



LIFE COASE

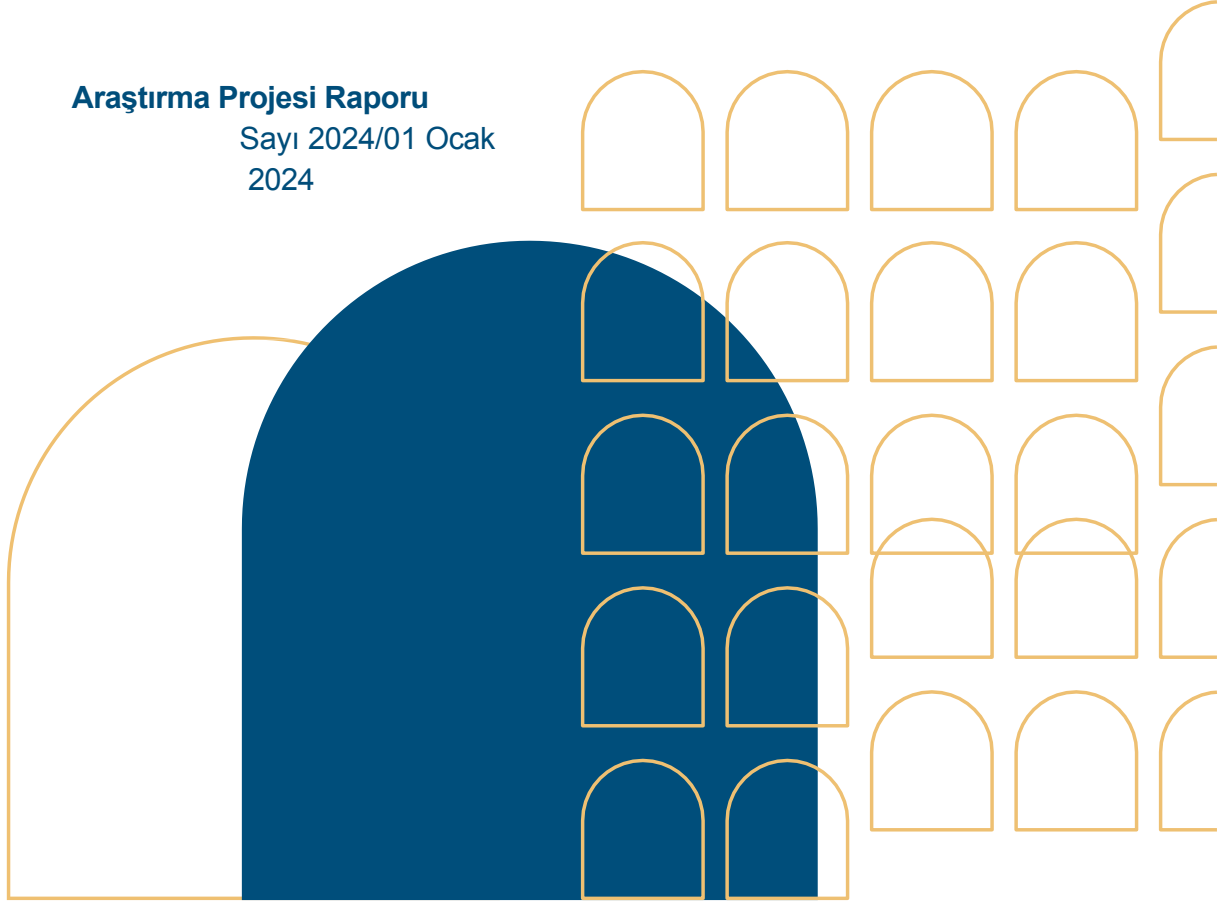
Emisyon ticareti sistemlerinin etkileri ve gelişimi: araştırma ve düzenlemelerden elde edilen bilgiler

Net Sıfır Karbon Piyasası Politika Diyalogu 2023 Raporu

Paul Ekins, Sebastian Osorio, Baran Doda, Theresa Wildgrube, Marie Raude, Albert Ferrari, Lea Heinrich ve Simone Borghesi

Araştırma Projesi Raporu

Sayı 2024/01 Ocak
2024



© Avrupa Üniversite Enstitüsü, 2024

Bölümler© Paul Ekins, Sebastian Osorio, Baran Doda, Theresa Wildgrube, Marie Raude, Albert Ferrari, Lea Heinrich, Simone Borghesi, 2024.

Bu çalışma, bu çalışmaya erişim ve yeniden kullanım koşullarını düzenleyen [Creative Commons Attribution 4.0 \(CC-BY 4.0\) Uluslararası lisansı](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) altında lisanslanmıştır. Alıntı veya atıf yapıldığında, yazar(lar)ın tam adı, editör(ler), başlık, seri ve sayı, yıl ve yayıncı belirtilmelidir.

Bu yayında ifade edilen görüşler yazarların kendi görüşlerini yansıtmakta olup Avrupa Üniversite Enstitüsü'nün görüşlerini yansıtmamaktadır.

Tarafından yayınlandı

Avrupa Üniversite Enstitüsü (EUI) Via

dei Roccettini 9, I-50014

San Domenico di Fiesole (FI)

İtalya



LIFE COASE projesi Avrupa Birliği LIFE Programı tarafından finanse edilmektedir. Rapor yazarların görüşlerini yansıtmaktadır ve Avrupa Komisyonu bu dokümanda yer alan bilgilerin herhangi bir şekilde kullanılmasından sorumlu değildir.

İçerik Tablosu

1. Giriş	5
2. Uluslararası karbon piyasalarında son durum	5
2.1. Giriş	5
2.2. Uluslararası uyum piyasalarının gözden geçirilmesi	7
2.3. Krediler için piyasaların gözden geçirilmesi	10
2.4. En son ETS bağlantı gelişmelerinin gözden geçirilmesi	13
3. Emisyon Ticaretinin Ex-Ante Modelleme Değerlendirmeleri	16
3.1. Giriş	16
3.2. Ex-ante modellerin karbon piyasası kapsamı	17
3.3. Karbon fiyat tahmini	18
4. Emisyon Ticaretinin Ex-Post Değerlendirmesi: Dağıtım ve Rekabetçilik Etkileri	19
4.1. Giriş	19
4.2. Dağıtım ve Adalet	20
4.3. Rekabetçilik ve endüstriyel dönüşüm	23
5. Sonuçlar	27
5.1. 2023'te uluslararası karbon piyasalarında son durum	27
5.2. Emisyon ticaretine ilişkin ex-ante modelleme değerlendirmeleri	28
5.3. Emisyon ticaretinin ex-post değerlendirmesi	28
Referanslar	29

Yönetici Özeti

İlk Net Sıfır Karbon Piyasası Politika Diyaloğu (NZCMPD) 21 Eylül 2023 tarihinde gerçekleştirilmiştir. karbon piyasalarının mevcut durumu ve bunların ekonomik ve sosyal etkileri üzerine tartışmalar başlatmıştır.

Nisan 2023 itibarıyla, küresel sera gazı emisyonlarının yaklaşık %23'ünü kapsayan 73 karbon vergisi ve Emisyon Ticaret Sistemi (ETS) faaliyettedir.

Uyum ve gönüllü karbon piyasaları, izin türleri, sektörel kapsam ve izleme yöntemleri gibi farklı tasarım özellikleriyle karakterize edilen iki farklı karbon fiyatlandırma mekanizmasıdır. Farklı karbon fiyatlandırma mekanizmaları arasındaki entegrasyon potansiyeli büyük ölçüde bu özelliklere bağlıdır.

Heterojen tasarımları ve bağlantının düzenleyici belirsizliği artıracağı ve her bir sistemin sağlamlığını olumsuz etkileyeceği endişeleri nedeniyle uyum piyasaları arasında çok az bağlantı mevcuttur. Ayrıca, çevresel bütünlük, eklenebilirlik ve izleme, raporlama ve doğrulama ilişkin endişeler nedeniyle gönüllü karbon piyasaları ile uyumun ilişkilendirilmesi konusunda da ihtiyatlı davranılmaktadır. Ancak, Uluslararası Ticareti Yapılan Azaltım Sonuçlarını (ITMOs) öngören Paris Anlaşmasının 6. Maddesi ile ilgili gelişmeler, bu tür bir bağlantıyı hızlandırabilir.

Modeller, karbon fiyatlandırmasının potansiyel sosyal ve ekonomik etkileri hakkında önceden fikir edinmek için faydalı olabilir. Bu nedenle, düzenleyiciler için ilgili politika tasarımlarını vurgulayabilirler. Bu NZCMPD'de karşılaştırılan modeller, esasen her bir modeli bağlamsallaştıran çalışmaların çeşitli odakları ve amaçları nedeniyle önemli ölçüde heterojenlik göstermektedir. Diğerlerinin yanı sıra, tüm modellerde ortak bir özellik, Marjinal Azaltım Maliyet Eğrilerinin (MACC'ler) kullanılmasıdır. Özellikle uygulanan iskonto oranına ilişkin farklı varsayımlar, teknoloji MACC'lerinin tahmin edilen fiyatlarını büyük ölçüde etkilemektedir.

İncelenen modellerin kapsamaları arasında, net sıfır emisyonu ulaşmak için gerekli karbon fiyatı seviyeleri konusunda çok az anlaşma vardır. Bu farklılığın nedenlerini anlamak için daha fazla çalışma yapılması gerekmektedir. Sınırlı öngörünün entegrasyonu ve karbon kaçağının yakalanması da gelecekteki modellerde uygulanması gereken iki araştırma alanı olarak ortaya çıkmaktadır.

Karbon fiyatlandırmasının etkilerinin değerlendirilmesi, giderek artan bir şekilde dağılımsal (hem farklı gelir grupları arasında hem de içinde) ve endüstriyel rekabet gücü üzerindeki etkilerinin incelenmesine odaklanmaktadır.

Dağıtımsal etkiler, büyük ölçüde karbon fiyatlandırma gelirlerinin kullanımına bağlıdır. Bu gelirlerin akıllıca kullanılması, karbon fiyatlandırmasını genel olarak ilerici hale getirebilir, ancak olumsuz etkilenen bazı hane halklarını ve endüstrileri etkili bir şekilde hedeflemek zor olabilir. Hem gerçek hem de algılanan dağıtımsal etkiler, karbon fiyatlandırma mekanizmalarının sosyal kabul edilebilirliği için önemli bir rol oynamaktadır. Bu nedenle, karbon fiyatlandırmasının işleyişi ve etkileri hakkında daha iyi iletişim, başarısı için hayati önem taşımaktadır.

Şimdiye kadarki ex-post değerlendirme literatüründe önemli rekabet gücü kayıpları veya buna bağlı karbon kaçağı olduğuna dair çok az kanıt bulunmaktadır. Bu konu büyük bir endişe kaynağı olmaya devam etmektedir ve artan karbon fiyatları bağlamında potansiyel karbon kaçağını daha iyi değerlendirmek için daha fazla araştırma yapılması gerekmektedir.

Avrupa Birliği'nin Ekim 2023'te başlayan Karbon Sınır Ayarlama Mekanizması'nın (CBAM) aşamalı olarak uygulanması da karbon fiyatlandırmasının siyasi manzarasını etkilemektedir. Bu politika diğer yetki alanlarına güçlü bir mesaj gönderiyor ve dünya genelinde karbon fiyatlandırma politikalarının benimsenmesinde bir artış bekleniyor. Bununla birlikte, CBAM tek başına azaltılması zor sektörlerin karbonsuzlaştırılmasını sağlamak için yeterli olmayacaktır. Düşük karbon teknolojisinin geliştirilmesi ve uygulanmasında inovasyonu destekleyecek tamamlayıcı sanayi politikası paketleri de net sıfır emisyonu geçişi desteklemek için kilit öneme sahip olacaktır.

1. Giriş

LIFE COASE projesi kapsamında,¹ ilk NZCMPD 21 Eylül 2023 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Bu Politika Diyaloğu, net-sıfır hedefleriyle ilgili en son gelişmeleri ve dünya genelinde karbon piyasalarının karşılaştığı zorlukları tartışmak üzere her yıl düzenlenmektedir. Bu etkinlik, ETS düzenleyicilerini, araştırmacıları, politika yapımcıları ve büyük ETS'lerin diğer paydaşlarını bir araya getirmektedir. Bu yılki etkinlik rekabet etkileri, karbon kaçağı, dağıtım etkileri ve emisyon ticaretinin sosyal etkileri konularına odaklanmıştır.

NZCMPD'nin farklı oturumlarını bilgilendirmek amacıyla, etkinlik öncesinde katılımcılarla bir arka plan raporu paylaşılmıştır². Mevcut belge, hem arka plan raporunu hem de Politika Diyaloğu'nda ortaya çıkan kilit noktaları sentezlemektedir. İlk bölüm, mevcut karbon fiyatlandırma mekanizmalarına genel bir bakış sunmakta ve 2023 yılında karbon piyasalarının eğilimlerini ana hatlarıyla belirtmektedir. İkinci bölümde ex-ante izin ticareti modelleri karşılaştırılmakta, üçüncü bölümde ise emisyon ticaretinin ex-post etkilerinin değerlendirilmesinden elde edilen içgörüler özetlenmektedir. İkinci ve üçüncü bölümler, sırasıyla 5 Haziran 2023 ve 20 Haziran 2023 tarihlerinde düzenlenen çalıştay ve konferansa dayanmaktadır.

Karbon fiyatlandırma mekanizmalarının ilerlemesinin izlenmesi, bu tür sistemlerin dünya çapında yaygınlaşması nedeniyle önem kazanmıştır. Yürürlükteki en eski sistemlerden biri olan AB ETS, bazılarının "oyun sonu" olarak adlandırdığı noktaya yaklaşmaktadır (Pahle ve diğerleri, 2023). Diğer sistemlerle bağlantı potansiyelinin incelenmesi, entegrasyonun fiyat yakınsamasına neden olabileceği ve böylece bağlantılı yetki alanları arasında karbon kaçağı riskini azaltabileceği için zamanında ve önemlidir. Uyumlu karbon fiyatlandırma sistemlerine denkleştirmelerin dahil edilmesi de gelecekte ETS'lerin ömrünü uzatacak potansiyel bir yol olarak politika tartışmalarında ele alınmaktadır. Ayrıca, azaltılması zor sektörlerin kalan emisyonlarını dengelemek için gönüllü karbon kredilerine ihtiyaç duyulabilir.

ETS'lerin politika ortamındaki gelişiminin belgelenmesinin yanı sıra, yürürlükteki farklı sistemlerin etkilerinin bilimsel olarak değerlendirilmesi de esastır. Ex-ante değerlendirmeler sağlayan araştırmalar, politika yapımcıları belirli politika tasarımlarının potansiyel etkileri konusunda bilgilendirebilir. Ex-ante modeller, varsayımları, sonuçları veya amaçları bakımından nadiren karşılaştırılmaktadır. Ancak bu, bilginin kapsamını genişletebilir ve güçlü bir araştırmacı topluluğu oluşturabilir. Ex-post çalışmalar mevcut politikaların etkileri hakkında bilgi verir. Farklı ex-post değerlendirmelerden elde edilen sonuçların havuzda toplanması, uygulanan politikaların performansını raporlamak ve yaparak öğrenme sürecini beslemek için gereklidir.

2. Uluslararası karbon piyasalarında son durum

2.1. Giriş

Küresel karbon fiyatlandırma ortamı yıllar içinde giderek daha karmaşık hale gelmiştir. Dünya Bankası (2023), Nisan 2023 itibarıyla küresel sera gazı emisyonlarının yaklaşık %23'ünü kapsayan 73 karbon vergisi ve ETS'nin faaliyette olduğunu tespit etmiştir. Bu uyum araçları, sera gazı emisyonlarının azaltılmasını teşvik etmek için açık bir fiyat sinyali sağlamaktadır. Ayrıca diğer doğrudan (örneğin AB'nin CBAM'ı) ve dolaylı (örneğin yakıt tüketim vergileri) karbon fiyatlandırma araçları ile de etkileşim halindedirler. Bazıları, aynı zamanda gönüllü tedarikçiler olan kredilendirme mekanizmaları tarafından verilen karbon kredilerini kullanan esneklik mekanizmalarına sahiptir.

1 LIFE COASE - Collaborative Observatory for the ASsessment of the EU ETS - Avrupa Birliği AB Yaşam Programı tarafından ortaklaşa finanse edilen bir projedir. Daha fazla bilgi için: <https://lifecoase.eu.eu>

2 Arka plan belgesi, projenin dış işbirlikçileri tarafından toplanan içgörülerini yansıtan üç bağımsız bölümden .

karbon piyasaları (VCM'ler). Bu çerçevede, bu yıllık raporun temel amaçlarından biri olan küresel karbon piyasasının entegrasyon düzeyinin değerlendirilmesi, belirli karbon piyasası kavramlarının ve etkileşimlerinin tanımlanmasını gerektirmektedir. Bu raporun amaçları doğrultusunda, küresel karbon piyasası hem izinler ve VCM'ler için uyum piyasalarından hem de "emisyona izinlerinin" ve "emisyona karşılık tahsisat veya uygun krediler (bazen "denkleştirme" veya "dengeleme kredileri" olarak da adlandırılır) elde etmeleri ve bunları teslim etmelerinin gerekmesidir³ Bu tanım, sabit, yani önceden belirlenmiş üst sınırlara sahip ETS'ler (ör, (örneğin AB ETS; Kaliforniya Cap-and-Trade programı) ve emisyonlar üzerindeki genel üst sınırın ekonomik faaliyet düzeyine bağlı olduğu ve önceden bilinemeyebileceği sistemler (örneğin Çin ETS; Kanada'daki federal ve eyalet Çıktı Tabanlı Fiyatlandırma Sistemi OBPS)). Uyum birimleri öncelikle devlet tarafından verilen tahsisatlardır, ancak bazı sistemler kredilendirme mekanizmaları tarafından verilen kredilerin kullanımına da izin vermektedir. Diğer uyum piyasası türleri arasında, kapsam dahilindeki kuruluşların teslim yükümlülüklerinin bireysel bir taban çizgisine göre değerlendirildiği taban çizgisi ve kredi (örneğin Kanada'da Alberta Teknoloji İnovasyonu ve Emisyon Azaltımı (TIER) Yönetmeliği; Japonya'da Saitama ETS) veya taban çizgisi ve mahsup sistemleri (örneğin uluslararası havacılık için CORSIA) yer almaktadır. Bu piyasalarda kullanılabilecek uyum birimleri, ilkinde hükümet tarafından fazla başarı gösteren kuruluşlara verilen krediler, ikincisinde ise onaylı kredilendirme mekanizmaları tarafından verilen uygun kredilerdir. Her iki durumda da hükümet, düzenlemeye tabi kuruluşların emisyonları karşılığında tahsisat veya kredi teslim etmelerini talep ederek ve dolayısıyla uyum birimlerine talep yaratarak merkezi bir rol oynamaktadır.

Bir uyum piyasasının tanımlayıcı özelliği, kapsam dahilindeki kuruluşların düzenlenmiş emisyonlarına karşılık tahsisat veya uygun krediler (bazen "denkleştirme" veya "dengeleme kredileri" olarak da adlandırılır) elde etmeleri ve bunları teslim etmelerinin gerekmesidir³ Bu tanım, sabit, yani önceden belirlenmiş üst sınırlara sahip ETS'ler (ör, (örneğin AB ETS; Kaliforniya Cap-and-Trade programı) ve emisyonlar üzerindeki genel üst sınırın ekonomik faaliyet düzeyine bağlı olduğu ve önceden bilinemeyebileceği sistemler (örneğin Çin ETS; Kanada'daki federal ve eyalet Çıktı Tabanlı Fiyatlandırma Sistemi OBPS)). Uyum birimleri öncelikle devlet tarafından verilen tahsisatlardır, ancak bazı sistemler kredilendirme mekanizmaları tarafından verilen kredilerin kullanımına da izin vermektedir. Diğer uyum piyasası türleri arasında, kapsam dahilindeki kuruluşların teslim yükümlülüklerinin bireysel bir taban çizgisine göre değerlendirildiği taban çizgisi ve kredi (örneğin Kanada'da Alberta Teknoloji İnovasyonu ve Emisyon Azaltımı (TIER) Yönetmeliği; Japonya'da Saitama ETS) veya taban çizgisi ve mahsup sistemleri (örneğin uluslararası havacılık için CORSIA) yer almaktadır. Bu piyasalarda kullanılabilecek uyum birimleri, ilkinde hükümet tarafından fazla başarı gösteren kuruluşlara verilen krediler, ikincisinde ise onaylı kredilendirme mekanizmaları tarafından verilen uygun kredilerdir. Her iki durumda da hükümet, düzenlemeye tabi kuruluşların emisyonları karşılığında tahsisat veya kredi teslim etmelerini talep ederek ve dolayısıyla uyum birimlerine talep yaratarak merkezi bir rol oynamaktadır.

Karbon kredileri, çeşitli hükümet ve özel sektör aktörlerinin net sıfır hedeflerine ulaşmak için ek bir yol sunmaktadır. Yukarıda belirtildiği gibi, karbon fiyatlandırma araçları kapsamındaki uyum yükümlülüklerini azaltabilir veya bu araçlar kapsamında olmayan sektörlerdeki zor veya ortadan kaldırılması imkansız sera gazı emisyonlarını dengeleyebilirler. Ayrıca, özellikle gelişmekte olan ülkelerde ve yakın vadede, uyum piyasalarının kapsamı dışında kalan azaltım faaliyetleri için bir finansman kaynağı sağlarlar. Krediler için piyasa, alıcı ve satıcıların yerel, uluslararası veya bağımsız kredilendirme mekanizmaları tarafından verilen kredileri takas ettikleri yerdir. Bu krediler, hükümetler veya kredilendirme mekanizmaları tarafından dayatılan belirli gereklilikleri karşılayan projelerde üretilir. Krediler için piyasa aynı anda hem uyum karbon piyasalarındaki uygun krediler için uyum talebine hem de VCM'lerdeki gönüllü taleplere hizmet ederek uyum piyasaları ile denkleştirme kredileri için VCM piyasaları arasında önemli bir bağlantı oluşturur. VCM'lerin belirleyici özellikleri, alıcıların kredileri düzenleyici bir gerekliliği karşılamak yerine gönüllü olarak satın alması ve arzın hükümet yerine kredilendirme mekanizmaları tarafından yönlendirilmesidir.

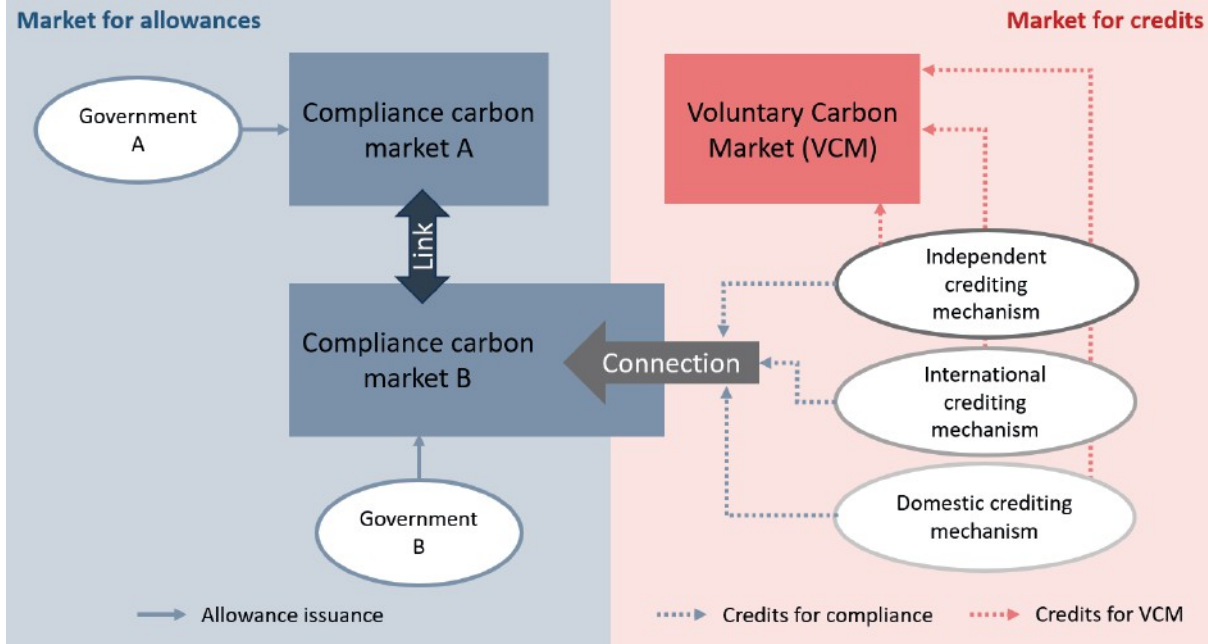
Bu çerçevede, mevcut raporda uyum piyasaları, kredi piyasaları ve VCM'ler tanımları kullanılarak bağlantı, iki veya daha fazla piyasası arasında uyum birimlerinin ticaretinin yapılabilmesi olarak tanımlanmaktadır. Spesifik olarak, eğer bir uyum piyasasındaki düzenlemeye tabi kuruluşlar diğerindeki düzenleyici tarafından kabul edilen uyum birimlerini kullanabiliyorsa, o zaman iki piyasa bağlantılıdır (örneğin, AB ve İsviçre ETS'leri arasındaki bağlantı veya Kaliforniya ve Québec arasındaki bağlantı).⁽⁴⁾ Uyum piyasaları ve piyasalar arasındaki etkileşimler

3 Tahsisatlar ve uygun karbon kredileri birlikte ele alındığında "uyum birimleri" olarak bilinir. Uygun karbon kredileri bazen "ofsetler" veya "ofset kredileri" olarak adlandırılır ve uygun ve karbon niteleyicileri sıklıkla atlanır. Uyum piyasası terimi ETS'leri, üst sınır ve ticaret programlarını, taban çizgisi ve kredi sistemlerini, ticarete konu performans standartlarını vb. ifade edebilir ve yerleşik bir taksonomisi yoktur. Ara sıra, karbon piyasası terimi bir uyum piyasasına atıfta bulunmak için kullanılır.

4 Bağlantı anlaşmalarının, ortak düzenleyici kurum tarafından uygun görülen kredilerin kullanımına açıkça izin verilebileceğini unutmayın.

krediler için bağlantılar olarak adlandırılır. Bu, yerel, uluslararası veya bağımsız kredilendirme mekanizmalarıyla bağlantıları içerebilir. Örneğin, AB ETS ile Temiz Kalkınma Mekanizması (CDM) arasında, CDM tarafından verilen krediler belirli kısıtlamalar altında kabul edildiğinde bir bağlantı vardı. Paris Anlaşmasının 6. Maddesi kapsamında yeni bir uluslararası kredilendirme mekanizması şu anda CDM'nin halefi olarak kurulmaktadır ve gelecekte gelecekteki bağlantılar için önemli bir temel oluşturabilir. Şekil 2.1, bu raporda tanımlanan ve kullanılan karbon piyasalarıyla ilgili farklı kavramları göstermektedir.

Şekil 2.1: Karbon piyasası ile ilgili kavramlara genel bakış



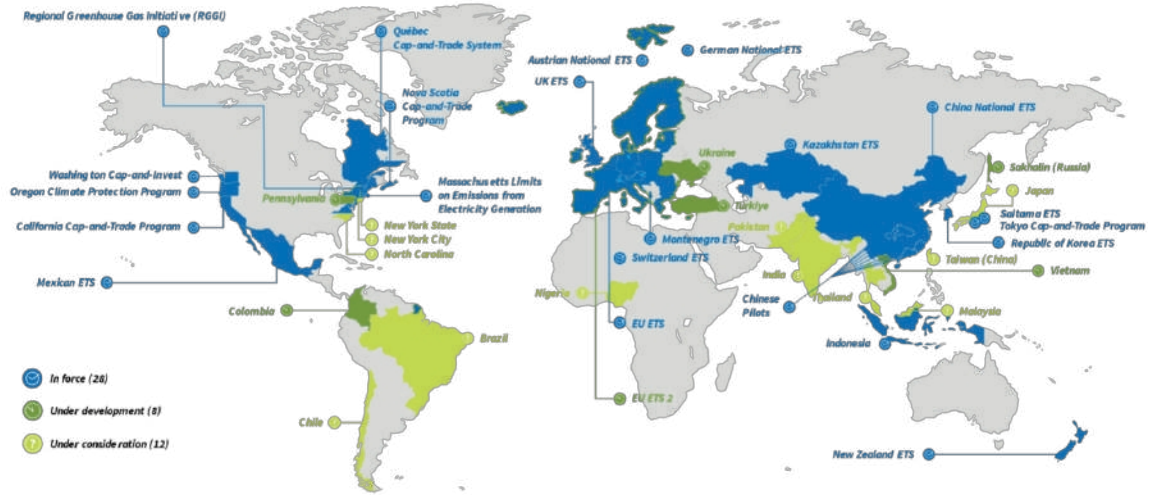
Bu bağlamda, daha fazla sayıda bağlantı ve/veya bağlantının uyumluluk piyasaları ve piyasaları arasında ve bunlar arasında tahsisat ve kredilerde daha fazla işlem hacmi sağladığında küresel karbon piyasasının daha entegre hale geldiğini düşünüyoruz. Hem hem de bağlantıların yerel veya uluslararası olabileceğine dikkat etmek önemlidir.

Bu bölümün geri kalanı aşağıdaki şekilde düzenlenmiştir. Bölüm 2.2'de uyumluluk piyasalarındaki gelişmeler incelenirken, Bölüm 2.3'te kredi piyasalarına odaklanılmaktadır. Bölüm 2.4, halihazırda bağlantılı olan ve gelecekte bağlantıların ortaya çıkabileceği sistemlerdeki durumu değerlendirmektedir. Bölüm 2.5 bu bölümü sonlandırmaktadır.

2.2. Uluslararası uyum piyasalarının gözden geçirilmesi

Dünya genelinde uyum piyasalarının, özellikle de ETS'lerin yaygınlaşması dinamik bir şekilde gelişmektedir. Yürürlükteki ETS'lerin sayısı 2013'te 13 sistemden 2023'te 28 sisteme istikrarlı bir şekilde artmıştır (ICAP 2023). Buna bölgesel, ulusal ve ulus-altı düzeydeki ETS'ler dahildir (bkz. Şekil 2.2). Bu sistemler birlikte şu anda küresel sera gazı emisyonlarının %17'sinden fazlasını kapsamaktadır (ICAP 2023). Bu sistemler 2022 yılında 63 milyar ABD dolarının üzerinde gelir elde etmiştir (ICAP 2023). En son eklenenler arasında Avusturya (Ekim 2022), Washington (Ocak 2023) ve Endonezya'daki (Şubat 2023) ETS'ler bulunmaktadır.

Şekil 2.2: Dünya çapında ETS'lerin durumu (ICAP 2023)



Yürürlükte olan ETS'ler, emisyonları düzenleme yaklaşımları bakımından önemli farklılıklar göstermektedir. Her sistemin kendine özgü tasarım özellikleri olsa da, bunları beş kaba tipte gruplandırabiliriz. ABD Bölgesel Sera Gazı Girişimi (RGGI), Massachusetts Elektrik Üreticilerinden Kaynaklanan Emisyonların Sınırlandırılması, Çin ulusal ETS'si ve Endonezya ETS'si sadece enerji sektörünü (elektrik ve/veya ısı) kapsamaktadır. Bu sistemler dar bir kapsama sahip olacak şekilde tasarlanabilir veya zaman içinde kapsamalarını genişletmeleri amaçlanabilir. Avrupa Birliği⁵, Kazakistan, Meksika, Karadağ, İsviçre ve Birleşik Krallık'taki ETS'lerin yanı sıra Çin'deki pilot ETS'lerin çoğu⁽⁶⁾ büyük doğrudan salımcıları düzenler ve dolayısıyla elektrik ve ısı üretimi, sanayi ve/veya havacılığı kapsar. Bu iki tür, noktasal kaynaklı emisyonların düzenlenmesine odaklanmaktadır. Pekin, Saitama, Şangay, Shenzhen ve Tokyo'daki alt ulusal sistemler biraz daha farklı bir yaklaşım benimsemektedir. Bu sistemler sanayi, binalar ve/veya ulaşım sektörlerindeki büyük salımcıları düzenlemekte ve hem noktasal kaynaklardan gelen doğrudan salımları hem de elektrik ve ısıdan kaynaklanan dolaylı salımları kapsamaktadır. Avusturya ve Almanya sistemleri, yakıt dağıtıcılarını yukarı yönde düzenleyerek, esas olarak binalar ve ulaşım sektöründeki ve/veya küçük sanayideki daha küçük emisyonlara odaklanmaktadır. Son tür, geniş bir sektör yelpazesini kapsayan kapsamlı ETS'leri içerir. Kaliforniya, Yeni Zelanda, Nova Scotia, Oregon, Québec, Kore Cumhuriyeti ve Washington'daki sistemler bu kategoriye girmektedir.

Tablo 2.1 yürürlükteki ETS'lere ve bunların türlerine genel bir bakış sunarken Şekil 2.3 münferit sistemlerin sektör kapsamını göstermektedir. Dış halkadaki yüzde değerleri, yetki alanlarının sistem tarafından kapsanan toplam emisyonlarının payını gösterir ve küçük, çevrelenmiş oklar yukarı akış kapsamına sahip sektörleri tanımlar.⁷

5 2023 yılında AB ETS2'nin oluşturulması, AB'deki ETS kapsamını, yakıt tedarikçilerinin yukarı yönlü düzenlenmesi yoluyla ulaşım, binalar ve bazı küçük sanayiden kaynaklanan yakıt yanma emisyonlarına genişletmiştir, bkz. https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets/ets-2-buildings-road-transport-and-additional-sectors_en.

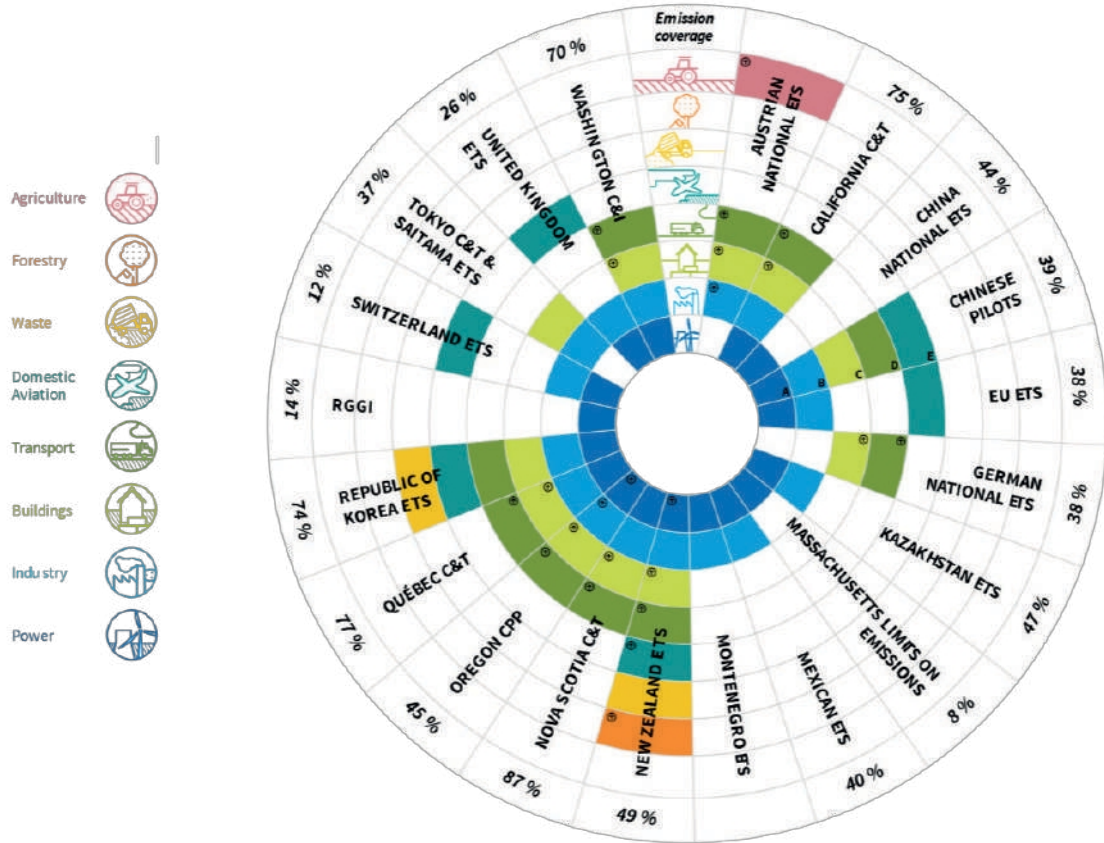
6 Chongqing, Fujian, Guangdong, Hubei, Tianjin

7 Bu infografikle ilgili ek notlar için ICAP (2023) raporuna bakınız.

Tablo 2.1: Türüne göre yürürlükteki ETS'lere genel bakış

Nokta kaynağı Elektrik ve ısı için ETS	Nokta kaynağı büyük salımcıların düzenlenmes i	Nokta kaynağı ve büyük emisy on yayıc ılar ın aşağı yönlü regülasyonu	Yukarı Akış küçük yayıc ılar ın düzenlenmes i	Comprehen- sive ETS'ler
RGGI	Avrupa Birliği	Pekin	Avusturya	Kaliforniya
Massachusetts	Kazakistan	Saitama	Almanya	Yeni Zelanda
Çin ulusal	Meksika	Şanghay		Nova Scotia
Endonezya	Karadağ	Shenzhen		Oregon
	İsviçre	Tokyo		Québec
	Birleşik Krallık			Ko- Cumhuriyeti yeniden
	Çinli pilotların çoğu			Washington

Şekil 2.3: Yürürlükteki ETS'lerin sektörel kapsamı (ICAP 2023)



ETS bağlantısı için potansiyel, kapsam ve düzenleyici çerçeve muhtemelen daha benzer olacağından, bu beş türün her birinde özellikle büyüktür. Bölüm f2.4'te bağlantıya ilişkin gelişmeler ve uyum piyasalarının görünümünü ayrıntılı olarak ele alınmaktadır.

Sekiz ETS şu anda geliştirilme aşamasındadır. Bu, bir ETS'nin uygulanması için örneğin bir yasa şeklinde açık bir kararın verildiği ve yetkililerin ETS için düzenleme ve altyapı geliştirme sürecinde olduğu yargı alanlarıyla ilgilidir. Kolombiya, New York Eyaleti, Pennsylvania, Sakhalin, Türkiye, Ukrayna ve Vietnam'da durum böyledir. Yukarıda bir dipnotta belirtildiği üzere, Avrupa Birliği binaları, ulaşımı ve küçük sanayiye kapsayacak ve yakıt dağıtıcılarını düzenleyecek ikinci bir ETS geliştirmiştir. Bu sistem yukarı yönlü bir yaklaşım izleyecektir. Diğer on bir lke, ETS'yi uygulamaya koymayı düşündüklerini kamuoyuna açıklamışlardır. Bu lkeler Brezilya, şili, Hindistan, Japonya, Malezya, New York, Nijerya, Pakistan, Tayvan ve Tayland'dır. Farklı gelişim aşamalarında olan bu sistemler de şekil 2.2'de yer almaktadır (ICAP, 2023).

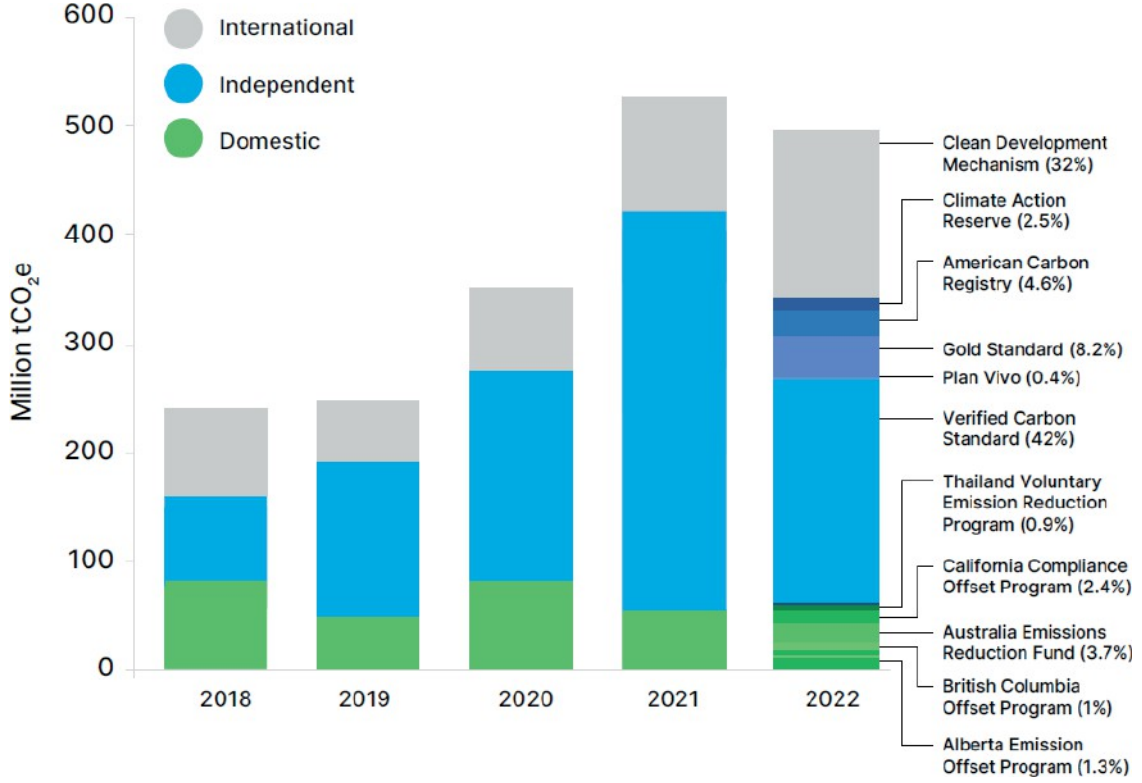
2.3. Krediler için piyasaların gözden geçirilmesi

Emisyon azaltımı ve uzaklaştırma kredileri, karbon fiyatlandırma araçları kapsamında düzenlemeye tabi kuruluşların uyum yükümlülüklerini karşılamak için kullanılabilir. Gerçekten de, önceki bölümlerde bahsedilen uyum piyasalarının birçoğu, genellikle katı sınırlarla da olsa, kredilerin denkleştirme olarak kullanılmasına izin vermektedir. Krediler ayrıca hükümetler tarafından Ulusal Olarak Belirlenmiş Katkıları (NDC'ler) gerçekleştirmek için veya çeşitli kamu ve özel aktörler tarafından resmi veya gayri resmi net sıfır taahhütlerine karşılık olarak kullanılabilir. Bu çeşitli kaynaklardan gelen talebi karşılamak ve azaltım ve uyum faaliyetleri için bir finansman kaynağı yaratmak amacıyla, özellikle gelişmekte olan ülkelerde çok daha fazlası geliştirilmekte olan çok sayıda (alt) ulusal kredilendirme mekanizmasının yanı sıra CDM gibi çok taraflı anlaşmalar kapsamında oluşturulan uluslararası mekanizmalar ve diğerlerinin yanı sıra Doğrulanmiş Karbon Standardı (Verra) ve Altın Standardı dahil olmak üzere bağımsız mekanizmalar bulunmaktadır.⁸

Kredi ihracı 2020 ve 2021 yıllarında hızla arttıktan sonra 2022 yılında hafif bir düşüş göstermiştir (bkz. şekil 2.4). Dünya Bankası (2023) bu düşüşe katkıda bulunan üç faktörden bahsetmektedir: zorlu makroekonomik koşullar; özellikle ormancılık sektöründe düşük kaliteli kredilerin verilmesine ilişkin kamuoyu kuşkusu; ve kamu ve özel aktörler tarafından net sıfır taleplerini desteklemek için kredilerin en iyi uygulama kullanımına ilişkin genel kabul görmüş bir kılavuzun olmaması. 2022'de yaklaşık 500 milyon tCO₂e değerinde kredinin ihracı, sırasıyla bu hacmin %58 ve %32'sini oluşturan bağımsız ve uluslararası kredilendirme mekanizmaları tarafından büyük ölçüde domine edilmiştir. 2022 hacmi 2018'de verilen kredi sayısının iki katı olsa da, uyum piyasalarında verilen mevcut izin hacmine kıyasla nispeten küçük kalmaya devam etmektedir. ETS'lerin st sınırlarını zaman içinde takip eden Uluslararası Karbon Eylem Ortaklığı (ICAP), tahsisat ihracı hacmini yaklaşık 9 milyar tCO₂e olarak tahmin etmektedir; bu da kredi piyasalarındaki ihracın aynı yıldaki tahsisat ihracının yalnızca %6'sı olduğu anlamına gelmektedir (ICAP, 2023).

⁸ Kredilendirme mekanizmalarının halihazırda uygulandığı veya geliştirilmekte olduğu ulusal ve ulus-altı yetki alanlarına genel bir bakış için Dünya Bankası'ndaki (2023) şekil 12'ye bakınız ve bunun uyum piyasası olan yetki alanlarına ilişkin şekil 2.2 ile büyük ölçüde örtüştüğünü belirtiniz.

Şekil 2.4: Kredilendirme mekanizması türüne göre küresel ihraç hacmi, 2018-2022 (Dünya Bankası, 2023)



Dünya Bankası (2023), Ecosystem Marketplace ve uyum amacıyla kredi kullanımını takip eden çeşitli devlet kaynaklarından elde edilen verilere dayanarak, kredi piyasasının talep tarafına, özel kuruluşların net sıfır veya benzeri taleplerini desteklemek için gönüllü emekliliklerin hakim olduğu sonucuna varmaktadır. Hem uyum piyasaları hem de karbon vergileri dahil olmak üzere yerel uyum programları kapsamındaki yükümlülükleri karşılamak için 2022 yılında 43 milyondan biraz fazla kredi geri çekilmiştir.⁹ AB, Birleşik Krallık ve Alman Ulusal ETS'leri dahil olmak üzere birçok büyük Avrupa sisteminin denkleştirme kredilerine izin vermediği ve izin verenlerin de buna ciddi kısıtlamalar getirdiği göz önüne alındığında, bu rakamın 2022 yılında sadece AB ETS'de 1,2 milyara eşit olan tahsisatların teslim hacmine göre küçük olması şaşırtıcı değildir.¹⁰

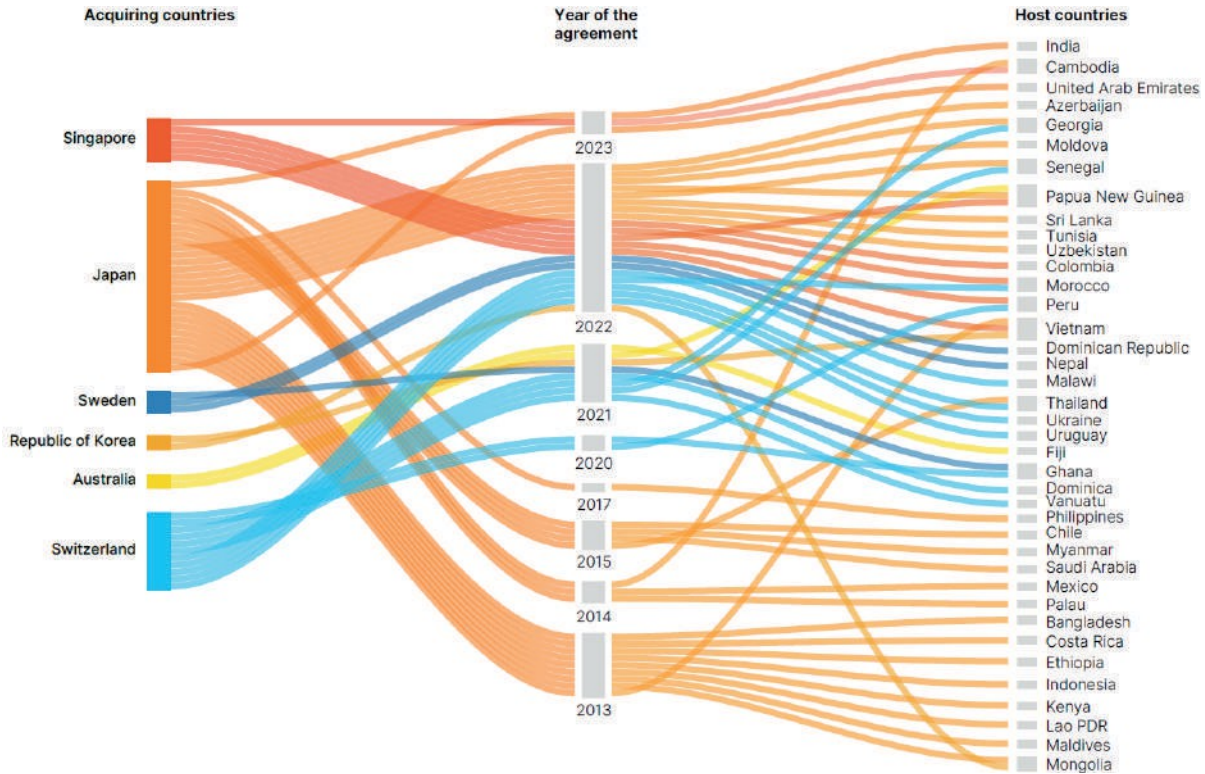
Bununla birlikte, önümüzdeki yıllarda kredi piyasasında hem arz hem de talep tarafında önemli değişiklikler beklemek için nedenler vardır. İlk olarak, bu uyum pazarlarını beslemek için yerel kredilendirme mekanizmaları geliştirme ve kullanma planları olan birkaç yeni yerel uyum pazarı yürürlüğe giriyor (örneğin, Vietnam ve Türkiye). İkinci olarak, CORSIA kapsamında düzenlenen havayollarının kredi talebi, programın 2024'te ilk aşamasına (gönüllü) ve 2027'de ikinci aşamasına (zorunlu) geçmesiyle birlikte artacaktır. Üçüncü olarak, Paris Anlaşması Madde 6.2 kapsamında kredi değişimi için yapılan ikili anlaşmaların sayısı artmaktadır. Uluslararası Ticareti Yapılan Azaltım Sonuçları (ITMOs) olarak adlandırılan bu sonuçlar, iki taraflı azaltım sonuçlarının değişimini ifade eder ve ulusal olarak belirlenen katkılara (NDCs) sayılabilir. Singapur, Japonya ve İsviçre, Madde 6.2 pilotları için ev sahibi ülkeler olarak hareket eden Vietnam ve Papua Yeni Gine ile birlikte önde gelen alıcı ülkelerdir (bkz.

9 Çin ulusal ETS'si ve birkaç Çin pilot uygulaması, Çin Sertifikalı Emisyon Azaltımlarının (CCER'ler) ve diğer uygun kredilerin uyum amacıyla kullanılmasına izin vermektedir, ancak Çin'de uyum amacıyla emekliye ayırma işlemlerinin kapsamına ilişkin kamuya açık bir veri bulunmamaktadır. Bu durum, ana metinde belirtilen rakamın muhtemelen düşük bir tahmin olduğunu göstermektedir. Çin'in CCER'ler üreten Sera Gazı Gönüllü Emisyon Azaltma Programının 2017'de askıya alındığını ancak 2012'deki başlangıcından bu yana 53 milyon kredi ürettiğini unutmayın.

10 Özellikle doğa temelli çözümlere VCM'deki son trendler hakkında Dibattista ve diğerlerine (2023) bakınız.

Dördüncü olarak, 2021 yılında Glasgow'da COP26'da Madde 6 kural kitabının kabul edilmesinden bu yana, Paris Anlaşması Madde 6.4 kapsamında oluşturulan yüksek kaliteli karbon kredilerinin doğrulanması, onaylanması ve ihraç edilmesine yönelik uluslararası kredilendirme mekanizmasının ayrıntıları konusunda ilerleme kaydedilmiştir. Mekanizmanın uygulanmasına yönelik bir metodolojinin kabulü COP28'de bir yıl ertelenmiş olsa da, öngörülen temel işlevler aşağıdaki gibidir. Gelecekte, bu mekanizma tarafından verilen krediler ev sahibi ülke dışındaki uyum piyasalarında (geçmişte CDM kredilerinin AB ve Yeni Zelanda ETS'lerinde kullanılmasına benzer şekilde), CORSIA gibi uluslararası uyum piyasalarında ve NDC başarısı için kullanılabilir. Bu kullanım durumları, kredi üreten projeler için ev sahibi ülkenin kredilere izin vermesini gerektirir, böylece ev sahibi ve alıcı ülkelerin NDC'lerine karşılık gelen ayarlamalar uygulanır. Madde 6.4 kapsamındaki bu ITMO'lara ek olarak mekanizma, ilgili ayarlamaları gerektirmeyen "azaltım katkısı A6.4ER'leri" de verebilir. Bu krediler, yerel karbon fiyatlandırma araçlarına uyum için veya ev sahibi ülkedeki yerel gönüllü talebe hizmet etmek için kullanılabilir. Ayrıca, sonuçlara dayalı iklim finansmanı girişimleri yoluyla finansman sağlamak isteyen uluslararası donörler için değerlendirme temeli oluşturabilirler. İlgili emisyon azaltımları sadece ev sahibi ülkenin NDC'sine katkıda bulunacağından, buna karşılık gelen herhangi bir ayarlama gerekli olmayacaktır. Ayrıca, mevcut kurallar uyarınca, azaltım katkısı A6.4ER'ler ev sahibi ülke dışındaki alıcılara VCM'lerde de satılabilir, ancak bu birimler ev sahibi ülke hükümetleri tarafından yetkilendirilmediğinden ve bu nedenle ilgili ayarlamalar olmadığından alıcıların ne gibi taleplerde bulunabileceği konusunda henüz bir netlik yoktur.

Şekil 2.5: 1 Nisan 2023 itibariyle Madde 6.2 ikili anlaşmaları (Dünya Bankası, 2023)



Yeni Madde 6.4 mekanizması kapsamındaki ilk kredilerin 2024 yılında verilmesi beklenmektedir, ancak COP28'de mekanizmanın işler hale getirilmesi konusunda uzlaşmaya varılamaması daha fazla gecikmeye yol açabilir. Piyasanın tam olarak faaliyete geçmesi önündeki gecikmeleri artıracabilecek önemli engeller devam etmektedir. Bunlar arasında kredilerin takibi için bir sicilin olmaması; ev sahibi ülkelerdeki kurumsal ve teknik kapasite kısıtları

11 Madde 6.2, bağlantılı uyum piyasaları arasındaki muhasebe temelli uyum birimi işlemlerini sağlar.

Uluslararası piyasalara katılım için ülkeler; yetki verme ve iptal etme süreciyle ilgili bekleyen sorular; ve Madde 6.4 faaliyetlerinin metodolojileri, özellikle de emisyonların uzaklaştırılması için gereklilikler üzerinde anlaşmaya varma konusunda yavaş ilerleme. Bu konular Birleşik Arap Emirlikleri'ndeki COP28 müzakereleri sırasında gündemin üst sıralarında yer aldı, ancak ülkeler arası karbon kredilendirmesi konusunda bir anlaşmaya varılamadı ve mekanizmanın faaliyete geçmesi bir yıl daha ertelendi.

Genel olarak bu değişiklikler, bağlantıların ve bağlantıların sayısının yanı sıra takas edilen kredilerin hacminin de önümüzdeki yıllarda artacağını göstermektedir. Giriş bölümünde açıklanan terminolojiyi kullanarak, küresel karbon piyasalarının, özellikle de yeni bağlantılar yoluyla kredi piyasalarının daha fazla entegrasyonu cesaret verici işaretler vardır. Ancak, özellikle gelişmekte olan ülkelerde entegrasyonu destekleyen kurumsal ve teknik altyapının mevcut olmasını sağlamak için yapılması gereken çok iş vardır.

2.4. En son ETS bağlantı gelişmelerinin gözden geçirilmesi

Küresel karbon piyasası ortamı, halihazırda bağlantılı olan çeşitli uyum piyasalarını içermektedir:

- 2020'den beri AB ETS ve İsviçre ETS;
- 2014'ten bu yana Kaliforniya ve Québec Üst Sınır ve Ticaret Programları;
- 2009'dan bu yana Bölgesel Sera Gazı Girişimi'ne (RGGI) katılan ABD eyaletlerinin gelişen bir kümesi;
- Tokyo Cap-and-Trade Programı ve 2011'den beri Saitama ETS.

Bu bölümde son birkaç yılda bu bağlantılardaki gelişmeler gözden geçirilmekte ve gelecekte gerçekleşebilecek bağlantıların görünümü değerlendirilmektedir.¹²

Dünyanın en eski ve en büyük emisyon ticaret sistemlerinden biri olan AB ETS, 2005 yılından bu yana birçok önemli bağlantı etkinliğinin merkezinde yer almıştır. Son yıllarda İsviçre ETS'si ile olan bağlantı iyi işledi. Birleşik Krallık'ın 2020'de Avrupa Birliği'nden ayrılması ve bunun sonucunda 2021'de AB ETS'den çekilmesi, bağlantılı sistemlerin dirençli olduğunu kanıtladığı büyük bir şok oldu.

İsviçre ve AB sistemleri arasındaki bağlantının önemli bir sonucu, İsviçreli şirketler tarafından üretilen ilgili malların, raporlama yükümlülükleri 2023'te başladığında AB'nin CBAM'ından muaf tutulacak olması ve ardından 2026'dan itibaren ithalatla ilişkili emisyonlar için CBAM sertifikalarının teslim edilmesine yönelik uyum yükümlülüklerinin gelecek olmasıdır. Bu, bağlantının önemli bir faydasıdır. Oyun alanını eşitlemek ve rakipleri farklı ETS'ler altında düzenlemeye tabi olan üreticilerin algılanan veya gerçek endişelerini gidermek için müdahale etme zorunluluğunu ortadan kaldırır.¹³ AB-İsviçre bağlantı anlaşmasının sağladığı esneklik göz önüne alındığında, İsviçre hükümeti en azından 2026 yılına kadar eşdeğer bir sınır mekanizması getirmemeye karar vermiştir.¹⁴ Bağlantının işleyişine ilişkin ek ve nispeten küçük bir teknik gelişme de, iki sistemin farklı kayıtlarının ödenek işlemlerini yansıtacak şekilde hizalanma sıklığının artırılması olmuştur. 2022'de ayda iki kez olan bu sıklık, 2023'te haftada iki kez olarak değiştirilmiştir.¹⁵

12 ICAP (2021)'de yer alan Tablo 9.1, 2005 ve 2021 yılları arasındaki temel bağlantı olaylarının daha ayrıntılı bir açıklamasını sunmaktadır.

13 "Rekabetçilik ve karbon kaçağı" konusu LIFE COASE'un ana temalarından biridir ve "Emisyon Ticaretinin Ex-Post Değerlendirmesi Üzerine Birinci Uluslararası Konferans"ta ele alınmıştır. Yapılan sunumların ve tartışmaların bir özeti için bu raporun 3. Bölümüne bakınız. Daha fazla ayrıntı için <https://fsr.eui.eu/event/international-conference-on-ex-post-evaluation-of-emission-trading/> adresine bakınız.

14 İsviçre Federal Konseyi tarafından yapılan aşağıdaki basın açıklaması (Fransızca) ek ayrıntılar [sunmaktadır: https://www.admin.ch/gov/fr/accueil/documentation/communiqués.msg-id-95765.html](https://www.admin.ch/gov/fr/accueil/documentation/communiqués.msg-id-95765.html)

15 Aşağıdaki haberde bu değişiklikle ilgili ek ayrıntılar yer almaktadır: https://climate.ec.europa.eu/news-your-voice/news/2023-arrange-ment-execution-transfers-between-emission-trading-registries-eu-and-switzerland-2022-11-29_tr

İleriye bakıldığında, AB ETS ile gelecekteki bağlantıların operasyonel hale gelebileceği iki yol vardır. Birincisi, Birleşik Krallık ve AB ETS'lerini birbirine bağlamaya karar verebilir. Birleşik Krallık ETS'si AB ETS'sinden sonra modellendiğinden ve Birleşik Krallık'taki düzenlemeye tabi kuruluşların AB ETS'si ile ilgili deneyimleri göz önüne alındığında, bağlantının önündeki teknik engellerin aşılması nispeten kolaydır. Her iki ülkede de iddialı ve karşılaştırılabilir net-sıfır hedefleri yasalarda yer almakta, bu da yasal ve ekonomik engellerin üstesinden gelmeyi nispeten kolaylaştırmaktadır. Aralık 2020 tarihli AB-İngiltere Ticaret ve İşbirliği Anlaşmasının 392.6 Maddesinde ifade edildiği üzere siyasi irade de mevcut görünmektedir: "Taraflar karbon fiyatlandırması konusunda işbirliği yapacaktır. Kendi karbon fiyatlandırma sistemlerini, bu sistemlerin bütünlüğünü koruyacak ve etkinliklerini artırma imkanı sağlayacak şekilde birbirine bağlamayı ciddi olarak değerlendireceklerdir."¹⁶ Bununla birlikte, AB ve Birleşik Krallık tahsisat fiyatları arasındaki son dönemdeki farklılık ve farklı politika gelişmeleri, yakıt bağlantısını daha karmaşık hale getirmektedir.

İkinci olarak AB, enerji, sanayi, havacılık ve denizcilik sektörlerini kapsayan (mevcut) AB ETS'yi tamamlamak üzere binalar, karayolu taşımacılığı ve küçük sanayi için ayrı bir ETS (bundan sonra AB ETS2 olarak anılacaktır) kurmaya karar vermiştir. AB ETS2, o dönemde geçerli olan enerji fiyatlarındaki gelişmelere bağlı olarak 2027 veya 2028'de faaliyete başlayacaktır. Esnek başlangıç tarihi, AB Komisyonu tarafından ısınma ve ulaşım maliyetleri konusundaki sosyal ve siyasi hassasiyetlerin kabul edilmesidir. Bunların, AB ETS2'nin ve daha geniş anlamda karbon fiyatlandırmasının kamuoyu tarafından kabul edilebilirliği açısından önemli sonuçları olabilir.¹⁷ Benzer şekilde, ayrı bir sistemin temel nedenlerinden biri, AB ETS2'deki tahsisatların fiyatına ilişkin, özellikle de o zamanki AB ETS'deki tahsisatların fiyatına göre, yüksek belirsizliktir. AB Komisyonu muhtemelen bu belirsizliğin AB ETS'de fiyat dalgalanması yaratmasını önlemek istemiştir. Ancak AB, bağlantılı veya entegre bir sistemin daha maliyet etkin olacağını kabul etmektedir.¹⁸ Yeniden oluşturulan AB ETS Direktifi, AB Komisyonu'nu Ekim 2031'e kadar - AB ETS2 tam olarak kurulduğunda - AB ETS2 kapsamındaki sektörlerin AB ETS'ye entegre edilmesinin fizibilitesini değerlendirmekle görevlendirmektedir (Avrupa Birliği, 2023)

Bununla bağlantılı bir konu da Almanya ve Avusturya'nın ulusal ETS'lerinin geleceğidir. Bu iki sistem halihazırda yürürlükte ve genel olarak AB ETS2 tarafından kapsanacak olanlara çok benzer bir dizi düzenlenmiş kuruluşu kapsamaktadır. İki ülkenin farklı sektörleri AB ETS2'ye dahil edip etmeyeceği ya da AB ETS2 ile ayrı veya muhtemelen bağlantılı sistemler işletmeye devam edip etmeyeceği henüz belli değil. Potansiyel çifte düzenleme riski, AB Komisyonu ve bu üye devletler için kararlarını verirken muhtemelen önemli bir husus olacaktır.

Kaliforniya ve Québec üst sınır ve ticaret programları arasındaki dayanıklılığı, AB ve İsviçre ETS'leri arasındaki bağlantıya benzer şekilde, önemli bir bağlantı ortağı olan Ontario'nun 2018'de ayrılmasıyla test edilmiştir. Ortak ve bireysel çalıştayların yardımıyla, her iki program da üst sınır ve ticaret programlarının temelini oluşturan yönetmeliklerdeki olası değişiklikleri ve aralarındaki bağlantıyı değerlendirme sürecindedir.¹⁹ Bağlantılı sistem için önem taşıyan ve değişikliklerin ortaklaşa değerlendirilmesi gereken konularda daha fazla istişare yapılacaktır. Bunlar arasında aşağıdakilere yönelik üst sınır belirleme yer almaktadır

16 [Anlaşma ed-kingdom/eu-uk-trade-and-cooperation-agreement_en](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/relations-non-eu-countries/relations-unit) metninin tamamına <https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/relations-non-eu-countries/relations-unit> adresinden ulaşılabilir.

17 "Emisyon ticaretinin sosyal etkileri ve kabul edilebilirliği" konusu LIFE COASE'un bir diğer ana temasıdır ve "Emisyon Ticaretinin Ex-Post Değerlendirmesi Birinci Uluslararası Konferansı"nda ele alınmıştır. Yapılan sunumların ve tartışmaların bir özeti için bu raporun 3. Bölümüne bakınız. Daha fazla ayrıntı için <https://fsr.eui.eu/event/international-conference-on-ex-post-evaluation-of-emission-trading/> adresine bakınız.

18 Bağlantının, örneğin bir sistemden diğerine ödenek akışlarının yönü veya büyüklüğü üzerinde kısıtlamalara da sahip olabileceği olasılığını hesaba katmak için bağlantı ve entegrasyon arasında ayırım yapılmasını öneriyoruz.

19 Ek ayrıntılar şu adreste bulunabilir: <https://ww2.arb.ca.gov/our-work/programs/cap-and-trade-program/cap-and-trade-meetings-work-magazalar>

karbon nötrlüğü; fiyat kontrolü ve piyasa gözetim mekanizmaları; ve denkleştirmeler, Karbon Yakalama ve Depolama (CCS) ve uzaklaştırma teknolojilerine yaklaşım. Yetki alanlarının, değişiklikleri 2024 yazında kabul etme niyetiyle paydaşların geri bildirimi için taslak yönetmelikler ve belgeler yayınlaması beklenmektedir.

Hem Kaliforniya hem de Québec, işbirliği ve uyum karbon piyasalarının uygulanması için düzenleyici bir çerçeve sağlayan Batı İklim Girişimi'ne (WCI) katılmaktadır. WCI'nın bir diğer üye ülkesi, Ocak 2023'te Üst Sınır ve Yatırım Programını başlatan ABD'nin Washington Eyaletidir. Eyalet, Washington'un üst sınır ve yatırım karbon azaltım programını Kaliforniya ve Québec'tekilerle ilişkilendirmek için bir ön karar almıştır. Üç ülke şimdi bir bağlantı anlaşması ve program yönetmeliklerinde gerekli revizyonları görüşmeye başlayacaktır. Bu sürecin en az bir yıl sürmesi ve bu süre zarfında kamuoyundan daha fazla girdi alınması beklenmektedir. Dolayısıyla nihai program bağlantısı 2025'ten önce gerçekleşmeyecektir.²⁰

RGGI, ABD'deki ilk uyumlu karbon piyasasıdır. Faaliyetlerine 2009 yılında 10 katılımcı eyalette bağlantılı emisyon ticareti programları ile başlayan RGGI'nin üyeliği zaman içinde gelişmiştir. New Jersey 2011 yılında Girişimden çekilmiş ve 2020 yılında yeniden katılmıştır. Virginia 2021 yılında Girişime katılarak 11. üyesi olmuştur. Bununla birlikte, Eyaletin RGGI'ya katılımına yönelik önemli muhalefet devam etmektedir ve 2023'ün sonunda ayrılabilir.²¹ Pennsylvania ve Kuzey Carolina'nın katılma girişimleri şimdiye kadar başarılı olamamıştır. Programın Temmuz 2023'te başlaması gereken Pennsylvania'da, RGGI'nin temelini oluşturan yönetmeliğe mahkemelerde itiraz edilmektedir ve Eyalet dava sonuçlanana kadar yönetmeliği uygulamayacaktır.²² Kuzey Carolina Senatosu Mayıs 2023'te Eyaletin RGGI'ya katılımını engelleyen yasayı onaylayarak, çevreci grupların Eyalette RGGI'ya katılması için baskı yaptığı iki buçuk yıllık bir arayışı sona erdirmiştir.²³ Bu gelişmelere rağmen, katılımcı Devletler modelleme sonuçları ve paydaşlardan gelen girdiler ışığında Model Kuralın üçüncü büyük gözden geçirmesini gerçekleştirmektedir.²⁴ Gözden geçirmenin Aralık 2023'te tamamlanması beklenmektedir.

Avrupa ve Kuzey Amerika'daki muadillerinin standartlarına göre, Japonya'da Tokyo ve Saitama'daki iki baz hat ve kredi sistemi arasındaki bağlantı nispeten sorunsuz bir şekilde işlemektedir. Bağlantılı sistemin görünümü, Japonya Kabinesi tarafından kabul edilen ve 2026'dan itibaren ulusal düzeyde zorunlu bir ETS için ilk düzenlemeleri içeren karbon fiyatlandırmasına on yıllık bir yol haritası olan GX Planının uygulanmasından büyük ölçüde etkilenecektir.

20 Ek ayrıntılar adresinde bulunabilir: <https://ecology.wa.gov/blog/november-2023/stronger-together-the-promise-of-connecting-north-america-s-clean-energy-leaders>

21 Ek ayrıntılar şu adreste bulunabilir: <https://icapcarbonaction.com/en/news/virginia-prepares-regulation-repeal-ets-and-withdraw-rggi>

22 Ek ayrıntılar şu adreste bulunabilir: <https://icapcarbonaction.com/en/news/update-pennsylvania-court-enters-injunction-temporarily-halting-rggi-link>

23 Ek ayrıntılar şu adreste bulunabilir: <https://icapcarbonaction.com/en/news/north-carolina-legislature-defeats-hope-joining-rggi>

24 RGGI web sitesi Model Kuralı "her bir RGGI eyaletinin CO₂ Bütçe Ticareti Programının temelini oluşturan düzenlemeler bütünü" olarak tanımlamaktadır. Model kuralın güncel versiyonuna https://www.rggi.org/sites/default/files/Uploads/Design-Archive/Model-Rule/2017-Program-Review-Update/2017_Model_Rule_revised.pdf adresinden erişilebilir.

3. Emisyon Ticaretinin Ex-Ante Modelleme Değerlendirmeleri

3.1. Giriş

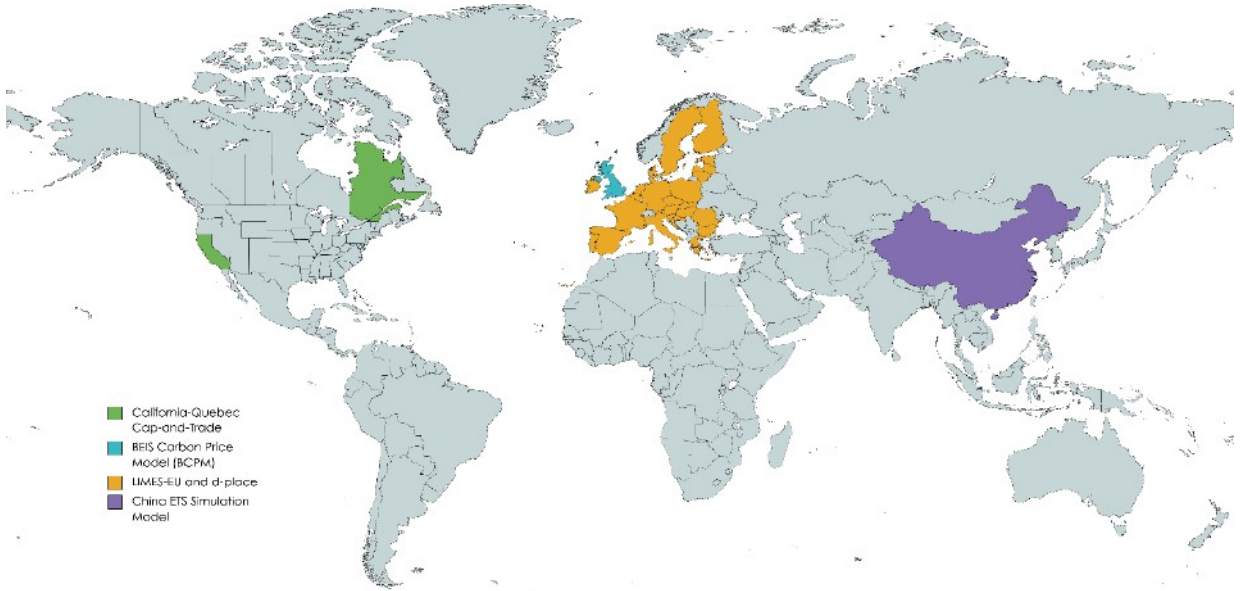
Emisyon ticaretinin ex-ante değerlendirmesine ilişkin ilk yıllık çalıştay 5 Haziran Pazartesi günü gerçekleştirildi 2023.²⁵ Bu bölüm, bu çalıştaydan elde edilen ana çıkarımları ve içgörülerini sunmaktadır.²⁶

Çalıştay, AB ETS ve diğer büyük emisyon ticaret sistemlerinin gelişimini simüle eden seçilmiş makro-ekonomik modellerin karşılaştırılmasına ayrılmıştır. Çalıştay, karbon piyasası modelleri işleten beş kuruluştan - akademik kurumlar ve karbon piyasası analistleri - uzmanları bir araya getirmiştir. Analiz ettikleri karbon piyasalarının kapsadığı bölgeler Şekil 3.1'de gösterilmektedir.

Çalıştayda, dünyanın dört bir yanındaki modellerden karbon fiyatlarının analizinde kullanılan model türleri, uygulama detayları ve temel varsayımlar tartışılmıştır. Daha spesifik olarak, yaklaşımların çeşitliliği değerlendirilmiş, ilgili karbon piyasalarının işleyişi ve beklenen zorlukları hakkında fikir verilmiş ve bu on yılın sonuna kadar ve sonrasında karbon fiyatlarının fiyat dinamiklerini etkileyen ana etmenler belirlenmiştir. Çalıştaya hazırlık olarak, tüm katılımcılar bir ankete katılmış ve kısa bir model bilgi formu, gelecekteki karbon fiyatları hakkında bilgi ve model odağına bağlı olarak 2030/2050 yıllarında ana fiyat etkenleri olarak gördükleri hususların bir değerlendirmesini sunmuşlardır.

Emisyon ticareti sistemlerinin sayıca arttığı ve benzer sorunlarla karşılaştığı bir dönemde, ex-ante modellerin sadece birkaç karşılaştırması mevcuttur. Emisyon ticaretinin ex-ante değerlendirmesine ilişkin bu çalıştayın amacı, dünya çapındaki farklı emisyon ticareti sistemlerinden bilimsel kanıtlar toplayarak bilgi paylaşımı ve karşılıklı öğrenmenin faydalarını artırmaktır.

Şekil 3.1. Çalıştayda sunulan veya gözden geçirilen modeller²⁷ ile bunlara karşılık gelen kurumlar ve karbon piyasaları



25 Çalıştayın programına ve diğer ayrıntılarına <https://fsr.eu.eu/event/workshop-on-ex-ante-assessments-of-emissions-trading/> adresinden ulaşılabilir.

26 Seçilen modelleyicilere önceden gönderilen bir ankete verilen yanıtları da içeren sonraki iki bölümün ilk versiyonu, LIFE COASE projesinin aşağıdaki çıktılarında bulunabilir: https://fsr.eu.eu/wp-content/uploads/2023/10/Deliverable-5.1_Summary-of-Workshop-and-Conference-2023.pdf

27 AB ETS söz konusu olduğunda, Refinitiv ve ERMES modelleri için ankete verilen cevaplar çalıştay öncesinde gözden geçirilmiş, ancak bu modeller etkinlik sırasında sunulmamıştır.

3.2. Ex-ante modellerin karbon piyasası kapsamı

Çalıştay sırasında sunulan modeller, AB ETS'ye odaklananlar ve AB dışı karbon piyasalarını, yani Kaliforniya ve Québec Cap-and-Trade (C&T), Çin ETS ve Birleşik Krallık ETS'yi inceleyenler olarak ikiye ayrılabilir. Beş bölgenin emisyonları 17.4 GtCO₂, yani dünyanın toplam emisyonlarının %46'sını oluşturmaktadır. Her bir karbon piyasasının kendi yetki alanına göre kapsadığı emisyon aralığı %28 ile %74 arasında değişirken, toplamda kapsanan emisyonlar dünyanın toplam CO₂ emisyonlarının %17'sini temsil etmektedir (ICAP, 2023).

AB'yi kapsayan iki model LİMES-EU ve d-PLACE idi.⁽²⁸⁾ Yaklaşımlarındaki farklılıklara rağmen, her iki model de Avrupa Komisyonu tarafından uygulanan en son reformları, özellikle de AB Yeşil Anlaşması ile ilgili olanları değerlendirmek için çok net bir politika odağına sahiptir. d-PLACE modelinin sunumu, AB ETS içindeki yeni sektörlerin, örneğin ekonominin tüm sektörlerini kapsayan bir ETS'ye sahip olma seçeneğinin potansiyel etkisinin bir analizini içermektedir. LİMES-EU modelinin analizi, AB ETS üst sınırının daha da sıkılaştırılmasında Piyasa İstikrar Rezervinin (MSR) rolüne ve emisyonlarda gerekli keskin düşüşe odaklanmıştır. Bu yaklaşım, enerji sektörünün 2030 yılına kadar neredeyse tamamen karbonsuzlaştırılması hedefini vurgularken, enerji yoğun sanayinin karbonsuzlaştırılması 2030'dan sonra daha önemli hale gelecektir. Her iki çalışma da 2030 sonrasında AB ETS için alternatif politika tasarımlarının araştırılmasının aciliyetini vurgulamıştır, çünkü modeller son tahsisatların 2040 yılına kadar verileceğini öngörmektedir. Bu da AB ETS'nin önümüzdeki on yıl içinde önemli yapısal değişikliklere sahne olacağı anlamına gelmektedir. Sistem, likidite yetersizliği ve fiyat çarpıklıkları riski nedeniyle tehlikeye girebilir. Bu anlamda, d-PLACE ile değerlendirilen senaryolar, örneğin binalar ve karayolu taşımacılığı için AB ETS2 ile birleştirilerek AB ETS'nin genişletilmesinin etkileri hakkında bazı bilgiler sağlamaktadır.

AB dışındaki daha küçük veya daha az olgun karbon piyasaları, AB ETS'ye kıyasla farklı zorluklarla karşı karşıyadır. AB dışındaki sistemlerde ortak bir sorun göze çarpmaktadır: bu piyasalarda tahsisatların genel dağılımı veya fazlalığı. Kaliforniya ve Québec C&T durumunda, piyasanın ilk aşamalarında planlanan başlangıç kapsamı, tahsisatların tahsisi için kullanılmıştır. Ancak bu başlangıç kapsamı, uygulanan kapsamdan daha iddialıydı ve bu da toplam tahsise yol açtı. Kaliforniya-Québec sisteminde toplam tahsisi zorlayan bir diğer faktör de denkleştirmelerin varlığıdır (Québec'te emisyonların %4'üne, Kaliforniya'da ise %8'ine kadar). Brexit' sonra oluşturulan Birleşik Krallık ETS'si de çok cömert üst sınırı nedeniyle genel dağılımla karşı karşıyadır. Bu üst sınır, Birleşik Krallık'ın AB ETS'nin IV. aşamasındaki payı alınarak belirlenmiştir. Birleşik Krallık'ın net sıfır stratejisiyle uyumlu olmamasının yanı sıra, 2022 yılındaki emisyonların (111 MtCO₂) 2030 sınırının (117 MtCO₂) altında olması nedeniyle bu sınırın aşırı olduğu yakın zamanda kanıtlanmıştır. Önerilen ticarete konu performans standardı (TPS) ile Çin ETS'sinin de genel dağılımla karşı karşıya kalıp kalmayacağını önceden değerlendirmek mümkün olmasa da, 'tipik' bir C&T sistemi daha düşük maliyetlerle azaltıma yol açabilir. Bir TPS sistemi çıktıyı dolaylı olarak sübvans eder (Fischer, 2001), bu da C&T'ye göre maliyet etkinliğini tehlikeye atar.

Her sistemin kendine has özelliklerinin yanı sıra, modeller farklı ana özellikleri ve yaklaşımları da vurgulamıştır. Modeller arasındaki farklılıklar anket sorularına verilen yanıtlarla ortaya konmuştur.

Metodoloji açısından, Kaliforniya-Québec modeli dışındaki tüm modeller tek ajanlı optimizasyon modelleridir ve çoğu temel olarak yukarıdan aşağıya bir yaklaşım izlemektedir. Yukarıdan aşağıya bir yaklaşım izleyen optimizasyon modelleri uzun vadeli planlama için etkili bir araç teşkil etse ve üst düzey

28 Çalıştayda sunulmayan ancak bir ankete cevap veren iki AB modelinin (Refinitiv, ERMES) katkıları da bu belgeye dahil edilmiştir.

politika değerlendirmesi, genellikle piyasa dinamiklerini yakalamakta zorlanırlar. Bu tür modeller aşağıdan yukarıya yaklaşımlarla desteklenerek bu sorunun üstesinden gelinebilir, ancak tek bir aracı ve mükemmel rasyonel bir merkezi planlamacı varsayımının sonuçları, bu kadar geniş bir heterojen aktör yelpazesine sahip piyasaları analiz etmek için hala bir sınırlama teşkil etmektedir.

Bölüm 2'de tartışıldığı gibi, diğer karbon piyasalarına bağlantı, henüz sunulan modellerin özellikleri dahilinde değildir. Bir bağlantıyı dikkate alan tek model, AB ve Birleşik Krallık ETS'nin kısa vadede bağlantılı olacağını varsayan LİMES-EU'dur. Yakın zamana kadar, her iki sistem de kayda değer bir tutarlılık göstermiştir; bu da çok benzer azaltım maliyetlerinin yanı sıra yatırımcıların riskten korunma davranışını da gösterebilir. Ancak, Birleşik Krallık Tahsisatı (UKA) fiyatı son zamanlarda önemli ölçüde düşmüştür. Bu durum, AB ve Birleşik Krallık arasındaki işbirliği anlaşmasına rağmen kısa vadede bir bağlantı kurulmasını engelleyebilir. California-Québec ve Çin'deki sistemler gibi diğer sistemlerde, mevcut sistemler arasındaki potansiyel bağlantı şu anda değerlendirilmemektedir.

Modelin ana amacına bağlı olarak, ya mükemmel ya da sınırlı öngörü varsayılır. Uzun vadede tam bilgi varsayımı faydalı ancak sınırlayıcı bir basitleştirmedir. Gerçekten de, karbon ve enerji piyasalarının her ikisi de, sadece piyasa dinamiklerinden (örneğin yakıt fiyatları) değil, aynı zamanda düzenleyici ve politika gelişmelerinden de kaynaklanan artan belirsizlikle karşı karşıyadır. Geleneksel olarak, kıyaslama senaryoları geliştiren kuruluşlar arasında (yani, enerji geçişini yönlendirmek için teorik olarak en uygun fiyatları hesaplayan) mükemmel öngörü varsayma eğilimi vardır. Ancak son zamanlarda, piyasa kusurlarını ve yatırımcıların davranışlarını yakalamaya yönelik artan bir ilgi vardır, dolayısıyla sınırlı öngörü varsayılmaktadır. Kaliforniya-Québec modeli hariç, sunulan tüm optimizasyon modelleri en azından alternatif bir model yapılandırması olarak bu özelliğe sahiptir. Tartışma, uygulanacak uygun zaman ufku üzerinde devam etmektedir. Ayrıca, çevre politikası sıklığındaki artışın politika güvenilirliği ve nihayetinde aktörlerin ileri görüşlülüğü üzerindeki etkisinin boyutuna ilişkin bir tartışma da mevcuttur.

Farklı sistemlerin özelliklerini ele almanın yanı sıra (örneğin, tipik üst sınır ve ticaret sistemlerinin aksine, Çin karbon piyasası TPS'ye dayanmaktadır), modeller ekonominin farklı sektörlerini kapsamaktadır. Bazı durumlarda, model sektörleri incelenen ilgili karbon piyasasına dahil edilmemiştir. Örneğin, d-PLACE modeli ekonominin tüm sektörlerini kapsamaktadır. Detaylı bir enerji sektörü modeli (MEESA) ile birleştirilmiş bir CGE modeline dayanan yukarıdan aşağıya bir yaklaşım izlemektedir. Bu, AB ETS'nin ekonominin diğer sektörleri üzerindeki etkisinin ve bu sektörler üzerindeki etkilerdeki farklılıkların değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır.

Örneğin, AB'de CBAM'ın uygulanmasından kaynaklanan karbon kaçağı etkilerinin değerlendirilmesi, karbon piyasasının kapsamı dışındaki bölgelerin de dahil edilmesi gerektiğinden daha kapsamlı ve önemli modelleme gerektirir.

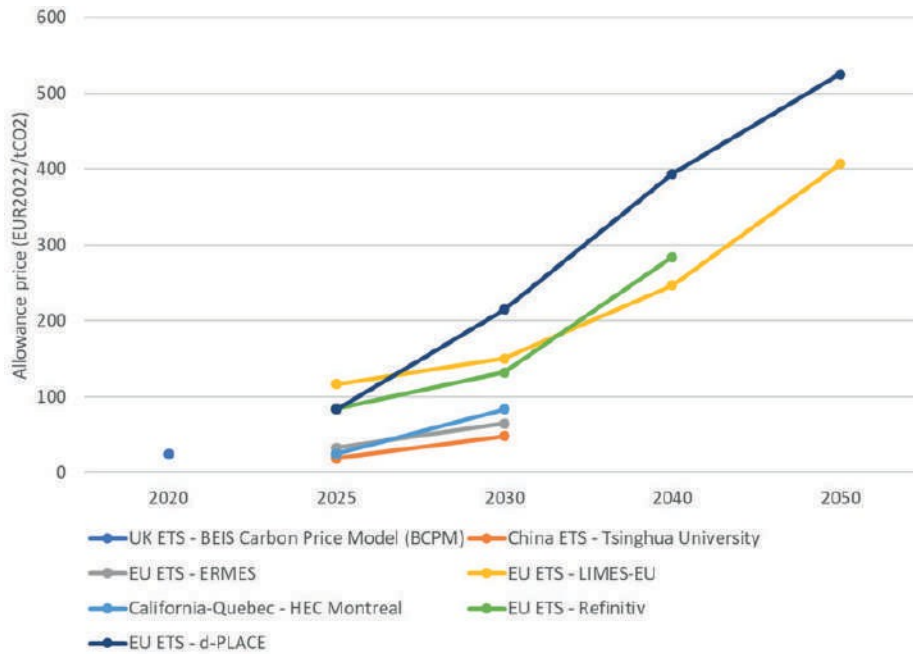
3.3. Karbon fiyat tahmini

Öngörülen fiyatlar açısından, anket ayrıca AB dışı ETS'lerin öngörülen fiyatlarının AB fiyatlarından daha düşük bir seviyede kalmasıyla birlikte, yetki alanları arasında genel bir artış eğilimi olduğunu ortaya koymuştur (bkz. Şekil 3.2). Avrupa Birliği Tahsisatı (EUA) fiyatları 2025 yılında 84-117 EUR/tCO₂'den 2050 yılında 407-526 EUR/tCO₂'ye yükselmektedir. Fiyat aralığı, azaltım maliyetleri, AB ETS kapsamı ve çakışan politikalara ilişkin belirsizliğin bir sonucu olarak artmaktadır. AB dışı yetki alanlarındaki fiyat da artış eğilimindedir, ancak önemli ölçüde daha düşük bir seviyededir: 19-25 EUR/tCO₂'den 48-84 EUR/tCO₂'ye. UKA fiyatları 2021 ve 2024 yılları arasında 13 ila 31 EUR/t arasında artacaktır.

Bu fiyat farklılıklarını açıklayan ana faktörleri belirlemek zordur. Farklılıklar sistemlerin kapsamından kaynaklanıyor olabilir. Her ne kadar hepsi enerji sektörünü ve sanayinin en azından önemli bir kısmını kapsıyor olsa da, Avrupa dışındaki sistemler binaları ve karayolu taşımacılığını da içerdiğinden daha geniş bir kapsama sahiptir. Daha geniş bir kapsam, uygun bir üst sınırın tahmin edilmesini daha zor hale getirmektedir. Kapsamdaki farklılıklara ek olarak, tahsisatların genel dağılımı fiyatları düşük seviyede tutmaktadır (örneğin, AB ETS faz III sırasında, fiyatlar 2013'ten 2017'ye kadar 10 EUR/t'un altındaydı).

Öngörülen fiyatlardaki farklılıkların bir diğer açıklaması da bazı karbon piyasalarının henüz olgunlaşmamış olmasıdır. Özel bir durum, AB ETS ile aynı sektörel kapsamı kapsayan ancak bir piyasa istikrar mekanizmasına sahip olmayan Birleşik Krallık ETS'dir. AB ETS'nin bir parçası olma deneyimine sahip olmasına rağmen, şu anda Brexit'ten sonra bir geçiş döneminden geçiyor gibi görünmektedir. Mevcut emisyonlara göre çok büyük olan üst sınırın Birleşik Krallık'taki tahsisat fiyatları üzerinde bir etkisi olduğu görülmektedir. Bu hırs eksikliği, BCPM model sonuçları tarafından yüksek düzeyde aydınlatılmaktadır.

Şekil 3.2. Her bir model ve yetki alanındaki karbon fiyatları. [Not: Birleşik Krallık ödenek fiyatının BEIS tahmini, 2021 ve 2024 yılları arasındaki fiyatın ortalamasıdır].



4. Emisyon Ticaretinin Ex-Post Değerlendirmesi: Dağılımsal ve Rekabetçi Etkiler

4.1. Giriş

Karbon fiyatlandırması uzun zamandır ekonomistlerin karbon emisyonlarının azaltılması için tercih ettiği bir araç olmuştur. Yukarıda belirtildiği gibi, hem karbon vergileri hem de ETS'ler yoluyla giderek daha fazla uygulanmaktadır. Bununla birlikte, karbon fiyatları hala tipik olarak düşüktür ve hem Karbonun Sosyal Maliyetine (SCC) ilişkin ana akım tahminlerin hem de Paris Anlaşması'nın sıcaklık hedeflerini karşılamak için gerekli olduğu tahmin edilen karbon fiyatlarının oldukça altındadır.

Karbon fiyatlandırmasının önündeki iki ana engel, ilgili literatürde giderek daha fazla tekrarlanmaktadır: karbon fiyatlarının ulusal düzeyde tek taraflı olarak uygulanması halinde işletmelerin rekabet gücü üzerindeki olumsuz etkilere ilişkin korkular ve özellikle düşük gelirli hane halkları ve bireylerle ilgili olarak adalet konusundaki endişeler. Bunlar, 20 Haziran 2023 Salı günü gerçekleştirilen emisyon ticaretinin ex-post değerlendirmesi üzerine ilk yıllık konferansın ana temalarıydı⁽²⁹⁾.

Konferansın amacı, özellikle dağıtımsal etkilere (bölüm 4.2) ve rekabet gücüne (bölüm 4.3) odaklanarak, emisyon ticaretinin ex-post değerlendirmeleri üzerine politika ile ilgili en son çalışmaları belirlemektir. Bölüm 4.4. sonuçlanmaktadır.

4.2. Dağıtım ve Adalet

Karbon fiyatlandırmasına ilişkin dağıtımsal meseleler büyük ölçüde 'adalet' algılarından kaynaklanmaktadır - kendine, başkalarına ve uygulamaya yönelik hükümet prosedürlerine ilişkin olarak (Steckel, 2023). En açık şekilde, bu tür konular farklı gelir grupları arasında, örneğin en zengin ve en fakir gruplar arasında (dikey dağılım) ve aynı zamanda farklı gruplar içindeki 'zor durumlara' (yatay dağılım) bakılarak değerlendirilebilir. Hükümetler, belki de karbon elde edilen gelirleri kullanarak gruplar içinde veya arasında transferler yaparak veya gelirleri farklı şekillerde kullanarak karbon fiyatlandırmasının birinci dereceden dağıtımsal etkilerini değiştirme seçeneğine sahiptir. Gelirlerle ne ve bunu nasıl yaptıkları, sadece dağıtımsal sonuçlar için değil, aynı zamanda prosedürel adalet algıları için de önemlidir.

Ortalama olarak, düşük gelirli hanelerin karbon fiyatlandırmasından orantısız bir şekilde etkilenmesi muhtemeldir, ancak gelir grupları arasındaki önemli farklılıkları da kabul etmek çok önemlidir. Kırsal veya kentsel yerleşim, evlerin enerji verimliliği, araba sahipliği ve işe gidip gelme gereksinimleri gibi faktörlerin tümü hanelerin nasıl etkiler. Hükümetlerin gelirleri nasıl harcayacaklarını akıllıca seçmeleri gerekmektedir. Enerji verimli tadilatlar, kırsal ulaşım inisiyatifleri ve elektrikli araçların benimsenmesi gibi yeşil yatırımlar açık bir şekilde tercih edilmiştir. Bunlar sadece hane halkları için uzun vadeli maliyetleri azaltmakla kalmaz, aynı zamanda iklim hedeflerine de katkıda bulunur. Buna karşılık, hanelere doğrudan gelir desteği o kadar etkili olmayabilir.

Steckel (2023) tarafından yapılan bir literatür meta-analizi, karbon fiyatlandırmasının yoksul ülkelerde, ulaşım uygulandığında ve daha geniş ekonomik etkileri dikkate alındığında daha ilerici olduğunu ortaya koymaktadır.

Gruplar arasında, karbon fiyatlandırmasının birinci dereceden etkilerinin gerileyici olup olmadığını belirleyen kilit değişken, karbon bazlı enerji harcamalarıdır. Daha zengin ülkelerde, bu tür enerji harcamaları normalde yoksul hanelerin harcamalarında zengin hanelere göre daha yüksek bir orana sahiptir, bu nedenle birinci dereceden etkiler gerileyicidir, ancak bu daha yoksul için geçerli değildir. Steckel'in (2023) Kuzey Amerika ve çoğu Avrupa ülkesini dışarıda bırakan veri seti kullanılarak yapılan analiz, karbon fiyatlandırmasının Güney Afrika hariç Sahra Altı Afrika ülkeleri, Peru hariç Latin Amerika ülkeleri ve Çin ile Güney ve Güneydoğu ülkeleri dahil olmak üzere çoğu Asya ülkesi için gerileyici olmadığını ortaya koymaktadır, ancak ülkeler içinde bölgesel farklılıklar vardır ve münferit ülkelerdeki etkiler önemli ölçüde karbon fiyatlandırmasının tasarımına bağlıdır. Bu nedenle, karbon fiyatlandırmasına ilişkin politika ile ilgili çalışmaların bölgesel ve yerel farklılıkları dikkate alması gerekmektedir.

Gruplar içinde, karbon fiyatlandırmasının birinci dereceden etkilerinde büyük farklılıklar olabilir. Örneğin, Vietnam'da en yoksul beşte birlik kesim üzerindeki medyan etki %2,4 iken, bu beşte birlik kesimin %5'i %7'den fazla bir etki yaşamıştır - ve genellikle gruplar arasında farklı özellikler (örneğin, kırsal ve kentsel veya

29 Sunumlar da dahil olmak üzere konferansın programı ve diğer ayrıntıları <https://fsr.eui.eu/event/international-conference-on-ex-post-evaluation-of-emission-trading/> adresinde bulunabilir.

araba sahipliği, yukarıda belirtildiği gibi) en büyük siyasi etkileri yaratmaktadır. Latin Amerika ülkelerinde, ülkelerin çoğunda enerji harcamaları karbon fiyatlandırmasının etkilerini açıklamada en önemli değişken iken, Kosta Rika, Dominik Cumhuriyeti, Guatemala ve Meksika'da temel açıklayıcı değişkenler araba sahipliği ve pişirme yakıtı olmuştur. Karbon fiyatlandırması veya sübvansiyon reformunun istenmeyen sonuçları da önemli olabilir; örneğin temiz pişirme yakıtları için fosil yakıt sübvansiyonlarının kaldırılması, olumsuz sağlık ve çevre etkileriyle birlikte yemek pişirmek için biyokütleye bağımlılığın yeniden başlamasına neden olabilir. Bununla birlikte, birinci dereceden etkiler, gruplar içinde, farklı özellikler arasında ve istenmeyen sonuçlar bağlama göre o kadar değişir ki genellemeler yardımcı olmaz ve her vakanın kendi içinde değerlendirilmesi gerekir.

Aynı durum, hükümetler vergi reformu veya sosyal transferler yoluyla dağılımsal etkileri telafi etmeye çalıştığında da geçerlidir; bu durumda da vergilendirmenin mevcut yapısına ve sosyal transfer programlarının kapsamına çok şey bağlıdır. Her durumda, genel olarak artan oranlı ancak yine de en yoksul ve en kötü etkilenen hanelerin ihmal edilemeyecek oranlarını kaçırarak bir sistem tasarlamak mümkündür. Transferler kullanıldığında, hedefe yönelik bir transfer düşük gelirli hanelerin çoğunluğu için daha faydalı olacak ancak bazı 'ulaşılması zor' yoksul haneleri dışarıda bırakacaktır; kişi veya hane başına toplu ödeme gibi evrensel bir transfer ise daha kapsayıcı olacaktır. birlikte, toptan dağıtımın denendiği yerlerde, Kanada'dan elde edilen kanıtlar, insanların gerçekte ne kadar meblağ aldıklarına dair yanlış bir algıya sahip ve algılarının durumun gerçekliğinden ziyade siyasi yönelimleri ile uyumlu olma eğiliminde olduğunu ve politikaların sosyal kabul edilebilirliğini güçlü bir şekilde etkilediğini göstermektedir. Karbon fiyatlandırmasını kullanmak isteyen hükümetler, ne yaptıkları ve gelirleri neden ve nasıl kullandıkları konusunda iletişim için çaba sarf etmelidir.

Gelirin alternatif kullanımına ilişkin ilginç bir sonuç, bazı durumlarda tazminat programlarının, gelirlerin (bir) yoksullar için temel altyapıya (ör. elektrik, sanitasyon, su) yatırım yapmak için kullanılarak iki kat daha ilerici hale getirilebileceğidir. Ancak, yatırım faydalarının belirgin hale gelmesi için geçecek zaman, karbon fiyatlandırma tedbirinin hemen kabul edilebilirliğine yardımcı olmayabilir.

Adalet ve dağıtım konuları, karbon fiyatlandırmasına ilişkin kamuoyu algıları ve daha genel olarak sosyal kabul edilebilirlik açısından kilit öneme sahiptir. Maliyet konularının yanı sıra, karbon fiyatlandırmasına karşı çıkanların bir kısmı, bunun etkili olmadığını düşündükleri için karşı ; ancak destek seviyeleri, gelirlerin 'yeşil harcamalara' ayrılmasıyla belki de 'vergi' teriminin kullanılmasından kaçınılarak ve karbon fiyatlandırması yukarıdan uygulanarak artırılabilir.

AB'nin Sosyal İklim Fonu (SCF), AB ETS'den elde edilen gelirlerin bir kısmını artan enerji veya ulaşım maliyetlerinden etkilenen savunmasız grupları desteklemek için kanallı edeceğinden, karbon fiyatlandırmasından kaynaklanan dağıtımsal sorunları ele almayı amaçlayan bir aracın en iyi örneğidir. 2027'de yürürlüğe girmesi planlanan fon, geçici doğrudan gelir desteğine ve enerji verimliliği, binaların yenilenmesi, temiz ısıtma ve soğutmanın yanı sıra toplu taşıma dahil olmak üzere düşük emisyonlu hareketliliğe yönelik yatırımlara izin vermektedir. Gelir harcamaları ve SCF ile ilgili bazı önemli zorluklar devam etmektedir. Örneğin, artan enerji ve ulaşım maliyetlerinden etkilenme riski en yüksek olan bireyleri belirlemek için daha fazla veri ve göstergelere ihtiyaç .

İklim politikasında karbon fiyatlandırmasına yönelik olarak şimdiye kadar politika yapıcılarının desteğini kazanmamış olan bir yaklaşım, tüm ülkeler için geçerli olan zorunlu bir küresel politikadır. Yine de Fabre (2023) tarafından raporlanan küresel bir anket, ister küresel karbon bütçesinin ülkeler arasında nüfuslarına göre paylaştırılmasını, ister düşük gelirli ülkelerde sürdürülebilir kalkınmayı finanse etmek için milyonlarca küresel bir vergi alınmasını gerektirsin, bu tür politikalara yüksek düzeyde destek olduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle Küresel İklim Değişikliği

Fabre tarafından yapılan regresyon analizi (Fabre vd., 2023), emisyon ihalelerinden elde edilen gelirden tüm insanlara temel bir gelirin ödendiği bir emisyon ticareti sistemi olan GCS'nin mütevazı düzeyde bir küresel desteğe sahip olduğunu ve genel olarak Avrupa ülkelerinde ABD'ye kıyasla daha güçlü bir destek olduğunu ortaya koymaktadır. Bu destek, daha zengin ülkelere daha yoksul ülkelere iklim eylemini mümkün kılmak için yeniden dağıtım ile sonuçlanacak bir dizi başka politika için de geniş ölçüde tekrarlanmaktadır. Dahası, regresyon analizine uygulanan diğer testler bu desteğin samimi olduğunu, sosyal arzu edilebilirlik yanlılığının bir sonucu olmadığını ve KİS'in seçimlerde popüler olmayacağını göstermektedir. Geriye kalan bir soru da bu tür bir desteğin neden henüz bu doğrultuda gerçek küresel politikalara dönüşmediğidir. Bunun neden böyle olduğuna dair henüz net bir açıklama bulunmamaktadır.

Funke ve diğerleri (2023) tarafından rapor edilen bir başka anket, karbon vergileri ve emisyon ticareti ile ilgili algı ve tutumlardaki farklılıkları incelemiştir; ilkinin tüketiciler ve belki de hükümet için daha dikkat çekici olduğu ve ikincisinin işletmeler için daha alakalı olduğu varsayılmıştır. Bu iki araca göreceli destek farklı Avrupa ülkelerinde değişiklik göstermekle birlikte, genel olarak her biri için yaklaşık %40'tır. Funke tarafından rapor edilen ön çalışma (Funke ., 2023), her bir araca verilen desteği, en önemlilerinden bazıları burada rapor edilen çok çeşitli özellikler ve algılar arasında ilişkilendirmiştir.

Örneğin, üniversite diplomasına sahip olmak karbon vergisine destek ile pozitif, emisyon ticareti ile hafif negatif korelasyon göstermiştir. İklim değişikliğine ilişkin endişe, belki de şaşırtıcı olmayan bir şekilde, hem vergi hem de ticarete verilen destekle pozitif yönde ilişkiliyken, vergi daha pozitif bir korelasyon göstermiştir. Karbon fiyatlandırması (hem vergi hem de ticaret) ile yeşil oy tercihinin sahip olanlar arasında da pozitif bir korelasyon vardı ve vergi yine daha güçlü bir korelasyon gösteriyordu. Liberal oy tercihinin sahip olanlar ticarete destek ile pozitif bir korelasyon gösterirken, vergiye destek ile negatif bir korelasyon göstermiştir. Net sıfıra geçişte hükümetin güçlü bir rolü olduğuna dair inanç hem vergi hem de ticaret desteği ile ilişkilidir ve vergi yine biraz daha güçlü bir korelasyon göstermektedir. Enstrümandan kaçmanın kolay olduğu algısı beklendiği gibi ETS'ye verilen destekle negatif korelasyon gösterirken, şaşırtıcı bir şekilde vergiye verilen destekle pozitif korelasyon göstermiştir. Her iki araca verilen destek hükümete güven algısı ile pozitif yönde ilişkiliyken, ticarete verilen destek iş dünyasına güven algısı ile pozitif yönde ilişkilidir. Her iki araca verilen destek de adil yük paylaşımı algısı ile pozitif yönde ilişkilidir (ticarete verilen destek vergiye verilen destekten daha fazladır), ancak sadece ticarete verilen destek bu araçların devlet bütçesini artırdığı algısı ile ilişkilidir. Her iki araca verilen destek (vergiden daha fazla ticaret) hem emisyonları azaltmadaki etkinliklerine hem de inovasyon üzerindeki olumlu etkilerine ilişkin algılarla güçlü bir şekilde ilişkiliydi. Olumsuz açıdan bakıldığında ise, her iki araca verilen destek (vergi ticaretten daha fazla), bu araçların hayat pahalılığını artırdığı ve ekonomi üzerindeki olumsuz bir etkiye sahip olduğu yönündeki algılarla negatif yönde ilişkilidir. Belki de bunun bir sonucu olarak, her iki araca verilen destek en düşük gelir diliminde yer alanlarla negatif . Karbon vergisi ve AB ETS doğrudan karşılaştırıldığında, karbon vergisinden ticarete geçişin en önemli etkileri, hem yük paylaşımında hem de kaçakçılık kolaylığında artan adalet ve daha düşük emisyon azaltma etkinliği, ekonomi üzerindeki olumsuz etkiler, yaşam maliyetindeki artışlar ve devlet bütçesindeki artışlar olarak algılanmıştır.

AB hükümetleri AB ETS'den önemli gelirler elde etmektedir: %50'sinin karbonsuzlaştırmaya yatırılması amaçlanan ihalelerden elde edilen gelirler ve elektrik sektörlerini modernize etmelerine yardımcı olmak için bazı ülkelere uygulanan 10c derogasyonundan elde edilen fonlar. Polonya, derogasyon 10c fonlarının en büyük AB alıcısı olmuştur. Sobkiewicz ve Kobylka (Kobylka ., 2023) bu fonların 2012-2020 yılları arasında Polonya'daki etkisini değerlendirmiş, özellikle de enerji geçişi ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşılması bağlamında yatırım düzeyi ve altyapının geliştirilmesi üzerindeki etkilerine odaklanmıştır.

Değerlendirme, ihale gelirlerinin önemli ölçüde ek karbonsuzlaştırma sağlayacak şekilde kullanılmadığını ve altyapıya çok az yatırım yapıldığını göstermiştir. 10c derogasyon fonları 378 projeyi finanse etti, ancak bunların %82'si kömürlü termik santrallere odaklandı ve sadece %1'i yenilenebilir enerji kaynaklarına yatırım içeriyordu. Derogasyon fonları, bu fonların arz çeşitliliğine katkıda bulunmaları ve elektrik piyasasında karışıklığa neden olmamaları gibi diğer gerekli hedeflerini yerine getirmedi. Bu fonlar kömürle çalışan elektrik sektörüne tahsis edilmiş ve yenilenebilir enerji kaynaklarında ihmal edilebilir (%1) bir artışla sonuçlanmıştır. Dolayısıyla her iki finansman kaynağı da oluşturuldukları hedeflere katkıda bulunmada etkili olmamıştır. Belki de 2020'den sonra yönetmeliklerde yapılacak değişiklikler, bu fonların kullanılma biçiminde bir iyileşmeye yol açacaktır. Aynı zamanda, bu sistemlerdeki karbon fiyatları hem daha yüksek hem de daha değişken hale gelmektedir ve bu durum hem iş döngüsündeki işletmeler için belirsizlik hem de finansal sistem için potansiyel riskler getirmektedir.

Özel olarak oluşturulmuş bir model, AB ETS ile ilgili olarak, ETS fiyatının ve buna bağlı oynaklığın iki ana itici gücünün 'azaltım şokları' (yani, emisyon azaltımının yörüngesi) ve diğer iklim politikalarının bir sonucu olarak 'iklim duyarlılığı şokları' olduğunu göstermiştir (Benmir vd., 2023). Karbon fiyatlandırmasına ilişkin optimalite, karbon fiyatı SCC'yi takip ettiğinde elde edilir. Bu fiyat ile ETS fiyatı arasında yapılan bir karşılaştırma, SCC'nin ETS fiyatından 10 kat daha az değişken olduğunu göstermektedir. Karbon üst sınırını SCC'ye mümkün olduğunca yakın olacak şekilde ayarlayan bir karbon üst sınırı kuralının, ETS'den kaynaklanan karbon fiyatındaki oynaklığı önemli ölçüde azalttığı gösterilmiştir.

4.3. Rekabetçilik ve endüstriyel dönüşüm

Giriş bölümünde de belirtildiği üzere, ekonomik rekabet gücünün kaybına ilişkin korkular, küresel uyumlaştırılmış karbon fiyatlandırmasının yokluğunda, karbon fiyatlandırmasının ulusal düzeyde uygulanmasının önündeki önemli bir engeldir. Bu ekonomik endişe, çevresel endişeye de yansımaktadır, çünkü bazı bölgelerdeki düşük karbon fiyatları, ekonomik faaliyetlerin bu bölgelere kaymasını teşvik ederse, bu bölgelerdeki karbon emisyonları artabilir ve yüksek fiyatlı bölgelerdeki emisyon azaltımını dengeleyebilir - karbon kaçağı olarak bilinen bir olgu.

Konferansta bu konulara ilişkin atıfta bulunulan literatür nispeten açıktır: karbon fiyatlandırmasının verimlilik ve istihdam üzerinde olumsuz etkileri olduğuna dair şu anda çok az kanıt vardır (Trinks, 2023; Bremer, L. ve Sommer, K., 2023); karbon kaçağına dair çok az kanıt vardır (Dechezleprêtre vd., 2019; Martin vd., 2014); ve rekabet gücünü *artırabilecek* yönlendirilmiş teknolojik değişim açısından dair bazı kanıtlar vardır (Calel, R. ve Dechezleprêtre, A., 2016). Bununla birlikte, emisyon ticareti sistemlerindeki sınırlar sıkılaştıkça ve karbon fiyatları yükseldikçe, AB ETS ile ilgili olarak, özellikle de öngörüldüğü gibi enerji yoğun sektörlerin gelecekte emisyon tahsisatlarını serbestçe tahsis etmek yerine satın almak zorunda kalmaları halinde, rekabet gücü üzerinde daha büyük etkilere dair endişeler bulunmaktadır. Bu durum, Avrupa Birliği'nin karbon yoğun ithalat ile AB'nin enerji yoğun sanayisi arasındaki 'oyun alanını eşitlemek' amacıyla, ithalattan, ithalatın üretimiyle ilişkili emisyonları ve ihracatçı ülkenin ilgili karbon fiyatlandırmasını yansıtan bir vergi almak suretiyle CBAM⁽³⁰⁾ uygulamaya koymasına yol açmıştır.

AB ETS elbette sadece bir emisyon ticaret sistemidir ve son yıllarda bu türden birçok başka sistem kurulmuş veya geliştirilme aşamasındadır. Wang (Ruijie, T. ve diğerleri, 2023), Pekin'de ETS'nin uygulamaya konması sonucunda farklı sektörlerdeki emisyon azaltımını araştırmıştır. 1. Aşama

30 Bkz. https://taxation-customs.ec.europa.eu/carbon-border-adjustment-mechanism_en#:~:text=On%201%20October%202023%2C%20the.importers%20ending%2031%20January%202024.

Bu ETS 2013-2015 yılları arasında uygulanmış ve 10 ktCO₍₂₎'den daha fazla emisyonu sahip firmaları kapsamıştır. Bu programın tanıtımı ile Avrupa'daki program arasındaki ilginç bir fark, Avrupa'da programa dahil olma kriterlerinin çok önceden duyurulmuş olmasıdır, Çin'de kriterler sadece programın tanıtımından hemen önce duyurulmuştur, bu nedenle programın tanıtımından önce herhangi bir 'duyuru etkisi' olmamıştır. 2. Aşamada, 2016'dan itibaren, programa dahil olma eşiği 5 ktCO₍₂₎'ye düşürülmüştür. Wang (Rui- jie, T. ve diğerleri, 2023), 2013-2015 yılları arasında etkilenen firmalardaki emisyon azaltımını tahmin ederek, sanayide önemli emisyon azaltımı olduğunu, ancak hizmet sektörlerinde önemli bir azalma olmadığını ve ağır kömür kullanıcıları arasındaki azalmanın en büyük olduğunu göstermiştir. Ana azaltım mekanizmasının kömürden yakıt değişimi olduğu görülmüştür. Bir başka analiz, emisyon tahsisatlarının tahsis edilme şeklinin, belki de işlem maliyetlerinin önemsiz olabileceği küçük ve hizmet sektörü firmaları dışında, emisyonları önemli ölçüde etkilemediğini göstermiştir.

Bremer (Bremer ve Sommer, 2023), AB ETS'ye dahil olan Hollandalı imalat firmaları (aslında bu firmalarda tutarlı 'iş birimleri') ile ilgili olarak, özellikle rekabet gücü (istihdam ve karlar) ve teknoloji benimseme (yatırımlar) olmak üzere aynı konuların çoğunu araştırmıştır. ETS'nin 1., 2. ve 3. Aşamalarına dahil olan Kohort 1 (en enerji yoğun), sadece 2. ve 3. Aşamalara dahil olan Kohort 2 ve sadece . Aşamaya dahil olan Kohort 3 olmak üzere üç kohorta ayrılmıştır. ETS'deki şirketleri eşleştirilmiş kontrollerle karşılaştıran regresyonların bulguları (fark içinde fark [DiD] metodolojisi kullanılarak), Kohort 1'in 1. Aşamada istihdam üzerinde başlangıçta bir miktar olumsuz etki yaşadığını, ancak bunun 2. ve 3. Aşamalarda ortadan kalktığını, iki yönlü sabit etkiler metodolojisi (TWFE) kullanıldığında ise bu etkinin üç Aşama boyunca devam ettiğini göstermektedir (yani, metodoloji önemlidir). Her iki yöntem de karlar üzerinde önemli etkiler göstermemiştir, ancak DiD yatırım üzerinde kalıcı bir olumsuz etki göstermiştir ve bu etki TWFE'de yoktur.

AB ETS'nin endüstriyel rekabet gücü üzerindeki etkileri de Cameron'ın (2023) odak noktası olmuş ve buna karbon kaçağı riski de eklenmiştir. Karbon kaçağı riskine ilişkin literatür çeşitlilik göstermektedir. Teorik çalışmalar riskin yüksek olduğunu öne sürerken, ex-ante modelleme riskin büyük ölçüde esneklikler gibi girdi varsayımlarına bağlı olduğunu ve ex-post değerlendirmeler riskin küçük olduğunu ortaya koymaktadır. Bu farklılığın açıklayıcı faktörleri arasında ödenek tahsis yöntemi (örn. serbest), politikanın sıklığı (ETS fiyatları yakın zamana kadar düşüktü) veya ilgili endüstrilerin yapısı örn. tekel derecesi) yer alabilir. Karbon kaçağı riskinin ölçülmesi açısından, Avrupa Komisyonu'nun göstergelerinin (ticaret yoğunluğu, emisyon yoğunluğu ve eşik durumların niteliksel değerlendirmesi) karbon kaçağı riskini olduğundan fazla tahmin ettiği görülmüştür. Cameron'ın (Cameron, 2023) odak noktası, piyasa gücü için varsayımsal bir teknelci testi kullanarak (%5'lik bir fiyat artışından sonraki kârın artış öncesinden daha yüksek olup olmadığını sorarak) ve 2008-2018 dönemi boyunca farklı ürünler (bu durumda hidrolik çimento, klinker ve yassı ve uzun çelik) için ikame esnekliklerini tahmin ederek karbon kaçağı riski için piyasa yapısının potansiyel etkilerini araştırmaktır. Bu tahminin ana sonuçları, biraz sezgisel olarak, "çimento ürünlerinin ülkeler arasında çelik ürünlerine kıyasla daha fazla ikame edilebilir olduğunu; alt ürünlerin ikame edilebilirlikleri açısından önemli ölçüde farklılık göstermediğini" ve çeliğin çoğunlukla ulusal piyasalarda işlem gördüğünü, çimentonun ise çoğunlukla bölgesel ve bazen de küresel piyasalara sahip olduğunu göstermektedir. Bu çalışmanın ikame edilebilirlik üzerine odaklanması, literatürün başka bir yerinde emisyon izinlerinin değerinin geçiş oranlarına odaklanılmasını tamamlayıcı niteliktedir ve bu çalışmanın ilgi çekici bir uzantısı, iki kavramı birbirine bağlamak olacaktır.

Arlinghaus (Arlinghaus ., 2023), AB ETS tahsisatlarının fiyat oynaklığı ve firmaların ve dolayısıyla bankaların AB ETS'ye olan farklı maruziyeti göz önüne alındığında, iklim politikasının, özellikle de Avrupa'daki AB ETS'nin finans sektörünü nasıl etkilediğine odaklanmıştır. AB ETS'nin 3. Aşamasında Piyasa İstikrar Rezervinin uygulamaya konulması ve tahsisat arzında Doğrusal Azaltma Faktörünün (LRF) artırılması, AB ETS fiyatı üzerinde yukarı yönlü baskı oluşturmuştur. Aynı zamanda, Avrupa Merkez Bankası'nın 2013-2014 yıllarında Negatif Faiz Oranı Politikasını (NIRP) uygulamaya koyması, bankalar tarafından farklı şekillerde hissedilen ve en yüksek mevduat/varlık oranına sahip olanların en çok etkilendiği finans sektörü için bir şok oluşturmuştur. Sonuç olarak, en çok etkilenen bankalar kredilerini arttırmak için daha güçlü bir teşvike sahip olmuşlardır ve bu makale bunu ETS ve ETS olmayan firmalar arasında farklı şekilde yapıp yapmadıklarını analiz etmiştir. Analiz sonuçları, bankaların kısa vadede ETS firmalarına verdikleri kredileri ETS olmayan firmalara göre daha fazla artırdıklarını ve bu krediler için gerekli teminatları ve ETS firmaları için tahmini temerrüt olasılıklarını azalttıklarını göstermektedir. Bu sonuçların nedenleri net olmamakla birlikte, bir hipoteze göre, Porter hipotezine uygun olarak, ETS aracılığıyla yapılan düzenleme ETS firmalarının inovasyon ve yatırımlarını artırmalarına neden olmuştur.

Trinks (2023), 2000-2014 yılları arasında 15 endüstriyel sektörü ve 32 ülkeyi kapsayan ve hem açık hem de örtük karbon fiyatlarını kullanan ve ikincisi diğer vergilerden (örneğin yakıt vergileri) veya standartlar ve düzenlemeler gibi diğer iklim politikası ölçütlerinden tahmin edilen karbon fiyatlandırmasından kaynaklanan olası karbon kaçacağını araştırmıştır. Firma performansının altı boyutu (satış geliri, yatırım, istihdam, karlılık ve firmadan çıkış) bu karbon maliyetlerine karşı regresyona tabi tutulmuş ve sadece istihdamda önemli ancak küçük bir azalma görülmüştür; 50 USD/tCO₂ karbon fiyatı istihdamda %2,5'lik bir azalmaya yol açmıştır. Bununla birlikte, sonuçlar farklı firma türleri arasında önemli ölçüde heterojenlik göstermektedir; istihdam üzerindeki en büyük etki, kaçak riskine en fazla maruz kalan küçük firmalarda görülürken, bu firmalar aynı zamanda verimlilikte de en büyük artışı göstermiş, kapsanan sektörlerdeki büyük ve sermaye yoğun firmalar ise yatırımda en büyük (ancak yine de oldukça küçük) artışı göstermiştir. Hem kar hem de çıkış olasılığı hiçbir firma türü için neredeyse hiç etkilenmezken, (negatif) istihdam etkileri ve (pozitif) yatırım etkileri en açık şekilde AB ülkelerinde görülmüştür. Dolayısıyla, bu analizde karbon fiyatlandırmasından kaynaklanan olumsuz ekonomik etkiler ve yer değiştirme için çok az kanıt vardır ve görülen küçük etkiler, kaçaktan etkilenen sektörlerdeki küçük alt gruplarda yoğunlaşmıştır. Bunun olası bir açıklaması, dönem boyunca karbon maliyetlerinin nispeten düşük olması ve bu nedenle gelecekte önemli ölçüde artmaları halinde daha büyük etkilere sahip olabilecekleri, ancak İDMH gibi telafi edici politika önlemlerinin bunu hafifletebileceğidir.

CBAM, Wildgrube' (2023) ilk olarak CBAM'in 2027'den itibaren uygulanacağı ürünler (demir ve çelik, alüminyum, çimento, elektrik, hidrojen, amonyak ve gübre) için bir 'eşit oyun alanı' yaratıp yaratmadığını araştıran açık konusuydu. Prensip olarak CBAM, AB'de satıldığında kapsam dahilindeki ürünler için karbon maliyetlerini eşitleyecektir. Ancak, ihracat piyasalarındaki karbon maliyetleri ve bazı AB ülkelerinde elektrik ve yenilenebilir enerjiler için özel mali destek de dahil olmak üzere, diğer birçok piyasa çarpıklığı devam edecektir. AB ETS *tesisler* için geçerli iken, CBAMın ithal *ürünler* üzerindeki etkisi nedeniyle ithalatçılar dezavantajlı olabilir.³¹ Aslında, farklı ülkelerdeki piyasalarda var olan büyük farklılıklar göz önüne alındığında, eşit oyun alanına odaklanmak yanıltıcı olabilir ve hatta tarihsel endüstriyel gelişmenin bir özelliği ve itici gücü olan endüstriyel dönüşümün önünde durabilir. AB'de düşük karbonlu dönüşümü mümkün kılmak için, belki de ticaret konusunda endişelenmek yerine

31 CBAM kapsamındaki sektörlerde ithal edilen mallar, menşe ülkede halihazırda ödenen karbon fiyatları dikkate alınarak, 2027'den itibaren ithalatla ilişkili emisyonlar için bir karbon fiyatı ödeyecektir. Aynı sektörler için, eşit bir oyun alanı yaratmak amacıyla AB ETS'de ücretsiz tahsisatlar aşamalı olarak kaldırılacak ve böylece Avrupa sektörleri kademeli olarak tam karbon fiyatına maruz kalacaktır. Ancak, ana metinde de belirtildiği gibi, piyasa çarpıklıkları oluşabilir.

Karbon fiyatlandırmasının etkileri, politika odağının düşük karbonlu altyapının kurulması, düşük karbonlu teknolojilerin geliştirilmesi ve düzenleyici kesinlik sağlanması üzerinde olması gerektiğini göstermektedir. Yurtdışında, AB'nin karbon fiyatlandırmasını, kendi pazarlarında kendi ürünleri ile ithalat arasındaki karbon maliyetlerini eşitlemeye çalışmaktan daha esnek bir şekilde teşvik etmeye çalışması gerekebilir.

Eğer odak noktası endüstriyel dönüşüm olacaksa, o zaman bu tür bir dönüşümün nasıl gerçekleşebileceğine ve neye benzeyeceğine ilişkin teknolojilerin ve senaryoların geliştirilmesinde araştırmanın çok önemli bir rolü olduğu açıktır.

Pommeret (2023), iklim politikasından kaynaklanan kısa vadeli geçiş riski üzerine daha geniş bir çalışma bağlamında, bir sınır karbon ayarlamasının (BCA) ticari etkilerinin bir başka araştırmasıdır. Bu risk, Keynesyen şoklar (yatırım), enflasyon, girdi ikameleri, mahsur varlıklar, işgücü ayarlamaları (sektörel heterojenlikle birlikte), teknolojik değişim, rekabet gücü üzerindeki şoklar, yeterlilik / iffet (yaşam tarzı değişikliği), kritik hammaddeler, sosyal kabul edilebilirlik ve finansal bulaşma dahil olmak üzere birçok etkileşimli nedenden kaynaklanabilir. Bu çalışmanın odak noktası bunlardan sonuncusu olup, karbon vergisi ve BCA gibi iddialı iklim politikalarının finansal sürtüşmeler olsun ya da olmasın sınırlar ötesine nasıl geçerek yatırımların finansmanında zorluklara yol açabileceği modellenmiştir. Senaryolarda, ana ekonomide 80 ABD Doları/tCO₂ tutarında beklenmedik bir karbon vergisi uygulanmasının etkisi, hem finansal sürtüşmelerle birlikte hem de finansal sürtüşmeler olmaksızın araştırılmıştır. Bu sürtüşmeler olmadan, sermaye yurtdışına ve yurtiçindeki yeşil sektöre akarken, karbon kaçağı ve ev sahibi ülkenin kirletici endüstrisi üzerinde olumsuz ekonomik etkiler vardır. Finansal sürtüşmelerin getirilmesi, olumsuz ekonomik etkileri şiddetlendirir, yurtiçindeki kirletmeyen sektörde de üretimi azaltır, ancak karbon vergisi şokunun hem yurtiçi hem de yabancı bankalar aracılığıyla iletilmesi ve hem kirleten hem de kirletmeyen sektörlerde daha düşük bir sermaye stoku ile sonuçlanması nedeniyle yurtdışında da olumsuz bir etkiye sahiptir. Bu durumda, hala karbon kaçağı vardır, ancak daha küçüktür. Yabancı kirletici mallara BCA uygulanması, tüm bu olumsuz etkileri artırmakta ancak sızıntıyı daha da azaltmaktadır. Çalışmanın bir sonucu da, hem karbon vergilerinin hem de BCA'ların etkisini değerlendirirken mali sektör bağlantılarını dikkate almanın önemli olduğudur.

Feng (2023), CBAM ile ilgili pratik detaylara, özellikle de sektörlerdeki malları AB'ye ithal edenlerin ürünlerinin karbon yoğunluğunu doğrulamak için izlemesi gerekebilecek prosedürlere . Basit ürünler için, sadece üretimdeki güç girdilerinin karbon yoğunluğunu hesaplamak yeterli olabilir. Ancak karmaşık ürünler için, örneğin kimya endüstrisinden, karbon yoğunluğunun belirlenmesi, birden fazla paydaşın dahil olduğu karmaşık yaşam döngüsü değerlendirme süreçlerini içerecektir. Karmaşıklık, tek bir 'herkese uyan' kılavuz veya yönetmelik setinin yeterli olmayacağı anlamına gelir, ancak aynı zamanda vaka bazında bir yaklaşım da yönetilebilir olmayabilir. Feng (2023), hükümetin kılavuz ilkelerini, profesyonel üçüncü taraf sertifikasyonu ile sektörün kendi kendini düzenlediği bir değerlendirmeyi ve kötü veya yetersiz uygulamaları ifşa etmek için rakiplere, STK'lara veya şirket içindeki ihbarcılara sosyal güveni içeren "koordineli bir sosyal yönetim planı" önermiştir.

ABD'nin Enflasyon Azaltma Yasası (IRA), 500 milyar dolar tutarındaki federal harcamaları ve vergi indirimlerini yönlendirerek inovasyonu teşvik etmeyi ve düşük karbonlu endüstriyel dönüşümü artırmayı amaçlamaktadır. IRA konferansın kapsamı dışında olmasına rağmen, ulusal kontent gereklilikleri kesinlikle ticaretin önünde bir engel teşkil etse de, yerli sanayiye dezavantajlı duruma düşürmeden temiz enerji geçişini hızlandırmak için CBAM'a alternatif bir araç olarak görülebilir. Ayrıca, çevresel dışsallıkların içselleştirilmesi, sübvansiyonlardan ziyade karbon fiyatlandırması ile daha iyi ele alınmaktadır. Belki de karbon fiyatlandırması ve inovasyon desteğinin bir kombinasyonu en iyi yaklaşım olacaktır.

yaklaşım ülkeler arasında uyumlaştırılabilir. Bu tür bir uyumlaştırma, ilaç veya gıda standartları sağlıkla ilgili bazı sektörlerde başarılmış olsa da, karbon azaltımında bunu başarmak muhtemelen daha zor olacaktır.

5. Sonuçlar

5.1. 2023'te uluslararası karbon piyasalarında son durum

Rapor, giderek karmaşılaşan küresel karbon piyasası ortamındaki gelişmeleri değerlendirmiş ve farklı piyasa türlerinin entegrasyonu için potansiyel değerlendirilmiştir. Bu amaçla, karbon piyasasının stilize bir karakterizasyonu ortaya konmuş ve temel bileşenler ve kavramlar tanımlanmıştır.

Uyumlu karbon piyasalarının ve özellikle ETS'lerin manzarası, son on yılda yürürlükte olan ETS'lerin 13'ten 28'e çıkmasıyla dinamik bir şekilde değişmektedir. Buna bölgesel, ulusal ve ulus-altı seviyelerdeki ETS'ler de dahildir. Bu sistemler beş türde gruplandırılabilir: elektrik ve ısı için noktasal kaynaklı ETS'ler; tüm büyük salımcılar için noktasal kaynaklı ETS'ler; büyük salımcıların noktasal kaynaklı ve aşağı yönlü düzenlemesi; küçük salımcıların yukarı yönlü düzenlemesini içeren ETS'ler; ve kapsamlı ETS'ler. Halihazırda 8 sistem geliştirilmekte ve 11 sistem de değerlendirilmekte olduğundan, yürürlükteki ETS'lerin sayısı muhtemelen gelecek yıllarda artacaktır.

Benzer şekilde, karbon kredisi piyasalarında da önemli değişiklikler olmuştur. Son birkaç yılda yeni yerel ve bağımsız kredilendirme mekanizmaları sahneye çıkmış ve ihraç edilen hacmi 2018'den 2022'ye iki katına çıkmıştır. Paris Anlaşması'nın 6. Maddesi kapsamındaki mekanizmalar daha da geliştirildikçe ve özellikle gelişmekte olan ülkelerde bunların kullanımı için teknik ve kurumsal kapasite oluşturuldukça, uyum piyasalarına yeni bağlantıların ortaya çıkması ve karbon piyasası entegrasyonunun daha da artması . Bununla birlikte, kalitelerini güvence altına alacak yerleşik kılavuzların yokluğu nedeniyle karbon kredilerine yönelik mevcut şüphecilik göz önüne alındığında, güvenilir karbon kredilerine acil ihtiyaç vardır. Yetkilendirme süreci, anlaşmazlıkların çözümü ve gelişmekte olan ülkelerdeki kapasite boşlukları ile ilgili birçok açık soru bulunmaktadır.

Uyum piyasaları arasında yeni bağlantılar yoluyla karbon piyasalarının daha fazla entegrasyonu çok dinamik olmamıştır. Her sistem kendi yerel koşullarına göre uyarlandığından, bağlantı kurmak zordur ve sadece benzer özelliklere sahip piyasalar arasında uygulanabilir. Daha entegre küresel karbon piyasaları teorik olarak arzu edilen bir durumdur, ancak bağlantı ve entegrasyon için iki önemli ön koşul, uyumlu hedefler ve tutarlı piyasa düzenlemeleridir. Bu koşullar sağlanmadığında bağlantının faydalarına ilişkin birçok soru ortaya çıkmaktadır. Son birkaç yılda sadece AB ve İsviçre ETS'leri ile Virginia'nın programı ve RGGI arasındaki bağlantılar kurulmuştur. Ayrıca Birleşik Krallık AB'den çıkarken AB ETS'den de ayrılmıştır ve Virginia da yakında RGGI'dan ayrılabilir. Bununla birlikte, yakın vadede, örneğin AB ve Birleşik Krallık ETS'leri; Washington ve halihazırda bağlantılı olan Kaliforniya ve Québec sistemleri; ve Pennsylvania, Kuzey Carolina ve RGGI arasında uyum piyasalarının daha fazla bağlanması için potansiyel bulunmaktadır. İleride, binalar, karayolu taşımacılığı ve küçük sanayileri kapsayan yeni AB ETS2 yürürlüğe girdiğinde AB'nin de karbon fiyatlandırma çerçevesini konsolide etmesi gerekecektir. Bu AB ETS2 muhtemelen Avusturya ve Almanya'daki yukarı yönlü sistemlerin yerini alacaktır. Bu raporun gelecek baskıları, uyum karbon piyasaları arasındaki bu potansiyel bağlantılar hakkında güncellemeler sağlayacaktır. Ayrıca uyum ve gönüllü karbon piyasaları arasındaki bağlantı potansiyeline de odaklanılacaktır. Denkleştirmelerin uyum karbon fiyatlandırma sistemlerine dahil edilmesi, gelecekte ETS'lerin ömrünü uzatmak için potansiyel bir yol olarak tartışılmaktadır. En önemlisi, azaltılması zor sektörlerin kalan emisyonlarını dengelemek için gönüllü karbon kredilerine de ihtiyaç duyulacaktır.

5.2. Emisyon ticaretine ilişkin ex-ante modelleme değerlendirmeleri

Ex-ante modellerin daha da geliştirilmesi, hem akademi hem de politika yapıcılar için önemli bir çalışmadır. Modeller gelecekteki karbon fiyatlarını güvenilir bir şekilde tahmin edemese de, farklı politikaların ve tasarım değişikliklerinin etkilerini anlamada zaten önemli bir rol oynamaktadır.

Tartışılan modeller sadece yaklaşımda geniş bir heterojenlik göstermekle kalmamış, aynı zamanda farklı karbon piyasası kapsamalarını, vadelerini ve hedeflerini de vurgulamıştır. Ayrıca, piyasa kusurlarını ve yatırımcı davranışını yakalamaya yönelik artan bir ilgi söz konusudur. Modelleme varsayımlarında, modellerin MACC'lere derin bir bağımlılığı ve iskonto oranı gibi parametrelerin model tahminleri üzerinde güçlü bir etkisi vardır. Bu durum, modellemenin karşılaştırılmasına devam edilmesi, deneyimlerin paylaşılması ve modelleme varsayımlarının ve yaklaşımlarının sağlamlığının geliştirilmesi için sektörden geri bildirimlerin de dahil edileceği tartışma platformlarına duyulan ihtiyacın altını çizmektedir. BCPM modeli haricinde, bu araştırma modellerinin politika kararlarını ne ölçüde etkileyebileceğini ölçmek zordur, ancak politika süreci ile modelleme çalışmaları arasındaki döngüyü kapatmak, karbon piyasalarının öngörülebilirliğini artırmak ve nihayetinde giderek daha dinamik hale gelen bir politika ortamında güvenilirliklerini artırmak için gereklidir.

5.3. Emisyon ticaretinin ex-post değerlendirmesi

Emisyon ticareti yoluyla karbon fiyatlandırması, tercih edilen fiyatlandırma aracı olarak karbon vergilendirmesini geride bırakıyor gibi görünmektedir.

Karbon fiyatlandırması ile ilgili temel araştırma soruları ve yöntemleri yıllar içinde pek değişmemiştir. Ancak, özellikle gelirlerin harcanmasıyla ilgili olarak sosyal yönere, algılara ve halkın kabul edilebilirliğine yeni bir odaklanma söz konusudur. CBAM yeni bir araştırma konusudur. Karbon fiyatlandırma politikalarının gerçek dünyadaki etkilerinin ve farklı politikalar arasındaki etkileşimlerin daha iyi anlaşılması ve değerlendirilmesine yönelik genel bir ihtiyaç vardır.

5.3.1 Emisyon ticaretinin sosyal boyutu

Karbon fiyatlandırmasının dağıtımsal etkilerine ilişkin olarak, kilit meseleler tazminat programlarının hedeflenmesi ve paydaşların, özellikle de programlardan en çok etkilenenlerin, bunlardan daha fazla haberdar olmalarını sağlamak için bunların iletişimi gibi görünmektedir. Karbon fiyatlandırması ve bundan elde edilen gelirlerin kullanılmasına yönelik mekanizmalar konusunda farkındalık eksikliğine dair kanıtlara rağmen, küresel bir anket karbon fiyatlandırmasına yönelik yaygın bir çoğunluk desteği olduğunu ortaya koymaktadır; bu da politika yapıcılarının neden şimdiye kadar küresel bir karbon fiyatı uygulamayı başaramadıkları sorusunu cevapsız bırakmaktadır.

Genel olarak, iklim ve ETS politikalarının sosyal yönleri hem akademi hem de politika yapımında yeni bir önem kazanmaktadır. Karbon fiyatlandırmasının, özellikle ısınma ve ulaşım uygulandığında, önemli dağıtımsal sonuçları olabileceğine dair artan bir farkındalık vardır. Karbon fiyatlandırma gelirlerinin uygun bir şekilde yeniden dağıtılmaması halinde, daha yüksek enerji ve yakıt fiyatları ve işgücü piyasalarındaki değişim, düşük gelirli haneler için özel bir yük oluşturabilir. Bununla birlikte, ETS'lerde elde edilen gelirlerin sadece bir kısmının düşük gelirli hanelere yeniden dağıtılması veya götürü olarak dağıtılması halinde, karbon fiyatlandırmasının dağıtımsal olarak artan oranlı hale getirilebileceği görülmektedir. Bu nedenle, ETS gelirlerini ilerici sonuçlar elde etmek için kullanmak, adil bir geçiş arayan politika araçlarının önemli bir görevidir.

Karbon fiyatlandırmasının, akıllıca harcandığında yoksul hanelere fayda sağlayabilecek ve yeşil geçişi hızlandırabilecek artan miktarlarda para toplaması muhtemeldir. Sosyal dağıtım önlemleri konusunda hem iyi bir tasarıma hem de daha iyi bir iletişime ihtiyaç vardır.

5.3.2 Rekabetçilik ve karbon kaçağı

Rekabet gücü ve daha geniş anlamda düşük karbonlu enerjiye geçiş konusunda iki farklı yaklaşım Avrupa'da (CBAM) ve ABD'de (Enflasyon Azaltma Yasası) denenmektedir.

Karbon fiyatlandırmasının yerli sanayilerin rekabet gücünü tehlikeye atabileceği ve karbon kaçağına yol açabileceği yönünde uzun süredir devam eden bir endişe vardır. Bu risk, daha iddialı iklim hedeflerine sahip ülkelerdeki firmaların rekabet gücünü olumsuz etkileyecek ve potansiyel olarak kirlilik yoğun üretimi daha az sıkı iklim politikalarına sahip bölgelere kaydıracak olan ülkeler arasındaki çevresel hırs ve iklim politikalarının sıklığındaki farklılıktan kaynaklanmaktadır. Şimdiye kadar AB ETS'nin bir sonucu olarak karbon kaçağı olduğuna dair çok az kanıt vardı, ancak karbon fiyatları arttıkça ve enerji yoğun sektörler emisyon tahsisatları için ödeme yapmaya başladıkça durumun böyle olmayabileceğine dair haklı korkular var. Aslında, son zamanlarda elde edilen bazı kanıtlar, Avrupa'daki enerji yoğun sektörlerin hem üretiminin hem de ihracatının azaldığını, buna karşın ithalatın arttığını ve bunun da rekabet gücünde bir kayba işaret ettiğini göstermektedir.

Ayrıca, karbon kaçağına ilişkin kanıtlar sektör ve firma düzeyinde önemli bir heterojenlik olduğunu ortaya koymaktadır; bu da farklı ülkelerin, sektörlerin ve bu sektörlerdeki firmaların karbon kaçağına yol açan rekabet gücü kaybından çok farklı şekilde etkilenebileceği anlamına gelmektedir. Sonuç olarak, politika tasarımı esnekliğe sahip politikalar, bu farklılaşmış etkilerin üstesinden gelmek ve belirli coğrafi alanlarda veya sektörlerde yoğunlaşan etkilenen firmaları desteklemek için gereklidir.

Uygulamadaki karmaşıklıklara rağmen, AB'nin CBAM'ı uygulamaya koyması, bu zorluğun ele alınmasında bir ilk adımı temsil edebilir. CBAM ile ilgili devam eden müzakerelerin, ABD ve Çin'dekiler de dahil olmak üzere diğer ETS'lerde şimdiden önemli yansımaları olmuştur. Ancak, bu aracın karbon kaçağını önlemede etkili olabilmesi için, AB'nin karbon kaçağına karşı en savunmasız sektörleri korumaya odaklanması ve tazminat önlemlerinden ziyade yatırıma vurgu yapması gerekmektedir. CBAM'a paralel olarak AB, inovasyon politikası alanındaki çabalarını da yoğunlaştırmalı ve uluslararası işbirliği, fosil yakıt sübvansiyonlarının azaltılması ve ticaret politikalarının kolaylaştırılması ile ilgili girişimlere devam etmelidir.

Referanslar

- Arlinghaus, J. ve diğerleri (2023) "*Carbon Pricing and Credit Reallocation*", International Conference on Ex-Post Evaluation of Emission Trading 2023'te sunulan bildiri, 20 Haziran 2023, Floransa, İtalya.
- Benmir, G. ve diğerleri (2023) "*Weitzman meets Taylor: ETS Futures Drivers and Carbon Cap Rules*", 2023 Emisyon Ticaretinin Ex-Post Değerlendirmesi Uluslararası Konferansında sunulan bildiri, 20 Haziran 2023, Floransa, İtalya.
- Bremer, L. ve Sommer, K. (2023) "*Competitiveness and Investments under Emissions Trading*", 2023 Emisyon Ticaretinin Ex-Post Değerlendirmesi Uluslararası Konferansında sunulan bildiri, 20 Haziran 2023, Floransa, İtalya.
- Calel, R. ve Dechezleprêtre, A. (2016). "Çevre politikası ve yönlendirilmiş teknolojik değişim: Avrupa karbon piyasasından kanıtlar". *Review of economics and statistics*, 98(1), 173-191
- Cameron A. (2023) "*Is industrial decarbonization at odds with competitiveness?*", 2023 Emisyon Ticaretinin Ex-Post Değerlendirmesi Uluslararası Konferansı'nda sunulan bildiri, 20 Haziran 2023, Floransa, İtalya.
- Dechezleprêtre, A., Gennaioli, C., Martin, R., Muuls, M., & Stoerk, T. (2019) "*Searching for carbon leaks in multinational companies*" (Discussion Paper No. 1601). *Ekonomik Performans Merkezi, LSE*.

- Dibattista I., Manini Tiwari M., Mazzarano M., Borghesi S. (2023) "Carbon farming and voluntary markets in the EU: Güncellenmiş bir rehber", Koundouri, P. ve diğerleri (eds.) "Dünyamızı Dönüştürmek: Interdisciplinary Insights on the Sustainable Development Goals", pp.70-102, SDSN European Green Deal Senior Working Group.
- Avrupa Birliği (2023) "Birlik içerisinde sera gazı emisyon tahsisatı ticareti için bir sistem kuran 2003/87/EC sayılı Direktifi ve Birlik sera gazı emisyon ticareti sistemi için bir piyasa istikrar rezervinin kurulması işletilmesine ilişkin (AB) 2015/1814 sayılı Kararı tadil eden 10 Mayıs 2023 tarihli ve (AB) 2023/959 sayılı Avrupa Parlamentosu ve Konsey Direktifi", <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32023L0959> adresinden (son erişim 08 Ağustos 2023).
- Fabre, A. ve diğerleri (2023) "Küresel Politikalara Yönelik Uluslararası Tutumlar", 2023 Emisyon Ticaretinin Ex-Post Değerlendirmesi Uluslararası Konferansında sunulan bildiri, 20 Haziran 2023, Floransa, İtalya.
- Feng, W. (2023) "Karbon Kaçağı: Potansiyel Dolandırıcılık ve Suistimal", Emisyon Ticareti 2023 Ex-Post Değerlendirmesi Uluslararası Konferansı'nda sunum, 20 Haziran 2023, Floransa, İtalya.
- Fischer, C. (2001) "Rebating Environmental Policy Revenues: Output-Based Allocations and Tradable Performance Standards", Temmuz 2001, Discussion Paper 01-22, Resources for the Future.
- Funke, F. ve diğerleri (2023) "Prices vs Quantities from a Citizen's Perspective", 2023 Emisyon Ticaretinin Ex-Post Değerlendirmesi Uluslararası Konferansında sunulan bildiri, 20 Haziran 2023, Floransa, İtalya.
- ICAP (2023) "Dünya Çapında Emisyon Ticareti: Durum Raporu 2023". International Carbon Action Partnership. https://icapcarbonaction.com/system/files/document/ICAP%20Emissions%20Trading%20Worldwide%202023%20Status%20Report_0.pdf (erişim tarihi 01 Ağustos 2023).
- ICAP (2021) "Uygulamada Emisyon Ticareti: Tasarım ve Uygulama El Kitabı (2. Baskı)". Uluslararası Karbon Eylem Ortaklığı. https://icapcarbonaction.com/system/files/document/ets-handbook-2020_finalweb.pdf (erişim tarihi 01 Eylül 2023)
- Kobyłka, M. ve diğerleri (2023) "AB ETS ihale gelirlerinin ve Madde 10c kapsamındaki derogasyonun Polonya'daki yatırım ve altyapı üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi", Uluslararası Emisyon Ticaretinin Ex-Post Değerlendirmesi Konferansı 2023'te sunulan bildiri, 20 Haziran 2023, Floransa, İtalya.
- Martin, R., Muuls, M., De Preux, L. B., & Wagner, U. J. (2014) "Taşınma riski altında sanayi tazminatı: AB emisyon ticareti planının firma düzeyinde bir analizi". *American Economic Review*, 104(8), 2482-2508.
- Pahle, M., Günther, C., Osorio, S. ve Queminn, S. (2023) "The Emerging Endgame: İklim Tarafsızlığına Giden Yolda AB ETS". <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4373443>
- Pommeret, A. (2023) "Carbon Taxes and Tariffs, Financial Frictions, and International Spillovers", 2023 Emisyon Ticaretinin Ex-Post Değerlendirmesi Uluslararası Konferansı'nda sunulan bildiri, 20 Haziran 2023, Floransa, İtalya.
- Ruijie, T. ve diğerleri (2023) "Heterogeneous Responses to Carbon Pricing: Firm-Level Evidence from Beijing Emissions Trading Scheme", Uluslararası Emisyon Ticareti Ex-Post Değerlendirme Konferansı 2023'te sunulan bildiri, 20 Haziran 2023, Floransa, İtalya.
- Steckel, J. (2023) "Piyasa temelli iklim politikasının dağılımsal etkileri: State of knowledge and future directions for research", Emisyon Ticareti 2023 Ex-Post Değerlendirmesi Uluslararası Konferansı'nda sunum, 20 Haziran 2023, Floransa, İtalya.
- Trinks, A. (2023) "Karbon maliyetleri ve endüstriyel firma performansı: Evidence from international micro-data", International Conference on Ex-Post Evaluation of Emission Trading 2023'te sunulan bildiri, 20 Haziran 2023, Floransa, İtalya.

Wildgrube, T. (2023) "*Industrial decarbonization, the EU CBAM and competitiveness*", 2023 Emisyon Ticaretinin Ex-Post Değerlendirmesi Uluslararası Konferansı'nda sunum, 20 Haziran 2023, Florence, İtalya.

Dünya Bankası (2023) "*State and Trends of Carbon Pricing*". <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/39796> (erişim tarihi 15 Ağustos 2023)

Araştırma Projesi Raporu
Sayı 2024/01 Ocak
2024

doi:10.2870/494618
ISBN:978-92-9466-542-3
QM-02-24-029-EN-N



Publications Office
of the European Union

