

Eko Tasarım ve Plastiğe Yeniden Değer Kazandırma

Tüketiciler, değerlerini paylaşan ve sürdürülebilirliğe bağlılık gösteren markaları ve şirketleri giderek daha fazla arıyor. Buna karşılık, şirketlerin çevreye ve doğal kaynaklara karşı sorumlu ve saygılı olduklarını göstermeleri gerekir. Özellikle KOBİ'ler¹ müşterileriyle daha yakın ilişkiler kurdukları için bu durum büyük önem taşımaktadır.

Çevresel tasarım veya sürdürülebilir tasarım olarak da adlandırılan ekotasarım, ürünün tüm yaşam döngüsü boyunca çevresel etkisini en aza indirmeye öncelik veren bir ürün tasarımı yaklaşımıdır.

Şirketler, ekotasarım ilkelerini uygulayarak kaynak kullanımlarını azaltabilir, atık ve kirliliği en aza indirebilir ve daha sürdürülebilir ve çevre dostu ürünler yaratabilir. Bu, markanın genel sürdürülebilirlik çabalarını güçlendirmeye yardımcı olur ve çevreye olan bağlılıklarını gösterir.

Eko tasarımın ilkeleri arasında sürdürülebilir malzemelerin kullanımı, kapalı döngü sistemlerin oluşturulması, sökülmesi ve geri dönüştürülmesi kolay ürünlerin tasarımı yer alır. Bu ilkeler, etkili bir şekilde uygulandığında, plastik atık miktarında bir azalmaya ve yeniden değerlendirilmiş plastik içeren bir ürün pazarının yaratılmasına yol açabilir.

Bu konuda, ekotasarım kavramı, geleneksel ürün tasarımından farkları, ekotasarım ilkeleri ve stratejileri ile plastiğe yeniden değer kazandırmaya olan etkileri açıklanmaktadır.

Plastik Ekotasarım İçin Adımlar

Ekotasarım, "tüm yaşam döngüsü boyunca etkisini azaltmak amacıyla çevreye etkisini en aza indirecek özelliklerin ürün tasarımına sistematik olarak dahil edilmesi" olarak tanımlanabilir². Bu yöntem, bir ürünün tasarımdan bertarafına kadar tüm yaşam döngüsü boyunca çevresel etkisini azaltmayı amaçlamaktadır. Ekotasarım, kaynak kullanımını en aza indirmeyi, emisyonları ve kirleticileri azaltmayı ve ürünle ilişkili potansiyel kontaminasyonu önlemeyi amaçlar.

Şirketler için tasarım, rekabet gücünde çok önemli bir faktördür ve çevre ve sürdürülebilirlik kriterlerini ürün tasarımına dahil etmek önemlidir. Günümüz toplumunda tüketiciler, tüketimlerinin etkisinin daha fazla farkına vararak yalnızca yüksek kaliteli ve uygun maliyetli değil, aynı zamanda çevreye duyarlı ürünler talep etmektedir. Bu nedenle şirketler, çevreyi genel faaliyetlerinde kilit bir faktör olarak görmeli ve ürün tasarım sürecine entegre etmelidir.

Eko tasarımın daha önce bahsedilen gibi birçok tanımı vardır, örneğin " tüm yaşam döngüsü boyunca mümkün olduğunca az çevresel etki yaratan ürünler elde etmek için tasarım ve geliştirme sürecinin tüm aşamalarında çevresel etkileri dikkate alan eylem³ [1]".

Ekotasarım, tasarımın çevre dostu olmasını sağlamaktan daha fazlasıdır. Şirketin ürünlerinin tüm çevresel yönlerinin tanımlanmasına, kontrolüne ve sürekli iyileştirilmesine dayanan bir metodolojinin entegrasyonunu içeren çevre yönetimine sistematik bir yaklaşımdır. Bu yaklaşımı izleyerek, şirketler (özellikle KOBİ'ler) çevreye olan bağlılıklarını gösterebilir ve sorumlu ve sürdürülebilir bir marka olarak itibarlarını artırabilirler.

¹ Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeler.

² Ecosign Projesi'nden Tanım.

³ EN ISO 14006:2020. Çevre yönetim sistemleri. Eko tasarımı dahil etmek için yönergeler.

Ekotasarım, ürün tasarımı ve geliştiriminin geleneksel aşamalarının yerini almaz, aksine sürdürülebilirliği temel bir gereklilik olarak kabul ederek yeni bir bakış açısı sağlar. Geleneksel tasarım ve ekotasarım, farklı hedefleri ve metodolojileri olan ürün tasarımına iki farklı yaklaşımdır.

Geleneksel tasarım, işlevsel, çekici ve pazarın ihtiyaçlarını karşılayan ürünler yaratmaya odaklanır. Estetik, maliyet ve kullanılabilirlik gibi hususlar tarafından yönlendirilir ve genellikle bu faktörleri çevresel kaygılardan daha öncelikli tutar.

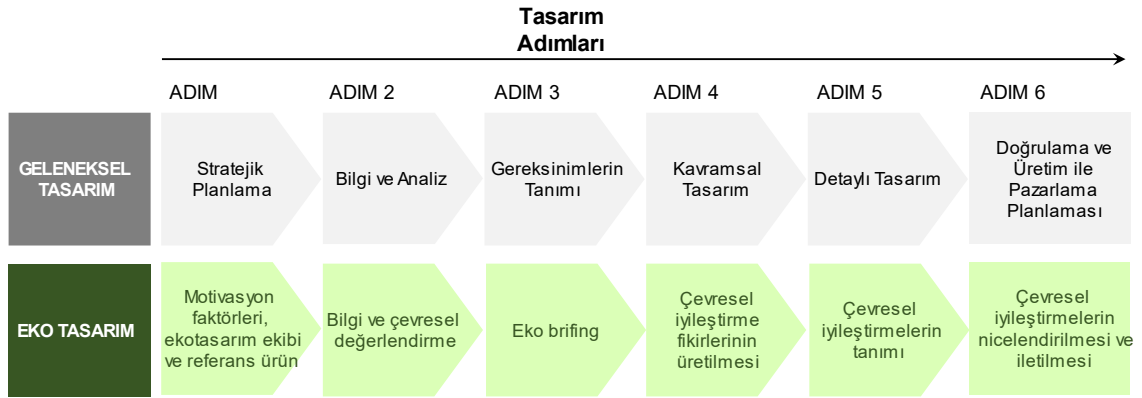
Ekotasarım ise yaşam döngüleri boyunca çevresel etkiyi en aza indiren ürünler yaratmaya odaklanmıştır. Daha önce de belirtildiği gibi, kaynak kullanımını azaltmayı, atıkları en aza indirmeyi ve kirliliği azaltmayı amaçlar.

Geleneksel tasarımda, çevre tipik olarak yalnızca tasarım sürecinin sonunda, ikincil bir endişe olarak kabul edilir. Eko tasarımda, tasarım süreci boyunca çevre göz önünde bulundurulur ve tasarım kriterlerine ve karar verme sürecine entegre edilir.

Geleneksel tasarım genellikle tek kullanımlık ve kısa ömürlü ürünlerle sonuçlanırken, ekotasarım dayanıklı, sökülmesi, onarılması ve geri dönüşümü kolay ve uzun ömürlü ürünler yaratmayı amaçlar.

Geleneksel tasarım ve ekotasarım süreci arasındaki ayırım Şekil 1'de gösterilmektedir:

Şekil 1. Geleneksel tasarım ve ekotasarım adımlarının karşılaştırması. Ecosign Projesi'nden uyarlanmıştır.



Şekil 1. Geleneksel tasarım ve eko tasarımdaki tasarım adımlarının karşılaştırılması. Ecosign Projesi'nden uyarlanmıştır. Ünite 2: Geleneksel tasarım ve Eko tasarım.

Eko tasarımda, her ürünün geliştirilmesi için dikkate alınması gereken birkaç ilke vardır:

- **Yaşam döngüsü perspektifi:** Ekotasarım, hammaddelerin çıkarılmasından ürünün kullanım ömrünün sonunda bertaraf edilmesine veya geri dönüştürülmesine kadar bir ürünün tüm yaşam döngüsünü dikkate alır.
- **Kaynak verimliliği:** Ekotasarım, enerji ve malzeme gibi kaynakların kullanımını azaltmayı ve ürünün yaşam döngüsü boyunca kaynak kullanımının verimliliğini artırmayı amaçlar.

- **Kirliliğin önlenmesi:** Ekotasarım, ürünün yaşam döngüsü boyunca kirliliği ve çevre üzerindeki olumsuz etkileri azaltmayı veya ortadan kaldırmayı amaçlar.
- **Sistemik perspektif:** Ekotasarım, bir ürün veya sistemin farklı bölümleri ile farklı ürünler veya sistemler arasındaki bağlantıları ve karşılıklı bağımlılıkları dikkate alır.
- **Yeniden kullanım ve geri dönüşüm için tasarım:** Ekotasarım, atıkları en aza indirmek ve kaynakları korumak için sökülmesi, onarılması ve geri dönüştürülmesi kolay ürünler ve sistemler üretmeyi amaçlar.
- **Dayanıklılık için tasarım:** Ekotasarım, değiştirme ve bertaraf ihtiyacını azaltmak için dayanıklı ve uzun ömürlü ürünler ve sistemler yaratmayı amaçlar.
- **Yenilik:** Ekotasarım, ürün ve sistemlerin çevresel etkilerini azaltmaya yardımcı olabilecek yeni teknolojilerin, malzemelerin ve süreçlerin geliştirilmesini teşvik eder.
- **İş birliği:** Ekotasarım, etkili çözümler geliştirmek için tasarımcılar, mühendisler, üreticiler ve politika yapıcılar gibi farklı paydaşların iş birliğini gerektirir.
- **İletişim:** Ekotasarım, satın aldıkları ürünler hakkında daha bilinçli kararlar vermelerine yardımcı olmak için çevresel bilgilerin tüketicilere açık ve şeffaf bir şekilde iletilmesini teşvik eder.
- **Sürekli iyileştirme:** Ekotasarım, en iyi sonuçları elde etmek için sürekli izleme, değerlendirme ve iyileştirme gerektiren bir süreçtir.

Bu ilkelere ek olarak, iki temel öncülü takip eden birkaç ekotasarım stratejisi vardır:

- Kaynak tüketimini azaltma (hammadde, bileşen, enerji...).
- Atık oluşumunu azaltma/en aza indirme

Yaşam Döngüsü Tasarım Stratejileri (LiDS) Çarkı (⁴ Şekil 2), tasarımcıların ve ürün geliştiricilerin bir ürünün yaşam döngüsünün farklı aşamalarını anlamalarına ve her aşamada ekotasarım ilkelerini uygulamalarına yardımcı olan bir araçtır. Uygulama metodolojisini dört farklı seviyeye ayırmaya izin verir: kavramsallaştırma, üretim, uygulama ve kullanım ömrü sonu.

Şekil 2. LiDS Tekerleği. Brezet & Hemel (1997) temel alınarak oluşturulmuştur.



Figure 2. The LiDS Wheel. Based on Brezet & Hemel (1997).

Tekerlek, her biri ürün yaşam döngüsünün farklı bir aşamasını temsil eden sekiz bölüme ayrılmıştır.:

⁴ Brezet H, Van Hemel C (1997) Ekotasarım: sürdürülebilir üretim ve tüketime umut verici bir yaklaşım. UNEP, Paris

0. **Yeni konsept geliştirme:** ürünün ortak kullanımı, fonksiyonların entegrasyonu; fonksiyonel optimizasyon.
1. **Düşük etkili malzemelerin seçimi:** Daha temiz malzemeler; yenilenebilir malzemeler, düşük enerji içerikli malzemeler, geri dönüştürülmüş malzemeler, geri dönüştürülebilir malzemeler.
2. **Malzeme kullanımının azaltılması:** Ağırlıkta azalma hacimde azalma.
3. **Üretim tekniklerinin optimizasyonu:** Alternatif teknikler, daha az üretim adımı, daha düşük/daha temiz enerji tüketimi, daha az üretim atığı, daha az veya daha temiz üretim sarf malzemeleri.
4. **Dağıtım sisteminin optimizasyonu:** Daha az/daha temiz/yeniden kullanılabilir ambalaj, enerji tasarruflu taşımacılık, enerji verimli lojistik.
5. **Kullanım sırasında etkinin azaltılması:** Daha düşük enerji tüketimi, daha temiz enerji kaynağı, daha az sarf malzemesi gerekliliği, daha temiz sarf malzemeleri.
6. **İlk kullanım ömrünün optimizasyonu** Güvenilirlik ve dayanıklılık, daha kolay bakım ve onarım, modüler ürün yapısı, klasik tasarım, güçlü ürün-kullanıcı ilişkisi.
7. **Kullanım ömrü sonu sisteminin optimizasyonu:** Ürünün yeniden kullanımı, yeniden üretim/yenileme, malzemelerin geri dönüşümü, daha güvenli yakma.

Bu stratejiler, yeni bir ürünün geliştirilmesi sırasında uygulanması gereken bir dizi hususu vurgulamaktadır. Tüm bu stratejiler, yaşam döngüsü ile yakından ilgilidir ve her birine, ürünün geçtiği her aşama için uygulanabilir ilkeler sağlar. Farklı stratejiler ile yaşam döngüsünün aşamaları arasındaki yakın ilişki nedeniyle, stratejileri uygularken bir aşamanın etkisinin dikkate alınması ve diğerine aktarılması gerektiğini dikkate almak önemlidir.

E, daha az plastik kullanan ürünler tasarlayarak plastik için faydalı olabilir. Bu, yenilenebilir ve biyolojik olarak parçalanabilen malzemeler kullanılarak veya ürünlerde geri dönüştürülmüş plastik kullanılarak elde edilebilir. Bu sadece plastik atık miktarını azaltmakla kalmaz, aynı zamanda yeni yeniden değerlendirilmiş ürünler oluşturmak için geri dönüştürülmüş plastik için bir pazar oluşturulmasına da yardımcı olur.

Eko tasarımın plastik yeniden değerlendirme için yardımcı olmasının bir başka yolu da, **sökülmesi ve geri dönüştürülmesi kolay ürünler tasarlamaktır**. Bu, modüler tasarımın kullanılmasını içerir, böylece tek tek bileşenler kolayca değiştirilebilir veya başka bir amaca uygun hale getirilebilir. Bu, plastik atıkların yeniden değerlendirilmesini kolaylaştırır ve çöplüklere veya okyanusa giden plastik miktarını azaltır.

Plastik yeniden değerlendirme, kapalı döngü sistemler oluşturularak eko tasarım ile güçlendirilebilir. Bu, plastik atık miktarını azaltan ve yeni ürünlere dönüştüren kompostlama sistemlerinin ve geri dönüşüm programlarının kullanılmasını içerir. Bu sadece plastik atık miktarını azaltmakla kalmaz, aynı zamanda yeniden değerlendirilmiş ürünlere dönüştürülmeye hazır geri dönüştürülmüş plastik için bir pazar yaratır.

Bu stratejilere ek olarak, eko tasarım, plastik atıkların çevresel etkileri hakkında farkındalığı ve eğitimi teşvik ederek plastiğin yeniden değerlendirilmesi için de yararlı olabilir. Bu, plastik atıkların azaltılmasının önemini ve yeniden değerlendirilmesinin faydalarını vurgulayan bilinçlendirme kampanyaları ve eğitim materyalleri oluşturmayı içerir.

Haziran 2019'da uluslararası STK ECOS'un (Environmental Coalition on Standards) ilginç bir raporu, eko tasarım ilkelerinin yaşam döngüsü perspektifiyle plastik ürünlere uygulanmasını

önerdi⁵. Şekil 3, her aşamayı etkileyen beş eko tasarım ilkesi içinde plastiğin yaşam döngüsünü göstermektedir. Her ilke için ayrıntılı yaklaşımlar ve uygulama örnekleri şunlardır:

Kaynak kullanımı: Sürdürülebilir kaynak kullanımı için tasarım

1. Sürdürülebilir bir şekilde yönetilen üretim süreçlerinden elde edilen işlenmemiş hammaddeler, örneğin kırılğan eko-sistemlerde petrol sondajı olmayan kaynaklardan petrol tedariki, petrol sızıntısı olasılığı, Anlamli çevre yönetim sistemlerine sahip kaynaklardan kaynak sağlamak.
2. Yenilenebilir hammaddelerin sürdürülebilir bir şekilde yönetilen kaynaklardan tedarik edilmesi, örneğin gıda çatışmasının önlenmesi, arazi kullanımı değişikliklerinin önlenmesi, korunan alanlardan kaynak sağlanmaması.
3. İkincil hammadde olarak izlenebilir geri dönüştürülmüş malzemeler, örneğin geri dönüşüm kaynakları ve ilgili maddelerin içeriği hakkında bilgi sağlayan geri dönüştürücüler.

Üretim: Optimize edilmiş kaynak kullanımı için tasarım

1. Gereksiz plastik kullanımından kaçının, örneğin plastik olmayan alternatifler kullanarak.
2. Plastik malzeme miktarını azaltın, örneğin aşırı paketlenmeden ve aşırı tasarımdan kaçının.
3. Tehlikeli maddeler içermeyen geri dönüştürülmüş malzeme kullanın.
4. Sürdürülebilir kaynaklardan elde edilen biyobazlı plastik malzemelerin kullanımı. Daha spesifik olarak: biyobazlı plastik malzemelerin kullanıldığı durumlarda (örneğin fosil kaynakların kullanımını azaltmak için) hammaddeler sürdürülebilir bir şekilde yönetilen kaynaklardan gelmelidir.
5. Daha düşük gömülü enerjiye sahip plastikler kullanın, örneğin daha düşük kümülatif enerji talebine (veya işlenmemiş petrole) sahip plastik türleri kullanarak.

Kullanım aşaması: Çevreye duyarlı ve güvenli kullanım aşaması için tasarım

1. Kullanım sırasında endişe verici maddelere maruz kalmayı en aza indirin, örneğin gelişmekte olan ülkelerde soba ile ısıtma için (eski) plastik parçaların kullanılması.
2. Kullanım sırasında partikül emisyonlarını en aza indirin, örneğin aşınma direncini artırarak.
3. Örneğin, kullanımdan önce veya kullanım sırasında ürünün küçük parçalarını ayırma ihtiyacını ortadan kaldırarak çöp olasılığını en aza indirin.

Onarım ve yeniden kullanım: Uzun süreli ürün kullanımı için tasarım

1. Yeniden kullanılabilir plastik içeren ürünler, örneğin sistem düzeyinde kapalı döngü geri alma ve yeniden kullanım sistemleri tasarlayarak.
2. Modülerlik, kolay sökme ve yedek parça bulunabilirliği dahil olmak üzere onarılabilir plastik içeren ürünler.
3. Dayanıklı plastik içeren ürünler, örneğin plastiğin/parçaların mekanik performansının artırılmasıyla.

Kullanım ömrünün sonu: Geri dönüşüm için tasarım

1. Toplanabilir ve sıralanabilir ürünler, örneğin, plastik bir ürünün kullanıcı tarafından kolayca tanımlanmasını engelleyecek şekilde ürün yüzeyini kaplayan kâğıt kılıflardan veya diğer malzemelerden kaçınin.

⁵ Le Blevenc, K., Jepsen, D., Rödig, L., Vanderreydt, I., & Wirth, O. (2018). Daha İyisi İçin Daha Kötüsü İçin: Döngüsel Ekonomide Plastiklere Eko Tasarım İlkelerinin Uygulanması. ECOS, VITO ve ÖKOPOL. Belçika, Brüksel.

2. Ürünlerin kolay sökülmesi, örneğin mevcut işlem koşulları altında plastik parçaların ayrılmasına izin veren bağlantı türlerinin kullanılması.
3. Mevcut geri dönüşüm altyapısını kullanan geri dönüştürülebilir polimerlerin ve polimer karışımlarının kullanımı, örneğin mevcut geri dönüşüm akışlarının mevcut olduğu polimer türlerinin kullanımı.
4. Belirli fonksiyonel katkı maddeleri de dahil olmak üzere belirli teknik özelliklerin hedefli ve bilinçli yeniden kullanımı. Örneğin dış mekân kullanımı için UV stabilize edilmiş plastiğin yeniden kullanılması.
5. Endişe verici maddeleri ortadan kaldırın, örneğin yüksek önem arz eden maddelerden (SVHC'ler) kaçının, geri dönüşüm süreçlerinin verimliliğini ve ikincil hammadde kalitesini bozan maddelerden kaçının.

Şekil 3. Döngüsel ürün ve plastik yaşam döngüsü. Kaynak: "Daha İyi İçin Daha Kötü Değil: Döngüsel ekonomide plastiklere ekotasarım prensiplerinin uygulanması" raporuna dayanmaktadır.



Şekil 3. Döngüsel ürün ve plastik yaşam döngüsü Kaynak: Rapora göre *Daha kötüsü için değil: Döngüsel ekonomide plastiklere eko tasarım ilkelerinin uygulanması*.

Sonuç olarak, eko tasarım ilkelerinin plastik yeniden değerlemeye uygulanmasının faydaları çok sayıda ve önemlidir. Eko tasarım, plastiklerin çevresel etkilerini azaltarak, yeni iş fırsatları yaratarak, fosil yakıtlara olan bağımlılığı azaltarak, ürün yaşam döngüsünü iyileştirerek, kapalı döngü sistemleri teşvik ederek ve sürdürülebilirliği iyileştirerek, plastiklerin daha sürdürülebilir ve çevre dostu bir şekilde kullanılmasına ve değerlendirilmesine yardımcı olabilir.

Vaka çalışmaları ve Örnekler

Eko tasarım ilkeleri ve stratejileri, yeniden değerlendirilmiş plastik ürünler oluşturmak için bazı şirketler tarafından başarıyla uygulanmıştır. Burada elde edilen sonuçları farklı türde ürünlerle gösteriyoruz.

Humanscale, ofis çalışanlarının konforunu ve sağlığını iyileştirmek için ürünler tasarlayan ABD'li büyük bir şirkettir. Ocean Chair ürün serisinde, şirket şimdi her sandalyede balık ağlarından yaklaşık 0,9 kg geri kazanılmış naylon kullanıyor. En yeni çalışma koltukları Path her üretildiğinde, 23.000

kWh enerji üretilirken, 15.000 galon su tasarrufu sağlanıyor ve 10.000 libre okyanus plastiği ileri dönüştürülüyor.

Ürünleri, üreticilerin yedi etki kategorisinde kendi operasyonlarını net pozitif hale getirmelerini gerektiren en titiz sürdürülebilirlik testi olan Living Product Challenge kapsamında denetlenir ve onaylanır. Şirketin çevre felsefesi, çevre için tasarım süreci ile ürün geliştirmenin her aşamasında dikkate alınmaktadır. Ürünlerin dayanıklılığı ve yükseltilebilirliği de göz önünde bulundurulur.

Vivobarefoot, ayakkabıları geniş, ince ve esnek olacak şekilde tasarlar: mümkün olduğunca çıplak ayakla yürümeye yakın. Ayakkabılarında PET (geri dönüştürülmüş plastik şişeler), kısmen geri dönüştürülmüş kauçuk tabanlar, köpük tabanlıklar, naylon topuklu ayakkabılar ve Pakistanlı bir kooperatiften fazla malzemeden üretilen yorganlar gibi geri dönüştürülmüş malzemelerle çalışıyorlar.

Tasarımlar, yapıştırıcı miktarını azaltmak veya gerektiğinde su bazlı yapıştırıcılar kullanmak için dikişli yapılar içerir. Tabaklama işlemindeki kirleticilerin ve ağır metallerin miktarı, bitkisel tabaklanmış deri kullanılarak azaltılır. Ayakkabılar mümkün olduğunca hafif olacak şekilde tasarlanmıştır. Ağırılık, eko tasarımın önemli bir yönüdür çünkü hafif ayakkabılar küresel denizcilikte daha düşük karbon ayak izi oluşturacaktır.

VEPA, Hollanda'daki en büyük beş mobilya işletmesinden biridir. Fosil hammadde kullanımından ve dolayısıyla ürünlerinde işlenmemiş plastik kullanımından kaçınmaya çalışırlar. Şirket felsefesine göre, mobilyaların tüm plastik parçaları güvenli ve geri dönüştürülebilir olmalıdır. Yalnızca malzemesinin, kökeninin ve yeniden kullanım ve geri dönüşüm potansiyelinin tam olarak izlenebildiği kısımları kullanırlar.

Katalogundaki birkaç ürünü geri dönüştürülmüş PET şişelerden gelen keçeden yapılacak şekilde tasarladılar. Preslenmiş PET keçe kullanımdan sonra tekrar kullanılabilir, böylece atık oluşmaz. Ayrıca, müşterileri tarafından iade edilen plastik parçaların yeni ürünler için hammadde olarak döngüye yeniden dahil edilmesini sağlarlar. 2021'de, yeni ürünler için tüketici sonrası geri dönüştürülmüş plastik (PP) kullanarak yaklaşık 80.000 kilo işlenmemiş plastik tasarrufu sağladılar.

Kaynaklar

Videos:

- [Basic concepts on Ecodesign](#) (Aktif Altyazılar).

Makaleler:

- [Ecodesign of plastic packaging. Core guidelines.](#) Eco Design of Plastic Packaging Round Table.
- [PlasticsEurope's Views on Eco-design with Plastics within the Circular Economy.](#) Plastics Europe, association of plastic manufacturers.