

# Karbon Sınırı Ayarlama Mekanizması e-Öğrenim modülü

## Hidrojen sektöründe CBAM

Kurs Notları

Hidrojen sektöründe SKDM hakkındaki bu e-Eğitim kursunda, özellikle hidrojen sektörü bağlamında Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması'na (SKDM) yönelik kapsamlı bir inceleme sunulmaktadır.

Bu kursun sonunda katılımcılar, SKDM'nin genel özellikleri, hidrojen sektörüne özel kriterler, emisyon ölçme ve raporlama gereklilikleri ile BT sistemi hakkında bilgi sahibi olacaklardır. Hidrojen sektöründe SKDM'nin beraberinde getirdiği zorluklar ile fırsatları yönetebilme ve yasal yükümlülükleri yerine getirme konusunda donanımlı hâle geleceklerdir.



**Bu belgede, modül bilgilerinin en önemli bölümlerinden oluşan pratik ve faydalı bir özet sunulmaktadır.**

## 1. Giriş

### 1.1 Biliyor muydunuz?

Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması (SKDM), karbon kaçağını ele almak üzere Avrupa Birliği (AB) tarafından uygulanan bir araçtır. AB'nin hedefi 2050'ye kadar iklim bakımından nötr hale gelmektir ve SKDM, ithal edilen eşyanın AB'deki yerli üretimin karbon fiyatına eş değer bir karbon fiyatına tabi olmasını sağlamayı hedefleyecektir.

SKDM, AB dışındaki ülkelerde üretilen ve **AB'ye ithal edilen** hidrojenle ilişkili emisyonlara bir fiyat uygulayarak hidrojen sektörünü etkilemektedir. Amacı, sürdürülebilir uygulamaları teşvik etmek ve karbon ayak izini azaltmaktır.

Hidrojen ithalatçıları için SKDM'ye uyum, ilk etapta üçüncü ülkelerden ithal edilen eşyadaki hidrojen üretimiyle ilişkili doğrudan ve dolaylı emisyonların tedarikçi bilgileri temel alınarak raporlanmasını içerir. Ancak hidrojen ithalatçılarının, 1 Ocak 2026'dan itibaren AB'deki Emisyon Ticaret Sistemi'nde olduğu gibi ithal edilen hidrojendeki emisyonlar karşılığında SKDM sertifikaları satın almaları gerekecektir.

Bununla beraber, sürdürülebilir uygulamaları tatbik eden ve karbon emisyonlarını azaltmış olan tedarikçiler seçilerek bu maliyetler en aza indirilebilir.

Genel itibarıyla SKDM, piyasadaki işletmeleri sosyal sorumluluk ve çevre farkındalığı taşıyan aktörler olarak konumlandırarak hidrojen sektörünün sürdürülebilirliği benimsemesi ve çevrenin korunmasına katkı sağlaması için bir fırsat sunmaktadır.

### 1.2 Eğitimin amaçları

Bu kurs; üçüncü ülkelerdeki üretim tesislerini işleten veya kontrol eden tüm kişilere, ithalatçılara, dolaylı gümrük temsilcilerine (raporlama yapan beyan sahipleri olarak hareket ederler), ticaret ortaklarına ve yetkili idarelere ya da hidrojen sektöründe SKDM yükümlülüklerini anlaması ve bu yükümlülüklerle çalışması gereken herkese yöneliktir.

Bu kursun sonunda şu eğitim amaçlarına ulaşmış olacaksınız:

- SKDM'nin genel hatlarını ve raporlama yapan beyan sahiplerine ilişkin kuralları anlamak
- İlgili emisyonlar ve spesifik gömülü emisyonları hesaplama formülü dahil olmak üzere hidrojen sektöründe başlıca SKDM kriterlerini anlamak.
- Geçiş döneminde spesifik gömülü emisyon formülünü hesaplayabilmek

- Raporlama gerekliliklerini ve BT sisteminde nasıl uygulandıklarını anlamak (SKDM Geçiş Kayıt Sistemi)
- SKDM Geçiş Kayıt Sisteminin kullanımına hakim ve yetkin olduğunu göstermek

## 2 SKDM'nin genel hatları

### 2.1 Genel bakış

Avrupa Birliği, 2050'ye kadar iklim bakımından nötr olma hedefini desteklemek üzere Sınırdaki Karbon Düzenlemesi Mekanizması'nı (SKDM) kabul etmiştir. AB, iklim hedeflerine ulaşma yolunda ilerlerken SKDM, "Fit for 55" (55'e Uyum) paketindeki diğer tedbirlerle birlikte çalışarak karbon kaçağı riskini azaltacaktır.

#### **Karbon kaçağı**

Şirketler karbon bakımından yoğun üretim faaliyetlerini AB'den iklim politikaları daha az sıkı olan ülkelere taşıdıklarında veya AB ürünleri karbon bakımından daha yoğun ithal ürünlerle ikame edildiğinde karbon kaçağı gerçekleşir. SKDM, özellikle AB Emisyon Ticaret Sistemi (ETS) kapsamında ücretsiz emisyon tahsislerinin dağıtılması olmak üzere karbon kaçağını engellemek için tasarlanmış mevcut tedbirlerin kademeli olarak yerini almayı hedefler. Belirli eşyanın yerli ve ithal üretimine yönelik eş değer bir karbon fiyatı belirlemeyi amaçlar.

#### **Sektörler**

SKDM; alüminyum, çimento, elektrik, gübre, hidrojen, demir ve çelik sektörleri için geçerli olacaktır. Geçiş döneminde, yalnızca doğrudan emisyonları içeren elektrik istisna olmak üzere, bu sektörlerle yönelik raporlama faaliyetleri hem doğrudan hem dolaylı emisyonları içerir.

#### **Sertifikalar**

1 Ocak 2026'dan itibaren, her yıl, yetkilendirilmiş SKDM beyan sahiplerinin (ithalatçılar veya dolaylı gümrük temsilcileri) ithal edilen eşyadaki gömülü emisyonlara karşılık gelen SKDM sertifikaları satın alıp teslim etmeleri zorunlu olacaktır. Avrupa Komisyonu, SKDM sertifikalarının fiyatını ETS ihalelerinin haftalık ortalama fiyatına göre hesaplayacaktır. Bu, SKDM sertifikalarının ETS tahsislerinin fiyatına yakın kalmasını sağlayacaktır. Ayrıca bu yaklaşım, süreci denetleyen idari yetkililer için yönetilebilir bir sistemi idame ettirmektedir. Mevcut durumda sadece emisyonlara ilişkin bilgi vermeniz gerekmektedir.

### 2.2 Zaman çizelgesi

#### **Geçiş aşaması: Ekim 2023-Aralık 2025**

SKDM, yalnızca izleme ve raporlamaya odaklanmaktadır. Mali düzenlemeleri içermediği gibi SKDM sertifikalarının satın alınmasına dair bir gereksinim belirtmez. Burada amaç, mekanizmanın sorunsuz ve kesintisiz bir şekilde devreye alınmasıdır. SKDM kapsamındaki eşyanın ithalatçıları veya görevli gümrük temsilcilerinin, ithal edilen eşya ile ilişkili gömülü emisyonların yanı sıra ödenmesi gereken her türlü karbon bedelini ana hatlarıyla belirten üç aylık bir SKDM raporu iletmeleri gerekecektir. Geçiş aşamasının sonrasına hazırlanmak üzere, 1 Ocak 2025'ten itibaren yetkilendirilmiş SKDM beyan

sahibi olmak için başvuruda bulunmak mümkündür. Başvurular, kayıtlı bulunan ilgili Üye Devlette iletilmelidir.

### **İnceleme ve kapsamın genişletilmesi: 2025**

Avrupa Komisyonu, rapor edilen bilgileri SKDM'ye yönelik genel analiz ve inceleme kapsamında kullanacaktır. Sonuçlar, geçiş dönemi sona ermeden önce Avrupa Parlamentosuna ve Konyeye yönelik raporlarda sunulacaktır. Bu raporlarda, SKDM'nin sonuçları, uygulanması ve işleyişine ilişkin farklı konular işlenecektir. Metodoloji ve kaydedilen ilerlemenin uluslararası görüşmelerde belirtilmesiyle kapsamın diğer eşyaya doğru genişletilme olasılığı da buna dahildir.

### **Geçiş sonrası aşama: 2026-2034**

1 Ocak 2026'dan itibaren, SKDM kapsamındaki eşya Avrupa Birliği'ne yalnızca yetkilendirilmiş SKDM beyan sahipleri tarafından ithal edilebilecektir. Yetkilendirilmiş SKDM beyan sahiplerinin ithal edilen eşyadaki emisyonlara karşılık gelen SKDM sertifikaları satın almaları zorunlu olacaktır. ETS ile tutarlılık sağlamak adına, SKDM sertifikaları kademeli olarak ve ETS'deki ücretsiz tahsislerin devreden çıkarılmasına paralel olarak devreye alınacaktır.

## **2.3 Temsilcilere ilişkin kurallar**

İthalatçılar, raporlama yükümlülüklerinden kimin sorumlu olduğunu nasıl bilebilirler?

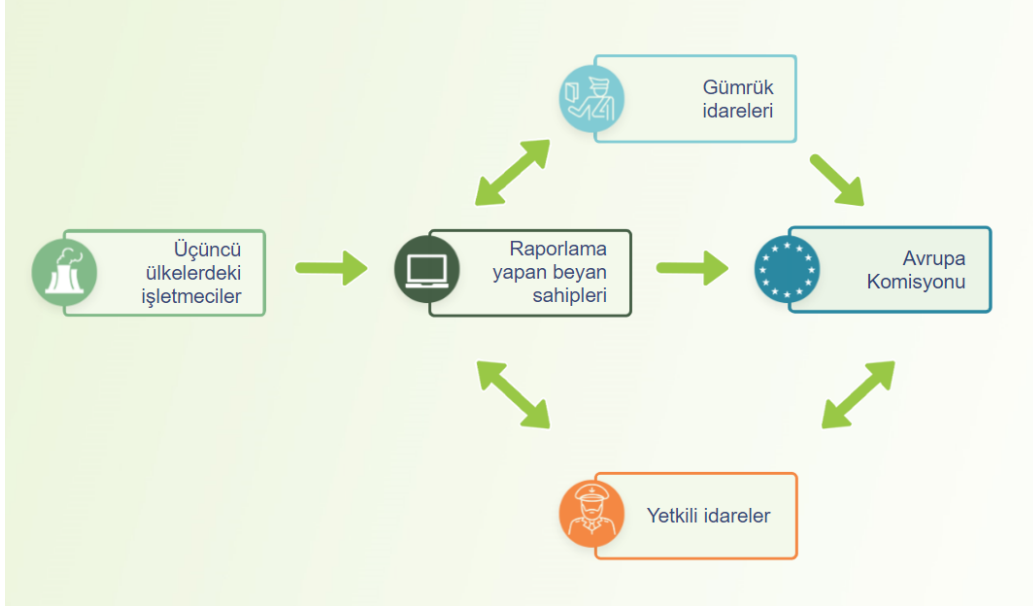
İthalatçılar başkaları tarafından temsil edilmeden kendi başlarına ithalat yaptıklarında veya doğrudan temsilci kullandıklarında, raporlama yapan beyan sahibi ithalatçının kendisi olmalıdır. İthalatçının AB dışında olması durumunda doğrudan gümrük temsilciliğinin mümkün olmadığını lütfen unutmayın.

İthalatçının dolaylı gümrük temsilcisi kullandığı durumda, raporlama yükümlülüklerinden sorumlu olan kişi bu temsilcidir. Bu durumda, dolaylı gümrük temsilcisi raporlama yapan beyan sahibidir.



## 2.4 Raporlama yapan beyan sahipleri ile yetkililer arasındaki etkileşimler

SKDM'nin geçiş aşamasında belirli bir yetkilendirme süreci mevcut değildir. Bunun yerine, SKDM uygulamasının ilk etaplarını kolaylaştırmak için sadeleştirilmiş bir prosedür uygulanmaktadır. Geçiş aşaması, paydaşların SKDM gerekliliklerine yönelik düzenlemeleri yapmalarına ve bu gerekliliklere tam uyum için hazırlanmalarına zaman vermek üzere tasarlanmıştır.



### Üçüncü ülkelerdeki işletmeciler

İthal edilen eşya ile ilişkili doğrudan ve dolaylı emisyonlarla ilgili gerekli veriler işletmeciler tarafından toplanıp sağlanır. Bu veriler arasında üretim süreçleri, spesifik gömülü emisyonlar ve diğer ilgili faktörlere dair bilgiler yer alır.

### Raporlama yapan beyan sahipleri

SKDM raporlarının derlenip gönderilmesinden raporlama yapan beyan sahipleri sorumludur. İşletmecilerden veri alabilirler. Doğruluğunu ve SKDM gerekliliklerine uygunluğunu sağlamak üzere verileri analiz eder ve işlerler. Ardından, SKDM raporlarını Avrupa Komisyonu'na gönderirler.

### Gümrük idareleri

Gümrük idareleri, yükümlülüklerini net bir şekilde anlamalarını sağlamak için raporlama yapan beyan sahiplerine otomatik olarak bilgi verecektir. Ayrıca gümrük idareleri, gümrük beyannameleri ve bunlarla bağlantılı olarak SKDM ile ilgili veriler dahil olmak üzere ithalata dair doğru ve ayrıntılı bilgiler sağlayarak Avrupa Komisyonu ile iş birliği yapacaktır.

### Avrupa Komisyonu

Raporlama yapan beyan sahipleri tarafından gönderilen SKDM raporları Avrupa Komisyonu tarafından alınıp incelendikten sonra yetkili idarelerle bir iletişim süreci gerçekleşir. Geçiş dönemindeki bu süreç, SKDM'nin kesin dönemdeki uygulamasının iyileştirilmesine yardımcı olacaktır. Ayrıca, gümrük idareleriyle yapılan veri paylaşımları, Avrupa Komisyonu'nun SKDM'nin uygulanmasını izlemesine, uyumluluğu doğrulamasına ve SKDM'nin etkinliğini değerlendirmesine olanak tanımaktadır.

## **Yetkili idareler**

Geçiş döneminde yetkili idareler doğrulama işlemlerini yürütür ve beyan sahiplerine SKDM raporlarına ilişkin geri bildirim sağlar. Bu, herhangi bir sorunun netleştirilmesine, uyumsuzlukların giderilmesine ve SKDM gerekliliklerine uyumun sağlanmasına yardımcı olur. 2025 itibarıyla, yetkilendirilmiş SKDM beyan sahipleri olmak için gereken yetkilendirmeyi sağlayacaklardır.

## **3 Hidrojen sektöründe SKDM metodolojisi**

### **3.1 Hidrojen sektöründeki gömülü emisyonların hesaplanması**

#### **3.1.1 SKDM'ye dahil edilecek hidrojen türleri**

Hidrojen sektöründe kullanılan ve SKDM kapsamındaki farklı eşya, eşya kategorilerinde toplanabilir ve spesifik sera gazları (SG) bu eşyayla ilişkilendirilebilir. Hidrojen özelinde tek bir eşya türü olduğundan, tek kategori ve tek CN kodu bulunmaktadır.

**Toplu eşya kategorileri**, benzer özelliklerine göre gruplandırılan eşyayı ifade eder. Bu kategoriler SKDM'nin idaresini ve uygulanmasını basitleştirmek için oluşturulmuştur. Eşyayı CN koduna göre ayrı ayrı değerlendirmek ve izlemek yerine, aynı toplu eşya kategorisinde yer alan eşya birlikte ele alınıp değerlendirilir.

Bu yaklaşım, süreci sadeleştirmeye yardımcı olurken ithal edilen eşyaya ilişkin gömülü emisyonların raporlama işlemlerinin etkili bir şekilde uygulanmasını sağlar. Ancak aynı CN kodu kapsamına giren eşyayı üretmek üzere aynı tesiste kullanılan farklı üretim güzergahları söz konusu olduğunda ve bu üretim güzergahlarına ayrı üretim süreçleri atanan durumlarda, bu eşyanın gömülü emisyonları her bir üretim güzergahı için ayrı olarak hesaplanacaktır. Ancak farklı üretim güzergahları geçerliyse aynı toplu eşya kategorisine giren eşyanın emisyonları ayrı olarak hesaplanacaktır. Üretim güzergahı, üretim sürecinde kullanılan spesifik bir teknolojiyi ifade eder. Üstelik işletmeciler, tabi oldukları ulusal sistemin bunu gerektirmesi gibi durumlarda isteğe bağlı olarak toplu eşya kategorisinde daha detaylı bir ayırım yoluna gidebilir.

İzlenmesi gereken **sera gazları**, 2003/87/EC sayılı Direktifin Ek I belgesinde belirtilen faaliyetler ve sera gazı emisyonlarına göre tanımlanmıştır.

Hidrojen sektöründe, hidrojen üretimi sırasında salınan başlıca sera gazı olduğundan, yalnızca karbondioksitin (CO<sub>2</sub>) izlenmesi gerekmektedir.

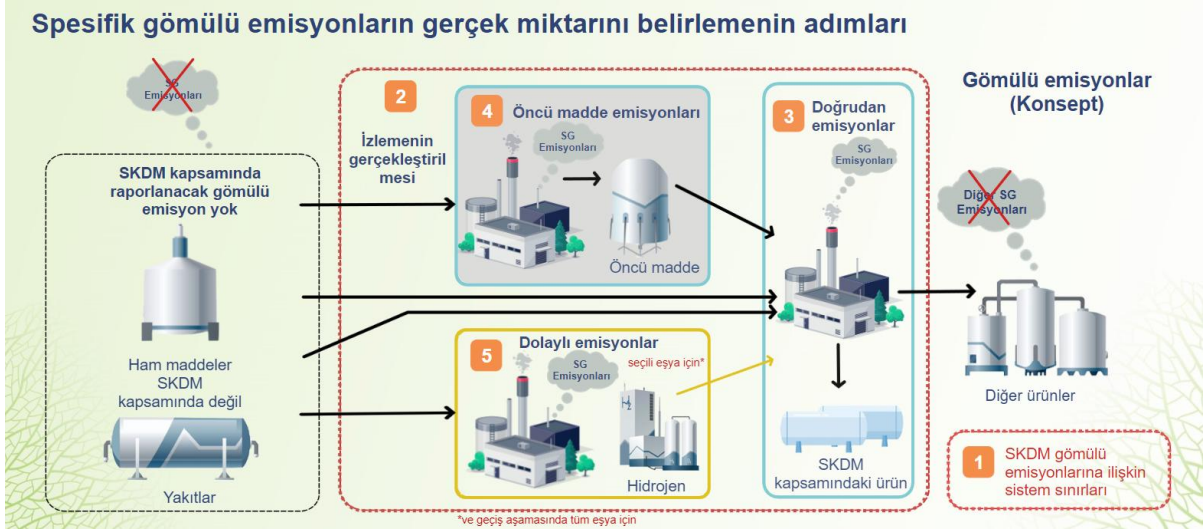
**Kombine Nomenklatür (CN)**, ticarete konu eşyayı kurallara bağlayan düzenlenmiş bir katalog formunda sunulur ve özellikle eşyanın türü, hangi malzemeden yapıldığı, işlevi ve sunulma veya paketlenme şekli olmak üzere söz konusu eşyanın belirli özelliklerini dikkate alır.

CN Kodu	Toplu eşya kategorisi	Sera gazı
<b>Kimyasallar</b>		
2804 10 000 - Hidrojen	<b>Hidrojen</b>	Karbondioksit



### 3.1.2 Hidrojene ilişkin spesifik gömülü emisyonların gerçek miktarını belirlemenin adımları

Aşağıda SKDM kapsamında izlenecek ve raporlanacak emisyonlara yönelik genel bir bakış sunulmaktadır. Raporlanacak emisyonlar, üretim sürecinde kullanılan elektrikle bağlantılı dolaylı emisyonları ve hidrojen üretimine ilişkin doğrudan emisyonları içerir. Yakıt üretimi ve SKDM'nin kapsamında bulunmayan ham maddelerin üretiminden kaynaklanan emisyonların raporlanması gerekmez.



## 1 Sistem sınırlarının tespiti

İlk adım olarak, beyan sahiplerinin tesis sınırlarını, üretim süreçlerini ve güzergahlarını tanımlamaları gerekir. Bu da SKDM kapsamına giren eşyanın belirlenmesi gerektiği anlamına gelir.

Sistem sınırları, üretim süreciyle doğrudan veya dolaylı olarak bağlantılı tüm süreçleri kapsar. Sistem sınırları, toplu eşya kategorisine bağlıdır ve hidrojen üretimiyle doğrudan veya dolaylı olarak bağlantılı tüm süreçleri, baca gazı temizliğini, enerji amaçlı kullanılıp kullanılmamasına bakılmaksızın hidrojen üretiminde kullanılan tüm yakıtları ve sıcak su ya da buhar üretimi amacıyla kullanılanlar dahil olmak üzere diğer yanma süreçleri için kullanılan yakıtları içerebilir.

Üretim güzergahı, bir toplu eşya kategorisindeki belirli eşyayı üretmek için kullanılan spesifik teknoloji seçeneğini ifade eder.

## 2 İzlemenin gerçekleştirilmesi

Karma hidrojen özelinde izlemenin gerçekleştirilmesi şu anlama gelir:

- Yakıtların yakılması ve baca gazı temizliği için kullanılan malzemelerden kaynaklanan doğrudan emisyonların tesis seviyesinde izlenmesi
- Ölçülebilir net ısı akışlarının izlenmesi
- Elektrik tüketiminin izlenmesi

### 3 Emisyonların önce üretim süreçleriyle, ardından eşyayla ilişkilendirilmesi

Bu, emisyonların, üretilmesine neden olan üretim süreçlerine tahsis edilmesini ve ardından bu emisyonların söz konusu süreçler dahilinde üretilen spesifik eşyayla ilişkilendirilmesini içerir. Yalnızca saf hidrojen veya amonyak üretiminde kullanılacak azotlu hidrojen karışımları dikkate alınacaktır. Hidrojenin yalnızca söz konusu tesislerde kullanıldığı ve 2023/956 sayılı Yönetmelik (AB) Ek 1'de listelenen eşyanın üretimi için kullanılmadığı rafineriler veya organik kimyasal madde tesislerinde hidrojen ya da sentetik gaz üretimi kapsam dışındadır.

### 4 Öncü maddelerdeki gömülü emisyonlar

SKDM kapsamındaki eşya basit ve karmaşık olmak üzere iki türe ayrılır. Basit eşya, SKDM kapsamında gömülü emisyonları sıfır olarak kabul edilen malzeme girdilerinden üretilir. Dolayısıyla, SKDM kapsamındaki basit eşyanın gömülü emisyonları, tamamen bu eşyanın üretim sürecinde meydana gelen emisyonlara dayanır.

Üretiminde kullanılan ham maddeler ve yakıtların gömülü emisyonu sıfır olarak değerlendirildiğinden, hidrojen basit eşya olarak tanımlanır. Hidrojenle **alakalı öncü madde** bulunmamaktadır. Ancak amonyak üretimi için kimyasal besleme stoku olarak veya pik demir ya da doğrudan indirgenmiş demir (DRI) üretiminde kullanılmak üzere ayrıca üretildiği diğer süreçlerde hidrojenin kendisi alakalı bir öncü madde olabilir.

### 5 Dolaylı emisyonlar

Hidrojen sektöründe dolaylı emisyonların izlenmesi ve raporlanması, elektrik tüketiminin ilgili emisyon faktörüyle çarpılmasını gerektirir. Geçiş döneminde bu emisyon faktörleri genel olarak aşağıdakilerdir:

- Komisyonlar tarafından sağlanan Uluslararası Enerji Ajansı'nın (IEA) verilerine dayanarak, elektrik şebekesinin menşe ülkesinin ortalama emisyon faktörü veya
- 2023/956 sayılı Yönetmelik (AB) Ek IV Bölüm 4.3'te atıfta bulunulan şekliyle ortalama emisyon faktörünü ya da CO<sub>2</sub> emisyon faktörünü temsil eden genel erişime açık verilere dayalı olarak elektrik şebekesinin menşe ülkesinin başka herhangi bir emisyon faktörü.

Aşağıdaki hususlar ortaya konabildiği takdirde elektrik için gerçek emisyon faktörleri kullanılabilir:

- İthal edilen eşyanın üretildiği tesis ile elektrik üretim kaynağı arasında doğrudan teknik bağlantının bulunması veya
- Tesisin, spesifik bir faktörün kullanılmasının öne sürüldüğü miktara eş değer miktarda elektrik karşılığında, üçüncü bir ülkede bulunan bir elektrik üreticisiyle elektrik satın alma anlaşması yapmış olması.

#### 3.1.3 Hidrojen sektöründeki gömülü emisyonlara ilişkin sistem sınırları

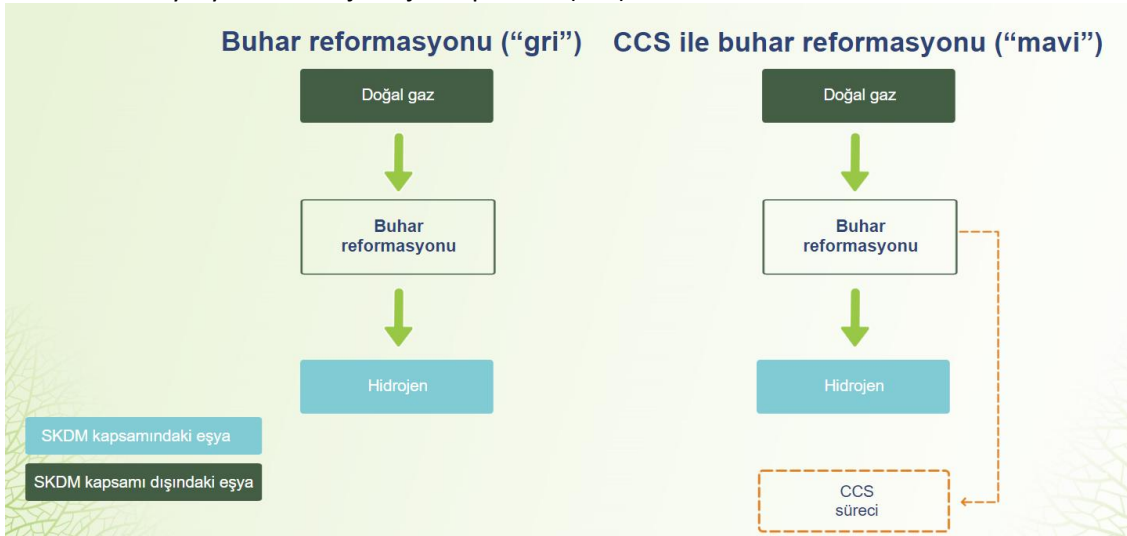


Hidrojen, plastik atıklar dahil olmak üzere çok çeşitli besleme stoklarından üretilirse de mevcut durumda çoğunlukla fosil yakıtlardan elde edilmektedir. Hidrojen üretim üniteleri, genellikle amonyak üreten tesisler gibi daha geniş ölçekli endüstriyel süreçlere entegre edilmiştir.

### **Buhar reformasyonu üretim güzergahı**

Bu sürece yönelik doğal gaz besleme stoku birincil ve ikincil buhar reformasyonu üzerinden karbondioksit ve hidrojene dönüştürülür. Genel tepkime yüksek endotermik niteliktedir ve süreçteki ısı, doğal gaz veya diğer gaz yakıtların yanmasıyla temin edilir. Üretilen karbonmonoksitin neredeyse tamamı bu süreçte karbondioksite dönüştürülür. Buhar reformasyonu sürecinde üretilen karbondioksit akışı son derece saftır ve üre üretimi gibi başka kullanımlar doğrultusunda ayrıştırılıp saklanır.

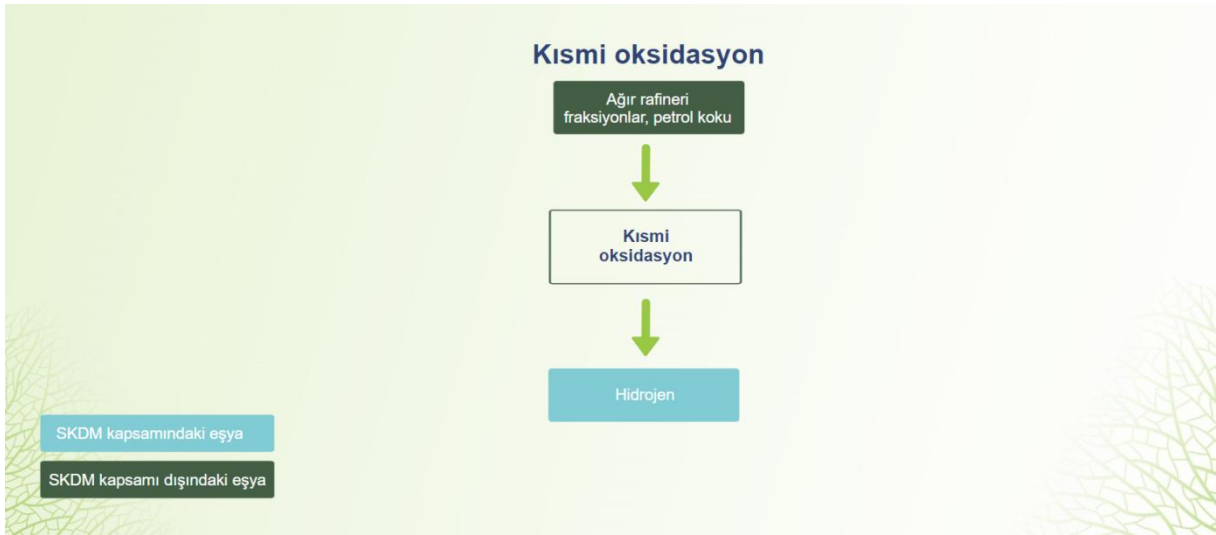
Bu sürecin bir varyasyonu daimi jeolojik depolama (CSS) olabilir.



### **Hidrokarbonların kısmi oksidasyonu (gazlaştırma) üretim güzergahı**

Bu durumda hidrojen, genellikle artık ağır gazlar veya kömür ve hatta atık plastik gibi ağır besleme stoklarından elde edilen hidrokarbonların kısmi oksidasyon (gazlaştırma) işlemine tabi tutulmasıyla üretilir. Süreçte üretilen karbonmonoksitin neredeyse tamamı bu süreçte karbondioksite dönüştürülür.

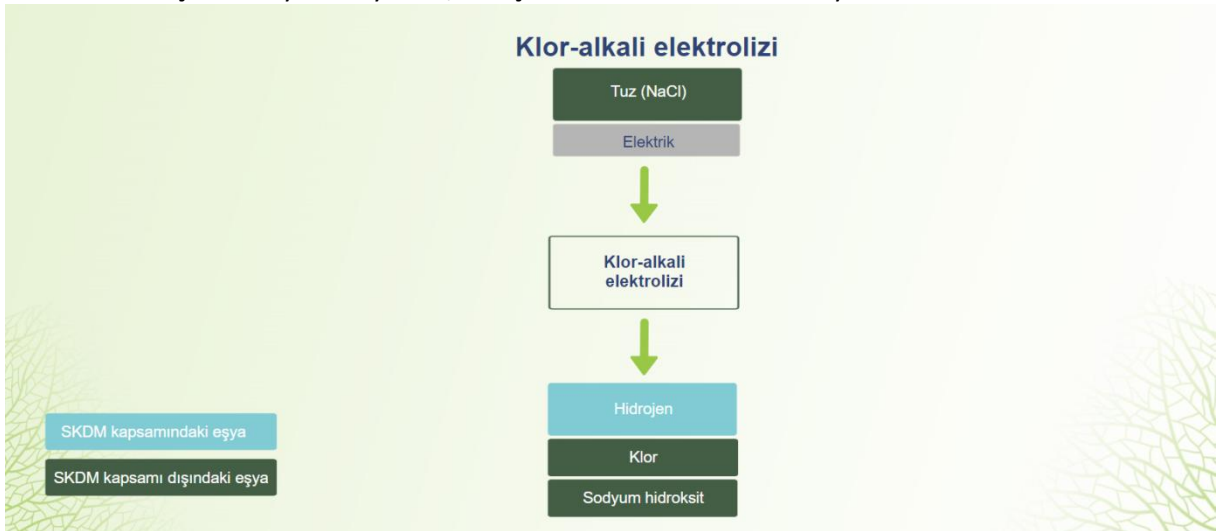
Buhar reformasyonu veya kısmi oksidasyon üretim güzergahlarına yönelik doğrudan emisyonlar, yakıtların yanmasından ve baca gazı temizliği için kullanılan süreç malzemelerinden kaynaklanmaktadır. Süreçte üretilen karbondioksit akışının saflığı yüksektir ve başka kullanımlar için ayrıştırılıp saklanabilir. Dolaylı emisyonlar, süreçte tüketilen elektrikten kaynaklanır.



### **Klor-alkali elektrolizi (ve klorat üretimi) üretim güzergahı**

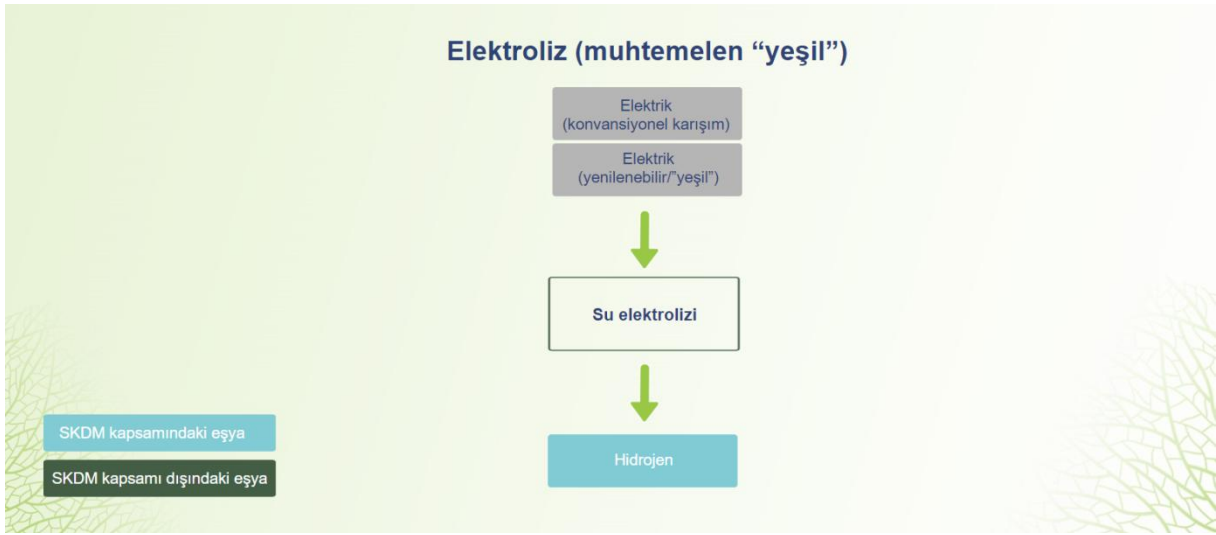
Hidrojen, tuzlu su elektrolizinin bir yan ürünü olarak eş zamanlı klor ve sodyum hidroksit üretimiyle beraber üretilir. Cıva hücresi, diyafram hücresi ve membran hücresi olmak üzere, klor alkali sürecinde üç adet temel teknik bulunur. Üç hücre tekniğinin tamamı hidrojen üretir; hidrojen, hücre katotunda oluşur ve hücreden epey yüksek bir saflıkta ayrılır. Üretilen hidrojen gazı soğutulur, kurutulur, su buharını bazı durumlarda oksijen gibi diğer katışkıları gidermek için saflaştırılır ve ardından sıkıştırılarak saklanır ya da saha dışına ihraç edilir.

Klor-Alkali üretim güzergahından kaynaklanan doğrudan emisyonlar, üretim süreciyle doğrudan veya dolaylı olarak bağlantılı yakıt kullanımı ve baca gazı temizliği için kullanılan süreç malzemeleri sonucunda oluşur. Dolaylı emisyonlar, süreçte tüketilen elektrikten kaynaklanır.



### **Su elektrolizi üretim güzergahı**

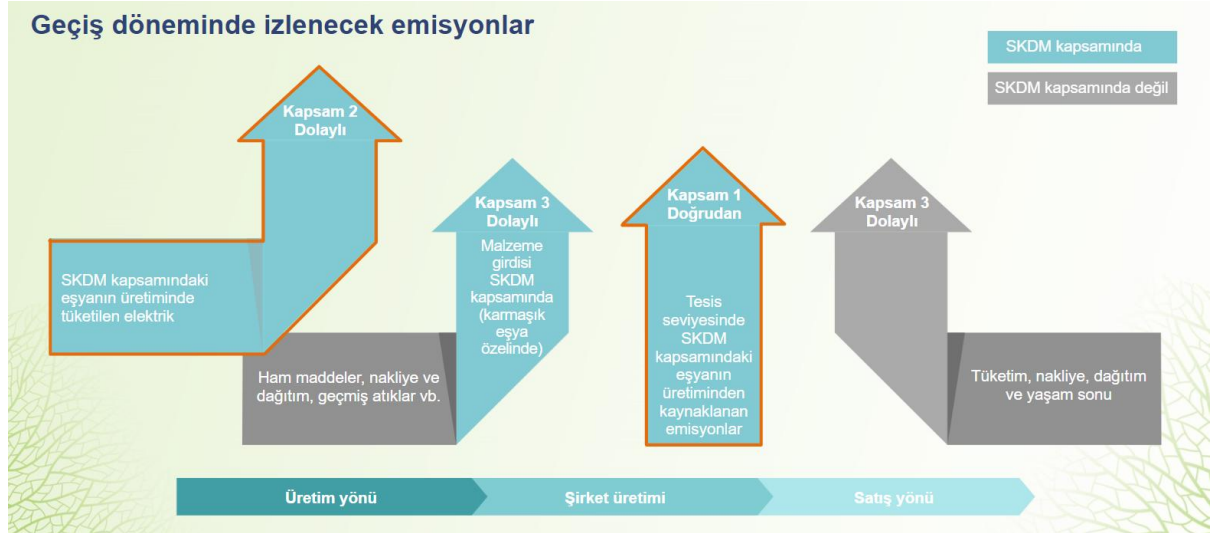
Su elektrolizi bağımsız ve entegre bir üretim süreci olup çok yüksek saflıkta hidrojen gazı üretir. Bu süreçten kaynaklanan doğrudan karbondioksit emisyonları çok düşük seviyededir. Dolaylı emisyonlar, süreçte tüketilen elektrikten kaynaklanır. Yenilenebilir elektrik tarafından üretilen hidrojen, gelecekte alakalı bir konu haline gelebilir.



## 3.2 Veri toplama

### 3.2.1 Geçiş döneminde izlenecek emisyonlar

AB ithalatçısı veya temsilcisi, ithal edilen eşyanın gömülü sera gazı emisyonlarını raporlamakla yükümlüdür. Veriler, izleme ve hesaplama işlemlerini bir ana raporda gerçekleştiren, üçüncü ülkede bulunan bir tesisten alınır.



#### **Kapsam 1 - Doğrudan emisyonlar:**

Doğrudan emisyonlar, doğrudan üretim sırasında, tesis seviyesinde salınan sera gazı emisyonlarını ifade eder. Odak noktası, hidrojen imalatındaki en önemli sera gazı olan karbondioksittir (CO<sub>2</sub>). Karbondioksit emisyonları, hidrojen üretiminde kullanılan yakıtlardan kaynaklanır. SKDM kapsamında doğrudan emisyonlar, nerede üretildiğinden bağımsız olarak ısıtma ve soğutma üretiminden kaynaklanan emisyonları da içerir. Örneğin, başka bir tesiste üretilerek bir hidrojen



tesisine aktarılan buharla ilgili emisyonlar, doğrudan emisyon olarak nitelendirilir. SG protokolü gibi sera gazı muhasebesi standartları kapsamında, tesis sınırları dışında üretilen ısıtma ve soğutmadan kaynaklanan emisyonlar kapsam 2 dahilindeki emisyonlar kategorisine girmektedir.

### **Kapsam 2 - Elektrik tüketiminden kaynaklanan dolaylı emisyonlar:**

SKDM kapsamında, imalat sürecinde tüketilen elektrikten kaynaklanan emisyonların izlenmesi ve hesaba katılması gerekir. Buna, elektrik üretim tesislerinde olduğu gibi elektrik üretimiyle ilişkili CO<sub>2</sub> emisyonları dahildir.

### **Kapsam 3 - Öncü maddelerin kullanımından kaynaklanan dolaylı emisyonlar:**

Öncü maddeler, SKDM kapsamında olan ve SKDM kapsamındaki karmaşık eşyanın üretiminde kullanılan ham maddeleri ifade eder. Hidrojen basit eşya olarak tanımlandığından, dikkate alınacak öncü madde bulunmamaktadır.

## **3.2.2 Doğrudan emisyonların izlenmesi ve miktarının belirlenmesine yönelik metodolojiler**

Doğrudan emisyonların izlenmesi ve miktarının belirlenmesi için birkaç yöntem mevcuttur.

### **Hesaplama tabanlı metodoloji**

- **Standart yöntem**, tüketilen tüm yakıt ve malzeme girdilerinin miktarları belirlenerek bunların net kalori değeri ve emisyon faktörü gibi hesaplama faktörleriyle çarpılmasını içerir. Bu hesaplama faktörleri, genellikle numune alımı ve analize dayanarak ya da standart faktörlerin kullanılmasıyla belirlenir.
- Karbonun üretilen eşyada kaldığı durumlarda (ör. çelik) **kütle denliği yöntemi** genellikle önem taşır. Bu durumda, tüm yakıtların, malzeme girdilerinin ve çıktıların karbon miktarları belirlenir. Bu kütle denliği, tesise giren ve tesisten çıkan karbon miktarı arasında bir fark verir. Bu fark, eş değer CO<sub>2</sub> emisyonlarına dönüştürülmek üzere dikkate alınır.

Adının aksine, hesaplama tabanlı metodoloji de ölçümlere dayanır. Ancak emisyonlar doğrudan ölçülmez. Bunun yerine, yakıt ve malzeme tüketiminin yanı sıra yakıtların ve malzemelerin karbon içerikleri gibi parametreler ölçülür. Emisyonlar bu veriler üzerinden hesaplanır.

### **Ölçüm tabanlı metodoloji**

Bu metodoloji, tesis seviyesindeki emisyon kaynaklarından yapılan sürekli emisyon ölçümlerine odaklanır. Emisyonlar, doğrudan bacada veya bacaya yakın konumlandırılmış bir ölçüm cihazıyla ekstraktif prosedürler kullanılarak ölçülebilir. Bu ölçümler, salınan sera gazı miktarına dair doğrudan veri sağlar.

### **Diğer izleme sistemleri**

Geçiş aşaması, tesiste halihazırda uygulanan başka bir izleme, raporlama ve doğrulama sisteminin kullanılmasına yönelik geçici bir esnekliğe olanak tanır.

Emisyon verilerine ilişkin benzer bir kapsam ve doğruluk sağladıkları takdirde, diğer izleme ve raporlama yöntemleri 31 Aralık 2024'e kadar kullanılabilir.

SKDM'nin başlangıç aşamasında kullanılmak üzere, tesisinizin uygun bir izleme ve raporlama sistemi kapsamında bulunduğunu nasıl öğrenebilirsiniz? Aşağıdakilerden birinin geçerli olması halinde bu durum söz konusudur:

- Tesisin bir "karbon fiyatlandırma sisteminde" katılımcı olması
- Tesisin zorunlu bir SG raporlama sisteminde katılımcı olması
- Tesisin, tesiste akredite doğrulayıcı tarafından doğrulanmayı içerebilen, bir emisyon izleme sisteminde katılımcı olması (zorunlu değildir)

Ayrıca tüm raporlama dönemi boyunca karmaşık eşyanın toplam gömülü emisyonlarının en fazla %20'si tahminlere dayalı olabilir.

### 3.3 Hidrojen sektöründeki spesifik gömülü emisyonların hesaplanması

Hidrojen sektöründeki spesifik gömülü emisyonların hesaplanmasına yönelik formül şu şekildedir:

**Spesifik gömülü emisyonlar = (Hidrojen Üretiminden Kaynaklanan Toplam CO<sub>2</sub> Emisyonu) / (Toplam Hidrojen Üretimi)**

- "Hidrojen Üretiminden Kaynaklanan Toplam CO<sub>2</sub> Emisyonu" olan pay kısmı, hidrojen üretim sürecinin tamamında salınan karbondioksit (CO<sub>2</sub>) emisyonlarının ton cinsinden toplamını temsil eder. Hem doğrudan hem dolaylı emisyonları kapsar.
- "Toplam Hidrojen Üretimi" adlı payda, belirli bir zaman diliminde üretilen toplam hidrojen miktarını ifade eder. Genellikle metreküp cinsinden ölçülür ve ilgili dönemde üretilen hidrojenin toplam miktarını temsil eder.

Formül, hidrojen üretiminden kaynaklanan toplam CO<sub>2</sub> emisyonunu toplam hidrojen üretimi miktarına bölerek üretilen birim hidrojen başına açığa çıkan CO<sub>2</sub> miktarını temsil eden spesifik gömülü emisyonların bir ölçümünü sağlar.

Spesifik gömülü emisyonların spesifik hesaplanmasının, kılavuz belgelerde ve iletişim şablonunda daha ayrıntılı açıklanan daha kapsamlı metodolojileri gerektirebileceğini unutmamak önemlidir.

## 4 SKDM Geçiş Kayıt Sisteminde raporlama

### 4.1 Geçiş aşamasında önemli raporlama gereklilikleri

AB'ye ithal edilen hidrojenle ilgili bilgi gereklilikleri:

- ithal edilen hidrojen miktarı
- menşe ülke
- doğrudan ve dolaylı emisyonlar

Raporlama programı:

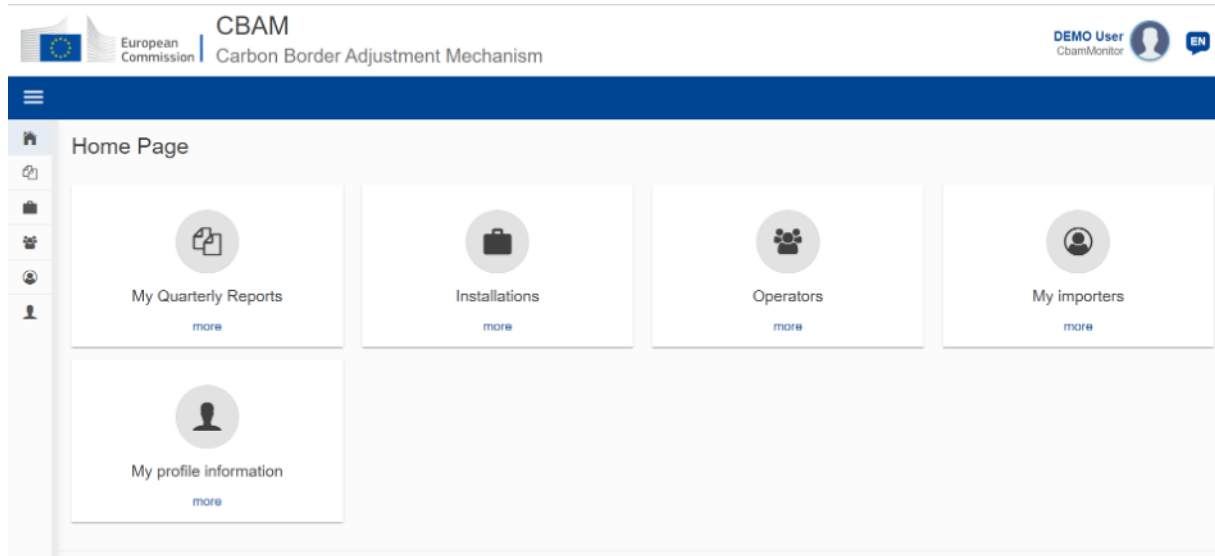
- Ekim 2023'ten Aralık 2025'e kadar üç aylık raporlar gönderilecek.
- İlk SKDM raporunun teslim tarihi 31 Ocak 2024'tür.
- İlk iki rapor Temmuz 2024'e kadar değiştirilebilir ve düzeltilebilir.

Veri toplamanın faydaları:

1. Raporlama metodolojisini ve standart değerlerin hesaplanmasına yönelik metodolojiyi iyileştirmeye yardımcı olur.
2. Üçüncü ülkelerde uygulanmakta olan karbon fiyatlandırma mekanizmalarını entegre eder.
3. Raporlama yapan beyan sahiplerinin karşılaştığı herhangi bir güçlüğü ele alır.
4. Sistemin olabildiğince kolay şekilde kullanılabilmesini sağlar.

## 4.2 SKDM Geçiş Kayıt Sistemine Giriş

Not: SKDM Geçiş Kayıt Sistemine nasıl erişeceğinizi anlamak için lütfen [Tek Tip Kullanıcı Yönetimi ve Dijital İmzalar \(UUM&DS\)](#) kursuna bakın.



### My quarterly reports

Tüm açık ve kapalı raporlar bu ekranda gösterilir. Ayrıca buradan yeni raporlar oluşturabilir veya eski raporları düzeltebilirsiniz.

### Installations

“Tesis”, spesifik üretim süreçlerinin yürütüldüğü fiziksel tesis veya endüstriyel tesisi ifade eder. Üretim tesisi, elektrik santrali veya SKDM kapsamındaki faaliyetlerde bulunan herhangi bir tesis olabilir. Örneğin, hidrojen sektöründe tesis, hidrojen üretim tesisini ifade eder. Bu ekranda eşyanızı ithal ettiğiniz Tesislerin bir kaydını oluşturabilirsiniz. Bu sayede, yeni bir rapor gönderirken bu bilgileri kolayca aratıp bulabilirsiniz. Bilgilerin çoğu otomatik olarak doldurulacağından, bu işlem size zaman kazandırır.



## Operators

“İşletmeci” veya “Tesis işletmecisi”, tesisin işletilmesinden ve üretim süreçlerinin yürütülmesinden sorumlu kişi/kuruluştur. Emisyon izleme, raporlama ve söz konusu tesisteki eşya üretimiyle ilişkili diğer SKDM gerekliliklerine uymak bu kişilerin sorumluluğundadır. Hidrojen sektöründe tesis işletmecisi, hidrojen üretim tesisini yöneten şirketi ifade eder. Bu ekranda eşyanızı ithal ettiğiniz tesislerle ilişkili işletmecilerin bir kaydını oluşturabilirsiniz. Bu sayede, yeni bir rapor gönderirken bu bilgileri kolayca aratıp bulabilirsiniz. Bilgilerin çoğu otomatik olarak doldurulacağından, bu işlem size zaman kazandırır.

## My importers

Bu ekranda ithalatçıların listesini görebilir ve profillerine erişebilirsiniz.

## My profile information

Bu ekranda profil bilgilerinizi görebilirsiniz ancak bilgileri düzenleyemezsiniz.

## 4.3 SKDM Geçiş Kayıt Sisteminde raporlama

Gösterimi görmek için lütfen ilgili kursa bakın.

*Buradaki bilgilerin en önemli kurs bilgilerinin pratik ve faydalı bir özeti olduğunu unutmayın. Sadece Avrupa Birliği Resmi Gazetesinde yayınlanan Avrupa Birliği mevzuatı esas olarak kabul edilmektedir. Komisyon, eğitimle ilgili hiçbir sorumluluk veya yükümlülük kabul etmez.*



Publications Office  
of the European Union

ISBN  
DOI:  
KI

© European Union, 2023

Reuse of this document is allowed, provided appropriate credit is given and any changes are indicated. (Creative Commons Attribution 4.0 International license). For any use or reproduction of elements that are not owned by the EU, permission may need to be sought directly from the respective right holders.

All images © European Union, unless otherwise stated – all rights reserved.