

# SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ve İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ

---



## Sera Gazı



## Sera Gazı Mevzuatı



## İzleme Planı

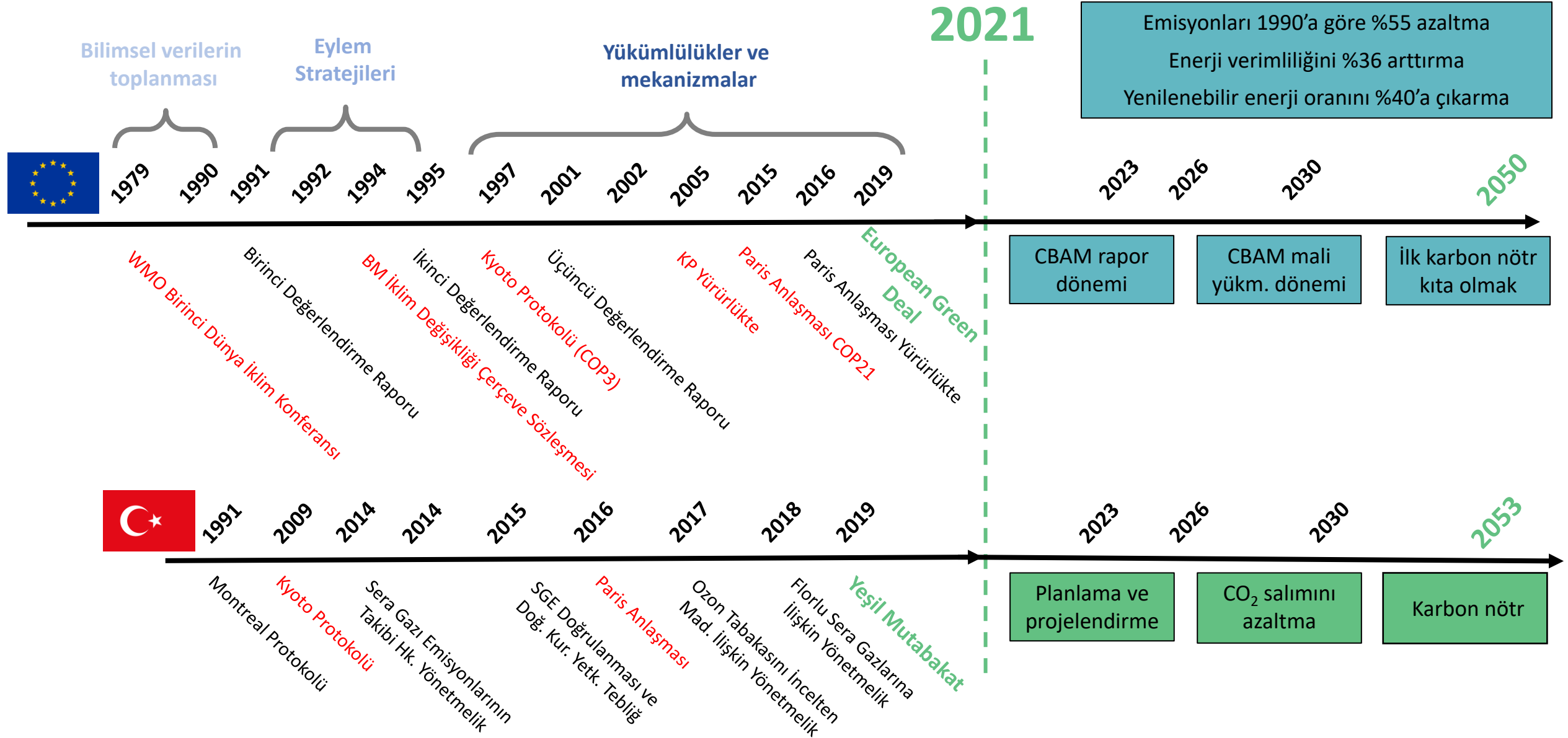


## Emisyon Raporu



## Doğrulama

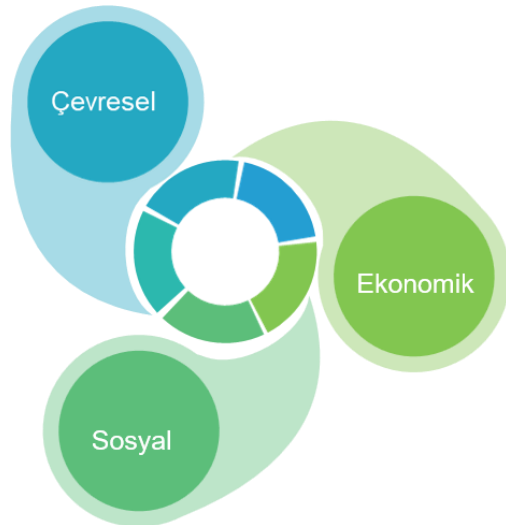




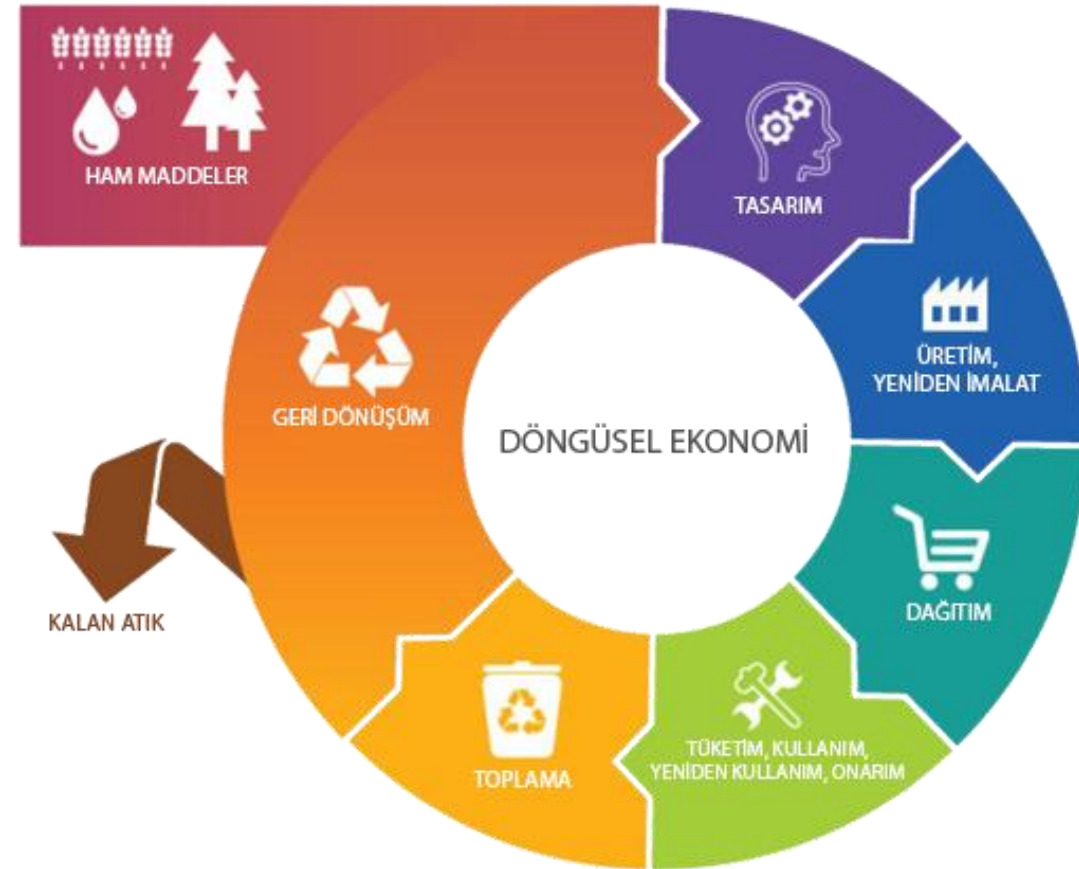
## Yeşil Finansman

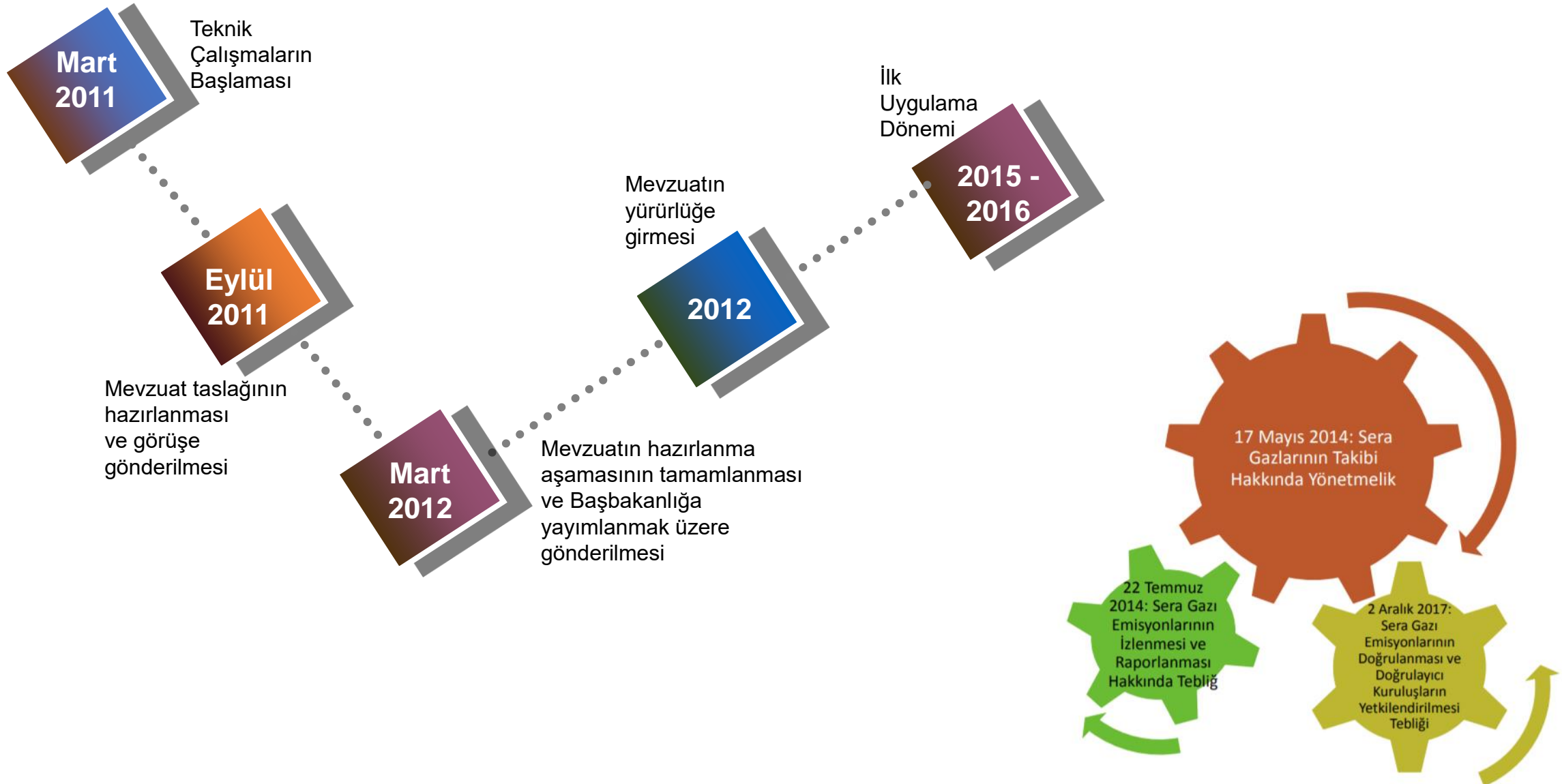
- ✓ Avrupa'nın en büyük 10 bankası, 2030'a kadar toplam 1,5 trilyon dolar yeşil finansman sağlayacağını ve sağlanmasına aracılık edeceğini taahhüt etti.
- ✓ Yatırımcı beklentilerinin artması, COP26 Zirvesi ve AB'nin sürdürülebilir finansla ilgili Eylem Planı, 2020 yılında şirket yönetimlerinin sürdürülebilirliğe olan ilgisini artırdı.

## Sürdürülebilirlik



## Döngüsel Ekonomi





## **Amaç:**

Sera gazı emisyonlarının izlenmesine, raporlanmasına ve doğrulanmasına dair usul ve esasları düzenlemek.

## **Kapsam:**

Yönetmeliğin EK–1 listesinde yer alan faaliyetlerden kaynaklanan sera gazı emisyonlarının izlenmesi, doğrulanması ve raporlanması iş ve işlemleri ile Doğrulayıcı kuruluşların ve işletmelerin mükellefiyetlerinin belirlenmesine dair usul ve esasları kapsar.

## Ek-1: Faaliyet Listesi

Faaliyetler	Sera gazları
Toplam anma ısı gücü 20 MW ve üzeri tesislerde <b>yakıtların yakılması</b> (tehlikeli veya evsel atığın yakılmasına mahsus tesislerdeki hariç)	Karbon dioksit
<b>Petrol rafinasyonu</b>	Karbon dioksit
<b>Kok üretimi</b>	Karbon dioksit
<b>Metal cevheri</b> (sülfür cevheri dâhil) kavrulması, sinterlenmesi veya peletlenmesi	Karbon dioksit
<b>Kapasitesi 2,5 ton/saat ve üzeri, sürekli döküm de dâhil olmak üzere, pik demir ve çelik üretimi (birincil ve ikincil ergitme)</b>	<b>Karbon dioksit</b>
Toplam anma ısı gücü 20 MW ve üzeri yakma üniteleri kullanılarak <b>demir içeren metallerin</b> (demirli alaşımlar dâhil) <b>üretimi veya işlenmesi</b> . (İşleme; haddeleme, yeniden ısıtma, tav fırınları, metal işleme, dökümhaneler, kaplama ve dekapajı da ihtiva eder.)	Karbon dioksit
<b>Birincil alüminyum üretimi</b>	Karbon dioksit ve perflorokarbonlar
Toplam anma ısı gücü 20 MW ve üzeri yakma üniteleri kullanılarak <b>ikincil alüminyum üretimi</b>	Karbon dioksit

## Ek-1: Faaliyet Listesi

Faaliyetler	Sera gazları
Toplam anma ısı gücü (indirgeme maddesi olarak kullanılan yakıtlar dâhil) 20 MW ve üzeri yakma üniteleri kullanılarak <b>alaşımların</b> üretimi, rafine edilmesi, dökümhane dökümü, vb. dâhil olmak üzere <b>demir dışı metallerin üretimi veya işletilmesi</b>	Karbon dioksit
Günlük kapasitesi 500 ton ve üzeri döner fırınlarda veya günlük kapasitesi 50 tonu aşan diğer ocaklarda <b>klinker üretimi</b>	Karbon dioksit
Günlük kapasitesi 50 ton ve üzeri döner fırınlarda veya diğer ocaklarda <b>kireç üretimi</b> veya dolomitin veya magnezitin kalsinasyonu	Karbon dioksit
Günlük ergitme kapasitesi 20 ton ve üzeri cam elyafı da dâhil olmak üzere <b>cam üretimi</b>	Karbon dioksit
Günlük üretim kapasitesi 75 ton ve üzeri, özellikle çatı kiremitleri, tuğlalar, refrakter tuğlalar, karolar, taş ürünler veya porselen olmak üzere, pişirme ile <b>seramik ürünlerin üretimi</b>	Karbon dioksit
Günlük ergitme kapasitesi 20 ton ve üzeri, cam, taş veya cüruf kullanılarak <b>mineral elyaf yalıtım malzemesi üretimi</b>	Karbon dioksit
Toplam anma ısı gücü 20 MW ve üzeri yakma üniteleri kullanılarak alçı taşının kurutulması veya kalsinasyonu veya alçı panoların ve diğer <b>alçı taşı ürünlerinin üretimi</b>	Karbon dioksit



## Ek-1: Faaliyet Listesi

Faaliyetler	Sera gazları
Odundan veya diğer lifli malzemelerden <b>selüloz üretimi</b>	Karbon dioksit
Günlük üretim kapasitesi 20 ton ve üzeri, <b>kâğıt, mukavva veya karton üretimi</b>	Karbon dioksit
Toplam anma ısıl gücü 20 MW ve üzeri yakma ünitelerinin kullanılarak petrol, katran, kraking ve damıtma kalıntıları gibi organik maddelerin karbonizasyonunu da içeren <b>karbon siyahı üretimi</b>	Karbon dioksit
<b>Nitrik asit üretimi</b>	Karbon dioksit ve diazot oksit
<b>Adipik asit üretimi</b>	Karbon dioksit ve diazot oksit
<b>Gliksal ve gliksilik asit üretimi</b>	Karbon dioksit ve diazot oksit
<b>Amonyak üretimi</b>	Karbon dioksit
Günlük üretim kapasitesi 100 ton ve üzeri kraking, reforming, kısmî veya tam yükseltgenme veya benzeri işlemler ile büyük hacimli <b>organik kimyasal maddelerin üretimi</b>	Karbon dioksit
Günlük üretim kapasitesi 25 ton ve üzeri, reforming veya kısmî yükseltgenme ile <b>hidrojen (H<sub>2</sub>) ve sentez gazının üretimi</b>	Karbon dioksit
<b>Soda külü (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) ve sodyum bikarbonat (NaHCO<sub>3</sub>) üretimi</b>	Karbon dioksit

Sekil 2:

## YÖNETMELİK EK-1 FAALİYETLERİ

KOŞULSUZ <sup>1</sup>	KOŞULLU <sup>2</sup>	
	GÜNLÜK KAPASİTEYE GÖRE	ANMA ISI GÜCÜ 20 MW VE ÜZERE TESİSLERDE
PETROL RAFINASYONU	PIK DEMİR VE ÇELİK	Kapasitesi 2,5 ton/saat ve üzeri, sürekli döküm de dâhil olmak üzere, pik demir ve çelik üretimi (birincil ve ikincil ergitme)
İKOK ÜRETİMİ	2.5 TON+	
METAL CEVHERİ (SÜLFÜR CEVHERİ DÂHİL) KAVRULMASI, SİNERLENMESİ VEYA PELETLENMESİ	KLİNKER	Günlük kapasitesi 500 ton ve üzeri döner fırınlarda veya günlük kapasitesi 50 tonu aşan diğer ocaklarda klinker üretimi
ODUNDAN VEYA DİĞER LİFLİ MALZEMELERDEN SELÜLOZ ÜRETİMİ	500 TON+ - 50 TON+	
AMONYAK ÜRETİMİ	KİREÇ	Günlük kapasitesi 50 ton ve üzeri döner ocaklarda kireç üretimi veya dolomit veya magnezitin kalsinasyonu
SODA KÜLÜ (NA <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ) VE SODYUM BİKARBONAT (NAHCO <sub>3</sub> ) ÜRETİMİ	50 TON+	
BİRİNCİL ALÜMİNYUM ÜRETİMİ	CAM	Günlük ergitme kapasitesi 20 ton ve üzeri cam elyafı da dâhil olmak üzere cam üretimi
NİTRİK ASİT ÜRETİMİ	20 TON+	
ADİPİK ASİT ÜRETİMİ	SERAMİK ÜRÜNLERİ	Günlük üretim kapasitesi 75 ton ve üzeri, özellikle çati kiremitleri, tuğlalar, refrakter tuğlalar, karolar, taş ürünler veya porselen olmak üzere, pişirme ile seramik ürünlerinin üretimi
GLİOKSAL VE GLİOKSİLİK ASİT ÜRETİMİ	MİNERAL ELYAF YALITIM MALZEMESİ	Günlük ergitme kapasitesi 20 ton ve üzeri, cam, taş veya cüruf kullanılarak mineral elyaf yalıtım malzemesi üretimi
	KAĞIT, MUKAVVA, KARTON	Günlük üretim kapasitesi 20 ton ve üzeri, kağıt, mukavva veya karton üretimi
	BÜYÜK HACİMLİ ORGANİK KİMYASAL MADDELER	Günlük üretim kapasitesi 100 ton ve üzeri kraling, reforming, kısmi veya tam yükseltgenme veya benzeri işlemler ile büyük hacimli organik kimyasal maddelerin üretimi
	HİDROJEN (H <sub>2</sub> ) VE SENTEZ GAZI	Günlük üretim kapasitesi 25 ton ve üzeri, reforming veya kısmi yükseltgenme ile hidrojen (H <sub>2</sub> ) ve sentez gazının üretimi

**1- KOŞULSUZ**  
Faaliyetlerin herhangi bir eşik değerine dayanmadan EK-1 kapsamına girmesidir.

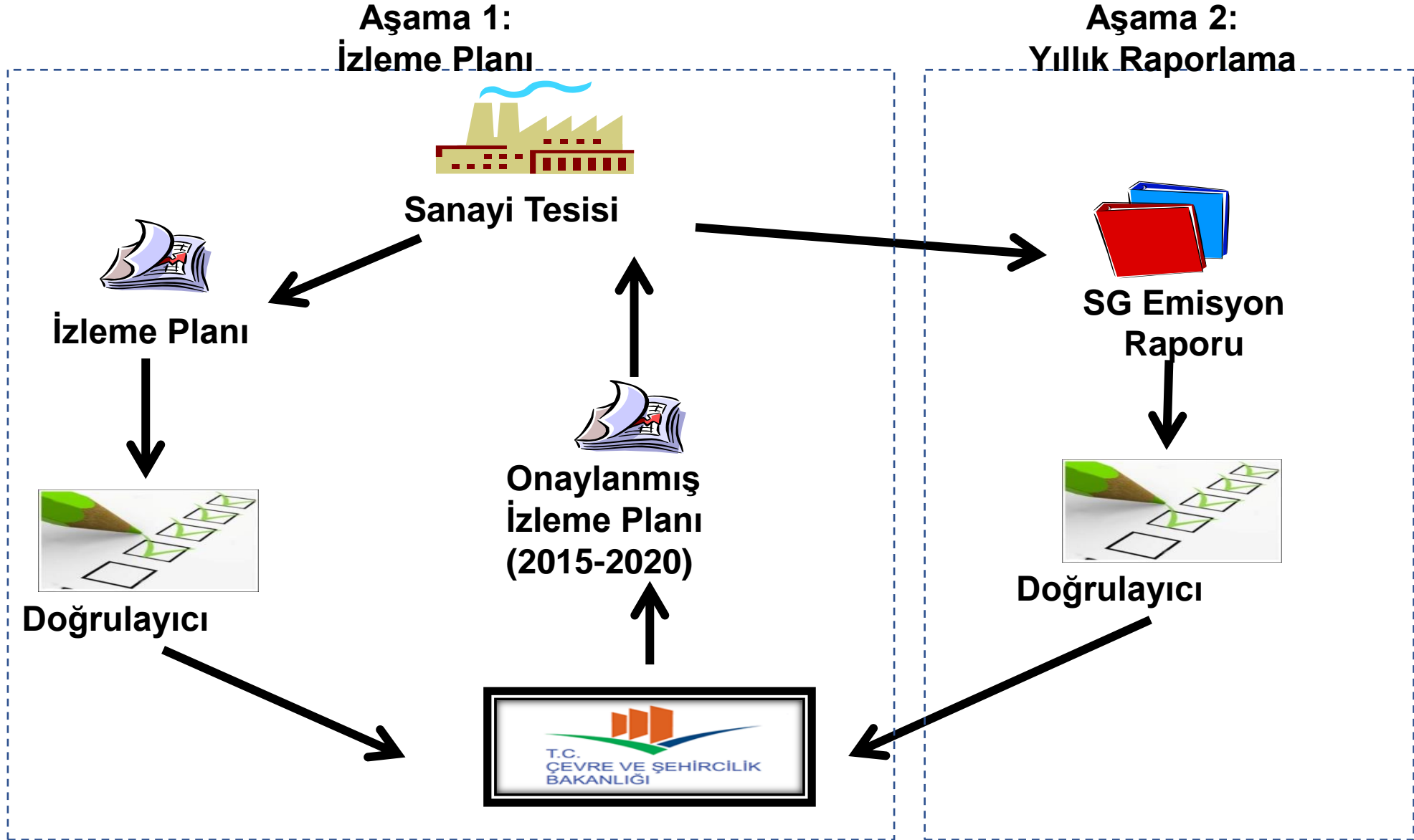
**2- KOŞULLU**  
Faaliyetlerin eşik değerine dayanarak (günlük kapasite ya da anma ısı gücü) EK-1 kapsamına girmesidir.

1	1a - Tesislerde Yakıtların Yakılması (Sadece Ticari Standart Yakıtların ve Doğalgazın Kullanıldığı Kategori A ve Kategori B Tesisler için)
	1b - Tesislerde Yakıtların Yakılması (Kısıtlama Olmadan)
2	Petrol Rafinasyonu
3	3.1 - Kok Üretimi
	3.2 - Metal Cevheri (Sülfür Cevheri Dâhil) Kavrulması, Sinterlenmesi veya Peletlenmesi
	3.3 - Pik Demir ve Çelik Üretimi (Birincil ve İkincil Ergitme), Sürekli Döküm Dâhil
4	4.1 - Demir İçeren Metallerin (Demirli Alaşımlar Dâhil) Üretimi veya İşlenmesi
	4.2 - İkincil Alüminyum Üretimi
	4.3 - Demir Dışı Metallerin Üretimi veya İşlenmesi, Alaşımların Üretimi Dâhil
5	Birincil alüminyum üretimi (CO <sub>2</sub> ve PFC emisyonları)
6	6.1 - Klinker Üretimi
	6.2 - Kireç Üretimi veya Dolomitin ya da Magnezitin Kalsinasyonu
	6.3 - Cam Elyafı Dâhil Cam Üretimi
	6.4 - Pişirme ile Seramik Ürünlerin Üretimi
	6.5 - Mineral Elyaf Yalıtım Malzemesi Üretimi
	6.6 - Alçı Taşının Kurutulması veya Kalsinasyonu veya Alçı Panoların ve Diğer Alçı Taşı Ürünlerinin Üretimi
7	7.1 - Odundan veya Diğer Lifli Malzemelerden Selüloz Üretimi
	7.2 - Kâğıt, Mukavva veya Karton Üretimi
8	8.1 - Karbon Siyahı Üretimi
	8.2 - Amonyak Üretimi
	8.3 - Kraling, Reforming Kısmi veya Tam Yükseltgenme veya Benzeri İşlemler ile Büyük Hacimli Organik Kimyasalların Üretimi
	8.4 - Reforming veya Kısmi Oksitleme ile Hidrojen (H <sub>2</sub> ) ve Sentez Gazının Üretimi
	8.5 - Soda Külü (Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ) ve Sodyum Bikarbonat (NaHCO <sub>3</sub> ) Üretimi
9	9.1 - Nitrik Asit Üretimi (CO <sub>2</sub> ve N <sub>2</sub> O Emisyonları)
	9.2 Adipik Asit Üretimi (CO <sub>2</sub> ve N <sub>2</sub> O Emisyonları)
	9.3 - Glioksal ve Glioksilik Asit Üretimi (CO <sub>2</sub> ve N <sub>2</sub> O Emisyonları)
	9.4 - Kaprolaktum Üretimi
	ICAO CORSIA Kapsamında Havacılık Faaliyetleri

17 Mayıs 2014 tarihli ve sayılı Resmi Gazete 'de yayımlanan Yönetmelikle, sera gazı emisyonlarının ve faaliyet verilerinin izlenmesi ve raporlanmasına dair usul ve esasların düzenlenmesi amaçlanmaktadır.

***İzleme:*** Her bir faaliyet, tesis ve yakıt için ayrı ayrı olmak üzere hesaplama veya doğrudan ölçüm yolu ile Bakanlıkça belirlenecek standart metotlar kullanılarak, onaylı izleme planına göre emisyonların izlenmesi.

***Raporlama:*** Her yılın 30 Nisan tarihine kadar bir önceki yılın 1 Ocak - 31 Aralık tarihleri arasında gerçekleşen emisyonlar, izlenen her bir faaliyet için faaliyet verisi, emisyon faktörleri, ölçüm yöntemleri, toplam emisyonlar ve belirsizlikler raporlanır.



## ➤ İzleme Planı:

Bir tesisin SGE emisyonlarını nasıl hesaplayacağını, ölçümleyeceğine ve raporlayacağına dair plan olup İRD (MRV)'nin en önemli yapı taşıdır.

Veri toplama ve işleme faaliyetleri ile izleme metodolojisinin detaylı, eksiksiz ve şeffaf olarak içeren belge

## ➤ Emisyon raporu:

Tesisin faaliyetinden kaynaklanan emisyon miktarının yıllık raporudur.

## ➤ Doğrulama:

İzleme raporları ve emisyon raporları, akredite olmuş ve Bakanlık tarafından yetkilendirilmiş kuruluşlar tarafından doğrulanmalıdır.

## ➤ CO2 (eşd):

CO2 dışındaki sera gazının CO2'nin küresel ısınma potansiyeli üzerinden eşdeğer olarak ifade edilen değeri,

**Kaynak akışı:** Tüketimi veya üretimi sonucunda bir veya daha fazla emisyon kaynağında sera gazı emisyonlarına sebep olan veya karbon içeren ve kütle dengesi yöntemi ile sera gazı emisyon hesaplarında kullanılan belli bir tür yakıt, ham madde veya ürün

**Emisyon kaynağı:** Sera gazı emisyonlarının çıktığı, bir tesisin ayrı olarak tanımlanabilir parçası veya tesisin bir prosesi

**Faaliyet verisi:** Hesaplama temelli yöntemler kapsamında, terajul cinsinden enerji, ton cinsinden kütle veya gazlar için normal metre küp cinsinden hacim şeklinde ifade edilen, bir proses tarafından tüketilen veya üretilen yakıt veya maddelere ilişkin veri

**Hesaplama faktörleri:** Net kalorifik değer emisyon faktörü, yükseltgenme faktörü, dönüştürme faktörü, karbon içeriği veya biyokütle oranı

**Emisyon faktörü:** Tam yanmanın ve diğer tüm kimyasal reaksiyonların tamamlandığının varsayıldığı bir kaynak akışındaki faaliyet verisine ait sera gazının ortalama emisyon oranı,

**Net kalorifik değer (NKD):** Bir yakıt veya malzemenin standart koşullar altında oksijen ile tam yanması sonucunda, oluşan suyun buharlaşma ısısı hariç tutularak, ısı olarak açığa çıkan net enerji miktarı

**İkame veri:** İşletmenin, uygulanabilir izleme yönteminde gerekli faaliyet verisini veya hesaplama faktörlerini üretmek mümkün olmadığı durumlarda raporlamanın eksiksiz yapılabilmesi amacı ile faaliyet verisinin veya hesaplama faktörlerinin yerine kullandığı, kabul edilmiş kaynaklardan elde edilmiş veya deneysel olarak doğrulanmış veri

**Proses emisyonları:** Maden cevherlerinin kimyasal veya elektrolitik indirgenmesi, maddelerin ısı ayrışması, ürün veya hammadde olarak kullanmak için maddelerin oluşumu da dâhil olmak üzere, maddeler arasındaki reaksiyonlar veya maddelerin dönüşümleri sonucunda oluşan, yanma emisyonları haricindeki sera gazı emisyonları

**Yanma emisyonları:** Bir yakıtın oksijen ile ekzotermik reaksiyonu sırasında ortaya çıkan sera gazı emisyonu

**Ticari standart yakıt:** Akaryakıt ve LPG dahil olmak üzere, belirlenmiş kalorifik değerinden %95 güven aralığında %1'den fazla sapma göstermeyen uluslararası standart haline gelmiş ticari yakıt

**Veri akış faaliyetleri:** Birincil kaynak verileri kullanılarak hazırlanacak bir emisyon raporu için gerekli olan verilerin elde edilmesi, işlenmesi ve kullanılması ile ilgili faaliyetler

## Eksiksizlik/Bütünlük

Yönetmelik kapsamına giren sabit tesisler için bütün emisyon kaynakları, kaynak akışları, emisyonlar izlenir, raporlanır.

## Şeffaflık

Veri akışı, bütün unsurları içerecek şekilde belgelenir ve 10 yıl saklanır. Gerektiğinde Doğrulayıcı ve Bakanlık ile paylaşılır.

## İzleme ve Raporlama Yönteminin Bütünlüğü

Uygun izleme yöntemi, doğru veri, tarafsızlık, güvenilir ve doğru hesap = En Yüksek Doğruluk

## Tutarlılık ve Karşılaştırılabilirlik

Veriler bütün zaman serisi boyunca tutarlı olmalıdır, izleme yöntemi rastgele değiştirilmez, bütün tesislerde aynı yöntem ve kademeler kullanılır ve tesisler arası karşılaştırma yapılabilir.

## Doğruluk

Bilinçli veya sistematik hata olmaması için gerekli sistemler oluşturulur.

## Sürekli Gelişim

İyileştirme imkanları (daha yüksek kademelere geçiş), doğrulayıcının tavsiyeleri dikkate alınarak izleme planının gözden geçirilmesi/ yenilenmesi.



- İşletmenin bu sisteme uygunluk sağlaması için neleri nasıl yapması gerektiğini ortaya koyan bir rehberdir.
- Emisyonlar izlenmeye başlamadan önce İzleme Planı Bakanlıkça onaylanır.
- Önemli değişikliklerde yine Bakanlığın onayı gerekir. Sık değişiklik olabilecek izleme faaliyetlerinin yazılı prosedür olarak hazırlanması ve bu dokümanda ilgili prosedüre atıfta bulunulması idari yükü azaltacaktır.
- İzleme Planı Hazırlanırken Adım Adım Belirlenmesi Gerekenler:
  - ✓ Tesis sınırları
  - ✓ Tesis kategorisi, hesap/ölçüm yaklaşımı, kademe gereklilikleri
  - ✓ Veri kaynakları listesi (faaliyet verileri ve hesaplama faktörleri)
  - ✓ Kullanılacak laboratuvarlar, standartlar, örnekleme planı
  - ✓ Risk analizi ve kontrol faaliyetleri

- Tesis hakkında genel bilgiler,
- Uygulanan hesaplama temelli yöntemlere ilişkin detaylar,
- Asgari yöntem (kademelere dayanmayan yöntem) kullanılmışsa, izleme yöntemi ve belirsizlik analizinin detaylı tarifi,
- Uygulanan lm temelli yöntemlere ilişkin detaylar,
- N<sub>2</sub>O, PFC emisyonlarının izlendiği veya CO<sub>2</sub> transferinin olduğu durumlarda, izleme yöntemi ve prosedürlerinin detaylı tarifi

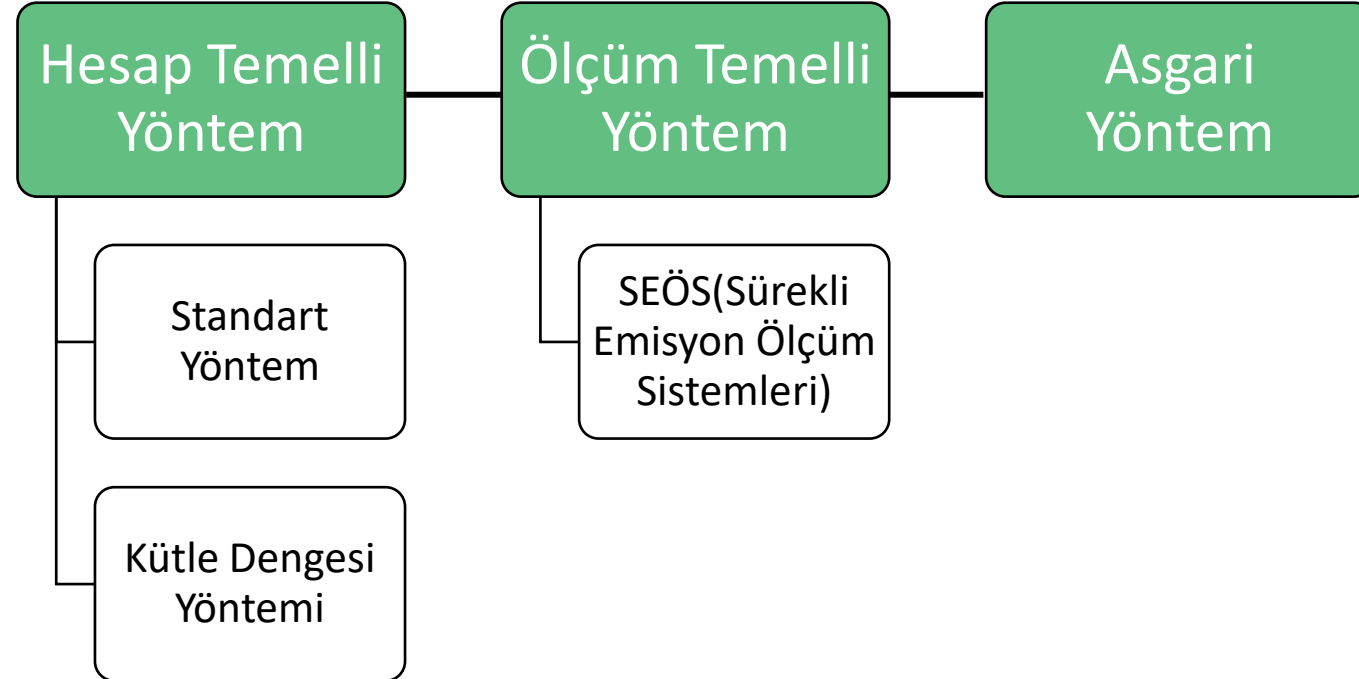
İşletme, aşağıda belirtilen bir veya birden fazla durumun ortaya çıkması halinde izleme planını hemen günceller ve 20 gün içinde Bakanlığa bildirir:

- Tesis kategorisinin değişmesi
- Emisyon kaynaklarında, kaynak akışlarının sınıflandırılmasında, uygulanan kademelerde, hesaplama faktörlerinde değişiklik olması
- Yeni kaynak akışlarının eklenmesi
- İzleme yöntemlerinin değişmesi (hesaplama ↔ ölçüm)
- Örnekleme, analiz ve kalibrasyon prosedürlerinin yenilenmesi sonucunda emisyon verilerinin doğruluğunun etkilenmesi
- Yeni yakıt veya malzemelerin kullanımına bağlı olarak yeni emisyonların oluşması (%5)
- Yeni ölçüm aletleri, örnekleme ve analiz yöntemlerine bağlı olarak emisyonların daha doğru belirlenmesi sonucunda verilerin değişmesi
- Daha önce uygulanmış izleme yönteminde elde edilen verinin yanlış olduğunun tespiti
- Bir uygunsuzluğun tespiti halinde Doğrulama raporunda izleme planının geliştirilmesine yönelik tavsiye olması
- Diğer değişiklikler: Bunlar dışındaki değişiklikler 31 Aralık'a kadar Bakanlığa iletilecektir.

- Bir tesisin emisyonlarının izlenmesi için, işletmeci, bu Tebliğin hükümlerine uygun olarak, hesaplama temelli yöntemi veya ölçüm temelli yöntemi seçer.
- Ölçüm temelli yöntem, CO2 konsantrasyonunun ve transfer edilen gazların akışının ölçüldüğü ve tesisler arasında CO2 transferinin izlendiği durumlar da dahil olmak üzere, baca gazında ve baca gazı akışında ilgili sera gazı konsantrasyonunun sürekli ölçülmesi ile emisyon kaynaklarından emisyonların belirlenmesi anlamına gelir.
- Hesaplama temelli yöntem, standart yöntem veya kütle denge yöntemi ile uygulanabilir. Hesaplama temelli yöntemin uygulandığı durumda, işletmeci her bir kaynak akışı için hangi yöntemi kullandığını (standart yöntem veya kütle denge yöntemi) ve EK-2'ye uygun olarak hangi kademeleri kullandığını izleme planında belirtir.

- ✓ Kuruluş belirsizliği en aza indiren ve doğru, tutarlı ve tekrarlanabilir sonuçlar veren hesaplama yöntemlerini seçmeli ve kullanmalıdır.
- ✓ Kuruluş, doğrudan veya dolaylı salımlar ve uzaklaştırmalar olarak sınıflandırılan her bir kaynak veya yutak için verilerini tanımlamalı ve belgelendirmelidir.

## HESAPLAMA METODOLOJİLERİ



İşletme tarafından bir tesis için hazırlanacak sera gazı izleme raporu, aşağıdaki bilgileri ihtiva edecektir

- Tesisi belirleyici bilgiler:
  - ❖ Tesisin ismi,
  - ❖ Tesisin posta kodunu da ihtiva eden adresi,
  - ❖ Tesiste yürütülen faaliyetlerin tipi ve sayısı,
  - ❖ Tesisin irtibat noktasının adres, telefon, faks ve e-posta adresi,
  - ❖ Tesisin sahibinin ve var ise ana firmanın ismi,
  - ❖ Tesisin koordinat verileri
- Emisyonları hesaplanan her bir faaliyet için:
  - ❖ Faaliyet verisi,
  - ❖ Emisyon faktörleri,
  - ❖ Yükseltgenme faktörleri,
  - ❖ Toplam emisyonlar,
  - ❖ Belirsizlikler
- Emisyonları ölçülen her bir faaliyet için:
  - ❖ Toplam emisyonlar
  - ❖ Ölçüm yöntemlerinin güvenilirliği üzerine bilgiler,
  - ❖ Belirsizlikler

Her bir kaynak akışını aşağıdaki kategorilere göre sınıflandırılır:

Kaynak Akışı Kategorisi	Yıllık Emisyon Miktarı(Biyokütleden kaynaklanan CO2 hariç , transfer edilen CO2 dahil)
Küçük	5.000 ton fosil CO2'den daha düşük veya yılda ton toplam fosil CO2'i aşmamak kaydıyla toplam emisyonların %10'undan daha düşük
Önemsiz	1.000 ton fosil CO2'den daha düşük veya yılda ton toplam fosil CO2'i aşmamak kaydıyla toplam emisyonların %2'sinden daha düşük
Büyük	Diğer tüm kaynak akışları

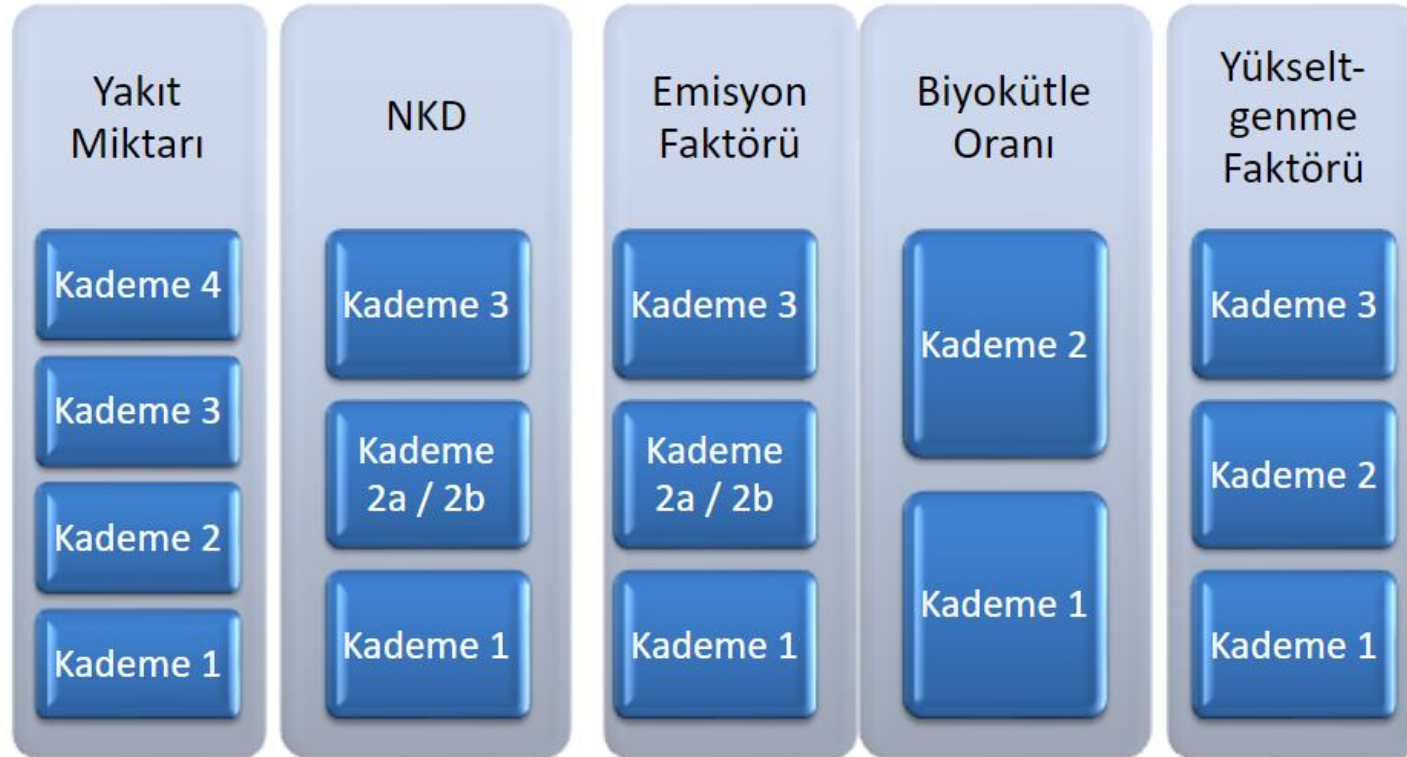
---

Tesis Kategorisi	Kategori Eşik Değerleri (tonCO <sub>2</sub> e)
A	≤ 50.000
B	50.000-500.000
C	> 500.000
Düşük Emisyonlu	<25.000

---



Hesaplama temelli yöntemlerde kullanılan kademelere ilişkin yaklaşım:



Belirsizliklerin kaynakları:

- Ölçüm aletlerinden kaynaklı belirsizlik,
- Analizlerden kaynaklanan belirsizlikler,
- Kalibrasyondan kaynaklı belirsizlikler (kalibrasyon aralığı,.)
- Ölçüm aletlerinin pratikteki kullanımının neden olduğu belirsizlikler, dikkate alınmalıdır.

Faaliyet/kaynak akışı tipi	Belirsizliğin uygulanacağı parametre	Kademe 1	Kademe 2	Kademe 3	Kademe 4
<b>Yakıtların yanması ve proses girdisi olarak kullanılan yakıtlar</b>					
Ticari standart yakıtlar	Yakıt miktarı [t] veya [Nm <sup>3</sup> ]	± % 7.5	± % 5	± % 2.5	± % 1.5
Katı yakıtlar	Yakıt miktarı [t]	± % 7.5	± % 5	± % 2.5	± % 1.5
<b>Çimento klinkerinin üretimi</b>					
Girdi bazlı fırın (Yöntem A)	İlgili her bir fırın girdisi [t]	± % 7.5	± % 5	± % 2.5	
Klinker çıktısı (Yöntem B)	Üretilen klinker [t]	± % 5	± % 2.5		
CKD	CKD veya bypass tozu [t]	-	± % 7.5		
Karbonat dışı karbon	Her bir hammadde [t]	± 15 %	± % 7.5		

- İşletme, hesaplama faktörlerinin belirlenmesine yönelik analizleri ve analitik yöntemleri yürütmesi için, ilgili standartlara göre Bakanlıktan yeterlik belgesi almış laboratuvarları veya Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın Çevre Referans Laboratuvarını kullanır.
- İşletmeler, kendi laboratuvarlarının kullanımını Bakanlığa bildirip, uzmanlık test planlarına düzenli katılımı içererek, onaylı referans malzemeler için analitik yöntemler uygulayarak ve yılda en az bir kere Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın Çevre Referans Laboratuvarı ile kendi arasında karşılaştırma yaparak, kendi analiz laboratuvarlarını kullanabilirler.



- İşletmeci tarafından hazırlanan sera gazı emisyon raporunun maddi hatalar içermediğini makul bir güven seviyesinde belirten bir doğrulama raporu oluşturmak amacıyla doğrulayıcı kuruluş tarafından yürütülen faaliyetler 'Doğrulama' anlamına gelir.
- Doğrulayıcı kuruluş; doğrulama faaliyetlerini ilkeler çerçevesinde kamu yararı gözeterek, işletmeciden bağımsız olarak icra eder.
- Doğrulama; izleme sistemlerinin ve emisyonlara ilişkin raporlanan ve aşağıda verilen veri ve bilgilerin güvenilirliğine, inanılabilirliğine ve doğruluğuna ilişkin olarak yapılır:
  - a) Raporlanan faaliyet verileri ve ilgili ölçüm ve hesaplamalar,
  - b) Emisyon faktörlerinin seçimi ve kullanımı,
  - c) Toplam emisyonların belirlenmesine matuf hesaplamalar ve
  - d) Ölçüm yapılmış olması hâlinde ölçüm yöntemlerinin seçimi ve kullanılmasının uygunluğu. Doğrulayıcı kuruluş, doğrulamanın konusu ile ilgili olan bütün sahalara ve bilgilere erişim hakkına sahip olacaktır.



- Doğrulayıcı kuruluşlar, ortakları, yönetim kurulu başkan ve üyeleri, yöneticiler ve teknik personel, doğrulama faaliyeti yapılacak işletme ile veya işletmenin doğrudan ya da dolaylı olarak kontrol ettiği ortaklıklar ile doğrulamanın etkin bir şekilde yapılmasını engelleyecek herhangi bir menfaat ilişkisine giremezler, bağımsızlık ilkesini zedeleyecek mali, ticari veya herhangi bir ilişki içinde iseler doğrulama faaliyetinde görev alamazlar.
- Doğrulama faaliyetleri, doğrulayıcı kuruluş ile işletmeci arasında yapılacak yazılı sözleşme çerçevesinde yürütülür.
- Sözleşme, yapılacak doğrulama faaliyetinin kapsam ve içeriği üzerinde taraflar arasında tam bir mutabakat sağlandığını ifade eder.

### Doğrulayıcı kuruluş:

Doğrulama işlemini icra etmek ve bu konuda raporlamada bulunmak üzere akredisyonu yapılmış Bakanlıkça yetkilendirilmiş bağımsız kuruluş

### Yetki belgesi:

Doğrulayıcıların doğrulama işlemi yapmalarına izin veren yazılı belge

İşletme, veri yönetimi ve kontrolü kapsamında aşağıdaki hususlara yönelik prosedürleri oluşturur ve uygular :

- Emisyonların izlenmesi ve raporlanmasını sağlayacak veri akış faaliyetleri
- Risk değerlendirmeleri ve kontrol faaliyetleri
- Doğrulama raporu ve iç tetkik bulguları dikkate alınır
- Kalite güvencesi kapsamında aşağıdakiler sağlanır:
  - ✓ Ölçüm ekipmanlarının düzenli kalibrasyonu, ayarlanması ve tetkiki
  - ✓ Varsa kullanılan bilgi teknolojileri sistemlerinin kontrolü ve bakımı, yedekleme kontrolü ve güvenliği
  - ✓ Her bir veri akış ve kontrol faaliyeti için bir sorumlu atanır.
- Satın alınan/dış kaynaklı veri akış ve kontrol faaliyetlerinin yönetmelik şartlarına uygun olması sağlanır.
- Tüm veri ve bilgiler en az 10 yıl saklanır.

- Kayıtlar, veri ve bilgiler, raporların doğrulanmasına imkan sağlayacak şekilde olmalıdır, talep edilmesi halinde doğrulayıcıya ve Bakanlığa sunulur.
- Emisyon raporlarının asgari içeriği Tebliğin EK-9'unda yer almaktadır.
- İşletmeler izleme yönteminin nasıl iyileştirilebileceğini düzenli olarak kontrol eder.
- İşletme, teknik olarak elverişsiz hallerde, olması gerekenden daha düşük kademeli yöntem ya da asgari yöntem uyguluyorsa bunlara ilişkin bilgi ve belgeleri, veya bu durum değiştiyse yani bu durumlar ortadan kalktıysa iyileştirme raporunu Bakanlığa sunar:
  - ✓ Kategori A tesisler: her 4 yılda bir – 30 Haziran
  - ✓ Kategori B tesisler: her 2 yılda bir – 30 Haziran
  - ✓ Kategori C tesisler: yılda bir – 30 Haziran

## Kapasitesi 2,5 Ton/Saat ve Üzeri, Sürekli Döküm de Dâhil Olmak Üzere, Pik Demir ve Çelik Üretimi (Birincil Ve İkincil Ergitme)

$$CO_2 \text{ emisyonları (girdi kaynaklı)} = \sum_{k=1}^n (FV_k * EF_k * (1 - BO)_k * DF_k * 3,664)$$

$$CO_2 \text{ emisyonları (çıktı kaynaklı)} = \sum_{k=1}^n (FV_k * EF_k * (1 - BO)_k * DF_k * 3,664)$$

Toplam Yıllık CO<sub>2</sub> emisyonları (tesis) = CO<sub>2</sub> emisyonları (girdi kaynaklı) - CO<sub>2</sub> emisyonları (çıktı kaynaklı)



## Girdi Kaynaklı Emisyonlar

Kaynak Akışı	Faaliyet Verisi (FV)		Emisyon Faktörü (EF)		Biyokütle Oranı (BO)		Dönüşüm Faktörü (DF)		Emisyonlar tCO <sub>2</sub> e
Girdi Akışı	Değer	Birim	Değer	Birim	Değer	Birim	Değer	Birim	
Hurda Demir&Çelik	800.000	t	0,0015	t C/t	0	%	100	%	$800.000 \text{ t} \times 0,0015 \text{ t C/t} \times (1-0) \times 1,0 \times 3,664 \text{ t CO}_2/\text{t C} = 4.396,8$
Karbon enjeksiyonu	7.000	t	0,9500	t C/t	0	%	100	%	$7.000 \text{ t} \times 0,9500 \text{ t C/t} \times (1-0) \times 1,0 \times 3,664 \text{ t CO}_2/\text{t C} = 24.365,6$
Tuz kömürü	8.000	t	0,8350	t C/t	0	%	100	%	$8.000 \text{ t} \times 0,8350 \text{ t C/t} \times (1-0) \times 1,0 \times 3,664 \text{ t CO}_2/\text{t C} = 24.475,5$
Karbonizasyon Kömürü	1.450	t	0,9500	t C/t	0	%	100	%	$1.450 \text{ t} \times 0,9500 \text{ t C/t} \times (1-0) \times 1,0 \times 3,664 \text{ t CO}_2/\text{t C} = 5.047,2$
Silikomangan	1.800	t	0,0750	t C/t	0	%	100	%	$1.800 \text{ t} \times 0,0750 \text{ t C/t} \times (1-0) \times 1,0 \times 3,664 \text{ t CO}_2/\text{t C} = 494,6$
Ferromangan	7.500	t	0,0167	t C/t	0	%	100	%	$7.500 \text{ t} \times 0,0167 \text{ t C/t} \times (1-0) \times 1,0 \times 3,664 \text{ t CO}_2/\text{t C} = 458,9$
Ferrokrom	900	t	0,0660	t C/t	0	%	100	%	$900 \text{ t} \times 0,0660 \text{ t C/t} \times (1-0) \times 1,0 \times 3,664 \text{ t CO}_2/\text{t C} = 217,6$
Kireçtaşı	2.000	t	0,1200	t C/t	0	%	100	%	$2.000 \text{ t} \times 0,1200 \text{ t C/t} \times (1-0) \times 1,0 \times 3,664 \text{ t CO}_2/\text{t C} = 879,4$
Elektrotlar (Yeni)	2.000	t	0,9800	t C/t	0	%	100	%	$2.000 \text{ t} \times 0,9800 \text{ t C/t} \times (1-0) \times 1,0 \times 3,664 \text{ t CO}_2/\text{t C} = 7.181,4$
Döküm Tozu	2.200	t	0,1000	t C/t	0	%	100	%	$2.200 \text{ t} \times 0,1000 \text{ t C/t} \times (1-0) \times 1,0 \times 3,664 \text{ t CO}_2/\text{t C} = 806,1$
Çeltik kabukları	100	t	0,1000	t C/t	100	%	100	%	$100 \text{ t} \times 0,1000 \text{ t C/t} \times (1-1) \times 1,0 \times 3,664 \text{ t CO}_2/\text{t C} = 0,0$
Doğal Gaz	6.500.000	Nm <sup>3</sup>	0,5502	C/1.000 Nm <sup>3</sup>	0	%	100	%	$6.500.000 \text{ Nm}^3 \times 0,5502 \text{ t C}/(1.000 \text{ Nm}^3) \times (1-0) \times 1,0 \times 3,664 \text{ t CO}_2/\text{t C} = 13.103,6$
<b>Toplam</b>									<b>81.426,7</b>

## Çıktı Kaynaklı Emisyonlar

Kaynak Akışları	Faaliyet Verisi (FV)		Emisyon Faktörü (EF)		Biyokütle Oranı (BO)		Dönüşüm Faktörü (DF)		Emisyonlar <sup>[t CO<sub>2</sub>]</sup>
	Çıktı Akışı	Değer	Birim	Değer	Birim	Değer	Birim	Değer	
Demir & Çelik Ürünleri	750.000	t	0,0015	t C/t	0	%	100	%	750.000 t x 0,0015 t C/t x (1-0) x 1,0x 3,664 t CO <sub>2</sub> /t C= 4.122,0
EAO cürufu	490.000	t	0,0042	t C/t	0	%	100	%	490.000 t x 0,0042 t C/t x (1-0) x 1,0x 3,664 t CO <sub>2</sub> /t C= 7.540,5
Filtre Tozu	1.800	t	0,0170	t C/t	0	%	100	%	1.800 t x 0,0170 t C/t x (1-0) x 1,0x 3,664 t CO <sub>2</sub> /t C= 112,1
Elektrotlar (Kullanılmış)	110	t	0,9800	t C/t	0	%	100	%	110 t x 0,9800 t C/t x (1-0) x 1,0x 3,664 t CO <sub>2</sub> /t C= 395,0
Yüksek fırın cürufu	3.600	t	0,0110	t C/t	0	%	100	%	3.600 t x 0,0110 t C/t x (1-0) x 1,0x 3,664 t CO <sub>2</sub> /t C= 145,1
<b>Toplam</b>									<b>12.314,7</b>

Toplam Yıllık CO<sub>2</sub>e emisyonları (tesis) = CO<sub>2</sub>e emisyonları (girdi kaynaklı) - CO<sub>2</sub>e emisyonları (çıktı kaynaklı)  
 =(81.426,7 - 12.314,7) t CO<sub>2</sub>e =69.112 t CO<sub>2</sub>e

**VESTEL**

**tezcan**

**Kalkınma**  
Türkiye Kalkınma ve Yatırım Bankası A.Ş.

**AKDENİZ**  
MİNERAL KAYNAKLARI A.Ş.

**ARKO Q** | MADEN  
MAKİNALARI

**ak-kim**  
KİMYA SANAYİ VE TİCARET A.Ş.

**novak**

**texim**

**AGE ENERJİ**

**EMAS**  
DEMİR ÇELİK SANAYİ  
ve DIŞ TIC. LTD. ŞTİ.

**TOMMY**  
**HILFIGER**

**UŞAK KİREÇ**

**ÖZPOR**

**Harput**  
TEKSTİL SANAYİ VE TİCARET A.Ş.

**YENİKÖYKEMERKÖY**

**GAZİANTEP**  
**ORGANİZE SANAYİ**  
BÖLGESİ

**HAYAT**  
GRUBU

**ak**  
nisasta

**KK**



teşekkürler

**Seda GÜMÜŞ**

*SGE Baş Doğrulayıcı*

*Sürdürülebilirlik ve İklim Değişikliği Koordinatörü*

seda.gumus@tmgddanismanlik.com

0554 336 71 65