

Avrupa Yeşil Düzeni ve Türkiye Ekonomisine Etki Kanalları

Doç. Dr. Ahmet Atıl Aşıcı

İTÜ İşletme Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi
2020-21 IPM-Mercator Araştırmacısı

Adana Sanayi Odası

4 Mayıs 2021

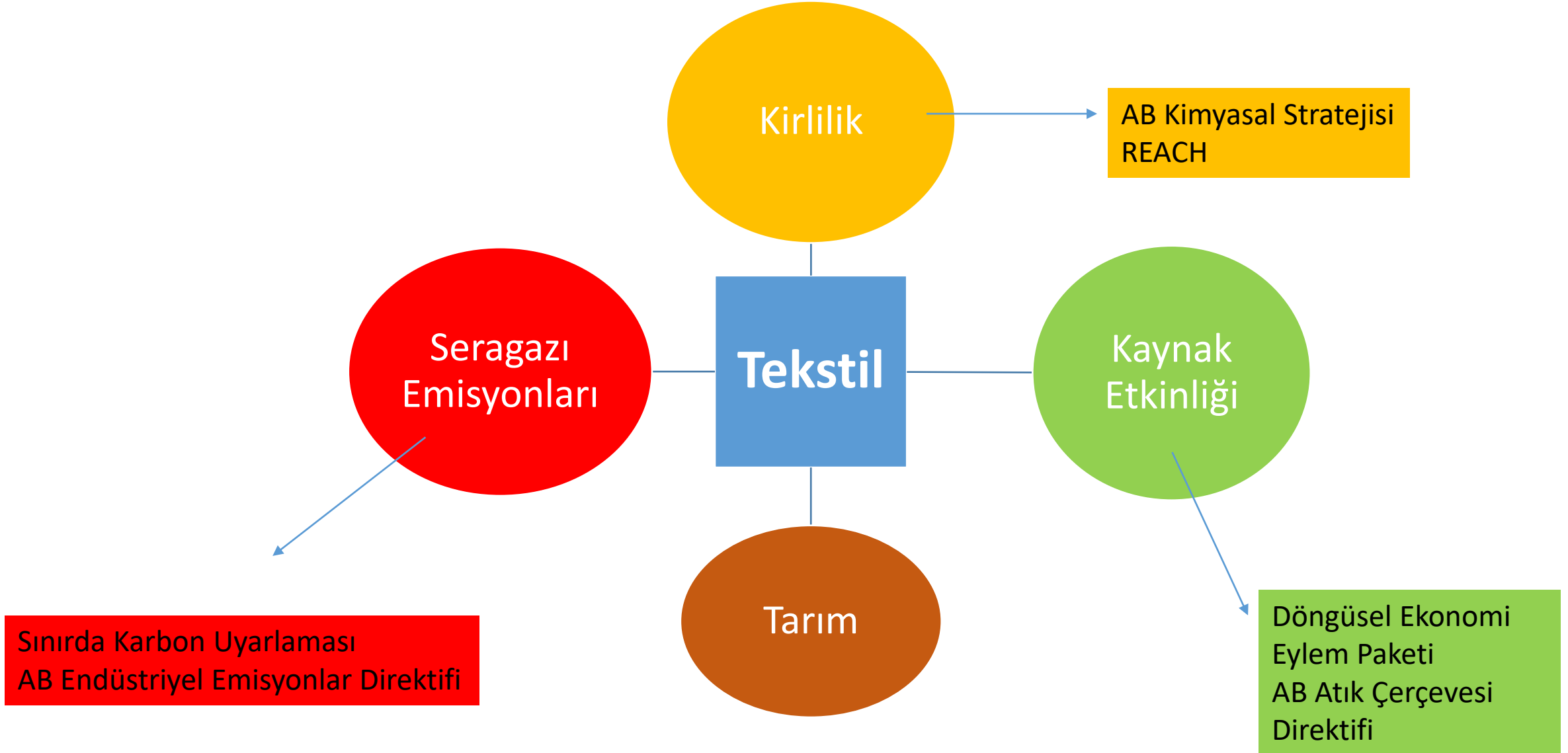
Krizler Çađı

- Ekonomik Kriz
 - 2008 Küresel Mali Kriz
- Toplumsal Kriz
 - Artan yoksulluk, iřsizlik, gelir eřitsizliđi, gç
- Ekolojik Kriz
 - İklim değişikliğine bağlı afetler
- Soru
 - Üç krize **aynı anda** cevap verebilecek bir program mümkün m?

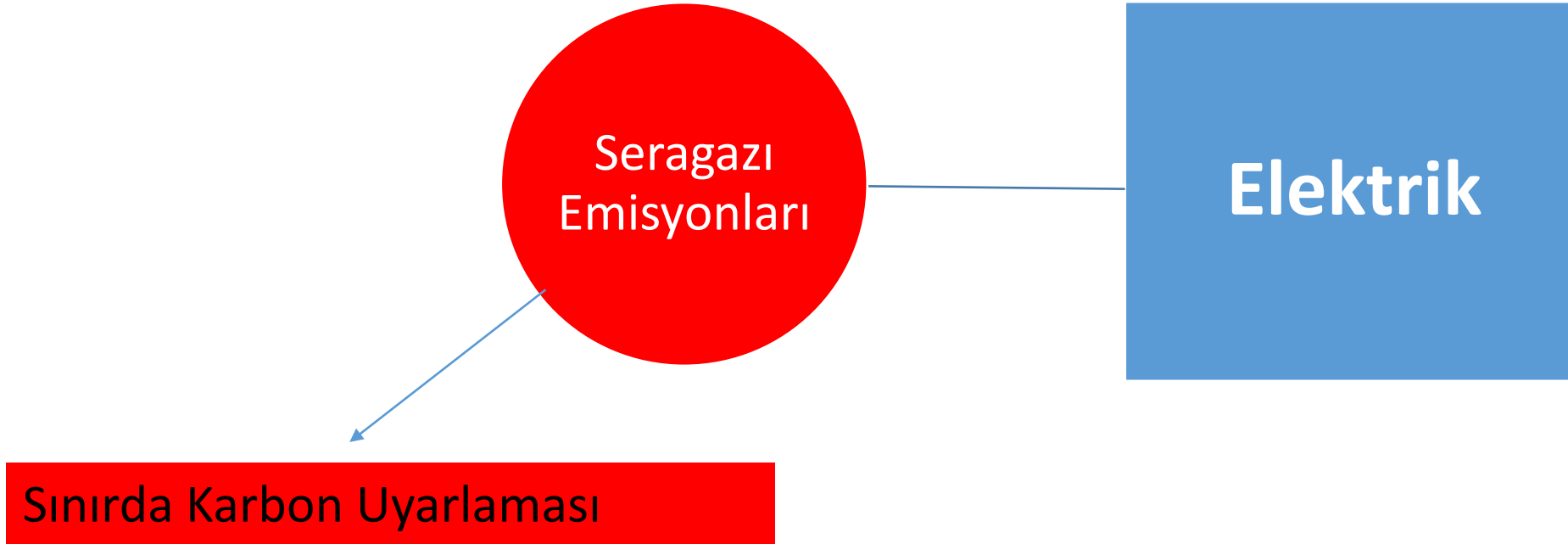
Avrupa Yeşil Düzeni (Aralık 2019)

- 2050'de İklim-nötr bir AB
- Nasıl bir dönüşüm?
 - Enerji, imalat, ulaştırma, inşaat sektörleri (**Enerji ve Malzeme Etkinliği; Sıfır Kirlilik**)
 - Gıda Sistemi (**Tarladan Çatala**)
 - Tüketim ve Üretim Biçimleri (**Döngüsel Ekonomi**)
- Ve bunları başarırken
 - Avrupa'yı en yenilikçi ve rekabetçi bölge yapmak;
 - İklim değişikliği ile **küresel mücadelenin lideri olmak**
 - Bu dönüşümü toplumsal hakkaniyet içinde yürütmek (**Adil Geçiş Mekanizması**)

Farklı Sektörel Etkiler: Tekstil-Hazır Giyim Sektörü



Farklı Sektörel Etkiler: Elektrik Sektörü



AYD ve Türkiye Ekonomisi

• Sınırdaki Karbon Uyarlaması

- Türkiye'nin AB'ye ihracatının içerdiği karbon düzeyine göre vergilendirmeye başlayacak-2023
- *Çimento-Cam-Seramik, Demir-Çelik, Kimyasallar, Petrol Ürünleri, Kağıt, Elektrik ihracatları*

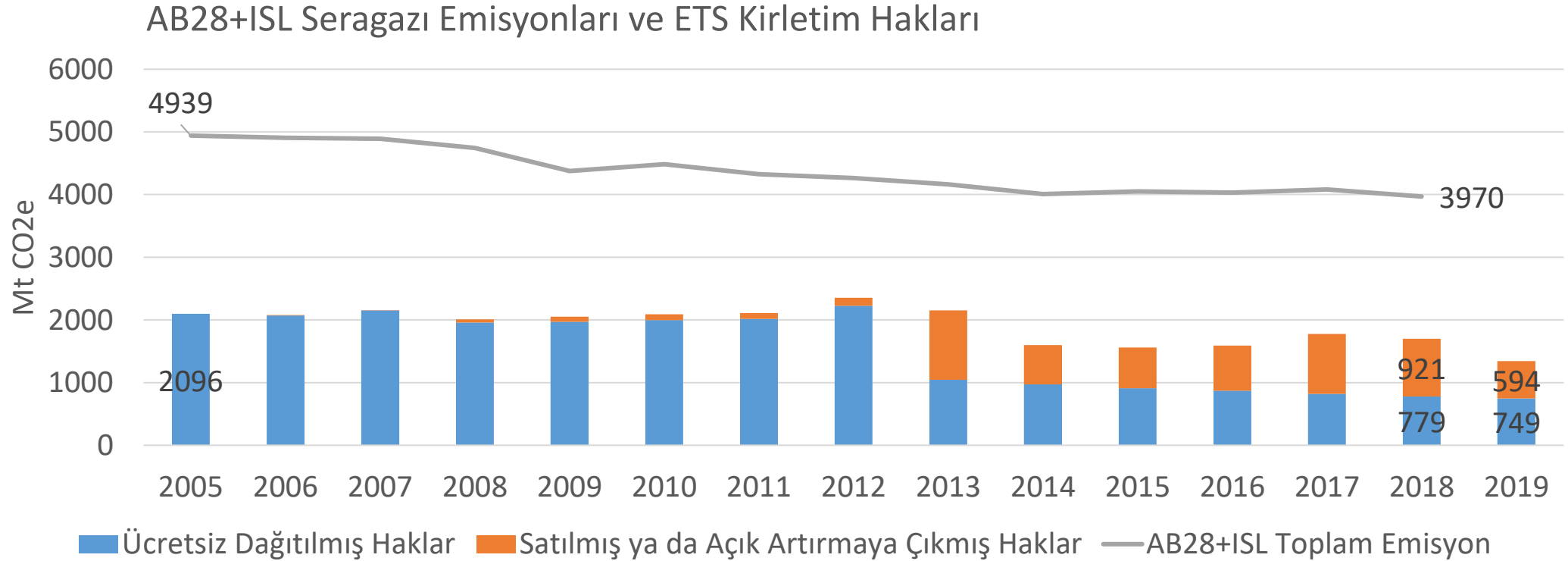
• Döngüsel Ekonomi regülasyonları

- Daha uzun ömürlü; kolay-tamir-edilebilir; tekrar-kullanılabilir; geri-dönüştürülebilir; az kaynak kullanan ürünler
- *Tekstil-hazır giyim, beyaz-eşya, ambalaj, metal-eşya, makina, elektronik* sanayiilerinin ürün standartlarını güncellemeleri gerekecektir

1. Kanal: Sınırdaki Karbon Uyarlaması

- Emission Trading System (Emisyon Ticaret Sistemi- ETS, 2005)

- Her yıl belli bir toplam **emisyon hakkı** sınırı/kota (cap) koyuyor
- Bu hakların bir kısmını ücretsiz dağıtıyor, geri kalanı tesisler tarafından satın alınmak zorunda
- **Nisan 2021 güncel fiyat 44 avro per ton CO₂e**



Kaynak: EU Emissions Trading System (ETS) data viewer; Eurostat env_air_ghg veritabanı

ETS ve Karbon Kaçağı

- ETS, belli bir büyüklüğün üstündeki 11 bin tesisin KAPSAM 1 emisyonlarını vergilendiriyor
 - Hangi sektörler?
 - Elektrik (200 MW'ın üstündekiler)
 - Petrol ve rafineri
 - Demir-Çelik
 - Çimento-Cam-Seramik-Alçı
 - Kimyasallar
 - Kağıt
 - Havayolu Taşımacılığı (%100 ücretsiz hak)
- Kaynak: https://ec.europa.eu/clima/policies/ets/registry_en#tab-0-1
- 2018 yılında ETS 14 milyar avro gelir elde etmiş; düzenleme gereği en az yarısı iklimle uyumlu dönüşüme harcanmak için ülkelere iade edilmiş; %70'ten fazlası harcanmış
 - **Sorun: Karbon Kaçağı**

Karbon Kaçağı Riskli Ürünler ve ETS Uygulaması

- ETS'ten dolayı maliyet artıp da **AB dışına kaçmasın diye** kimi ürünleri destekliyor
 - Referans (Benchmark) Değer'e kadar ücretsiz emisyon hakkı tahsisatı
 - Sübvanseler elektrik
- 52 ürün için **Referans Değer** belirlenmiş (*ton üretim başına ton CO2e*)
- Riskli listedeki **diğer ürünler** için ise geçici olarak
 - **Yakıt Referans Değeri:** 1 TJ'lük yakıtta 42.6 ton CO2e düzeyine kadar ücretsiz
 - **Isı Referans Değeri:** 1 TJ'lük yakıtta 47.3 ton CO2e düzeyine kadar ücretsiz
 - *Diğer ürünler:*
 - 13.10-13.30-13.95 *Tekstil*
 - 10.41-10.62-10.81-11.06: *Gıda*

Kaynak: https://eur-lex.europa.eu/eli/reg_impl/2021/447

ETS altında Karbon-kaçağı riskli Demir-Çelik Ürünleri

Referans No	Ürün	Referans Değer Ton CO2e/ton üretim	Hangi tesis?
3	Sintered Ore	0.157	
4	Hot Metal	1.288	2.5 ton/saat üstü
5	EAF carbon steel	0.215	2.5 ton/saat üstü
6	EAF high alloy steel	0.268	2.5 ton/saat üstü
7	Iron casting	0.282	Termal Girdi >20 MW
8	Pre-bake Anode	0.312	
9	Aliminium	1.464	

Kaynak: https://eur-lex.europa.eu/eli/reg_impl/2021/447

Bir Örnek

- **Ücretsiz Kota Sayısı** $_{p,k} = \text{Ref. Değer}_p * \text{Üretim}_p * \text{Kaçak_Risk_Faktörü}_{p,k}$
 - 1 milyon ton *EAF Carbon Steel* üretmiş bir demir-çelik tesisi, **0.5 milyon ton emisyon yapmış olsun**
 - Ücretsiz Kota Sayısı = $0.215 * 1 \text{ milyon ton} * 1 = \underline{\mathbf{0.215}}$ milyon adet EUA
 - Bunun üstündeki **0.285** milyon tonluk emisyon için *ton başına 44 avro* ödemek zorunda (12.5 milyon avro)
 - **Ton çelik başına 12.5 avro**
 - Referans değer yıllar içinde düşüyor (2030 sonrası 0?)
 - *AB-içi tesisler için ücretsiz tahsisat 2030'a kadar devam edecek*
 - *Bir olasılık bu hak AB-dışı üreticilere 2030'a kadar tanınabilir*

SKU'da Açık Sorular

- Haziran 2021'de sunulup, 2023 itibariyle devreye girecek (pilot dönem)
- Açık sorular
 - Hangi ürünler vergiye tabii kılınacak?
Beklenti: İlk aşamada Çimento Cam, Seramik, Demir, Çelik, Alüminyum, Alçı, Kağıt, Kimyasallar, Elektrik
 - Hangi emisyonlar kapsam altına alınacak?
Beklenti: İlk aşamada Kapsam 1 (Dolaysız Emisyonlar) ve sınırlı Kapsam 3
 - Fiyat AB-dışı üreticiler için de aynı mı olacak?
 - **Kotasız sanal bir EUA sistemi altında aynı fiyat uygulanabilir**
 - Ücretsiz kota tahsisi AB-dışı üreticilere de uygulanacak mı?
 - **Beklenti: İlk aşamada 2030'a kadar bir miktar**

Hangi tesisler?

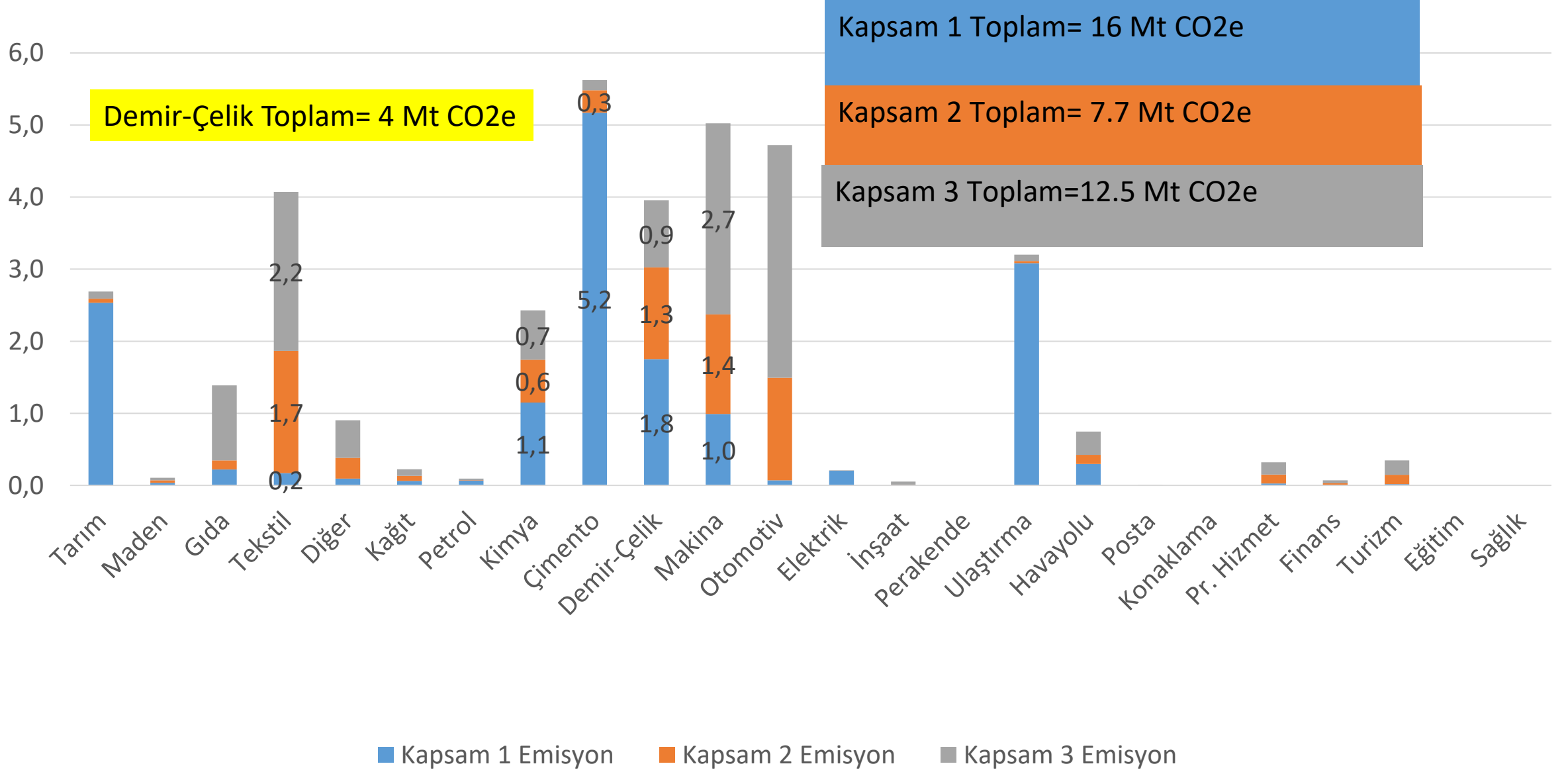
- https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/ets/allowances/docs/p4_gd9_sector_specific_guidance_en.pdf
- Çimento:
 - Döner kilnde günde 500 tondan, diğer fırınlılarda günlük 50 tonu aşan tesisler
- Seramik
 - Spray Dried Powder: günlük 75 tondan fazla üreten tesisler
- EAF Carbon Çelik
 - Saatte 2.5 tondan fazla üreten tesisler
- Kağıt (newsprint)
 - Günlük 20 tondan fazla carboard üreten tesisler

Yeldan, Acar, Aşıcı, 2020

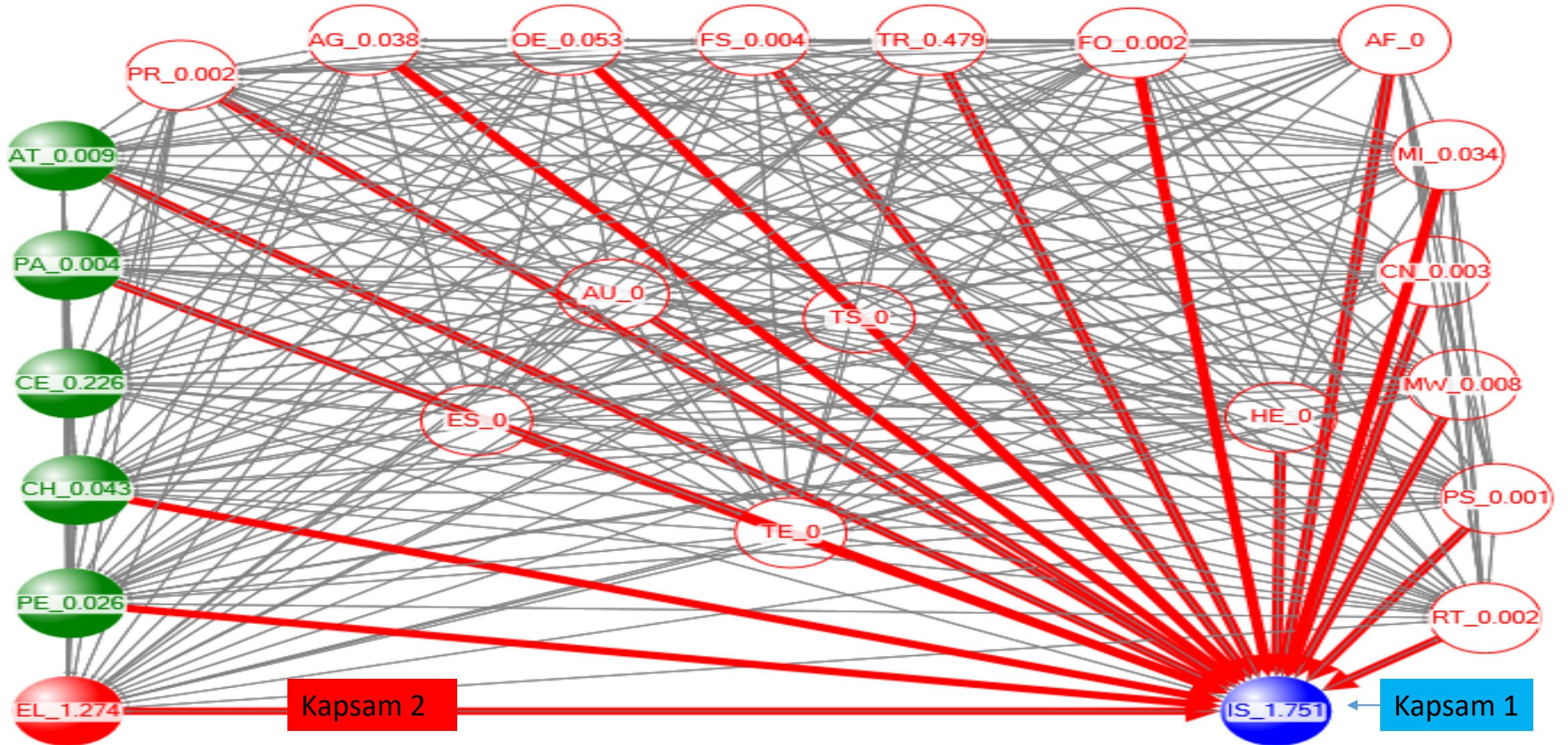


- Türkiye'nin Paris Anlaşması'na taraf olmasının ve olmamasının
- *daha geniş ifadeyle, AB Yeşil Düzenine uyum sağlanması ya da dışında kalınmasının*
- etkilerinin ekonomik boyutlarıyla ele alınması
- <https://tusiad.org/tr/yayinlar/raporlar/item/10633-ekonomik-gostergeler-merceginden-yeni-iklim-rejimi-raporu>

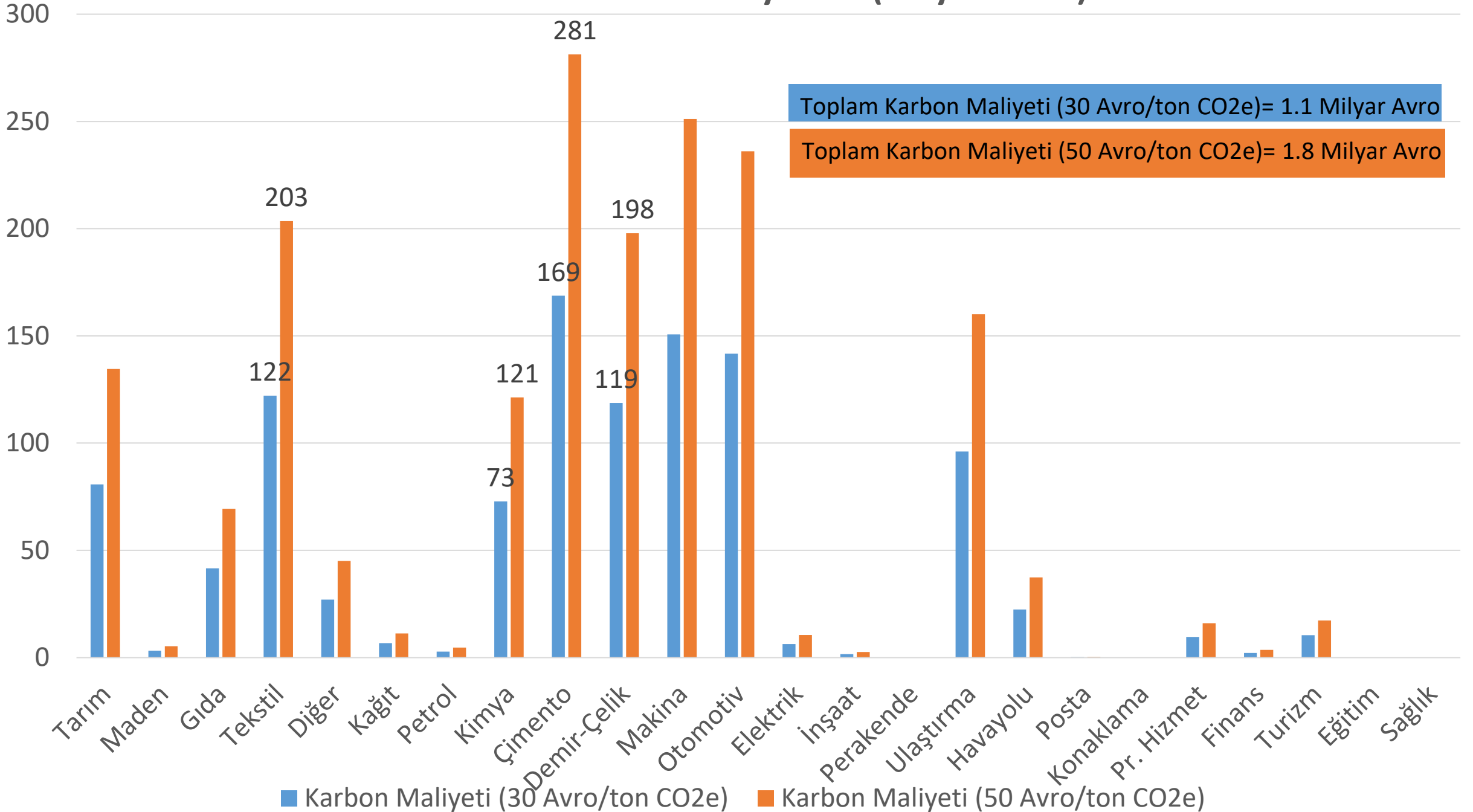
Sektörlerin AB28 İhracatı İçindeki Emisyonları (2018, Mt CO2e)



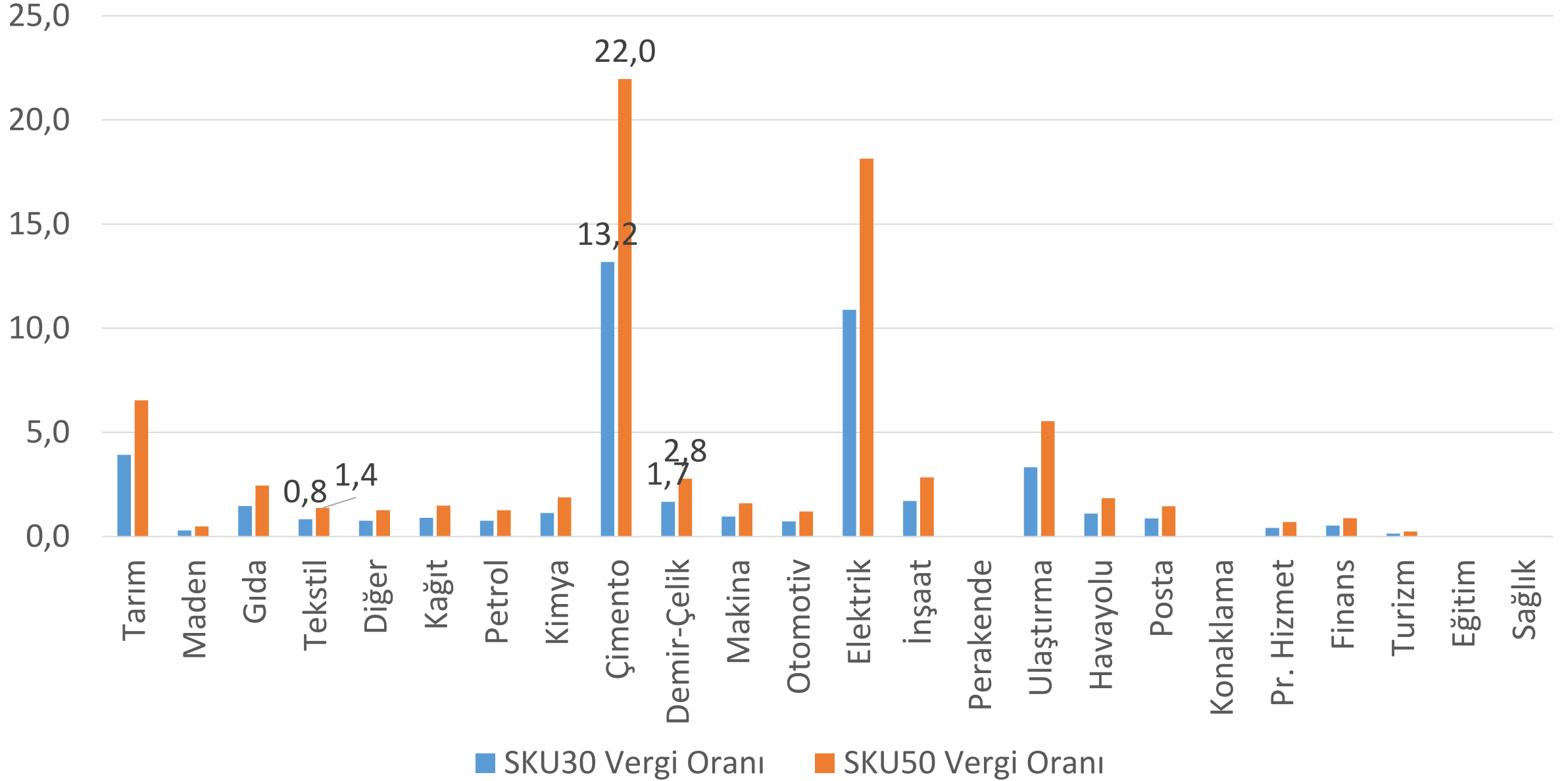
AB28 Pazarına Demir-Çelik İhracatının İçerdiği Seragazi Miktarı Toplam 4 milyon ton CO2e



AB İhracatı Karbon Maliyetleri (milyon Avro)



SKU Vergi Oranı (Karbon Maliyeti/AB28 İhracat Geliri)



Kesin Hesap İçin

- Tesis-bazlı yakıt ve üretim tonajı verileri gerekiyor (Kapsam 1 için)
- Tesiste kullanılan Elektrik girdisi gerekiyor (Kapsam 2 için)
- Belli başlı diğler girdiler (ulaştırma, kimyasal, kağıt, demir-elik vd.) (Kapsam 3 için)
- Bir örnek: AB SINIRDA KARBON UYARLAMA MEKANİZMASININ TÜRKiYE ÇİMENTO VE SERAMİK ÜRÜNLERİ SEKTÖRLERİNE ETKİLERİ
 - NİSAN 2021 Raporu
 - <https://serfed.com/upload/sunum/AB%20Ye%C5%9Fil%20Mutabakat%20Raporu.pdf>

SKU ve Türkiye Çimento-Seramik Sektörü

- Çimento (23.51)
 - Tesislerin Kapsam 1 Emisyon Yoğunluğu = 0.830 ton CO₂e/ton çimento
 - ETS Referans Değer **uygulanmazsa** ton çimento ihracatı başına = **36,5 Avro** (44*0.830)
 - 0.693 olan Referans Değer hakkı ihracatçıya da tanınırsa = **6 Avro**
- Seramik Sağlık Gereçleri (23.42)
 - Tesislerin Kapsam 1 Emisyon Yoğunluğu = 0.756 ton CO₂e/ton SSG
 - Ton SSG ihracatı başına = **33.3 Avro** (44*0.756)
 - ETS'te henüz Referans Değer belirlenmemiş
- Seramik Karo (23.31)
 - Tesislerin Kapsam 1 Emisyon Yoğunluğu = 0.306 ton CO₂e/ton karo
 - Ton Karo ihracatı başına = **13.44 Avro**

Sınırdaki Karbon Uyarlaması

- **Risk altındaki sektörler**

- Çimento-Cam-Seramik-Alçı: 281.2 bin kişi (2019 itibariyle)
- Demir-Çelik, Alüminyum: 203.5 bin
- Kağıt: 139,6 bin
- Petrol Ürünleri: 16,4 bin
- Elektrik: 118,7 bin
- Kimyasallar: 365,5 bin
- **TOPLAM: 1 milyon 125 bin kişi**
 - 28,1 milyonluk 2019 istihdamının %4'ü

- **Bu sektörlerde AB pazarına ihracatın yarattığı toplam istihdam:**

- **395 bin**

AB ile ticaretle SKU kaynaklı istihdam kayıpları

C23 Çimento-Cam-Seramik- Alçı			Olası İstihdam Kaybı (bin kişi)	
Ülke	AB İthalatındaki Pay	CO2- Yoğunluğu	Doğrudan	Dolaylı
<i>Türkiye</i>	<i>2.1</i>	<i>1051</i>	<i>20</i>	<i>11.4</i>
Çin	10	2382		
Japonya	1.4	883		
Hindistan	1.2	2881		
Almanya	16.6	655		

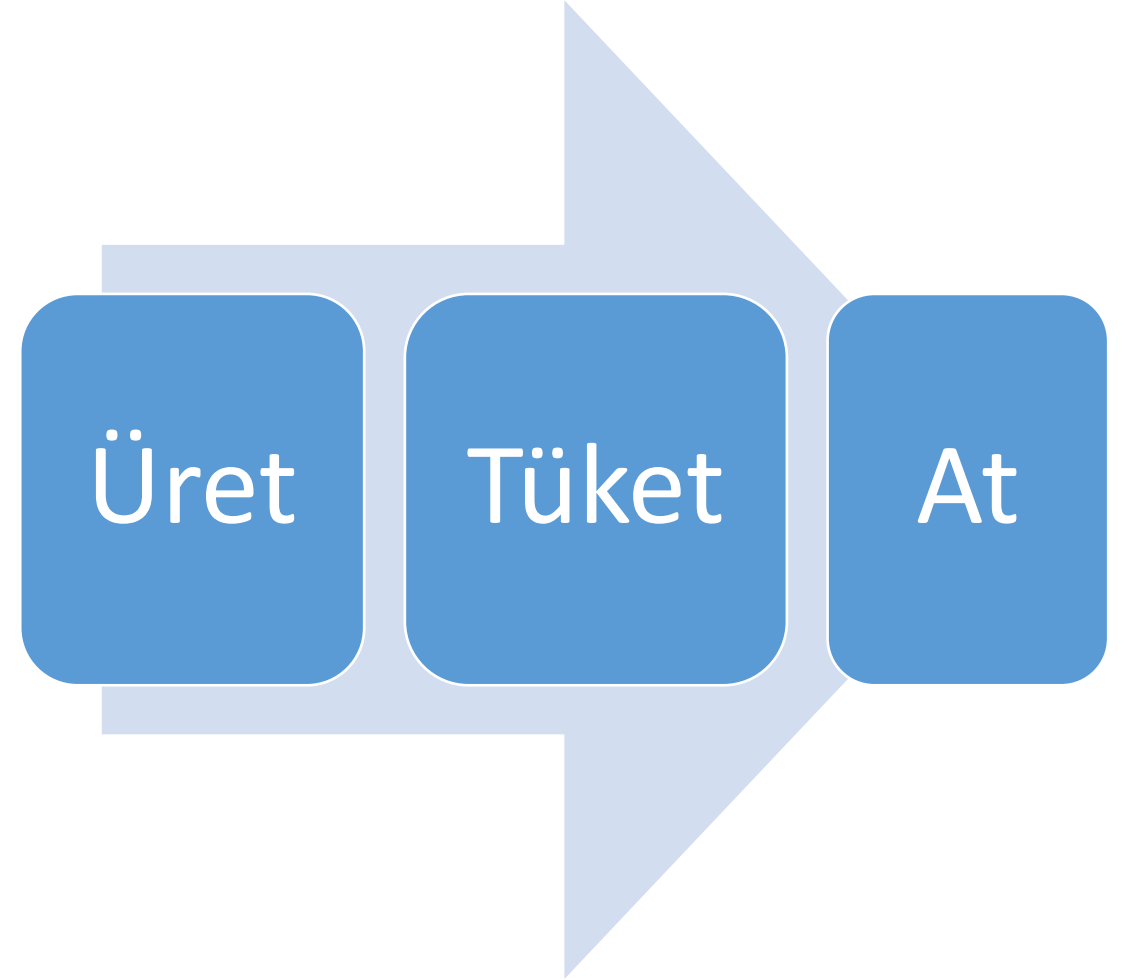
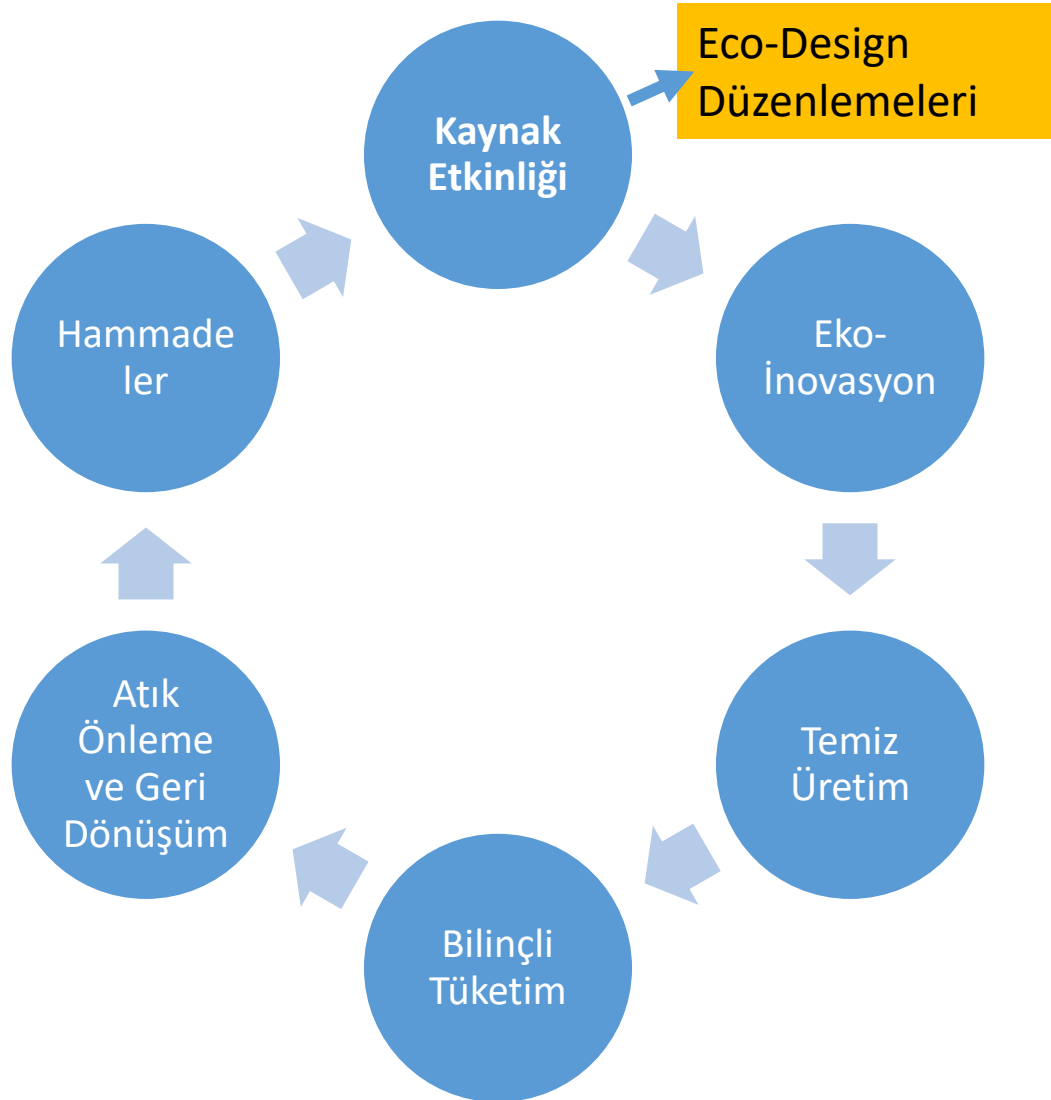
C24 Ana Metaller			Olası İstihdam Kaybı (bin kişi)	
Ülke	AB İthalatındaki Pay	CO2- Yoğunluğu	Doğrudan	Dolaylı
<i>Türkiye</i>	<i>2</i>	<i>1432</i>	<i>20.6</i>	<i>94.1</i>
Çin	2.6	2497		
Rusya	4.6	3066		
Güney Afrika	2.7	6101		
Almanya	12.5	1009		

CO2-Yoğunluğu: 1 milyon ABD dolarlık ihracat içindeki ton CO2 miktarı

2. Kanal: Döngüsel Ekonomi düzenlemeleri

Döngüsel Ekonomi

Doğrusal Ekonomi



AB Döngüsel Ekonomi Eylem Planı (Aralık 2015)

- 54 Eylem
 - Üretim; Tüketim; Atık Yönetimi; İkincil ham atıklar piyasasının geliştirilmesi
 - https://ec.europa.eu/environment/strategy/circular-economy-action-plan_en
- Nasıl bir dönüşüm?
 - Dayanıklılık (durability)
 - Kolay tamir-edilebilirlik (repairability)
 - Tekrar kullanılabilirlik (reusability)
 - Geri-dönüştürülebilirlik (recyclability)
 - Farklı-amaçla-kullanılabilirlik (repurposing) için ürün standartlarının dönüştürülmesi

circular economy



increasing circularity

**Rule of thumb:
higher level of circularity=
fewer natural resources and
less environmental pressure**

linear economy

smarter product use and manufacture	R0 Refuse	Make product redundant by abandoning its function or by offering the same function with a radically different product
	R1 Rethink	Make product use more intensive (e.g. through sharing product, or by putting multi-functional products on the market)
	R2 Reduce	Increase efficiency in product manufacture or use by consuming fewer natural resources and materials
extend lifespan of product and its parts	R3 Re-use	Re-use by another consumer of discarded product with is still in good condition and fulfils its original function
	R4 Repair	Repair and maintenance of defective product so it can be used with its original function
	R5 Refurbish	Restore an old product and bring it up to date
	R6 Remanufacture	Use parts of discarded product in a new product with the same function
	R7 Repurpose	Use discarded products or its parts in a new product with different function
useful application of materials	R8 Recycle	Process material to obtain the same (high grade) or lower (low grade) quality
	R9 Recover	Incineration of materials with energy recovery

Kaynak: Potting, J., Hekkert, M., Worrell, E., Hanemaaijer, A. (2017) Circular economy: measuring innovation in the product chain. Policy report. The Hague: PBL Netherlands Environmental Assessment Agency.

DE Düzenlemelerine bir örnek: Eco-Design

Bulaşık Makinesi	2021 sonrası AB	Türkiye bugün
Enerji Tüketimi (kWh/yıkama)	0.67	0.93
Su Tüketimi(L/yıkama)	9.9	12.9
Gürültü (dB(A))	44	48
Program Süresi	222	205

Döngüsel Ekonomi

- Risk altındaki Sektörler
 - **Tekstil ve Hazır-Giyim: 1 milyon 717 bin kişi**
 - Otomotiv:291,3 bin kişi
 - Makina-Beyaz-Eşya-Elektronik: 848,4 bin kişi
 - **TOPLAM 2.9 milyon kişi**
 - Toplam istihdamın %10.2'si
- **Bu sektörlerde AB pazarına ihracatın yarattığı toplam istihdam:**
 - **1 milyon 296 bin**

AB ile ticaretle DE kaynaklı istihdam kayıpları

C13-C15 Tekstil, Hazır- Giyim			Olası İstihdam Kaybı (bin kişi)	
		AB İthalatın daki Pay	Doğrudan	Dolaylı
	Türkiye	4.8	525	173
	Çin	17.8		
	Hindistan	3.4		
	Almanya	10		

C29 Otomotiv			Olası İstihdam Kaybı (bin kişi)	
		AB İthalatındaki Pay	Doğrudan	Dolaylı
	Türkiye	3.3	120.9	190.4
	Japonya	2.8		
	G. Kore	1.8		
	Almanya	25.4		

Tekstil Sektörü ve Döngüsel Ekonomi

- Sürdürülebilir, güvenli ve temiz malzeme temini
- Geri-dönüştürülmüş malzeme kullanma zorunluluğu
- Atık ve aşırı-üretimi önlemek adına **talep-üzerine-üretim** sistemi
- Uyumlaştırılmış etkinlik ve etiketleme sistemi
- Tüketim aşamasında **Daha Uzun Kullanım** için yeni standartlar
- Tamirat ve yeniden-kullanımın artması için sistem tasarımı
- Atık aşamasında Tekstil atıklarının ayrı toplanması; yakılmaması ve gömülmemesi

Türkiye ve Döngüsel Ekonomi

- <http://www.skdturkiye.org/turkiye-materials-marketplace>
 - [Birinin atığı diğerinin girdisi](#)
- <https://donguseleekonomiplatformu.com/>
- Tekstil
 - <http://www.skdturkiye.org/yayin/tekstil-ve-moda-sektorunde-dongusel-ekonomiye-gecis-kilavuzu>

Dünyadan İyi Uygulamalar

- **BIONIC®**
 - Plastik atıklardan yüksek-performans tekstil ürünleri
 - 3 yılda 7 milyon plastik şişe
- **Tonlé**
 - Satılmayan tekstil ürünlerinin geri-dönüşümü
 - 2014'te gömülecek 10 ton tekstili geri-dönüştürmüş
- **Mud Jeans International BV**
 - Kot Kiralama: müşteriler tutmak istemezlerse, geri getirip yenisiyle değiştirebiliyor ya da geri dönüşüme yollayabiliyor
- **ReBlend**
 - 7 ton giysi atığı
 - LCA analizinde, bu ürünlerin enerji kullanımı %33, su tüketimi %62, seragazi emisyonu %18 daha düşük bulunmuş
- **H&M**
 - Almanyada her gün 25-30 kamyon dolusu giysi atığı topluyor
 - 2016'da 16 bin ton
 - Sürdürülebilirlik İnisiyatifi olarak halktan beğeni topluyor

Genel Deęerlendirme ve Öneriler

- Yeni bir rejim, yeni bir uluslararası ilişkiler sistemi doğuyor
 - Avrupa Yeşil Düzeni, olgunlaşan Küresel İklim Rejimi'nin sadece bir parçası
 - ABD, Çin, Japonya
- Küresel düzlemde olgunlaşan rejime uyum sağlamak Türkiye'nin çıkarıdır
 - Dönüşüm maliyetli olsa da dönüşüme direnmek **daha maliyetli** olabilir
- İlk adımlar
 - BM'e verilen INDC hedefi revize edilmeli
 - Paris İklim Anlaşması parlamentoda onaylanmalı
- **Yeşil Ekonomik Dönüşüm** programı oluşturulmalı
 - ETS'e bağlanmış yerli emisyon ticaret sistemi acilen hayata geçirilmeli
 - AB muktesabatı ile uyumlu Temiz Üretim, Sıfır-Kirlilik, Atık Stratejileri oluşturulmalı

Teşekkürler

- asici@itu.edu.tr