



Bu proje Avrupa Birliđi ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından ortaklařa finanse edilmeedir

Türkiye'nin Döngüsel Ekonomiye Geçiş Potansiyelinin Deđerlendirilmesine Yönelik Teknik Destek Projesi

EuropeAid/140562/IH/SER/TR

Döngüsel bir ekonomide plastiklerin geleceđi
Faaliyet 3.2.3 Döngüsel Ekonomi Doğrultusunda Entegre Atık yönetimi Konusunda Eđiticilerin Eđitimi

Bert Keesman, MetaSus

16-19 Eylül 2024
Sakarya

SİZLERLE TANIŞTIĞIMA MEMNUN OLDUM

TEKRAR TÜRKİYE'DE OLMAK BÜYÜK BİR MUTLULUK



- Bert Keesman
- Kendisini atık ve döngüsel ekonomi başta olmak üzere çevre teknolojileri alanında ihracat ve uluslararası işbirliğini teşvik etmeye adanmış Hollandalı bir şirket olan MetaSus'un Direktörü
- Water Alliance (Su İttifakı) Atık ve Çevre Teknolojileri Uzman Grubu Başkanı
- "Holland Circular Hotspot" Özel Temsilcisi
- Nijerya, Kolombiya ve Peru'da plastik alanında özel projeler

ŞİMDİ NE YAPACAĞIZ?

ODAK NOKTAMIZ PLASTİKLER VE DÖNGÜSEL EKONOMİ

NL

Netherlands



A circular economy
for plastics

Let's turn challenges into opportunities

- Plastiklerin bugün ve gelecekte döngüsel ekonomideki konumlarının incelenmesi
- Ambalaja odaklanalım: Hollanda'dan (ve diğer bazı ülkelerden) sürdürülebilir ambalaj örnekleri
- Bazı paket ambalajlar

PLASTİK

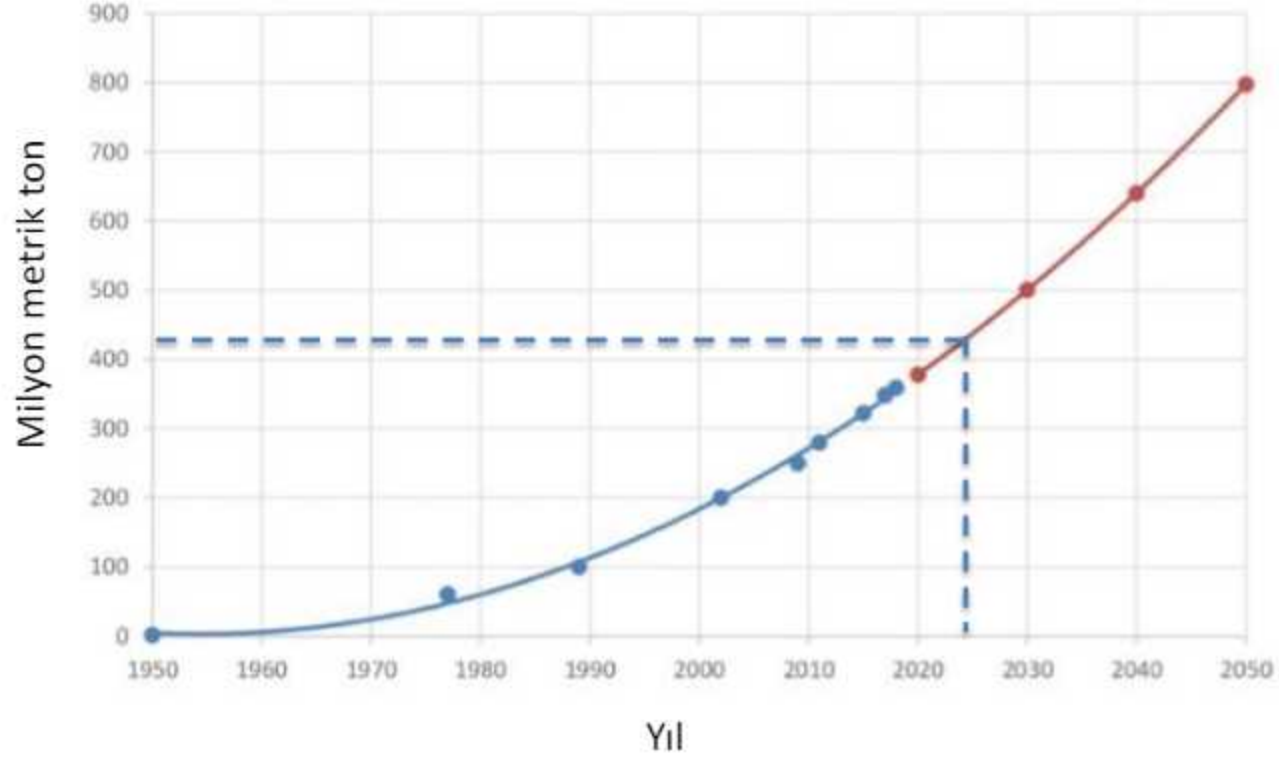
HARİKA BİR MALZEME



- Çok yönlülüğü nedeniyle birçok sektörde kritik bir rol oynamaktadır
- Hafiftir (düşük CO2 emisyonu)
- Gıda güvenliğine katkı sağlar ve gıdaların bozulmasını önler
- Nispeten ucuzdur

PLASTİKLER

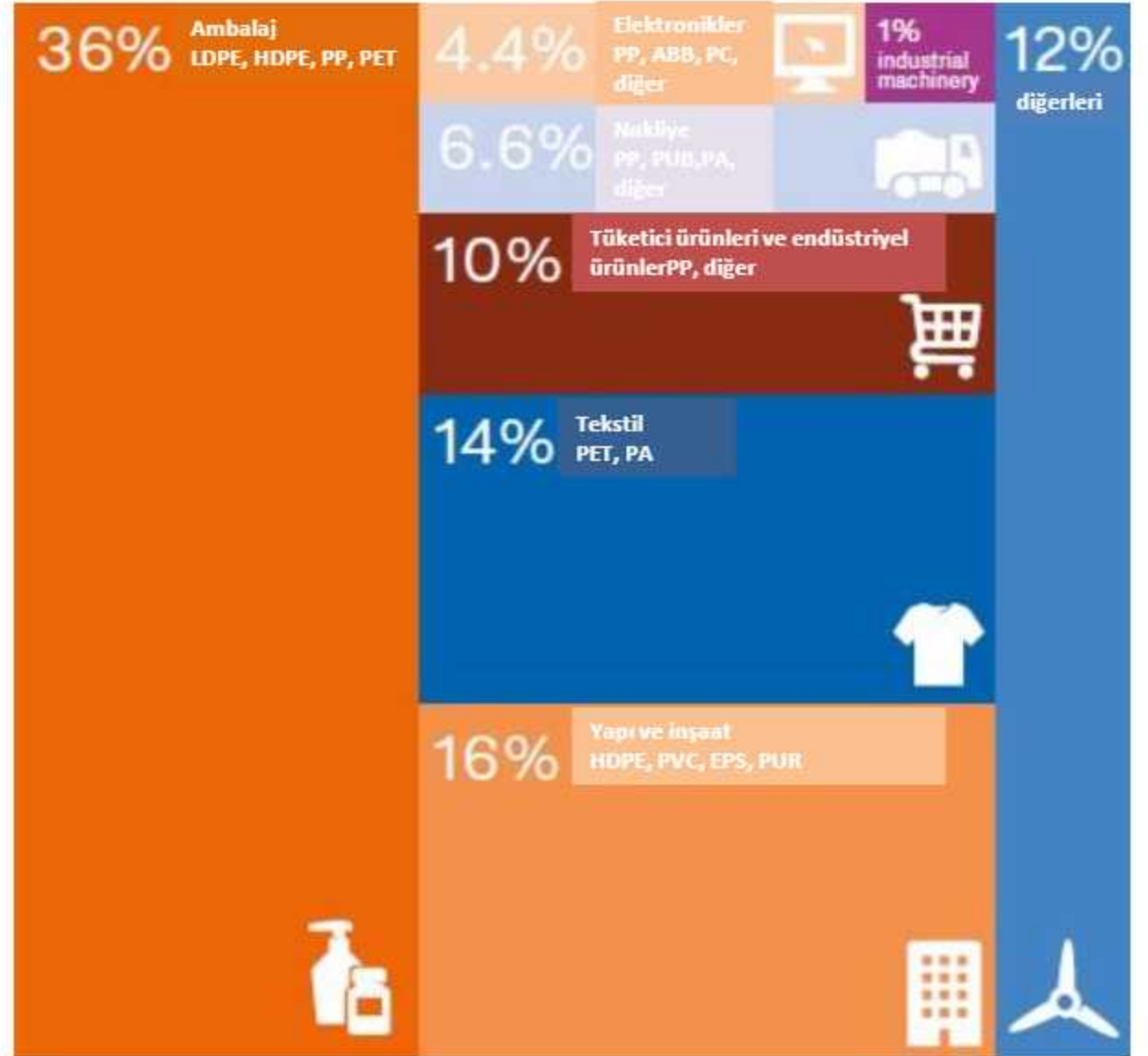
BÜYÜK MİKTARLARDA KULLANILMAKTA (KULLANILACAK)



Türler	%
PE (HDPE ve LDPE)	51%
PP	21%
PET	15%
PVC	5%
PS	4%
Diğerleri	4%

PLASTİKLER

PEK ÇOK FARKLI SEKTÖRDE KULLANILMAKTA
(KULLANILACAK)



Kaynak: Plastics Europe: Plastics – The Facts (2020);
Our world in Data: Plastics pollution (2018)

PLASTİKLER

BELİRLİ ÖZELLİKLERİ ELDE ETMEK İÇİN MODİFİYE EDİLİR

- Polimerler çok çeşitli katkı maddeleri ile birleştirilir
- Bir üründe farklı polimer türleri hatta yapışkanlı etiketler bile kullanılır



İşlevsel

Örneğin stabilizatörler, antistatik maddeler, alev geciktiriciler, plastikleştiriciler, yağlayıcılar, kayganlaştırıcılar, kurutucu maddeler içerir



Renklendiriciler

Plastiğe renk vermek için eklenen boyalar veya pigmentler gibi maddeler. Bazıları parlak şeffaf bir renk vermek için eklenir.



Dolgu Maddeleri

Plastiklerin fiziksel özelliklerini değiştirmek ve iyileştirmek için eklenir. Bunlar mineraller, metaller, seramikler, biyobazlı, gazlar, sıvılar ve hatta diğer polimerler olabilir.



Takviyeler

Malzemenin gerilme dayanımını, esneme dayanımını ve sertliğini güçlendirmek veya geliştirmek için kullanılır. Örneğin: cam lifleri, karbon lifleri.

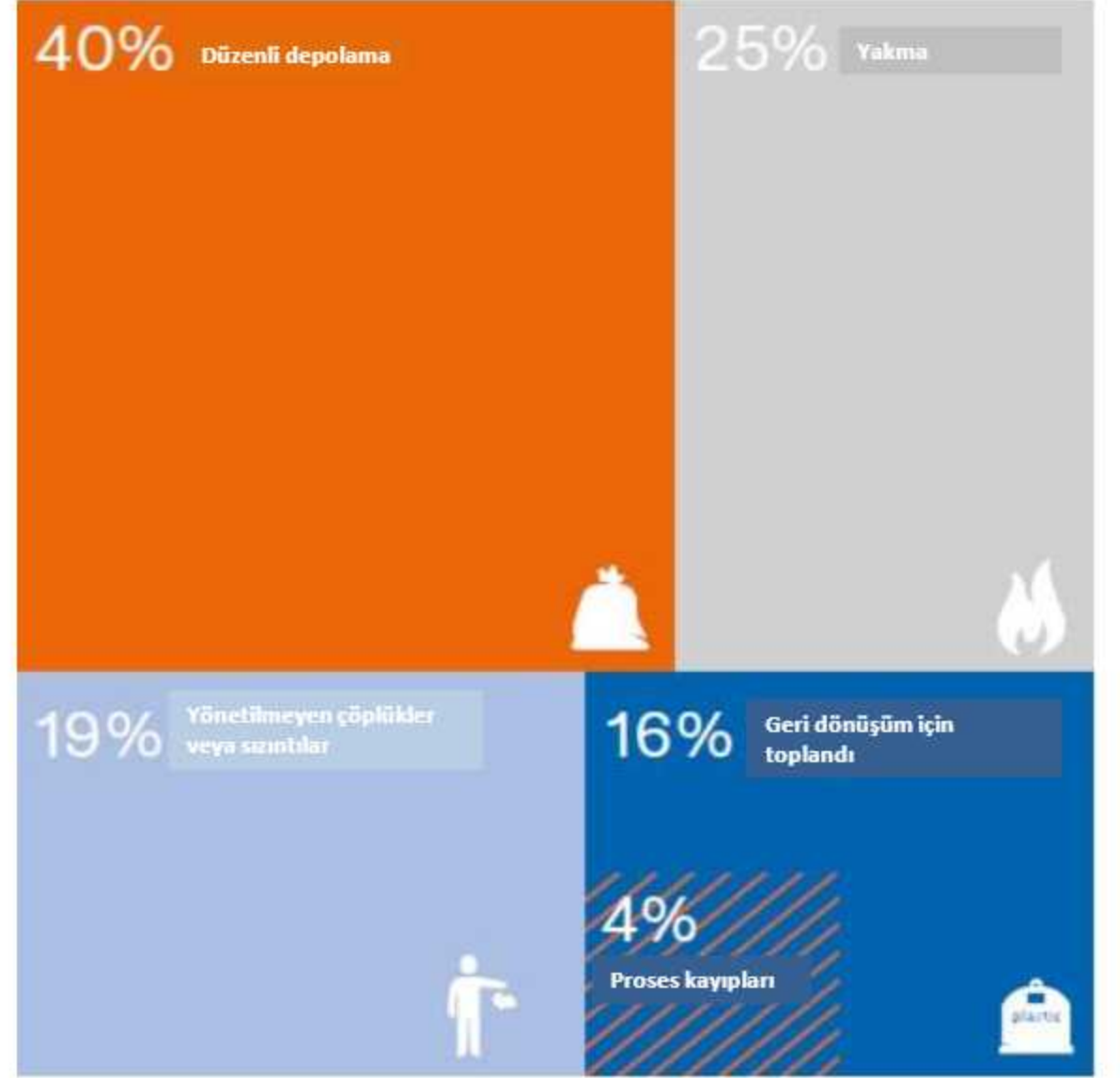


NIAS

Kasıtlı olarak eklenmeyen maddeler. Reaksiyon yan ürünleri veya parçalanma ürünleri gibi süreçlerden gelen ürünlerle ortaya çıkarlar.

PLASTİKLER

NEREDE SON BULUYORLAR?
(KÜRESEL DURUM)



PLASTİKLER

ANCAK: DÖNGÜSELLİĞE GİDEN YOLDA ZORLUKLAR VAR

- Dünyada kullanılan muazzam miktarları, özellikle Tek Kullanımlık Plastikler (SUPs) azaltmak
- İklim değışikliğı üzerindeki etkiyi azaltmak için (2050'de plastik zincirden kaynaklanan sera gazı emisyonları toplamın% 10 -% 13'ünü oluşturabilir)
- Çevreye ve okyanuslara karışan plastik miktarını azaltmak
- Mikroplastik miktarını azaltmak



PLASTİKLER

ZORLUK ÇOK BÜYÜK - 1



PLASTİKLER

ZORLUK ÇOK BÜYÜK 2: 2050'DE OKYANUSLARDA BALIKLARDAN DAHA FAZLA PLASTİK OLACAK



Midway Adaları'ndaki Albatros

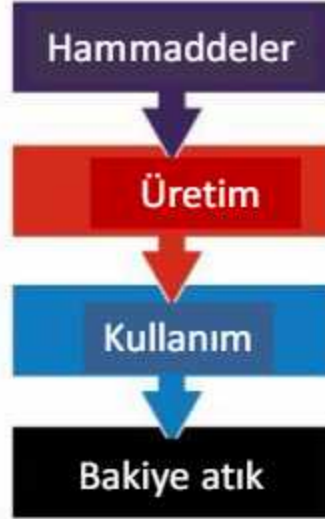


Kaynak: Dünya Ekonomik Forumu, 2016

DÖNGÜSEL BİR GELECEĞE DOĞRU

HOLLANDA 2050 YILINDA %100 "GEZEGENSEL SINIRLAR İÇİNDE" OLMAK İSTİYOR

Doğrusal ekonomi



... geri dönüşüm ile



Gezegensel sınırlar içinde



Ülke Limit Aşım Günleri 2024:
Hollanda 1 Nisan,
Türkiye 11 Haziran

DÖNGÜSEL BİR GELECEĞE DOĞRU

HOLLANDA STRATEJİSİ BEŞ SEKTÖRE ODAKLANMAKTADIR

Dönüşümü ancak özel sektör, resmi makamlar (ulusal ve yerel), STK'lar, bankalar ve vatandaşlarla işbirliği yaparak başarabiliriz



1. Biyokütle ve gıda
2. Plastikler
3. İmalat sanayi
4. İnşaat sektörü
5. Tüketim malları



DÖNGÜSEL BİR GELECEĞE DOĞRU

DÖNGÜSEL EKONOMİYİ TEŞVİK ETMEK İÇİN HÜKÜMET DESTEĞİ TÜRLERİ

- Döngüsellğe yönelik mevzuat ve kurallar
- Akıllı pazar teşvikleri
- Finansman
- Bilgi ve yenilikçilik
- Uluslararası işbirliği

FIRSATLAR

PLASTİKTE DÖNGÜSEL İŞLER

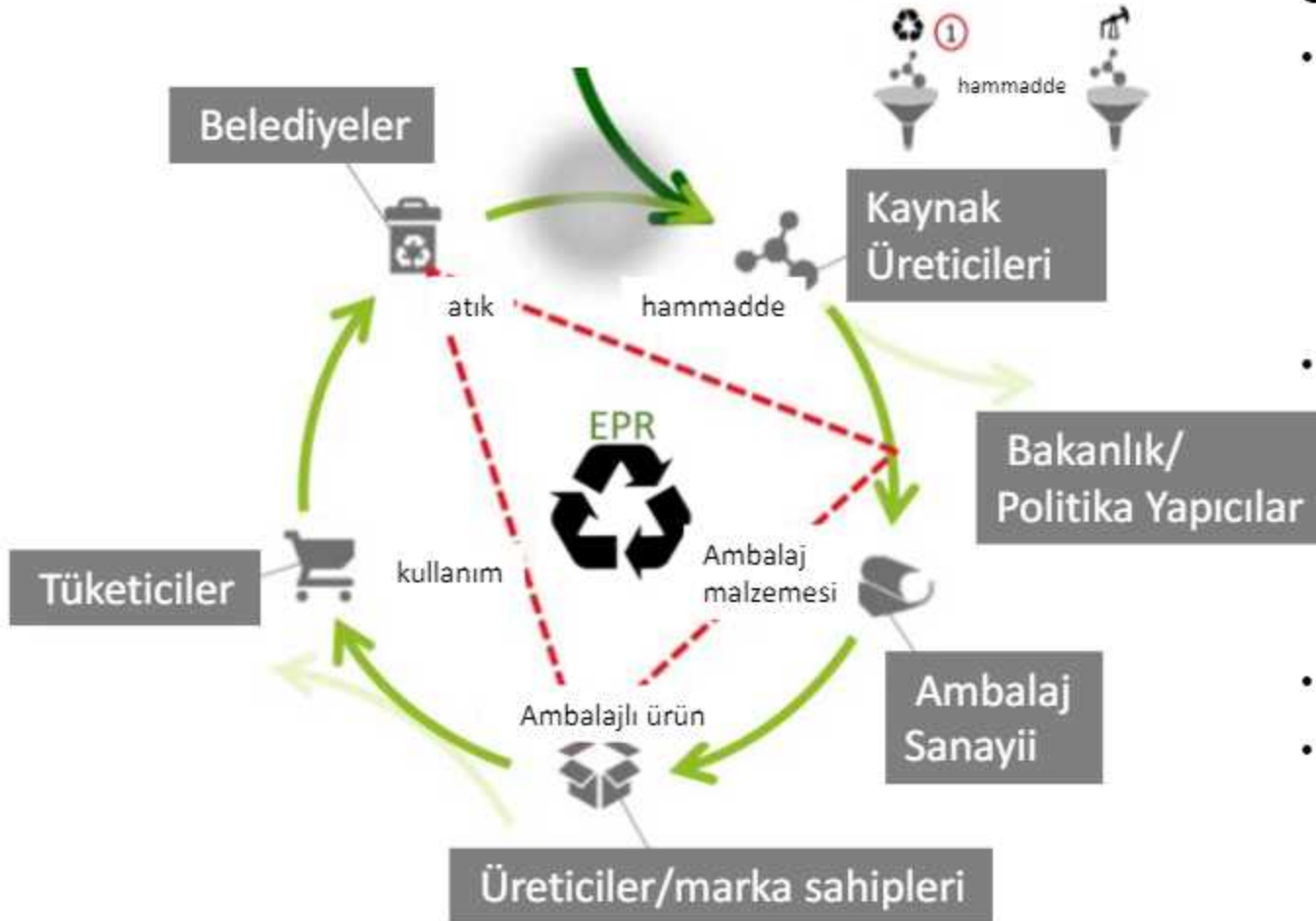


- Plastik ambalajın en az% 20'si için tekrar kullanım, ekonomik açıdan cazip bir fırsattır (EMF, 2017)
- Tasarım ve kullanım sonrası sistemlerde iyi koordine edilmiş çabalarla geri dönüşüm, plastik ambalajların% 50'si için ekonomik açıdan cazip olabilir (EMF, 2017)
- Küresel olarak, tek kullanımlık ambalajların yalnızca% 20'sini tekrar kullanılabilir alternatiflerle değiştirmek, en az 10 milyar ABD Doları tutarında bir iş fırsatı yaratmaktadır (EMF, 2019)



BU FIRSATLARI NASIL KULLANABİLİRİZ?

GENİŞLETİLMİŞ ÜRETİCİ SORUMLULUĞU (GÜS) ÖNEMLİ ARAÇLARDAN BİRİDİR



GÜS, pek çok aktörü içeren bir araçtır:

- Hükümet
 - Ulusal Hükümet yasal çerçeveyi tanımlar, hedefler belirler, bir pazar oluşturmaya yardımcı olur ve hedeflere ulaşıp ulaşılmadığını izler
 - Belediyeler atık toplama sistemlerini geliştirir ve çevre bilincini teşvik eder
- Özel sektör
 - GÜS sistemini oluşturur, finanse eder ve sistemin çalışmasını sağlar
 - Ambalaj üreticileri ürünlerini geliştirir
 - Atık yönetimi şirketleri toplama, ayırma ve geri dönüşüm zincirini optimize eder
- Vatandaşlar ve tüketiciler
- Akademik sektör
 - Biyobozunur paketleme ve kimyasal geri dönüşüm gibi yeniliklerle GÜS sistemini destekler

PLASTİK VE POLİTİKA

HÜKÜMET POLİTİKALARI VE ULUSLARARASI İŞBİRLİĞİ ÖRNEKLERİ

- Düzenli depolamanın yasaklanması, tek kullanımlık plastiklerin (örn. plastik poşetler) ortadan kaldırılması
- CO2 emisyonları, düzenli depolama, atık yakma ve atık ihracatı üzerindeki vergiler
- Döngüsel tedarike geçiş
- ("Yeşil Mutabakat" olarak adlandırılan) Eko-inovasyon için ortaklık düzenlemeleri
- "Eko-modülasyonlu" GÜS sistemlerine geçiş
- "Döngüsel ekonominin kaybedenleri "nin dönüşümünün desteklenmesi
- Vb



2022: Nairobi'deki UNEA-5'te plastik kirliliğinin sona erdirilmesine yönelik bir karar kabul edildi (175 ülke)

2024' ün sonunda beklenen: Plastik kirliliğini sona erdirmek için yasal olarak bağlayıcı uluslararası anlaşma (UNEA-5'in devamı)



DÖNGÜSEL PLASTİKLER

AMBALAJ DÜNYASINDAN PRATİK ÖRNEKLER

DÖNGÜSEL AMBALAJ ÖRNEKLERİ

... DÖNGÜSELLİĞİN "R" SINIFLANDIRMASINA GÖRE GRUPLANDIRILMIŞTIR



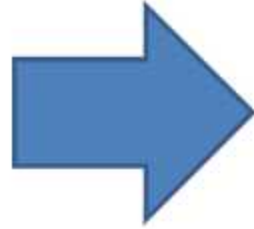
STRATEJİ R1: REDDET

EN İYİ AMBALAJ AMBALAJ OLMAMASIDIR



R1: PLASTİKSİZ BİYOLOJİK SALATALIK

... AMA LAZERLE



Lazer etiketleme: Hollandalı [Eosta](https://eco-mark.de) şirketinin bir buluşu (şimdi <https://eco-mark.de> tarafından benimsenmiştir)

R1: OOHO: YENİLEBİLİR AMBALAJ

DENİZ YOSUNU TABAKASI İLE



- Ooho, bir sıvının etrafındaki deniz yosunu tabakasıdır
- Deniz yosunu 4 ila 6 hafta içinde biyolojik olarak parçalanabilir
- Deniz yosunu hem yenilebilir ve renklendirilebilir hem de tatlandırılabilir
- Skipping Rocks Lab'a göre, deniz yosunu plastikten daha ucuzdur ve üretimi PET şişeden beş kat daha az CO2 ve dokuz kat daha az enerji tüketmektedir
- Ooho şimdiden Londra, San Francisco ve Boston'daki etkinliklerde tanıtıldı

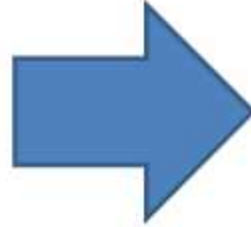
Birleşik Krallık [Skipping Rocks Lab.](#)'nın bir yeniliği ([video](#))

STRATEJİ R2: AZALT



R2: KIYMA YENİDEN GİYDİRİLDİ

%70 DAHA AZ PLASTİK İLE "VAN BAKJE NAAR ZAKJE (ÇÖP KUTUSUNDAN POŞETE)"



Yılda 500.000 kg'dan fazla plastik tasarrufu.

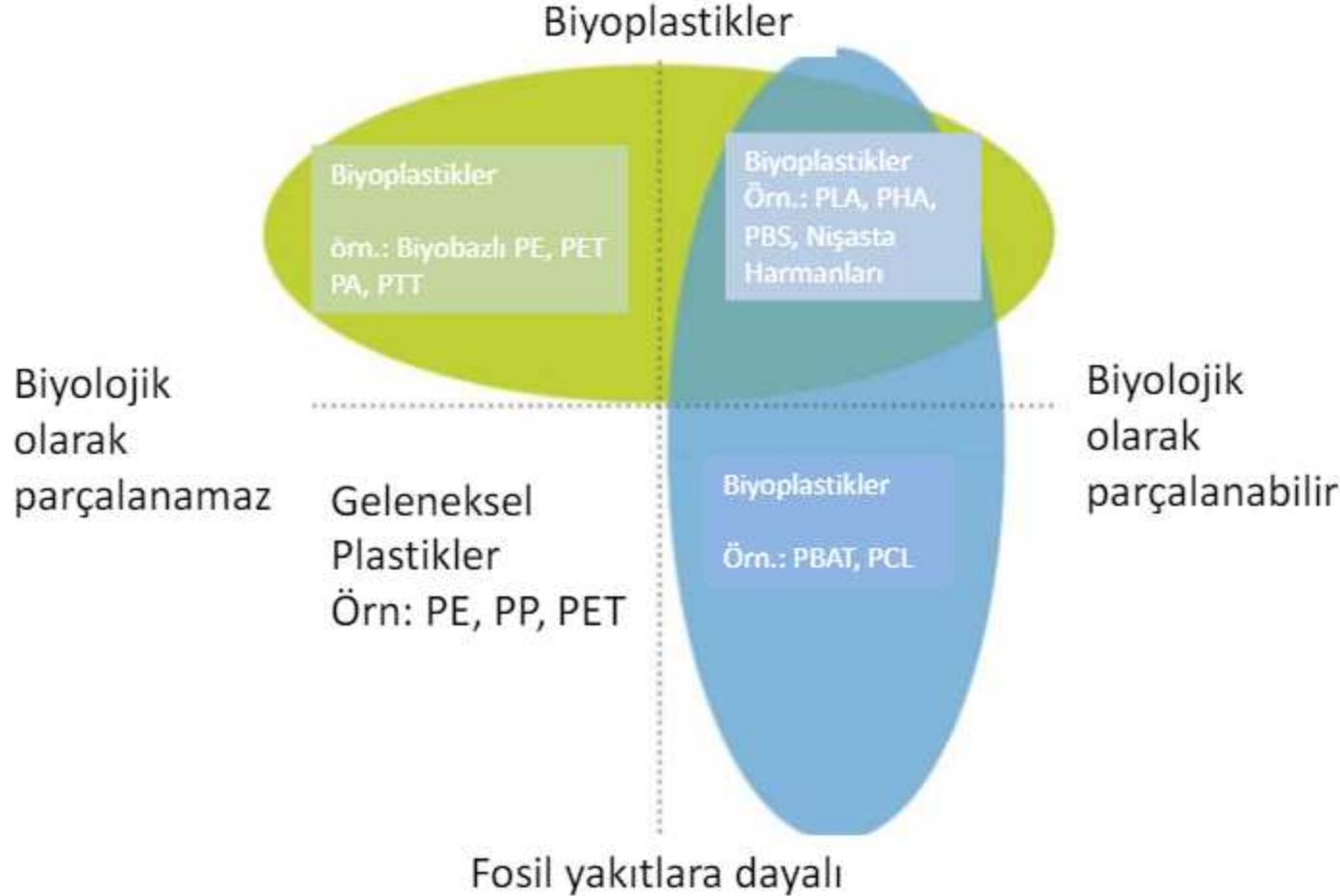
Albert Heijn'in Hedefi: 2025 yılına kadar 20 milyon kg daha az ambalaj malzemesi kullanmak. O zamana kadar hâlâ kullanılmakta olan tüm ambalajlar geri dönüştürülebilir olmalıdır

STRATEJİ R3: YENİDEN TASARLA



R3: BİYOPLASTİKLERİN YENİDEN TASARIMI

HOLLANDA'DA BİYOPLASTİKLER HÂLÂ PLASTİKLERİN %1'İNDEN DAHA AZINI OLUŞTURUYOR



Hollanda geçiş aşamasındadır:

- **Kompostlanabilir ambalajların** sebze, meyve ve bahçe atıklarıyla (SMB) karıştırılmasına izin verilmemektedir, dolayısıyla bu malzemeler bakiye atık olarak ortaya çıkmaktadır
- Aynı durum **biyo-materyallere dayalı ambalajlar** için de geçerlidir, ancak bunlar plastiklerle birlikte geri dönüştürülebilir
- **Biyolojik olarak parçalanabilen ambalaj** malzemeleri plastiklerle karıştırılamaz. Ayrışma süresinin bilinmesi önemlidir
- **PLA:** Biyo-malzemelere dayalı kompostlanabilir bir ambalaj malzemesidir.

R3: BIYO-BAZLI BİR YENİLİK ÖRNEĞİ

PEF (polietilen-furanoat) plastikler, çok çeşitli uygulamalarda kullanılabilen %100 biyo-bazlı ve geri dönüştürülebilir polimerlerdir

[Avantium](#) Web sitesi



STRATEJİ R4: TEKRAR KULLAN



R4: DEPOZİTO İADE SİSTEMLERİ (DİS)

GİDEREK DAHA FAZLA ÜRÜN DAHİL EDİLMEKTEDİR



- Lütfen kapağı şişe üzerinde bırakın
- DİS sisteminin logosu
- Barkod okunaklı olmalıdır
- Şişe sağlam olmalıdır
- Büyük bir şişe için 0,25 EUR, küçük bir şişe için 0,15 EUR



R4: SOFRA TAKIMLARININ YENİDEN KULLANIMI

CIRCULWARE RESPONSIBLES: HİZMET OLARAK PAKETLEME

- Polipropilenden (biyo bazlı) üretilmiştir
- Tabaklar ve kutular kullanıldıktan sonra Circulware tarafından toplanır, yıkanır ve iade edilir
- Tabaklar en az 125 kez yıkamaya dayanıklıdır
- Kullanım ömürlerinin sonunda Circulware tabakları toplayarak %100 geri dönüşümlerini sağlıyor.
- Akıllı tasarım: tabaklar aynı zamanda kapak görevi görür

[Circulware Responsibles](#)



R4:KAHVE KUPALARININ TEKRAR KULLANIMI

“KENDİNİZİNKİNİ GETİRİN”: HOLLANDA'DA SESSİZ BİR DEVRİM

Utrecht kentindeki tren istasyonunda satılan tekrar kullanılabilir bardaklar. Bir fincan 600 ₺'dir ve müşteri bu fincanda kahve satın alırsa 11,25 ₺ indirim alır.

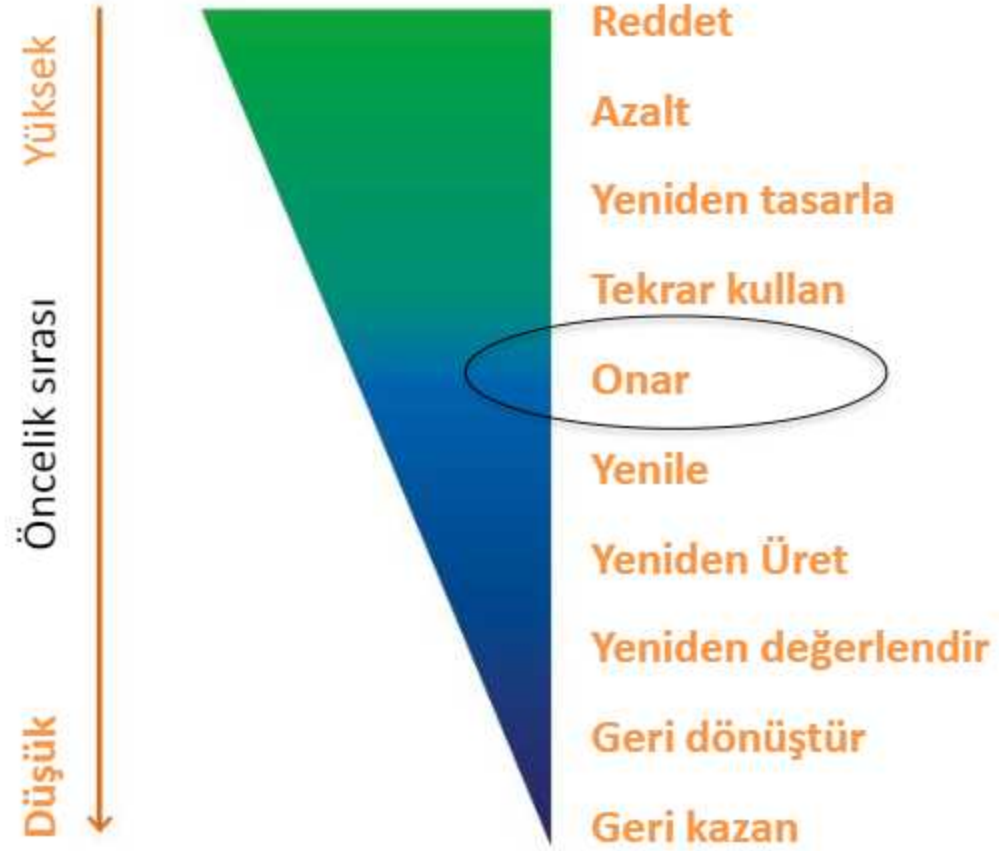
[Billie Cup](#)



Artık tek kullanımlık bardaklar da değişiyor...



STRATEJİ R5: ONAR



R5: PLASTİK KUTULARIN ONARIMI

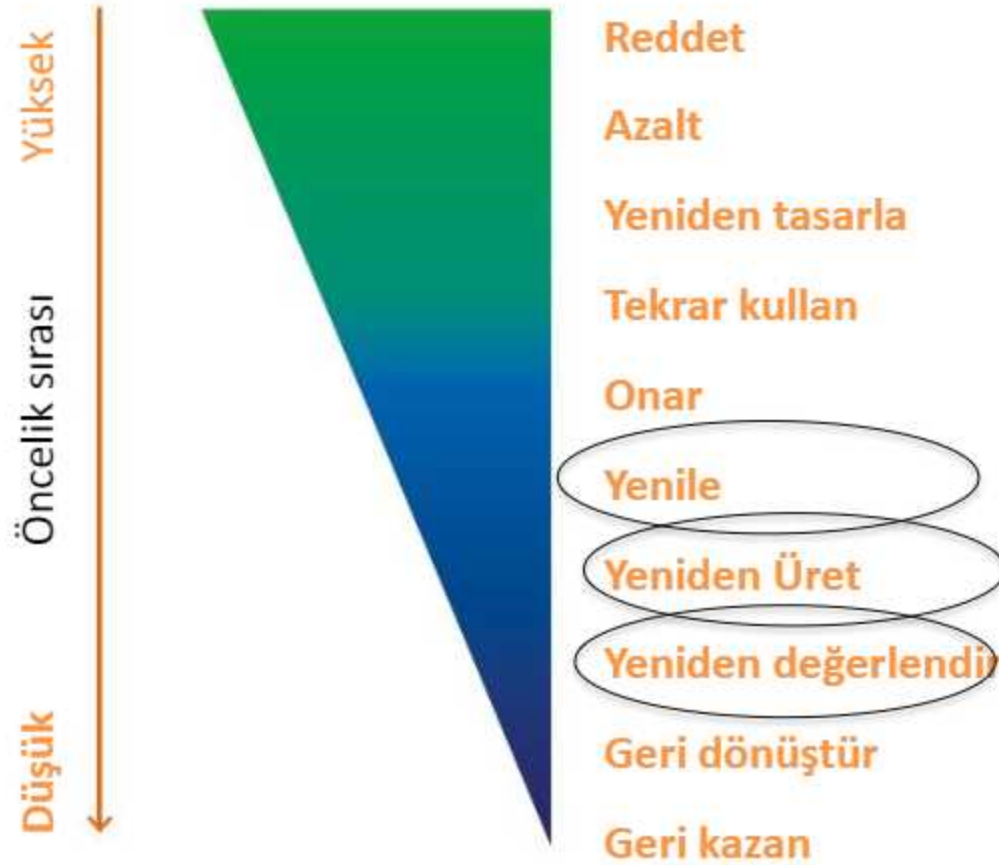
SON DERECE UZMANLAŞMIŞ BİR İŞLETME

Hollandalı [Faes Packaging Solutions](#) şirketi, plastik ambalajları kuru buz püskürtme yöntemiyle temizliyor ve onarıyor



STRATEJİLER R6 / R7/ R8:

RESTORE ET / YENİDEN İMAL ET / YENİDEN DEĞERLENDİR: DEVAM EDEN ÇALIŞMA



STRATEJİ R9: GERİ DÖNÜŞTÜR

MEKANİK, KİMYASAL VE HÂTTÂ BİYOLOJİK GERİ DÖNÜŞÜM



R9: MEKANİK GERİ DÖNÜŞÜM

DEĞER ZİNCİRİ BOYUNCA İŞBİRLİĞİ YAPMAK ESASTIR



MODULO İLERİ DÖNÜŞÜM
MERKEZİ



SUEZ AYRIŞTIRMA MERKEZİ



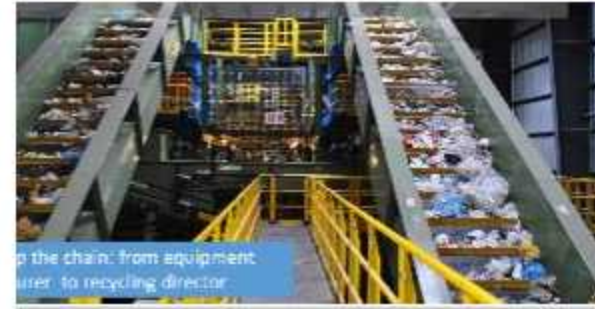
QCP GERİ DÖNÜŞÜM



GREENTOM UYGULAMA



SWEEPSMART



BOLLEGRAAF



DANONE-VEOLIA %100 GERİ
DÖNÜŞTÜRÜLMÜŞ ŞİŞE

TOPLAMA

AYRIŞTIRMA

GERİ DÖNÜŞÜM

YENİDEN
PİYASAYA SUNMA

DÖNGÜSEL EL SANATLARI MERKEZİ

Atıklar Evsel Atık Geri Kazanım Merkezlerinde giderek daha fazla işleniyor

[İleri Dönüşüm Merkezi Almere](#)



BOLLEGRAAF – GERİ DÖNÜŞÜM EKİPMANLARI



Zincirde yükselmek: ekipman üreticiliğinden geri dönüşüm yöneticiliğine

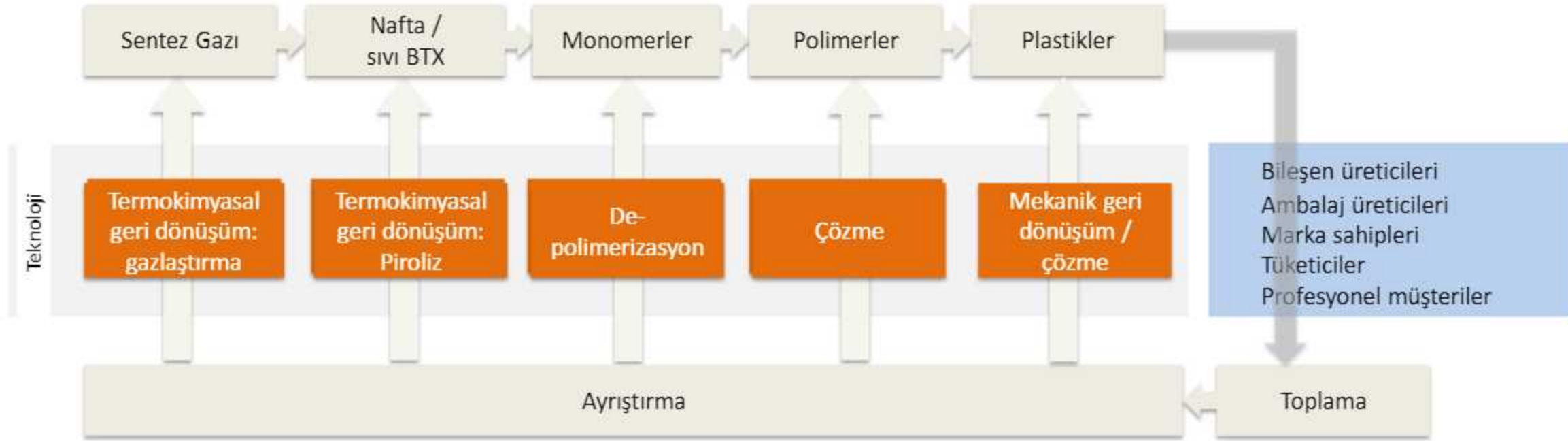
SUEZ ROTTERDAM



... Hollanda'daki ambalaj atıklarının yaklaşık üçte birinin ayrıştırıldığı yer

R9: KİMYASAL GERİ DÖNÜŞÜM

BÜYÜK POTANSİYELE SAHİP BİR MEYDAN OKUMA



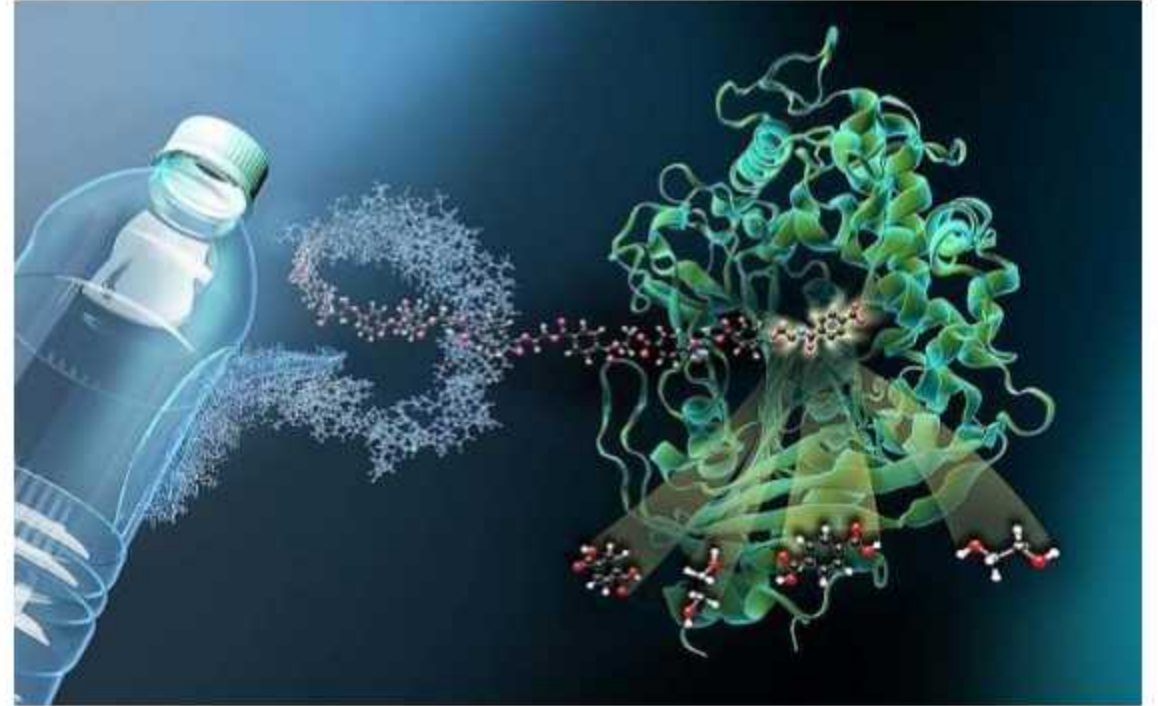
IONIQA – 'ÖLÜMSÜZ' PLASTİK

Farklı tür ve renklerdeki PET'in renksiz işlenmemiş PET'e dönüştürülmesini sağlayan yenilikçi bir proses

R9: ENZİMLERLE BİYOLOJİK GERİ DÖNÜŞÜM

YENİ BİR SINIR

- Enzimler aracılığıyla PET bozunması
- LCC enzimi 16 saat içinde PET'in %45'ini parçalamaktadır
- PHL7 enzimi bunu iki kat hızlı yapmaktadır
- İhtiyaç duyulan tek şey su ortamı ve 65-70 oC sıcaklıktır.
- Sonuç, zinciri kapatmak için işlenmemiş PET üretiminde kullanılacak tereftalik asit ve etilen glikoldür
- Fransız [Carbios](#) şirketi Fransa'da yılda 50.000 ton PET atığı alacak bir tesis kuracaktır



R9: SOLUCANLARLA BİYOLOJİK GERİ DÖNÜŞÜM

BAŞKA BİR YENİ SINIR

- Zophobas morio adlı solucan polistiren yiyor. Midesindeki maddeleri sindirmek için enzimler kullanıyor



R10: ATIKTAN ENERJİ

GEÇİCİ BİR ÇÖZÜM



R10: AMSTERDAM AEB TESİSİ

YÜKSEK ENERJİ VERİMLİLİĞİ

- İşleme kapasitesi yılda 1,4 milyon ton atık ve çamurdur
- Atıkların %23'ü toplama sonrası atık ayrıştırma sürecinden geçirilmektedir
- Geri kazanılan enerji, bölgesel ısıtma ve elektrik üretimi için kullanılmaktadır
- Malzemeler uçucu küllerden ve taban küllerinden geri kazanılmaktadır



BAZI ÇIKARIMLAR

- Plastikler döngüsel ekonomide bir rol oynamaktadır ve oynayacaktır
- Bu, döngüsellik (malzemeler) ve sürdürülebilirlik (iklim) arasında optimize edilmiş bir dengeye ulaşmakla ilgilidir
- Bunu başarmak için, ambalajla birlikte bir ürün yaşam döngüsü analizi yapılmalıdır
- En uygun ürün artı ambalaj kombinasyonu, ürünün nerede kullanılacağına bağlıdır
- Genişletilmiş Üretici Sorumluluğu sistemi, plastik atıkların sorumlu bir şekilde yönetilmesi için gerekli kaynakların oluşturulmasına yardımcı olabilir



Bu proje Avrupa Birliđi ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Teşekkürler.



Türkiye Döngüsel Ekonomi

IPACevre



@turkiyedonguselekonomi

@ipa.cevre



@trdonguseleko

@ipacevre



Türkiye Döngüsel Ekonomi

IPA Çevre/Environment TÜRKİYE



Türkiye Döngüsel Ekonomi

IPA Çevre

dongusel.csb.gov.tr