



Veri Eksikliği Durumunda

Alternatif Karbon Hesaplama Yöntemleri



Alternatif Hesaplama Yöntemleri

GHG Protokolü Emisyon Kategorisi	Eksik Veri Durumu	Alternatif Yöntemler	Açıklama	Belirsizlik Seviyesi	Kullanım Koşulları
Kapsam 1 Stationary Combustion	Yakıt tüketim verisi eksik	Geçmiş dönem yakıt tüketimi verileri veya ekipman teknik özelliklerine dayalı hesaplama	Yakıt tüketimi, geçmiş enerji/ fatura verileri ya da ekipman kapasitesi x ortalama yükleme oranı ile tahmin edilebilir.	Orta	Ekipman kapasitesi ve ortalama yük bilgisi mevcutsa, bu yöntem başlangıç raporlamalarında kullanılabilir.
Kapsam 1 Mobile Combustion	Yakıt tüketim verisi mevcut değil; ancak araçların kullandığı yakıt türü ve kat edilen mesafe biliniyor	Araç başına km verisi ve yakıt tipi bilgisi ile km başına varsayılan yakıt tüketim değerlerine göre hesaplama (ör. dizel araç ≈ 0,08 litre/km)	Yakıt tüketimi doğrudan ölçülemiyorsa, araç tipi ve kullanım amacına göre km başına ortalama tüketim faktörü uygulanarak toplam yakıt miktarı tahmin edilebilir. → Emisyon = km x litre/km x EF	Orta	Km verisi, yakıt türü ve araç tipi biliniyorsa uygulanabilir. Ancak sürüş koşulları ve taşıma yoğunluğu varsayım içerdiği için sınırlıdır.

Q Kapsam 1'de veri eksikliği durumunda alternatif hesaplamaya dair ipucu:

Örnek:

Eğer yakıt tüketimi bilinmiyorsa (mobile combustion), ancak araçların yıllık km bilgisi ve yakıt türü biliniyorsa, km başına ortalama yakıt tüketimi değerleriyle hesaplama yapılabilir.

Senaryo:

Bir şirketin 10 adet dizel panelvan tipi aracı var. Her araç yılda ortalama 20.000 km yol kat ediyor. Araç başına ortalama yakıt tüketimi 0,085 litre/km.

Hesaplama:

Toplam km = 10 araç x 20.000 km = 200.000 km
 Yakıt tüketimi = 200.000 km x 0,085 L/km = 17.000 litre
 Emisyon = 17.000 litre x EF(dizel)

Alternatif Hesaplama Yöntemleri

GHG Protokolü Emisyon Kategorisi	Eksik Veri Durumu	Alternatif Yöntemler	Açıklama	Belirsizlik Seviyesi	Kullanım Koşulları
Kapsam 2 Purchased Electricity	Elektrik faturası ortak sayaçtan geliyor; ofis/tüzel elektrik faturası ayrılmıyor.	Binadaki toplam kWh tüketiminin, her ofisin kapladığı alanın yüzölçümüne göre bölünmesi.	Ortak sayaçtan gelen toplam elektrik tüketimi, ofislerin kapladığı brüt m ² oranına göre bölünerek ofisler için hesaplanır.	Orta	Sayaç verisi bölünemiyorsa ve farklı kullanıcılar ortak bir sistem kullanıyorsa, binanın toplam kWh tüketimi bölünmelidir.



Dokümanın tamamı için yorumlara “KARBON” yazıp bana bağlantı isteği yollamayı unutmayın!

Alternatif Hesaplama Yöntemleri

GHG Protokolü Emisyon Kategorisi	Eksik Veri Durumu	Alternatif Yöntemler	Açıklama	Belirsizlik Seviyesi	Kullanım Koşulları
Kapsam 2 Purchased Electricity (Location-based)	Elektrik faturası ortak sayaçtan geliyor; ofis/tüzel kişilik bazında ayrıştırılmış tüketim verisi bulunmuyor	Binadaki toplam kWh tüketiminin, her ofisin kapladığı m ² oranında paylaşılması	Ortak sayaçtan gelen toplam elektrik tüketimi, ofislerin kapladığı brüt m ² oranına göre bölünerek şirket bazlı tüketim tahmini yapılabilir. → Tüketim = Toplam kWh x (Ofis m ² / Toplam bina m ²)	Orta	Sayaç verisi bölünemiyorsa ve farklı kullanıcılar ortak bir sistem üzerinden elektrik kullanıyorsa; alan bazlı tahminleme uygundur.
Kapsam 2 Purchased Steam/Heat	Fatura veya sayaç verisi mevcut değil	Üretim miktarı x proses bazlı buhar ihtiyacı (kg/kg ürün) ile tüketim tahmini	Proses çıktısı biliniyorsa (ör. boyanan kumaş miktarı), sektör ortalaması buhar tüketimi çarpılarak toplam tüketim hesaplanabilir.	Orta-Yüksek	Üretim çıktısı ve sektör ortalaması buhar ihtiyacı biliniyorsa kullanılabilir. Özellikle tekstil, kağıt, gıda gibi proses yoğun sektörlerde kullanılabilir.

Q Kapsam 2’de veri eksikliği durumunda alternatif hesaplamaya dair ipucu:

Örnek:

Eğer ısı/buhar tüketimi ölçülüyorsa (purchased steam/heat), üretim çıktısına dayalı hesaplama yapılabilir. Tekstil sektöründe yıllık boyanan kumaş miktarı biliniyorsa, proses başına ortalama buhar ihtiyacı (örn. 6 kg buhar/kg kumaş) ile toplam tüketim tahmin edilebilir.

→ Buhar tüketimi = Üretim miktarı x proses bazlı tüketim katsayısı

→ Emisyon = Toplam buhar miktarı x EF (kaynak bazlı)

Alternatif Hesaplama Yöntemleri 1/5

GHG Protokolü Emisyon Kategorisi	Eksik Veri Durumu	Alternatif Yöntemler	Açıklama	Belirsizlik Seviyesi	Kullanım Koşulları
Purchased Goods and Services	Tedarikçiden özel veri alınamıyor	Malzeme veya ağırlık bazlı hesaplama (ürün kompozisyonu biliniyorsa)	Ürünün içeriği veya ağırlığı üzerinden doğrudan emisyon faktörleri (DEFRA, Ecoinvent vs) uygulanarak daha şeffaf bir tahmin yapılabilir.	Orta	Satın alınan ürün grupları homojense ve içerikleri biliniyorsa uygulanabilir. Özellikle inşaat, üretim ve ambalaj sektörlerinde etkilidir.
Capital Goods	Sermaye mallarına ait LCA verisi veya ürün bazlı karbon ayak izi bilgisi bulunmuyor	Ürün ağırlığı ve kompozisyonuna göre malzeme bazlı emisyon faktörleriyle hesaplama	Örneğin alınan bir makinenin toplam ağırlığı ve malzeme kompozisyonu biliniyorsa, hesaplama şu şekilde yapılabilir: Toplam ağırlığın %80'i metal (örn. çelik), %20'si plastik olarak varsayılır. Her malzeme türü ilgili EF ile çarpılarak toplam emisyon tahmini yapılır. Toplam Emisyon = (Ağırlık × %80 × EF_metal) + (Ağırlık × %20 × EF_plastik)	Orta	Ürünün ağırlığı ve malzeme kompozisyonu yaklaşık olarak biliniyorsa bu yöntem uygulanabilir. LCA verisi mevcut değilse alternatif hesaplama için uygundur.
Fuel- and Energy-Related Activities	Yakıtın veya elektriğin upstream süreci ayrı takip edilmiyor	Kapsam 1-2'deki tüketim verileri üzerinden upstream EF (DEFRA, IPCC) uygulanır	Kapsam 1 (yakıt) ve Kapsam 2 (elektrik) tüketimi biliniyorsa, bu tüketimler upstream EF ile çarpılarak hesap yapılabilir.	Orta	Kapsam 1-2 verisi mevcutsa ek veri gerekmez; yalnızca upstream EF seçimi yapılır.

Alternatif Hesaplama Yöntemleri ^{2/5}

GHG Protokolü Emisyon Kategorisi	Eksik Veri Durumu	Alternatif Yöntemler	Açıklama	Belirsizlik Seviyesi	Kullanım Koşulları
Upstream Transportation and Distribution	Taşıyıcıdan veri yok	Ton-km tahmini + EF	Taşıma mesafesi ve taşıma modu kullanılarak ton-km üzerinden tahmini hesaplama yapılabilir.	Orta	Nakliye firması veri sunmuyorsa harita ve taşıma modu bazlı ortalamalarla hesaplanabilir.
Waste Generated in Operations	Atık türü ve bertaraf yöntemi bilinmiyor	Varsayılan bertaraf oranları + atık EF	Atık türü bilinmiyorsa ortalama bertaraf oranları ve EF'ler ile hesaplama yapılabilir.	Yüksek	Atık yönetim firması veri sağlamıyorsa bu yöntem varsayımsal olarak kullanılabilir.
Business Travel	Uçuş ve seyahat detayları eksik	Kurumsal seyahat politikası veya geçmiş seyahat alışkanlıklarına dayalı ulaşım tipi ve mesafe varsayımı (örn. ICAO kısa/orta/uzun mesafe EF'leri ile)	Eğer uçuş detayları bilinmiyorsa, kişi başına ortalama yıllık yurt içi/yurt dışı seyahat sayısı ve tahmini mesafeler alınarak ulaşım tipi bazlı EF ile hesap yapılabilir. (örn. 2 iç hat + 1 Avrupa uçuşu)	Orta	Ulaşım türü ve seyahat sıklığı bilinmiyorsa, ICAO veya DEFRA kaynaklarından alınan emisyon faktörleriyle tahmini hesaplama yapılabilir. Uçuş sınıfı bilinmiyorsa "ekonomi" varsayımı önerilir.

Alternatif Hesaplama Yöntemleri 3/5

GHG Protokolü Emisyon Kategorisi	Eksik Veri Durumu	Alternatif Yöntemler	Açıklama	Belirsizlik Seviyesi	Kullanım Koşulları
Employee Commuting	Personel anketi yapılmamış	Varsayılan işe geliş mesafesi + ulaşım modu	Şirket içi seyahat politikası, ulaşım alışkanlıkları gibi varsayımlar üzerinden tahmini hesaplama yapılabilir.	Yüksek	Çalışan anketi yapılmadıysa genel seyahat senaryoları (ör. şehir içi x km/gün) ile tahmin yapılabilir.
Upstream Leased Assets	Tüzel kişiye ait enerji tüketimi ayrı olarak raporlanmıyor	Kiralanan alanın, toplam depo alanına oranlanarak enerji tüketiminin paylaştırılması	Eğer bir binada veya depoda enerji tüketimi tek sayaçtan okunuyorsa ve bir bölümü kiralanmışsa; kiralanan m ² / toplam m ² oranı ile toplam tüketim paylaştırılır. Bu oranlanan tüketim üzerinden emisyon hesaplanır.	Orta	Toplam tüketim ve kiralanan alan bilgisi mevcutsa, oranlama yöntemi ile hesaplama yapılabilir.
Downstream Transportation and Distribution	Lojistik sağlayıcı veri paylaşmıyor	Ton-km tahmini + downstream taşıma senaryosu	Teslimat mesafesi ve yük hacmi üzerinden downstream taşıma emisyonu hesaplanabilir.	Orta	Teslimat ağı karmaşıksa ve ölçülmemişse taşıma senaryoları temel alınır.

Alternatif Hesaplama Yöntemleri 4/5

GHG Protokolü Emisyon Kategorisi	Eksik Veri Durumu	Alternatif Yöntemler	Açıklama	Belirsizlik Seviyesi	Kullanım Koşulları
End-of-Life Treatment of Sold Products	Bertaraf süreci/ ülkesi bilinmiyor	Yıl içinde satılan ürünlerin toplam ağırlığı üzerinden, ürün tipi için sektörel ortalama bertaraf oranları (örn. %80 geri dönüşüm, %20 depolama) ile emisyon hesaplama	Ürün yaşam sonu aşamasına dair müşteri verisi mevcut değilse; satılan ürünlerin toplam ağırlığı alınarak, ürün malzemesine göre varsayılan bertaraf yolları (ör. metal için yüksek geri dönüşüm oranı) ve ilgili EF'ler uygulanarak hesaplama yapılabilir.	Yüksek	Ürün malzemesi ve toplam satış ağırlığı biliniyorsa, sektörel bertaraf dağılımları ile başlangıç seviyesi hesaplama yapılabilir.
Franchises	Franchise operasyon verisi alınamıyor	Brüt gelir veya çalışan başına emisyon tahmini	Franchise başına gelir ya da çalışan sayısı ile sektörel yoğunluk çarpımı yapılabilir.	Yüksek	Finansal veri var ama operasyonel veri yoksa sektör emisyon yoğunluğu üzerinden tahmin yapılabilir.
Investments	Yatırım yapılan şirketler emisyon bildirmiyor	Yatırım yüzdesi x sektör ortalama emisyon yoğunluğu	Portföydeki şirketler veri vermiyorsa sahiplik oranı ile sektörel karbon yoğunluğu çarpılır.	Yüksek	Karbon raporu sunmayan şirketlerde yatırım oranı üzerinden hesaplanabilir.

Alternatif Hesaplama Yöntemleri 6/5

Q. Kapsam 3'te veri eksikliği durumunda alternatif hesaplamaya dair ipucu:

Örnek:

Kapsam 3 – Kategori 1: Purchased Goods and Services

Tedarikçiden ürünle ilgili LCA yoksa ana ürün %80 çelik, %20 plastik gibi bilinen bir kompozisyona sahipse, bu oranlara göre malzeme bazlı EF uygulanabilir.

1.000 kg'lık ürün → 800 kg çelik (1,9 kgCO₂e/kg), 200 kg plastik (2,5 kgCO₂e/kg)

→ Toplam emisyon = $800 \times (1,9) + (200 \times 2,5) = 1.520 + 500 = 2.020 \text{ kgCO}_2\text{e}$

Örnek:

Kapsam 3 – Kategori 6: Business Travel

Uçuş verisi bilinmiyorsa, kurumsal seyahat politikasına göre tahmin yapılabilir:

Örneğin "yolda kişi başı ortalama 2 yurt içi + 1 Avrupa uçuşu" gibi.

Örnek:

Kapsam 3 – Kategori 7: Employee Commuting

Anket yapılmıyorsa, şirket lokasyonuna ilişkin huzitsa (toplu taşıma ms, araçla ms'l) + şehir ortalaması kullanılabilir.

İstanbulda örneğin araçla gidenler için ortalama mesafe: 15 km/günü/çalışan.