economic Review*, 67(1), 341-46.
- Norges Bank Investment Management (2025). *About the fund*. 20 Şubat 2025 tarihinde <https://www.nbim.no/en/about-us/about-the-fund/> adresinden erişildi.
- PMR (Partnership for Market Readiness) (2019). *Using carbon revenues*. Technical Note 16. The World Bank.
- Poterba, J. M. (1991). *Tax policy to combat global warming: On designing a carbon tax*. NBER Working Paper Series, No 3649. National Bureau Of Economic Research.
- Runst, P., ve Thonipara, A. (2020). Dosis facit effectum, Why the size of the carbon tax matters: Evidence from the Swedish residential sector. *Energy Economics*, 91, 1-15.
- Shmelev, S. E., ve Speck, S. U. (2018). Green fiscal reform in Sweden: Econometric assessment of the carbon and energy taxation scheme. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 90, 969-981.
- State of Green (2024a). *Denmark's industrial sector cuts emissions by 17%*. 15 Şubat 2025 tarihinde https://stateofgreen.com/en/news/denmarks-industrial-sector-cuts-emissions-by-17/?utm_source=chatgpt.com adresinden erişildi.
- State of Green (2024b). *Cutting agriculture emissions and restoring nature: Discover Denmark's historic tripartite agreement*. 03 Şubat 2025 tarihinde <https://stateofgreen.com/en/news/cutting-agriculture-emissions-and-restoring-nature-discover-denmarks-historic-tripartite-agreement/> adresinden erişildi.
- State Treasury Republic of Finland (2025). *Carbon neutral Finland 2035*. 10 Şubat 2025 tarihinde <https://www.treasuryfinland.fi/investor-relations/sustainability-and-finnish-government-bonds/carbon-neutral-finland-2035/> adresinden erişildi.
- Sumner, J., Bird, L. ve Smith, H. (2011). Carbon taxes: a review of experience and policy design considerations. *Climate Policy*, 11(2), 922-943.
- Taxfoundation (2025). *Carbon tax*. 12 Şubat 2025 tarihinde <https://taxfoundation.org/taxedu/glossary/carbon-tax/> adresinden erişildi.
- Timilsina, G. R. (2022). Carbon taxes. *Journal of Economic Literature*, 60(4), 1456-1502.
- United Nations Climate Change (2025). *The Paris Agreement. What is the Paris Agreement?* 03 Şubat 2025 tarihinde <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement> adresinden erişildi.
- United Nations (2021). *United Nations handbook on carbon taxation for developing countries*. 11 Şubat 2025 tarihinde <https://www.government.se/contentassets/419eb2cafa93423c891c09cb9914801b/un-handbook-on-carbon-taxation-for-developing-countries.pdf> adresinden erişildi.

- UNFCCC (2023). *Sweden's fifth biennial report under the UNFCCC*. 19 Şubat 2025 tarihinde <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Sweden%E2%80%99s%20Fifth%20Biennial%20Report%20under%20the%20UNFCCC%20Final.pdf> adresinden erişildi.
- Özsoy, E. (2022, 13-15 Mayıs). Sınırdaki karbon düzenleme mekanizması: Türkiye için yeni bir risk mi fırsat mı? *VI. Anadolu International Conference on Economics: Bildiriler* (1-17). Eskişehir.
- Vergi Konseyi (2023). *Yeşil Vergileme: Uluslararası Gelişmeler Sorunlar ve Çözüm Önerileri Çalışma Grubu Raporu*. T.C. Hazine ve Maliye Bakanlığı.
- Vourc'h, A. ve Jimenez, M. (2000). *Enhancing environmentally sustainable growth in Finland*. OECD Economics Department Working Papers No. 229
- Yu, Y. (2024). Carbon Taxes and CO2 Emissions: A Replication of Andersson. *Economics*, 18, 1-19. <https://doi.org/10.1515/econ-2022-0109>.
- Wang, X. ve Murisic, M. (2015). Taxing carbon: Current state of play and prospects for future developments. Barrett, S., Carraro, C. ve Melo, J. (Ed.). *Towards a Workable and Effective Climate Regime* içinde (ss.267-282) CEPR Press.
- World Bank (2024). *State and trends of carbon pricing 2024*. World Bank. <http://doi.org/10.1596/978-1-4648-2127-1>.
- Worldometers (2025a). *Finland CO2 emissions*. 11 Şubat 2025 tarihinde <https://www.worldometers.info/co2-emissions/finland-co2-emissions/> adresinden erişildi.
- Worldometers (2025b). *Sweden CO2 emissions*. 11 Şubat 2025 tarihinde <https://www.worldometers.info/co2-emissions/sweden-co2-emissions/> adresinden erişildi.
- Worldometers (2025c). *Norway CO2 emissions*. 11 Şubat 2025 tarihinde <https://www.worldometers.info/co2-emissions/norway-co2-emissions/> adresinden erişildi.
- Worldometers (2025d). *Denmark CO2 emissions*. 11 Şubat 2025 tarihinde <https://www.worldometers.info/co2-emissions/denmark-co2-emissions/> adresinden erişildi.

Etik kurul onayı

Kamuya açık verilerin kullanılması, ayrıca insan ve hayvan üzerinde herhangi bir deney vb. çalışması olmaması sebebi ile bu araştırma etik kurul izni gerektirmeyen çalışmalar arasında yer almaktadır.

Çıkar çatışması beyanı

Bu çalışmada herhangi bir potansiyel çıkar çatışması bulunmamaktadır.