

# Eğitim ve 3D Baskı Bir Araya Gelirse Ne Olur?

Yapay zekâ, nesnelerin interneti gibi yıkıcı teknolojilerin liderliğinde hayatımıza giren 4. Sanayi Devrimi, beraberinde akıllı üretimi ve yenilikçi kavramları getirmekle kalmayıp, gençlerin temel eğitimi için yeni gereksinimleri de getiriyor. Peki neymiş bu gereksinimler diye soracak olursanız en temelinin **STEM** olduğunu söyleyebiliriz. Çocuklarda **eleştirel ve analitik düşünme** becerilerini geliştirme amacıyla Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Sanat ve Matematik alanlarına odaklanan bir öğrenme yaklaşımı olan STEM, eğitim bağlamında yeniliklerin önünü açma ve her açıdan donanımlı nesiller yetiştirme ideali taşıyor.



Çocukların öğrenim dünyasına ortak olan STEM eğitimi

Eğitimsel bağlamda çocukları yaşadıkları dünyaya karşı duyarlı birer [sosyal girişimciler](#) olma yolunda eğitirken, aynı zamanda daha yaşanabilir bir gelecek için de sosyal inovasyon

faaliyetlerinde bulunmaya teşvik ediyor. Bu da STEM eğitimini, bilgi ve teknolojiyi sınıflara ve laboratuvarlara sokmanın en yenilikçi ve keyifli aracı haline getiriyor.

STEM eğitimini okullarda [yaygın hale getirebilme](#) noktasında erişilebilirlik fırsatı ve esnekliği sunan [3D baskı teknolojisi](#) birçok okulda tanıtılmaya başlandı. Bu noktada 3D baskı, **yenilikçi öğretim** yöntemlerini teşvik etmekte kalmayıp öğrencilerin ve öğretmenlerin sınıf etkinliklerine katılımını artırıyor. Aynı zamanda öğrencilerin yaratıcılığını ve iş birliği becerilerini büyük ölçüde geliştiriyor.

## 3D Baskı Eğitime Nasıl Entegre Edilebilir?

Eğitim kurumlarınının 3D baskıyı öğretmek için farklı yaklaşımlar arasında seçim yapma esnekliğine sahip olduğunu ve bu esnekliğin 3D baskının doğasından gelen bir fırsat olduğu söylenebilir. İlk olarak, öğrencilere 3D baskının prensiplerini ve uygulama alanlarını öğretmek için özel kurslar tasarlanabilir. Bir diğer seçenek olaraksa, eğitimciler, öğrencilerin teorik bilgileri anlamalarına yardımcı olmak için 3D baskıyı kullanarak özel öğretim araçları geliştirebilir. Öğretmenler aynı zamanda öğrencilerin öğrenimini desteklemek için **endüstriyel üretim** ve **prototip oluşturma** gibi ilgili derslerde 3D baskıyı tanıtabilir. Üçüncü olarak, öğrenciler, tasarım ve pratik becerilerini büyük ölçüde geliştirmelerine yardımcı olacak gerçek bir [3D yazıcı](#) ile modelleme ve baskı sürecini denemeye yönlendirebilir. Son olaraksa, 3D baskı, prototip oluşturma maliyetini ve zorluğunu azaltır.

*“Umarım çocuklar kalplerinde hayal ettikleri şeylere dokunabilir, rüyalarını bir 3D modele dönüştürebilir ve sonra onu fiziksel hale getirmek için 3D baskı teknolojisini kullanabilir. Bu sayede hayal ettikleri şeye gerçekten dokunabilirler.”*

*Jeff Farr, California Tustin Foothills Lisesi teknoloji öğretmeni*

Genel olarak, eğitim ne kadar değişirse değişsin, 3D baskı her seviyedeki öğrencilerin ve öğretmenlerin hayallerini ve yaratıcılıklarını gerçeğe dönüştürme potansiyelini korur. California Tustin Foothills Lisesi teknoloji öğretmeni Jeff Farr, laboratuvarı için Raise3D yazıcı satın alarak öğrencilerinin hayallerini gerçeğe dönüştürmeyi amaçlayan öğretmenlerden yalnızca biri. Beklentiler hangi yönde değişirse değişsin, [Pro2](#) serisi ve [E2](#) masaüstü 3D yazıcı gibi Raise3D yazıcılar, güvenilirlik, kullanım kolaylığı ve yüksek performans nedeniyle okulların ve eğitimcilerin ilk tercihi olmaya devam ediyor.



*California Tustin Foothills Lisesi teknoloji öğretmeni Jeff Farr*

## **3D Baskıdan Önce Eğitim**

Sınıfta 3D baskı uygulanmadan önce öğretmenler, öğrencilere yeni materyal öğretmek için multimedya ve önceden tasarlanmış öğretim yardımcılara güveniyorlardı. Öğrenciler fikirlerini yazı ve iki boyutlu veya üç boyutlu çizimlerle ifade etmekle sınırlıdır. 3D baskı okullarla buluşturulmadan önce öğretmenler öğrencilerine yeni materyallerle tanıştırmak için multimedya araçlarına ve önceden tasarlanmış öğretim kaynaklarından yararlanıyordu. Bu da öğrencileri fikirlerini yazıyla ve iki boyutlu veya üç boyutlu çizimlerle ifade etmekle sınırlı bir dünyada bırakıyordu.

Fikirleri, fiziksel modellere ve prototiplere dönüştürme noktasında yardıma koşan 3D baskı teknolojisi, yeni bir dünyanın kapısını aralıyor. Hem model tasarımı hem de prototip

doğrulaması kullanılabilir hale gelirse, bu süreç uygun maliyetli olmayabilir ve yüksek başarısızlık oranına sahip olmayabilir. Bununla birlikte, 3D baskı, okulların modellemeyi eğitim sürecinin bir parçası haline getirmelerini sağlar.

## 3D Baskı, Öğretim İçeriğini Sezgisel Bir Şekilde Görüntüler

İlkokuldan liseye kadar farklı düzeyde eğitim veren öğretmenler, öğretmek istedikleri içeriği sınıflarında daha sezgisel bir şekilde aktarabilmek için 3D baskıyı kullanabilir. Bu aşamada, 3D baskı teknolojisi, öğrencilere daha ayrıntılı fiziksel prototipler sunulmasını sağlayarak öğrencilerin bilimsel kavramları anlamalarına yardımcı olur. Örneğin, ilköğretim matematik derslerinde çok yüzlü modelleri yazdırmak için 3D baskı teknolojisi kullanıldığında öğrenciler, modellerdeki farkı hissedebilir, ölçebilir ve deneyimleyebilir. Bu sayede de öğrenciler ders kitaplarındaki görsellerle yetinmek yerine keşfederek ve deneyimleyerek [öğrenme fırsatı](#) yakalar.

3D modelleme ve baskıyı öğrenmek, öğrencilerin yaratıcı becerilerini ve yeniliklerini geliştirmelerine yardımcı olarak öğrencilere yeni çözümler deneme esnekliği sunar. Bu anlayışla harekete geçen [Tustin Foothills](#) Lisesi, öğrencilerin mühendislik tasarımı anlamalarına yardımcı olan giriş seviyesi makine mühendisliği dersleri sunma konusunda öncü oldu. Jeff Farr, kullanımı gözle görülür şekilde kolay olan birkaç Raise3D [N2](#) yazıcı satın alarak işe başladı. Öğrencilerin bir günde temel 3D baskı bilgisine hâkim olabileceğini ve yine temel modelleri basmayı deneyebilir hale

geleceklerini düşünürsek bu yazıcılar ilk aşamada oldukça etkili olmuştur.



Tustin Foothills Lisesi öğrencilerinin Raise3D Pro2 yazıcı ile ürettiği robotik kollar

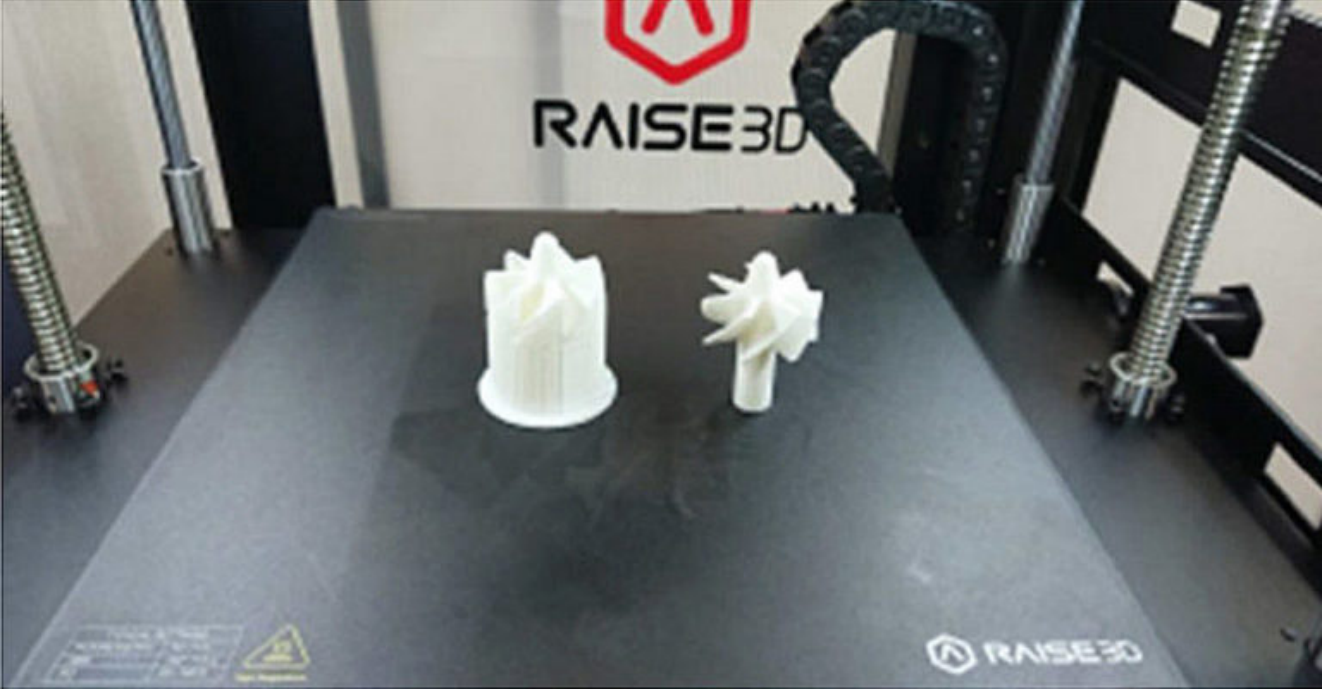
Öğrenciler, daha hızlı prototipleme ve kişiselleştirilmiş üretime dahil olarak özel parçalar üretmek için 3D baskıyı kullanabilir. 3D yazıcı teknolojisinin sunduğu olanaklardan faydalanan Tustin Foothills Lisesi'nin robotik ekibi, bir robot kol tasarlayarak Raise3D Pro2 3D ile bu modeli baskı aşamasına alabilecek. Daha büyük 3D baskı parçalar üretebilen Pro2, sınıfta hareket ettirmesi ve kullanması kolay 220V güç kaynağı kullanıyor. Aynı zamanda baskı işlemini tamamlamak için öğrencilerin müdahalesi olmadan otomatik olarak işleme geçebiliyor. Güvenli kullanım sunması sebebiyle, Raise3D Pro2, okul projelerinde kendine yer buluyor.

# Yüksek Öğretimde 3D Baskı

3D baskı, mühendislik ve uygulamalı bilimler alanlarla dirsek temasında çalışma olanağı sunarak yüksek öğrenimdeki uygulama alanını genişletiyor. Birçok farklı üniversite, bu teknolojiyi eğitimlerine entegre ederek geleceğin mesleklerine yön veriyor. 3D baskı teknolojisini müfredatına dahil eden üniversitelerden biri olan MIT, 3D baskının temellerini öğreten lisans ve lisansüstü programları sunuyor. Aynı zamanda Texas Üniversitesi ve Virginia Tech, 3D baskı ve eklemeli üretimi kapsayan kurslar sundu. Katmanlı imalat dallarından biri olan 3D baskı, mühendislik tasarımı ve imalatı alanında uzmanlaşan öğrencilerin ustalaşması gereken bir teknoloji olduğunu bu noktada bir kez daha hatırlatıyor.

## CNC vs 3D Baskı

Yüksek öğrenimdeki önemli örneklerden biri de [Tokyo Üniversitesi](#) oldu. Öğrenciler, profesörler ve kampüs içerisinde bulunan şirketler için laboratuvarlar Raise 3D yazıcılar ile donatıldı. Öğrenciler, Raise3D yazıcıları laboratuvarında fikstür üretimi ve araştırması için kullanabiliyor. Raise3D yazıcıların üniversiteye buluşmasından önce, Tokyo Üniversitesi laboratuvarlarında maliyetli ve aynı zamanda malzeme ve enerji israfına neden olan CNC kullanılıyordu. 3D yazıcılara geçişle birlikte üniversitenin üretim süresi üç kat daha hızlı geldi ve işçilik oranı %50 azaldı. Bu sayede üniversite, giderlerini azaltırken öğrencilerinin 3D baskı uygulamalarına dahil olabilmeleri için bir ortam yaratmayı başardı.



Tokyo Üniversitesi laboratuvarlarına giren Raise3D

Şimdi rotamızı bir de Avrupa'ya çevirelim. İtalya'da bulunan Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro'nun (ISCR) öğretmenleri ve öğrencileri, İtalyan duvar resimlerini, bronz heykelleri ve diğer sanat eserlerini onarmak ve korumak için [3D tarama](#) ile birlikte Raise3D Pro 2 yazıcıyı kullanıyor. Öğrenciler, baskı için ahşap dolgu, silikon, naylon, polikarbonat, karbon fiber, [PLA](#) ve [ABS](#) gibi 3D baskı malzemeleriyle çalışabilmek için Raise3D filamentlerini ve [OFP](#)'yi (Açık Filament Programı) kullanıyor.



ISCR öğretmenleri ve öğrencileri, Raise3D Pro 2 yazıcı ile sanat eserlerini onardı

Filament seçeneklerinin çeşitliliği, öğrencilerin resmin rengini ve dokusunu taklit edebilmelerine olanak sunuyor. Bu da Raise3D Pro 2 yazıcının, öğretmenlere ve öğrencilere ihtiyaç duydukları modelleri üretebilecekleri geniş bir baskı alanı sunmasını sağlıyor. Çift nozüllü baskı, öğrencilerin büyük ölçekli ve karmaşık heykelleri kolayca basabilmeleri için iki rengin/ filamanın aynı anda basılmasına olanak tanıyor. Öğrenciler ayrıca modeli tasarlamak ve dilimlemek için sezgisel ve kullanımı kolay bir 3D dilimleme yazılımı olan [ideaMaker](#)'ı da kullanabiliyor.

## **Eğitim, Sürdürülebilirlik ve 3D Baskı**

Hilo'daki Hawaii Üniversitesi Sanat Bölümü'nde doçent olan Jon Goebel, bunu yapmak için 3D baskı kullanarak mercan

ekolojisini görselleştirmek için üniversitenin okyanus araştırma ekibiyle iş birliği yaptı. Amaçları, halkın dikkatini mercanların yaşamına ve iklim değişikliğine çekmekti. Goebel 100'den fazla ekstra büyük mercan parçası basarak bunları bir araya getirdi. Raise3D Pro2 Plus'ın yapı hacminin 12 X 12 X 23,8 inç (305 X 305 X 605 mm) olması onu Goebel'in fiyat aralığındaki en iyi 3D yazıcı yapıyor. Bu nedenle de yaklaşık 6.000 saatlik bir çalışmaya denk gelen projeyi yazdırmak için Raise3D Pro2 Plus'ı kullandı.



Raise3D Pro2 yazıcı ile üretilen mercan modelleri

Ayrıca Goebel, mercan ekolojisi ve plastik kirliliği konusunda farkındalık yaratabilmek adına biyolojik olarak parçalanabilen bir biyoplastik olduğu için Raise3D PLA'yı da seçti. Bu proje, 3D baskı teknolojisini çevre koruma ve insan davranışı arasında bir köprüye dönüştürüyor. Aynı zamanda insanların teknoloji ve doğanın barış içinde ve sürdürülebilir bir şekilde bir arada var olabileceğini anlamalarını sağlıyor.

# Eğitimde 3D Baskı Teknolojisinin Geleceği

3D baskı, öğrenciler ve öğretmenler arasında yeniliği teşvik etmek için önemli bir itici güç olma potansiyeline sahip olduğunu kanıtladı. Bu teknolojiyle tanışan öğrenciler, sınıf içi öğretim etkinliklerine daha fazla dahil olurken, eklemeli üretim kullanarak prototip oluşturmayı öğrenebilir. Tüm bunlar olurken de aslında gelecekteki eğitimleri için daha sağlam bir temel oluşturabilir. 3D baskı teknolojisinin eğitim alanında sunduğu sayısız olanağı göz önünde bulunduracak olursak bu teknolojinin disiplinler arası ve [uygulamaya](#) yönelik bir yenilik kasırgası yaratacağı aşikâr.

Kaynak: [Raise3D](#)

---

## Dünya Çevre Günü: 3D Baskı, Gezegeneimizin Kaynaklarını Korumaya Yardımcı Olabilir mi?

5 Haziran Dünya Çevre Günü'nü kutluyoruz! □ Bu özel gün, 1972'de Stockholm'de düzenlenen Birleşmiş Milletler Çevre Konferansı'nda doğdu ve doğayı koruma ile sürdürülebilir bir gelecek için farkındalık yaratma amacı ile her yıl kutlanıyor.

Gezegeneimizi korumak, günümüz toplumunun karşı karşıya olduğu

en büyük zorluklardan biri. Ancak, mentaliteleri değiştirmek uzun ve zorlu bir süreç. Bu süreçte birçok inisiyatif, Dünya'nın kaynaklarını korumak amacıyla çeşitli geliştirmeler yapıyor. Bunlardan bazıları, çözüm olarak katmanlı üretimi (additive manufacturing) kullanmakta. Çünkü 3D baskı, herhangi bir parça üretiminde malzeme ekleme teknolojisini ile israfı azaltır ve diğer üretim yöntemlerinden daha "yeşil" bir çözüm sunuyor. Bununla birlikte yerel üretime odaklanmayı ve daha döngüsel bir ekonomi oluşturmayı teşvik etmesi de cabası.

## **Toprak**

### **TOVA: Yerel Toprakla Yapılan İspanya'nın İlk 3D Baskılı Evi**

TOVA, Barcelona'daki Katalonya İleri Mimarlık Enstitüsü'nden (IAAC) bir grup ğrencisi ve profesyonel tarafından WASP'ın 3D baskı olanakları ve Rhinoceros 3D'nin Grasshopper yazılımını kullanarak oluşturuldu. Bu projede, geleneksel inşaat yöntemleri ile katmanlı üretim birleştirilerek en iyi sonuçlar elde edildi. İnşaat malzemeleri tamamen srdrlebilirdi: kil ve su. Kil ve suyun doğru karışımını elde etmek için toprak koşulları üzerine araştırma yapıldı ve böylece duvarların kalıplanması sağlandı. Bu ev, 1:1 ölçekli bir 3D baskılı konut prototipi olarak inşa edildi ve hava koşullarına dayanıklı hale getirildi. Hem sürdürülebilir hem de konforlu bir ev olarak tasarlandı.



Foto: IAAC

### **TECLA: Ham Toprakla 3D Baskılı Ekolojik Sürdürülebilir Konut**

TECLA, Ravenna, Massa Lombarda'da yerel ham toprak kullanılarak 3D baskıyla yapılan ekolojik sürdürülebilir bir konut. Mimar Mario Cucinella ve WASP arasındaki işbirliği sayesinde yaratılan TECLA, karbon nötr bir ev olup, yerel ham toprak kullanımıyla inşaat malzemelerinin taşınmasını gereksiz kılarak atıkları azaltma özelliğine sahip. Ev, iklim ve enlem dikkate alınarak tasarlandı ve toprak karışımı, ısı yalıtımı ve havalandırma açısından en iyi koşulları sağlamak için optimize edildi.

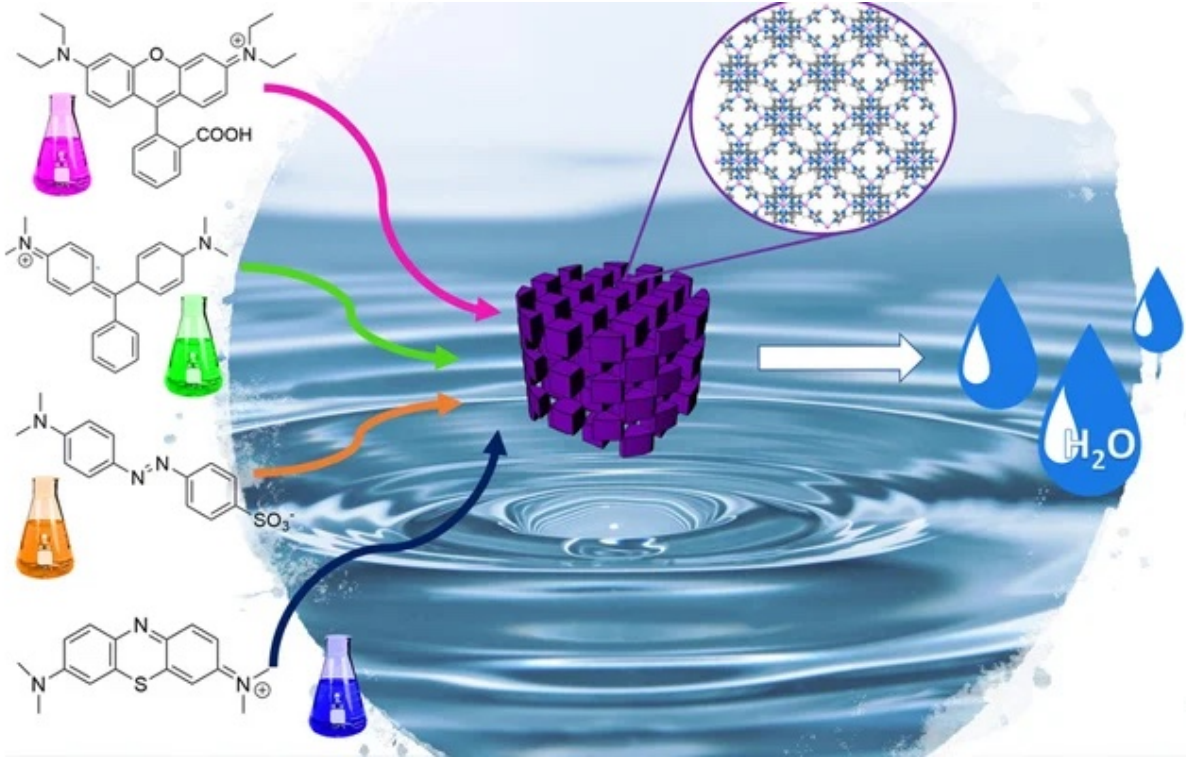


Foto: Mario Cucinella

## Su

### **Mar Menor'daki Kirli Suları Temizlemek İçin 3D Baskı Kullanımı**

Su, Dünya yüzeyinin yaklaşık %71'ini kaplar ve gezegenimizin sağlığı için kritiktir. Ancak, su kirliliği birçok endüstriyel felakete yol açıyor. İspanya'daki Mar Menor'da yağanan evre felaketi bunun bir rneği. Burada 3D baskı teknolojisi kullanılarak, kirleticilerin sudan temizlenmesi için cihazlar retilmiğ. Bu cihazlar, kirleticileri sudan temizlemek için karbon adsorban ile birleğtirilmiğ. Yapılan testler, kirleticilerin 24 saat içinde sudan temizlenebileceğini gstermiğ.



Andreu Figuerola, Fernando Maya ve Gemma Isabel Turnes tarafından tasarlanan 3D baskı cihaz

### 3D Baskı ile Mercan Resiflerinin Yeniden İnşası

İklim değişikliğinin en kötü sonuçlarından biri, dünya çapındaki mercan resiflerinin yok olmasıdır. Neyse ki, 3D baskı sayesinde birçok inisiyatif, deniz ekosistemlerini yeniden inşa etmeye çalışıyor. Hong Kong'da, D-shape ve archiREEF gibi projeler, yapay mercan resifleri yaratmak için katmanlı üretim kullanıyor.



Foto: archiREEF

## Yangın

### **Axle Box'ın 3D Baskılı Dronlarıyla Yangınlarla Mücadele**

Kamu güvenliği teknolojisi geliştiricisi Axle Box Innovations, yangın yönetimi ve koruma için 3D baskılı dronelar geliştiren bir girişim. Yüksek sıcaklığa dayanıklı bu dronlar, yangın güvenliği uygulamaları için hafif ve sağlam bir donanıma sahip. Axle Box, bu dronelerin hızlı üretimi için 3 boyutlu yazıcı teknolojilerini kullanıyor.



Foto: Essentium

Her durumda, bu farklı örnekler aracılığıyla, 3D baskının teknolojiyi ve sürdürülebilirliği bir araya getirme yolunda ilerlediği çok açık. Hepimiz için daha parlak bir gelecek sağlayan yeni teknolojiler ve teknikler hakkında rapor vermeye devam etmeyi umuyoruz! Peki, bu çevre dostu 3D baskı teknolojileri hakkında sen ne düşünüyorsun?

*Kaynak: 3dnatives.com*

---

## **Tek Kullanımlık Plastik Atıklardan Yapılmış 3D Baskıdan Tuvalet: The Throne**

*[To.org](http://To.org) kurucu ortağı ve CEO'su Nachson Mimran, yeni projeleri için Gstaad'da gidiyor. Şantiye gezisi sırasında tuvalete*

*ihtiyaç duyuyor ve geleneksel seyyar tuvaletlerden birine giriyor. Burada geçirdiği birkaç dakikadan keyif alamayan Mimran, daha farklı bir şeyler yapabilir miyiz diye düşünmeye başlıyor.*

Portatif tuvaletler genellikle hafif, kalıplanması kolay, ancak geri dönüşümü çok zor olduğu bilinen poliüretandan yapılır. Formdan ziyade işlevsellik için tasarlanır ve mümkün olduğunca az zaman harcamayı vadeder. Çoğunlukla festival, kamp, şantiye veya portatif tuvalet kurulumunun gerekli olduğu durumlarda, kendimizi bu estetikten uzak, sadece işlevselliğe odaklanan kabinlerle karşı karşıya buluruz. İsviçre'nin Gstaad köyünün pitoresk manzarasının ortasına kurulan yeni portatif tuvalet "The Throne", bu paradigmaya meydan okumayı hedefliyor. 'Taht' adı verilen yapı işlevi nedeniyle komik ironilere yol açabiliyor.



*İsviçre-Gstaad köyünün şantiye alanında yer alan The Throne*

# 'Taht' Nasıl Tasarlandı?

The Throne küresel, sosyal ve çevresel zorluklarla ilgili çalışmalar geliştiren To.org vakfı tarafından görevlendirilmiş İspanyol stüdyosu Nagami tarafından yapıldı. Aerodinamik formu belli belirsiz bir rokete benziyor. Parlak beyaz renk seçimi görsel estetik katarken, badem şeklindeki sürgülü yapı hem daha fazla hareket alanı sağlıyor hem de fiziksel dayanıklılığı artırıyor. Yapının çatı penceresi, doğal aydınlatmaya olanak tanıyor. İçeride yerleşik bir raf, tuvalet kâğıdının saklanması ve kullanıcının telefonunu bırakabileceği bir yere izin verirken, katı ve sıvı atıklar için ayrı kaplar, nihai kompostlamayı kolaylaştırıyor. İstenmeyen kokuları gidermek için talaşlarla dolu ek bir kap daha bulunuyor. Bununla birlikte en önemlisi, tasarımın büyük kısmı tıbbi tesislerden toplanan tek kullanımlık plastiklerden 3D olarak basıldı.

ABB tarafından üretilen yedi eksenli bir robotik 3D yazıcı kullanan Nagami, Taht'ın ana bileşenlerini (*gövde, kapı ve katı atık için bir kova; taban ve bazı küçük aksesuarlar enjeksiyon kalıplandı veya üçüncü şahıslardan sipariş edildi*) üç günde basabildi.



*Tek kullanım plastiklerden üretilen tuvalet*

## **Yaratıcı aktivizm ve üretimin geleceği**

Yeni projenin ana hedeflerinden biri şüphesiz özellikle gelişmekte olan ülkelerde inşaatta devrim yapma potansiyeline sahip olan [eklemeli imalatı](#) keşfetmek. Mimran, Taht'ın bir provokasyon işlevi görmesini istiyor: Hijyen konusunda 'seksi olmayan bir sohbeti' ön plana çıkarıyor ve ayrıca kitlesel katkılı üretim sağlayıcılarını Taht'ın daha uzak yerlerde var olma yolunu hızlandırmaya teşvik ediyor.

*"Bir şeyi daha yaratıcı ve ileri dönüşüm yoluyla yaparak, hem yerel hem de uluslararası popüler kültüre girebilir ve bir ilham dalgasını ateşleyebiliriz." Nachson Mimran*

Portatif tuvalet gibi inanılmaz derecede basit bir nesneyi bile yeniden düşünmek, yeni nesil tasarımcılara ve üreticilere

bir nesnenin ne olması gerektiğine dair her türlü ön yargıyı gerçekten silmeleri için ilham verebilir.

Kaynak: [3dprintingmedia](http://3dprintingmedia)

## Yeniden Kullanılabilir 3D Baskı Kahve Kapsülleri

Giderek yaygınlaşan [Nespresso makineleri](http://Nespresso) ve benzerleri dünya çapında kahve severler tarafından rağbet görmeyi sürdürse de çevresel anlamdaki sürdürülebilirlikleri soru işaretlerine sebep oluyor. Kahve makinelerinden kullanılmak üzere üretilen kapsüllerin çevre üzerinde yıkıcı etkilere sahip olabileceğini hiç düşünmüş müydünüz? Peki ya 3D baskı kahve kapsülleri ile bir nebze de olsa çözüm olabilir miyiz?



3D baskı kahve kapsülleri: Caps Me Capsulette

Farkındalık yaratma amacıyla yola çıkan iki mühendislik öğrencisi kahve tüketicilerine 3D baskı teknolojisi sayesinde kahve kapsüllerini yeniden kullanmalarını sağlayan anahtar teslim bir kit sunan [Caps Me](#) girişimini kurdu. Piyasada bulunan 5 kapsül örneğinden yalnızca birinin [geri dönüştürülebilir](#) olduğunu göz önünde bulundurduğumuzda bu girişim tahmin ettiğimizden de geniş ölçekli bir amaca hizmet ediyor. Caps Me, Capsulette adıyla geliştirilen bu araç sayesinde, çevrenin korunmasının her zamankinden daha önemli olduğu bir çağda kahve severleri tüketim alışkanlıklarını yeniden gözden geçirmeye teşvik etmeyi umuyor.



*Caps Me kurucuları Jean de Boisredon ve Hugo Louvet*

## Kapsüllerin Üretim Süreci

Caps Me'nin kurucuları Jean de Boisredon ve Thibault Louvet, işlevsel bir prototip geliştirdikten sonra artan siparişlere yanıt vermelerini sağlayacak bir ortak bulmak için işe koyuldu. Yerli üretime devam etmek isteyen Caps Me, ARMOR grubunun ana şirketi altında malzeme üreticisi olan Kimya ile iş birliği yapmaya karar verdi.

*“Katmanlı üretim, parçaların 3D basımı da dahil olmak üzere yinelemelerle ilerlemeye devam etmemize izin vererek bize büyük esnekliği garanti ediyor.”*

*– Jean de Boisredon*

## Etkili Bir Ortaklık

Böyle bir projede yıkıcı teknolojiler başlığı altında öncelikle olarak 3D baskı teknolojisine başvurulması şaşırtmadı desek yeridir. Hem sürdürülebilirlik hem de esneklik kavramlarının bir arada olmasına ihtiyaç duyulduğu durumlarda 3D baskı teknolojisi bizlere kapıları aralıyor. Üretim kapasitesi ve eklemeli üretim teknolojinin sunduğu esneklik sayesinde KİMYA fabrikası ekipleri 2021’in ilk yarısında en az 6.600 kit üretti. Gıda ile temas eden kuru ürün standardı ile uyumluluk sağlamak adına Kimya [PETG-S](#) 3D filamentini kullanıldı.

### CAPS ME



**31260 kg**

CO<sub>2</sub> önleniyor



**1.042 milyon**

yeniden kullanılmış kapsül



**1250.4 kg**

alüminyum atık önleniyor

*Caps Me etki alanı*

## Her Daim Daha İyisi Mümkün

Capsulette halihazırdaki sürümüyle dahi oldukça etkili olsa bile, Jean de Boisredon gelecekteki iyileştirmeleri dört gözle beklediklerini belirtiyor.

*“3D baskı bize esneklik sağlıyor. Bu da kolaylıkla yeni sürümler oluşturmamıza ve ürünümüzü sürekli olarak*

*iyileştirmemize olanak tanıyor.”*

*– Jean de Boisredon*

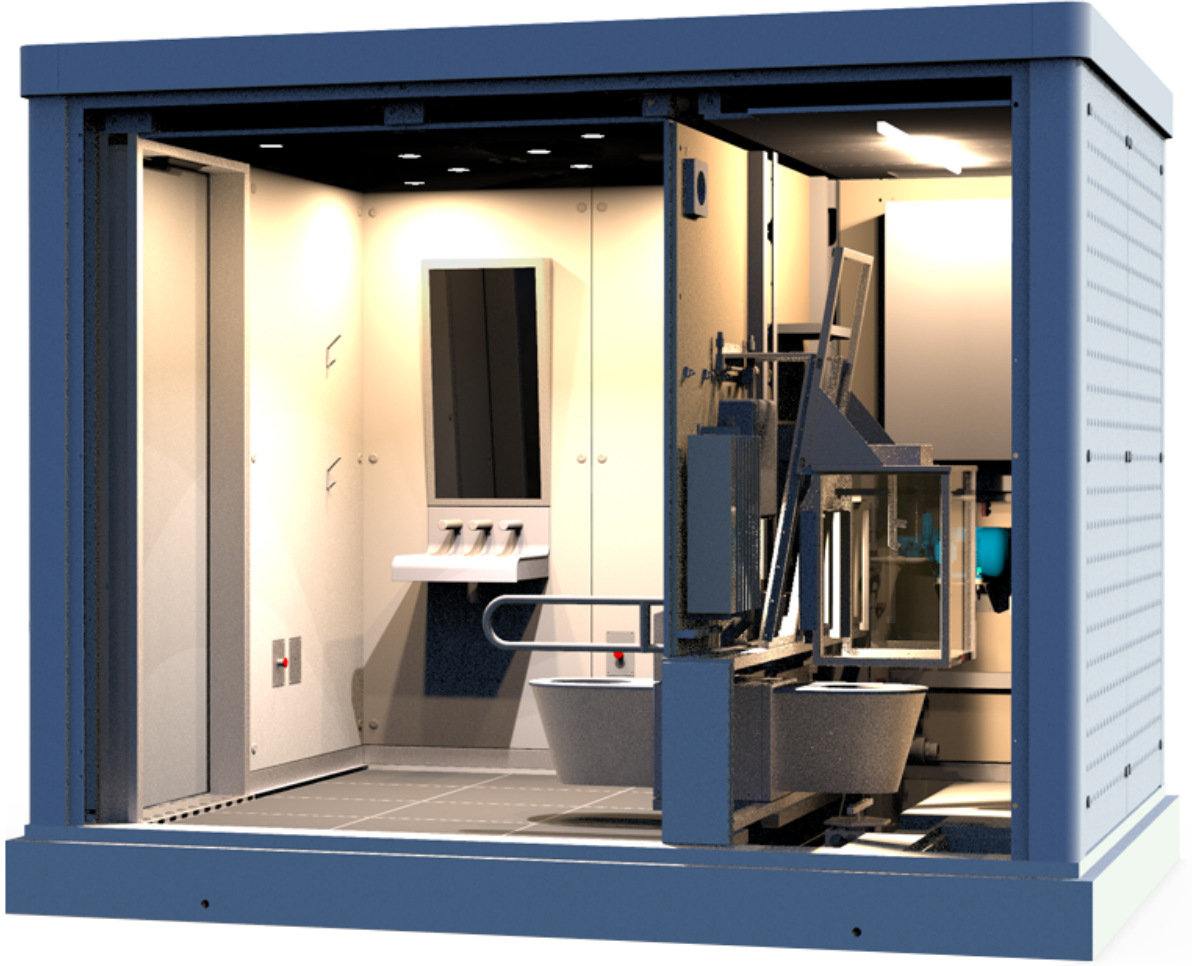
3D baskı teknolojisinin sunduğu sürdürülebilir ve esnek alternatifler geleceğimizi her alandan geliştirmeye odaklanıyor. Bir gün Mars'a taşınmayı ve orada tüm üretimlerimizi 3D baskı teknolojisi ile gerçekleştirmeyi öngörüyorsak ayık kalmak için ihtiyaç duyacağımız kahve kapsüllerimiz de 3D baskı olmalı! Sizce de öyle değil mi?

**Kaynak:** [3D Natives](#)

---

## **Sanitronics: 3D Yazıcı ile Umumi Tuvalet**

Umumi tuvalet endüstrisinde önemli girişimci şirketlerden biri olan [Sanitronics](#), 20 yılı aşkın bir süredir özel yapım olan ve kendi kendini temizleyebilen tuvalet sistemleri üretiyor. Şirketin patentli tasarımlarından biri olan Döner Klozet ise her kullanımdan sonra iki tuvaletin dönüşümlü olarak yer değiştirdiği bir sistemde çalışıyor. Teknik tarafta kullanımı gerçekleştirilen tuvalet detaylı temizlemeye alınırken hali hazırdaki temiz tuvalet bakımdakinin yerine getiriliyor. Bu sayede tamamen temiz bir umumi tuvalet deneyimi sunuluyor. Genel hatlarıyla **sürdürülebilirlik**, konfor ve hijyen kavramları etrafında şekillenen ve bunlara bağlı olarak geliştirilen tasarım **3D baskı teknolojisiyle** buluşturuluyor.



Sanitronics döner umumi tuvalet tasarımı

## Sanitronics Üretim Gereksinimleri

Döner Tuvalet tasarımının üretim sürecine geçişindeki ilk önceliklerinden biri su geçirmez ve uzun ömürlü özel yapım drenaj borularının kullanılması oldu. Yüksek toleranslara sahip karmaşık tasarımlar kullanılarak oluşturulan bu drenaj boruları, üretim gereksinimlerinin başında geliyor. Öncelikleri göz önünde bulundurduğumuzda odağımızı çevirmemiz gereken bir nokta daha bulunuyor. Döner Klozet tasarımı için Sanitronics'in bu bileşenleri küçük bir ürün serisi için kendi bünyesinde üretebilmesi gerekiyor.

## Sanitronics'in Gereksinimlerine En

# Uygun 3D Yazıcı Filamenti: PETG

Sanitronics'in drenaj borularının işlevsel gereksinimleri doğrultusunda **PETG filament** en iyi seçenek olarak değerlendiriliyor. Sanitronics, su geçirmez parçalar ortaya çıkarabilen mükemmel katman yapışması nedeniyle **BASF Ultrafuse PET** ile bir Raise3D 3 boyutlu yazıcı kullanmayı tercih etti. Ultrafuse PET'in özelliklerinden en iyi şekilde yararlanmak içinse baskı parametrelerini dikkatlice kalibre ettikten sonra Raise3D yazıcıdan mükemmel bir ürün kalitesi elde etti. Tüm bunlara ek olarak, gerekli tüm kalibrasyon, Raise3D'nin kapsamlı özelleştirme parametreleri sağlayan 3D dilimleme yazılımı olan **ideaMaker** kullanılarak gerçekleştiriliyor.



PETG filamentinin görünümü

## PETG ve 3D Baskı Uygulamaları

Olağanüstü katman bağlama özelliklerine sahip bir filament olan **PETG (Polietilen tereftalat glikol ile modifiye edilmiş)**, içerisinde katman boşluğu bulundurmadığından 3D baskı parçaların su geçirmez olmasını sağlıyor. Aynı zamanda mükemmel bir kimyasal ve radyasyon direncine sahip olan PETG,

bu sayede kimyasallar, yiyecek ve içecek ve tıbbi kullanımlar için gerçekleştirilecek baskılarda oldukça uygun bir filament olarak değerlendiriliyor.

## 3D Baskı ile Hızlı Üretim

PETG drenaj borularınının bir Raise3D yazıcıdan doğrudan teslimi, Sanitronics gibi KOBİ'lerin tam olarak aradığı özellik olarak tanımlanabilir. Sanitronics gibi şirketler, ilk ürün geliştirme aşamasında ayakta kalabilmek için minimum üretim maliyetleriyle [hızlı](#) ürün lansmanlarına ihtiyaç duyar. 3D baskınının esnek üretim kapasitesi aynı zamanda Sanitronics'in tüketici tercihi değişikliği ve yeni kullanıcı senaryoları gibi pazar belirsizlikleriyle yüzleşmesini sağlar. Bu ihtiyaç durumunda çözümlerinde olan KOBİ'ler, ideaMaker, Raise3D dilimleme yazılımını, [Raise3D yazıcılar](#) ve [ideaMaker Kitaplığı](#) kullanarak tasarım, malzeme ve üretim açısından esnek üretimden güçlü bir avantaj elde edebilir.

Kaynak: [Raise3D](#)

---

## 3D Baskı Ev, İlk Avrupalı Kiracılarını Ağırlıyor

İçinde bulunduğu projelerde fark yaratan, sürdürülebilirlik ve erişilebilirlik kavramlarını pratiğe taşıyan bir teknoloji desek aklınıza ilk hangi yıkıcı teknoloji gelirdi? Eğer cevabınız **3D yazıcı teknolojisiyse** doğru yerdesiniz. Daha önce birçok farklı sektördeki uygulamalarına tanıklık ettiğimiz bu teknoloji bu kez yine bir 3D baskı [ev konseptiyle](#) karşımıza çıkıyor. Geleceğin **akıllı şehirlerinde** üretim faaliyetlerinde sıklıkla görmeyi beklediğimiz 3D baskı teknolojisiyle inşa

edilen [evlerin](#) ilk avrupalı kiracısı Hollanda'da yaşayan bir çift oldu.

Elize Lutz ve Harrie Dekkers çifti evin anahtarını 30 Nisan'da teslim alarak resmi olarak 3D baskı evin ilk Avrupalı kiracıları oldu. Eindhoven'da bulunan tek katlı 3D baskı bu [ev](#), 2018'de duyurulan **Milestone Projesi** adlı beş evden oluşan bir projenin parçası olarak inşa edildi.



Milestone Projesi kapsamında inşa edilen ilk 3D baskı ev

*"Bu evin çizimini gördüm ve tam bir masal bahçesi gibiydi."*

– Elie Lutz

*"Bir sığınak hissi veriyor, güvenli hissettiriyor."*

– Harrie Dekkers

# Projenin Arka Planı

Milestone Projesi, Eindhoven Teknoloji Üniversitesi ile bir dizi inşaat uzmanının emekleriyle oluşturulan bir iş birliği olarak değerlendirilebilir. Proje planı, farklı baskı tekniklerinin kullanılması ve birden fazla kat eklenmesi yoluyla her bir evin daha karmaşık hale geldiği beş adet 3D baskı ev inşa edilmesine dayanıyor. Ekip, projenin temel amacını 3D baskı evlerin üretim sahasını genişletmeye yardımcı olmak olarak tanımlıyor. Proje büyüdükçe, planlamadaki diğer evlerin de tamamen yerinde üretilmesi ve basılması, aynı zamanda maliyetlerinin daha da düşürülmesi bekleniyor.

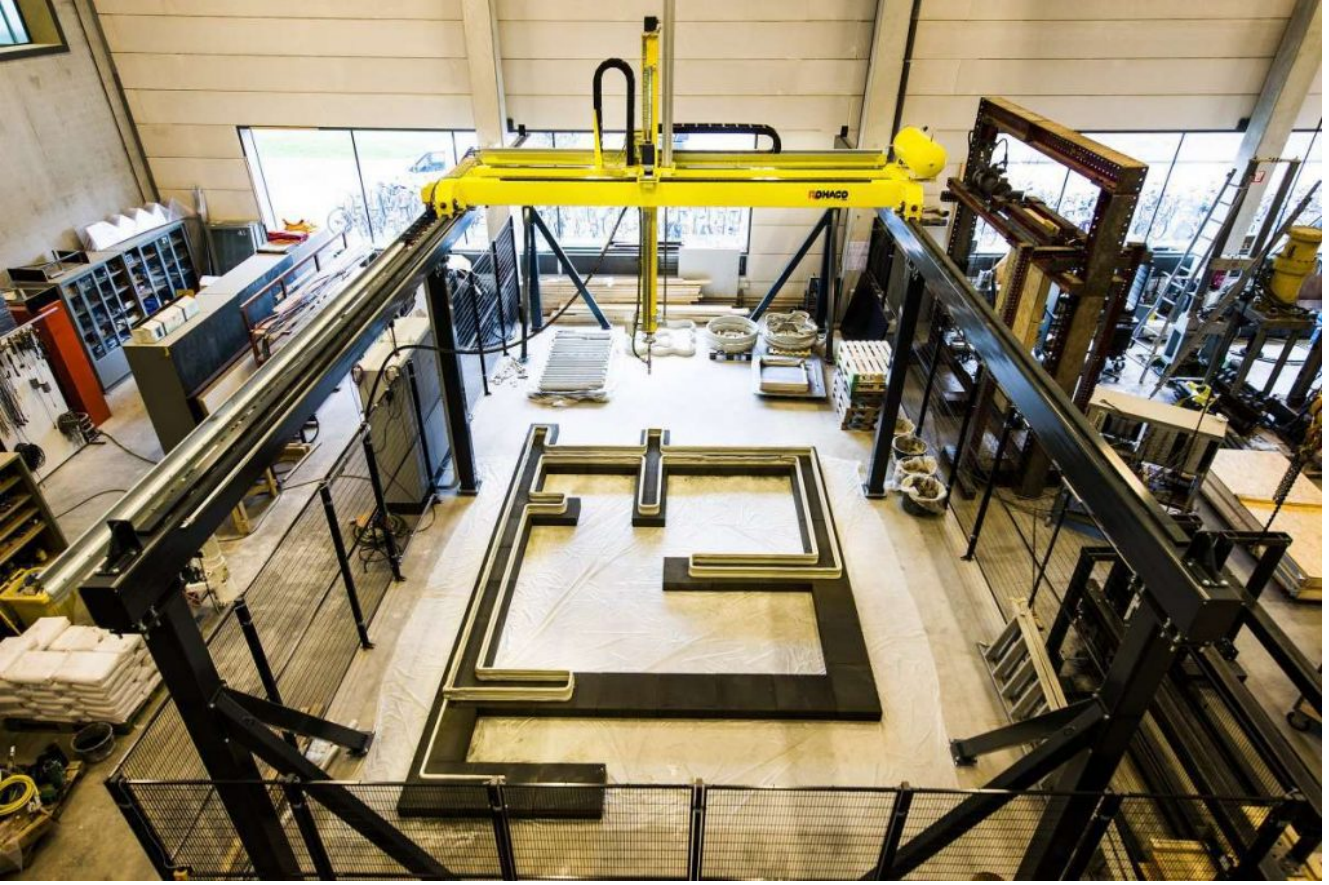
## İç ve Dış Tasarım

Evin iç tasarımında, beton duvarların katmanlı dokusunun ortaya çıkarılması için herhangi bir düzenleme yapılmadı. Tabandan tavana pencereler kalın duvarların içine gömülü bir şekilde sabitlendi. 94 metrekarelik ev, kat planının yarısından fazlasını kaplayan açık plan mutfak, yemek ve oturma alanından oluşurken evin geri kalanındaysa geniş bir çift kişilik yatak odası ve banyo yer alıyor.



## Evin iç tasarımı

3D beton baskının sunduğu **biçim özgürlüğünü** en iyi şekilde gösteren bu ev, büyük bir kaya parçasına olan benzerliğiyle form açısından doğa ile uyum içerisinde kalmayı başarıyor. Hollandalı mimarlar Houben & Van Mierlo tarafından tasarlanan bu ev kavisli, eğimli dış duvarlardan oluşuyor. 24 ayrı bileşenden oluşan beton katmanların 3D yazıcılar aracılığıyla basılmasıyla inşa edildi. Bu bileşenler yakınlarda bulunan bir matbaada basıldıktan sonra bir araya getirilmek, bir temele sabitlenmek ve bir çatı, pencere ve kapılar ile monte edilmek üzere arsaya taşındı. Ekstra kalın yalıtım ve ısı şebekesine bağlantısı sayesinde 0,25 enerji performans katsayısı ile son derece iyi ölçüde konfor ve enerji verimliliği sunuyor.



## Evin eklemeli imalat süreci

*“Üç düzlemde kavisli baskı yalıtımlı ve kendinden destekli duvar elemanları ile, bu projede inşaatta 3D beton baskı kullanımının daha da geliştirilmesinde önemli adımlar attık.”*

*– Weber Benelux CEO’su Bas Huysmans*

## Tasarım Özgürlüğü

Mimarlar, evi kasıtlı olarak düzensiz bir şekilde inşa ederek çıtayı yükselttiler. Son yıllarda her türlü formda beton baskı gerçekleştirebilmek için gerekli Ar-Ge çalışmaları yapılıyor. Eğimli duvarları yazdırma aşamasında oldukça zorlanılsa da proje ortakları bu konuda epey yol kat ederek ustalaştı denebilir. Bu projeye birlikte alışlagelmiş dikdörtgen evlerden tamamen farklı bir yapılaşma sürecinin kapısının aralandığını söyleyebiliriz.



### Evin dış tasarımı

Ekibe göre, **prototipler** sayesinde teknik açıdan öğrenimleri hızlandı. Bu sayede proje kapsamında inşa edilmesi planlanan sonraki 4 binada teknik adımlarda ustalaşmalarına yardımcı oldu. Betonun, onlarca yıldır dünyada en yaygın kullanılan yapı malzemesi olarak kullanılmasına aşınayız; en azından nasıl ve nerede kullanılması gerektiğini biliyoruz.

Geleneksel inşa sürecinde, betonu ahşap veya metalik bir kalıba döküyoruz ve işlem sonunda inşaat için gerekenden çok daha fazlasını kullanıyoruz. Ancak ne kadar çok kullanılırsa, binanın CO2 emisyonları ve sera etkisi o kadar kötü oluyor. 3D baskının en büyük avantajlarından biri ise beton yazıcısının, temelleri aşırı yüklemeyen ve malzeme israfı olmadan, betonu yalnızca ihtiyaç duyulan yere yerleştirme yeteneğine sahip olması diyebiliriz.



Üretimde yeni dönem: 3D baskı evler

## Hızlı ve Sürdürülebilir Bir Üretim

3D baskı evler prensipte daha fazla esneklik ve **kişiselleştirilmiş tasarımlarla** çok daha hızlı bir şekilde inşa edilebilir. Ek olarak, daha az betona ihtiyaç duyulduğundan daha sürdürülebilir bir üretimden söz ediyoruz. Milestone Projesi ortaklarınının asıl hedefi, 3D beton baskının nihayetinde konut sıkıntısının çözülmesine katkıda bulunan sürdürülebilir bir inşaat yöntemi haline gelmesi olarak özetlenebilir.

*Artık geleceğin gidişatını belirliyoruz: kendi evinizin tasarımı üzerinde kontrole sahip uygun fiyatlı evlerin hızlı bir şekilde inşa edilmesi”*

*– Eindhoven’ın konut meclisi üyesi Yasin Torunoğlu*

Kendi evinizi baştan sonra kişiselleştirme olanağı sunan 3D

baskı teknolojisi yalnızca biçimsel açıdan değil sürdürülebilirlik açısından da oldukça önem taşıyor. Hayalini kurduğunuz bir eve kavuşmanız aylarca beklemenizi gerektirmeden inşa edilebilir. Tasarım aşamasında 3D modelleme ve prototipleme olanakları sayesinde en iyi forma kavuşturulabilir. Dahası evinizin içini dekore etmek istediğiniz objeleri bile 3D yazıcı aracılığıyla yazdırabilirsiniz. Tüm süreç boyunca kişiselleştirme alanı sunan bu teknoloji sayesinde hayaller gerçeğe eskisinden çok daha yakın.



3D baskı evinizi 3D bir vazo ile dekore etmek isterseniz modele [buradan](#) erişebilirsiniz

**Kaynak:** [3DPrintedHouse](#), [Designboom](#), [Archdaily](#), [Deezen](#),

---

# Revo Foods 3 Boyutlu Baskı İle Vegan Somon Üretiyor

Avusturya merkezli Revo Foods, deniz ürünlerine vegan alternatifler getirirken 3 boyutlu baskı teknolojisinden yararlanıyor. Kuruluşu, Avrupa'da somon ve ton balığına getirilecek vegan alternatifleri ticarileştirmenin yollarını arayan bir öğrenci projesine dayanan şirket, sürdürülebilir deniz ürünlerini yaygınlaştırmayı hedefliyor.



*Piyasaya çıkacak ilk ürünler füme somon şeritleri (The Smokey One) ve somon ezmeleri (The Creamy One) olurken, Revo Foods bir yandan tamamen somon ve ton balıklı sashimi geliştirmeye odaklanıyor.*

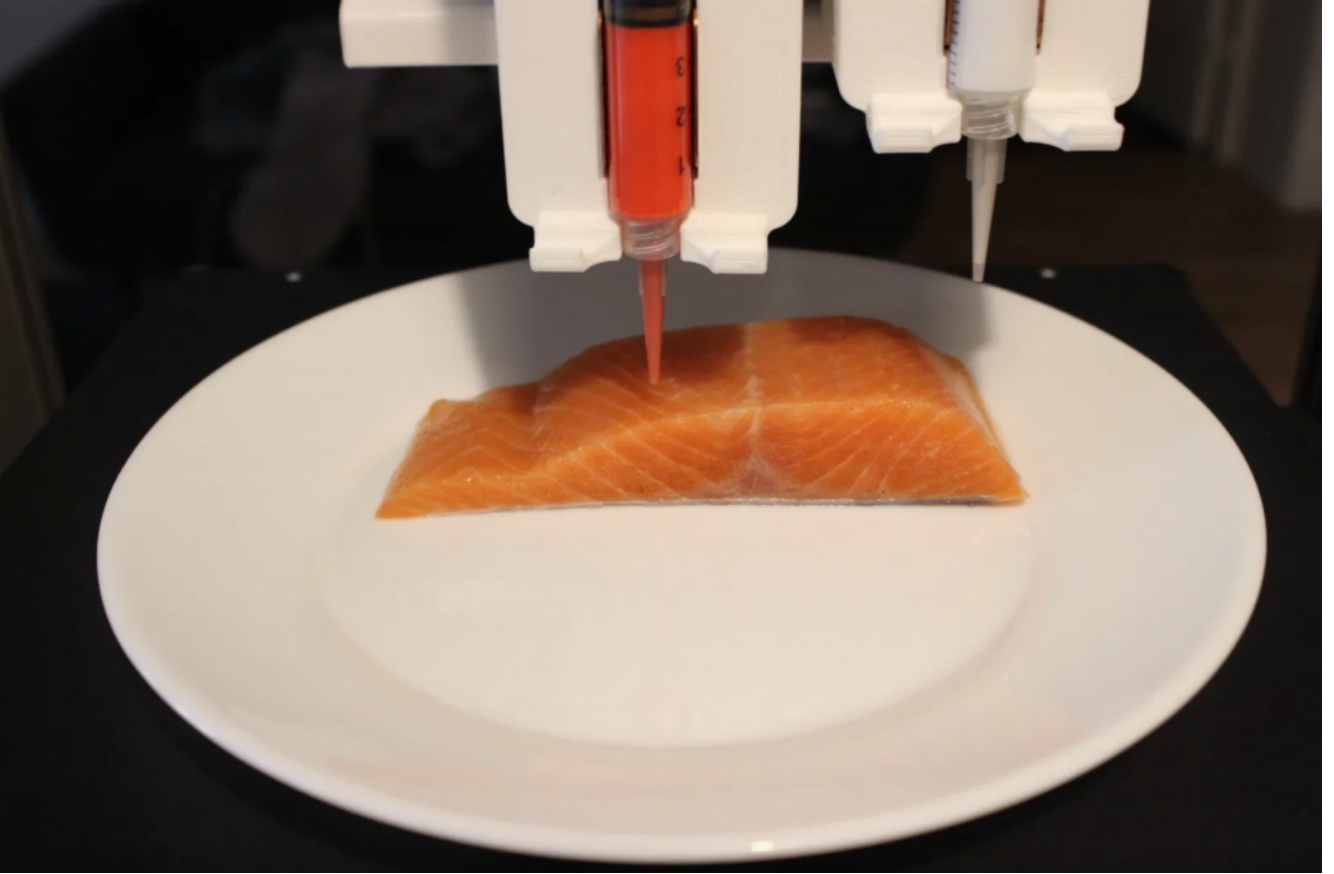
**Dışarıdan bakıldığında “Salmon With Attitude” olarak adlandırılan 3 boyutlu baskı ürünü, gerçek füme somondan ayırt etmek imkansız. Fakat gerek besin kaynağı gerek ise sofralarımıza geliş biçimi**

## **iki ürün arasında büyük bir fark yaratıyor.**

“Denizin geleceği”ni belirlediklerini ifade eden Revo Foods’un bu çılgın projeye atılırken en büyük dayanak noktası; kontrolsüz avlanmaya engel olmak, endüstriyel balıkçılık ve su ürünleri yetiştiriciliğinin geldiği noktaya dur demek ve bu yolla üretilen ürünle kıyasla sağlıklı ve daha sürdürülebilir alternatifler ortaya koymak. Bu vaadini 3 boyutlu baskı ile ürettikleri füme somonla gerçeğe çeviren şirket, şu ana kadar 1.5 milyon Euro civarı fon topladı. Hazelpond Capital, friends2grow ve MKO Holdings ile FFG Avusturya Araştırma Teşvik Ajansı ve Viyana Ticaret Ajansı’nın ulusal fonları, Revo Foods’un yatırımcıları arasında yer alıyor.

## **Peki 3 boyutlu baskı ile üretilen bitkisel bazlı somon ne kadar sağlıklı? Revo Foods’un somonu, orijinal hayvansal gıdanın sağladığı kadar besin değeri içeriyor mu?**

Bu sorunun yanıtını şirketin kelimeleri ile veriyoruz: Hayır, 3D baskı bitkisel somon hayvansal gıdalar kadar sağlıklı değil, çünkü 11 farklı malzeme içeren ürün orijinalinden çok daha sağlıklı! [Şirketin internet sitesinde](#) en yüksek kalite bitki bazlı bileşenler olarak adlandırdıkları bezelye proteini, yosun özleri, bitki yağları ve narenciye liflerinden oluşan bir malzeme listesi bulunuyor. Ayrıca 3 boyutlu baskı somon geleneksel su ürünlerinin aksine, kesinlikle hiçbir ağır metal, mikroplastik, antibiyotik veya diğer atık maddeleri içermiyor.



*Sadece deniz ürünleri özelinde değil geniş çapta sentetik et anlayışını benimsemek, sera gazı salınımının %50'sini oluşturan çiftlik hayvanı üretimini sınırlayarak iklim değişikliğine dur diyebilir.*

## **Peki Revo Foods, 3 boyutlu baskı ile yiyecek üreten ilk girişim mi?**

Sentetik et sektörü laboratuvarında üretilmiş burgerler ve bitki bazlı çözeltiler ile var olsa da, tam anlamıyla sıfırdan bir et dokusu üretme konusunda yeterli değildi. Ta ki Aleph Farms 2018 yılının sonunda [dünyanın ilk 3 boyutlu baskı bifteğini](#) üretene kadar. Daha sonra hayvancılık endüstrisinin verimsizliğinin yanında hayvan haklarının gözetilmesi ve bu doğrultuda vegan hareketin güçlenmesi ete bir alternatif bulmayı şart kıldı. Bill Gates de, "İklim Felaketi Nasıl Önlenebilir?" isimli kitabı hakkında verdiği bir [röportajda](#) refah düzeyi yüksek ülkelerde yaşayan insanların beslenme düzenini sentetik et yönünde değiştirmesi gerektiğini [savunmuştu.](#)



*ABD Vegan Gıda Market Hacmi'nin 2015 yılından beri katlanarak büyümesi, hayvancılık sektörünün sona yaklaştığının bir işareti olabilir mi?*

Tüm bu iyi niyetli girişimlerin ve geçerli nedenlerin yanı sıra hâlâ insanların büyük bir çoğunluğu sentetik ete ön yargıyla yaklaşıyor. Her ne kadar ahlaki açıdan tercih edilebilirliğini korusa da, insanlığın ilk zamanlarına dayanan etobur yaklaşım kolay kolay değişebilecekmiş gibi görünmüyor.

Kaynak: [3D Printing Media Network](http://3DPrintingMediaNetwork.com)

---

**Daha Dayanıklı ve Daha  
Sürdürülebilir: 3D Baskı**

# Lityum İyon Piller

**Glasgow Üniversitesi'nden araştırmacılar, sebze nişastası ve karbon nanotüplerden yapılan elektrotlar içeren yeni bir 3D baskı pil geliştirdi.**

Lityum iyon piller, icat edildikleri günden bu yana taşınabilir elektronik cihazlardan haberleşme uydularına kadar her alanda büyük bir gereksinim haline geldi. Geleceğin teknolojisinde lityum iyon pillere de yer açmak isteyen araştırmacılar, daha yüksek kapasiteli ve daha sürdürülebilir piller üretebilmek için çalışıyor. 3D baskı teknolojisi ise bu süreci daha verimli, daha hızlı ve daha ucuz hale getiriyor.



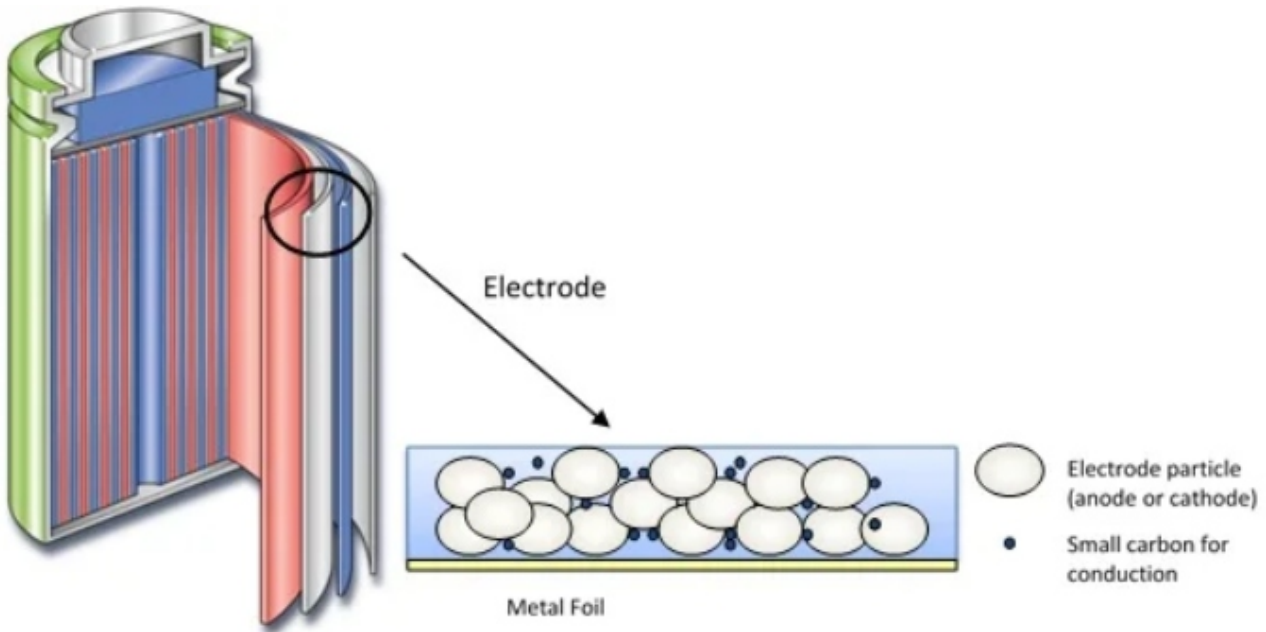
*Lityum iyon piller ağırlık ve boyutları göz önüne alındığında en verimli enerji kaynaklarından biri olarak karşımıza geliyor.*

Sürdürebilirlik hedefleyen ekibin ilk işi mısır, şeker kamışı ve şeker pancarı nişastasından işlenen ve biyolojik olarak parçalanabilen bir malzeme olan polilaktik asidi (PLA) pilin yapısına eklemek oldu. Bu sayede pilin geri dönüştürülebilirliği büyük oranda artırıldı.

## **Peki lityum iyon pillerin üretiminde 3D baskı nerede devreye giriyor?**

Teknolojinin dahil olduğu her alanda, bilim insanları karmaşık yapıları yüksek hız ve düşük maliyet ile üretebilmek için eklemeli imalata başvuruyor. Zamanla gelişen 3D baskı teknolojisi sayesinde elektronik cihazların olabilecek en küçük parçaları bile tam olarak nasıl olması gerekiyorsa öyle basılabiliyor.

Çevre dostu lityum iyon pillerin üretim sürecinde [3D baskının](#) önemini anlayabilmek için bir pilin nasıl işlediğine yakından bakalım. Yaygın olarak kullandığımız geleneksel lityum iyon pillerin dayanıklılığı ve enerji akımı miktarını elektrotların kalınlığı belirliyor.



### *Tipik bir lityum iyon pilin yapısı*

Elektrotlar ne kadar kalın olursa, lityum iyonlarının difüzyonu o kadar zor oluyor. Bu durum da gerilim

toleranslarının azalmasına neden olarak pillerin yapısını daha hassas hale getiriyor. Elektrotlar bozulduğu takdirde pil çalışamayacağı için bu en son tercih edeceğimiz senaryo olabilir. Elektrotların boyutu ve yüzey alanı arasındaki mükemmel dengeyi bulmaya çalışan araştırmacılar 3D baskıyı sürecin kalbine yerleştiriyor, bu noktaya sihirin başladığı yer diyebiliriz.

Ekip 3D baskının sunduğu karmaşık yapıları basabilme özgürlüğünü avantaja çevirerek elektrot tasarımlarına küçük nano ölçekli ve mikro ölçekli gözenekler ekledi. Bu sayede elektrotlar, standart dışı boyutu değişmeden geleneksel katı elektrotlara görece daha fazla yüzey alanına sahip oluyor. Daha fazla yüzey alanı = daha fazla dayanıklılık anlamına geldiğinden, katmanlı üretimin bize sunduğu ürün daha uzun süre çalışabilecek güçlü lityum iyon piller oluyor.

*“İlk sonuçlar ümit verici ve ilerleyen süreçte de bu tür mikro-düzenlemeli malzemelerin gelecekteki tüketiciler için daha iyi, daha geri dönüştürülebilir piller yaratmak için sunduğu olasılıkları keşfetmeye devam etmek istiyoruz.”*

– Dr. Kumar

**3D baskı teknolojisi bazen direkt ihtiyaçlarımıza cevap verirken, bazen de bu haberde olduğu gibi başka teknolojilerin gelişmesine yardımcı olarak hayatımızı dolaylı yoldan kolaylaştırmaya devam ediyor.**

3D baskı, karmaşık yapıda ve mikro boyutta düzenlemeler gerektiren pilin yapısında küçük ölçekte değişiklikler yapılmasına olanak tanıdı. Geleneksel pillerde standart kullanılan ve geliştirildiği takdirde mevcut lityum iyon pillerin eksiklerini tamamlayacak olan metamalzemenin hassas bir şekilde tasarlanabilmesine imkân tanıdı. Lityum iyon piller sadece bir başlangıç, eklemeli imalat sayesinde [mikro](#)

[boyutta](#) düzenlemeler gerektiren pek çok alanda iyileştirmeler yaşanabilir.

Bu habere konu olan makaleye ulaşmak isterseniz [bu linke](#) tıklayabilirsiniz.

Kaynak: [3D Natives](#), [Advanced Science News](#)

---

## 3D Baskı ve Sürdürülebilirlik

Küresel ısınma ve iklim krizi gibi büyük sorunlarla mücadele ettiğimiz günümüzde 3D baskı teknolojisi; geri dönüştürülebilir, yeniden kullanılabilir ve çevre dostu olmasıyla göz dolduruyor.

Son yıllarda endüstriyel üretimin yanı sıra beton, asfalt, teknolojik ürünler, metal ve plastik miktarı gibi insan yapımı malzemelerin hızla artması dünyadaki ayak izimizi olumsuz yönde etkiliyor. Nature dergisinde yayınlanan bir araştırmaya göre antropojenik kütle olarak adlandırılan ve atık içermeyen bu yoğunluk gezegendeki biyolojik ağırlığı [aşmak üzere](#). Bu kütleye bir de endüstriyel üretim atıklarının eklenmesi, üzerinde yaşadığımız dünyanın geleceğini bir hayli zora sokuyor. 3D baskı teknolojisi sunduğu eklemeli imalat yöntemi ile açığa çıkan katı atık miktarını azaltmayı hedefliyor.



Araştırmalara göre insanlığın ayak izi 20. yüzyılın başından bu yana her yıl ikiye katlanarak artıyor. 20. yüzyılın başında insan yapımı malzeme kütlesi 35 milyar ton, yani küresel biyokütlenin kabaca %3' kadardı. Ancak 2020'de insan yapımı kütle, genel küresel biyokütleyi aşarak yaklaşık 1,1 teratona ulaştı.

Atıkların meydana getirdiği kirlilik, gelecekte önce bugünün dünyasını yok ediyor. Duyarsızca evreye atılan zehirli endüstriyel atıklar; hayvan ölümleri, yangınlar, doğal tahribat, iklim sorunu olarak bize geri dönüyor. Hatta yle ki, 2050 yılına kadar denizlerde balıktan çok plastik atık olacağı tahmin ediliyor. Tüm bunların karşısında 3D baskı, yeniden kullanılabilirlik ve geri dönüşüm avantajları ile hâlâ dünyamız için bir Şeyler yapabileceğimizi bizlere hatırlatıyor.

## **Yeşil Bir Gelecek İçin, retim Hattına 3D Baskıyı Dahil Etmek**

3D baskı teknolojisi, daha az atıktan yerel ve demokratik üretime birçok evre dostu çözümü beraberinde getiriyor.

Aklınıza gelebilecek her sektörde yer edinme potansiyeline sahip olan 3D baskı, daha az enerji ve ham madde kullanarak nasıl karbon ayak izinizi azaltabileceğiniz konusunda size ipuçları veriyor.



Merve Çıracı ve Henriette Waal tarafından yerel yosundan üretilen ve İstanbul Tasarım Bienali'nde sergilenen biyopolimer. 3dörtgen tarafından [Ultimaker 3D yazıcılar](#) ile üretildi.

Bir motor parçasınının prototipini metal bloklardan işlemek yerine 3D baskı ile üretmek, kullanılan ham madde miktarını büyük oranda azaltır. Aynı şekilde, üç ayrı kalıp ile çeşitli

işlemlerden geçmesi gereken bir kapı tokmağının, 3D baskı ile tek parça olarak basılması hem malzemedan hem de zamandan tasarruf etmenizi sağlar.

## **Araştırma Verileri İle Sürdürülebilirlik**

3D baskı veya bir diğer adıyla eklemeli imalatın geleneksel üretime kıyasla büyük oranda ham madde tasarrufu sağladığını belirttik. Sayılarla desteklemek gerekirse, bir Avrupa Komisyonu çalışmasına göre, eklemeli imalat sayesinde **2050 yılına kadar üretim için gereken ham madde miktarında %90'a kadar tasarruf sağlanabilir.**

Fakat bir diğer araştırma konusu ise geleneksel üretim ve eklemeli imalat arasındaki enerji tüketimine odaklanıyor. 3 boyutlu baskının sürdürülebilirliğine odaklanmak için kurulmuş bir ticaret örgütü olan Eklemeli İmalat Yeşil Ticaret Derneği'nin (**Additive Manufacturing Green Trade Association**) bu konu üzerine yürüttüğü çeşitli araştırmalar mevcut. Araştırma sonuçlarına göre, eklemeli imalatın işlenen kilogram malzeme başına geleneksel üretim ile kıyasla daha yüksek karbon ayak izine sahip olduğu göze çarpıyor. Fakat araştırmada göz ardı edilen detay ise eklemeli imalat sürecinin sadece üretim aşamasından ibaret olmaması. 3 boyutlu baskı, ilk tasarım ve prototiplemeden geri dönüşüme girme evresine kadar, işlenen malzemenin bütün yaşam döngüsünde sürdürülebilirlik ilkelerini benimsiyor.

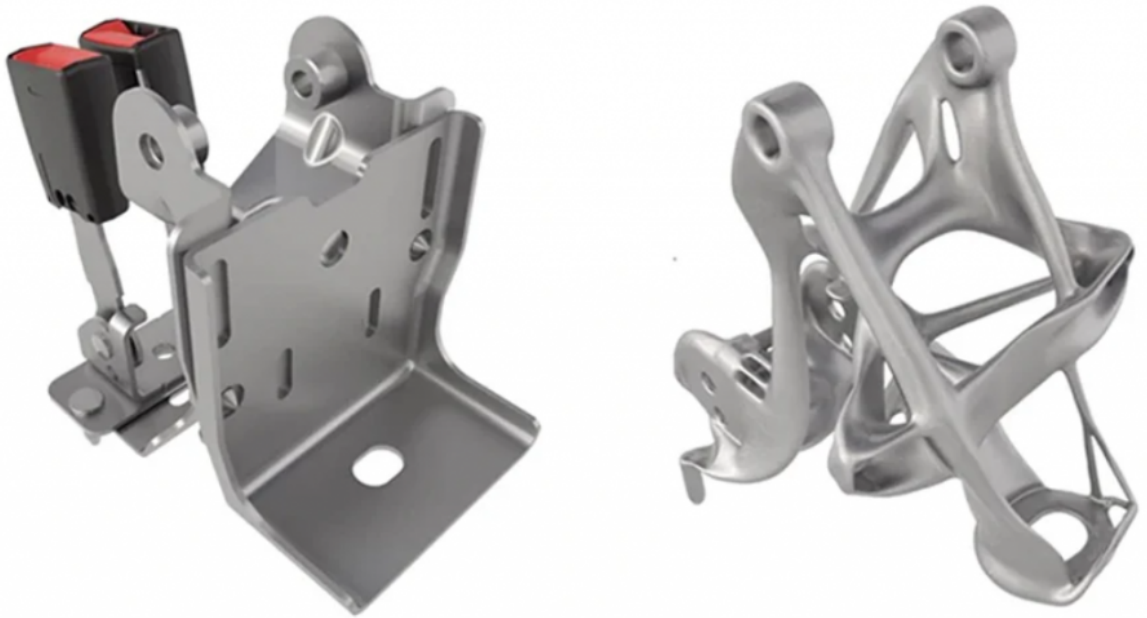
## **Peki çevre dostu olmasının yanı sıra, neden işletmenizde 3D baskı teknolojisini tercih etmelisiniz?**

Tüm bu veriler ışığında, endüstriyel süreçlerimizde eski "üret-at" mantığını benimsememiz artık pek de mümkün değil. Bunun yerine hem büyük hem de küçük işletmelerin; yeniden kullanım, onarım, yenileme, geri dönüşüm ve yeniden üretim süreçlerini kapsayacak şekilde sürdürülebilir çözümlere

odaklanması gerekiyor. Bu ilkeleri benimsemek, tedarik zincirini kısaltma ve enerji kullanımını azaltma gibi ekonomik açıdan fayda sağlayacak sonuçları da beraberinde getiriyor.

## 1. Daha verimli tasarımlar oluşturun

3D baskı teknolojisi, birden fazla parça üretimi ve montajlama süreci gerektiren ürünleri tek seferde oluşturmanızı sağlar. Ham madde ve zamandan tasarruf sağlamak, ihtiyaç halinde ürününüzü yeniden tasarlayabilmenize imkân tanır. Hoş, 3D baskı teknolojisinin geleneksel üretim yöntemleriyle üretilmesi mümkün olmayan şekil ve parçaların oluşturulmasına imkân sağlaması, bu ihtiyacı ortadan kaldırıyor.



Parça üretiminde eklemeli imalattan yararlanan GM, geleneksel üretim sürecinde 8 farklı parçanın bir araya getirilmesiyle oluşturulan parçayı 3D baskı sayesinde tek seferde oluşturmayı başardı.

## 2. Ham madde tasarrufu sağlayın

3D baskı teknolojisinin üreticilere sağladığı belki de en büyük özgürlük tam olarak nokta atışı ürünler oluşturmaya imkân tanınması. Kullanacağınız ham madde ister metal ister plastik olsun, bir levhayı oymak veya kalıpta oluşturduğunuz malzemeyi şekillendirmek hem zaman hem de malzeme açısından

daha verimsizdir. 3D baskı teknolojisinden yararlanarak istediğiniz parçayı istediğiniz şekilde ve herhangi bir fire/atık yaratmadan oluşturabilirsiniz.

**3. Eskidiğini düşündüğünüz araçlardan hemen vazgeçmeyin! Onarılabilirlik, elinizdeki kullanışsız araçlardan verim almanızı sağlayarak size tasarruf ettirir.**

Üretim sürecinizin merkezinde olan ve artık yedek parçaları bulunamayacak kadar eski bir makineniz arızalandığında hangisini yapmayı tercih edersiniz? Emektar makinenizi onarmak için elinizden geleni yaparak, hem zaman hem de maliyet tasarrufu sağlamayı mı, yoksa makineyi hurdaliğa gönderip bir yenisini satın almayı mı?

3 boyutlu yazıcılar sayesinde, üretim dışı araç parçalarını hızlı ve ucuz bir şekilde üretebilirsiniz. Sadece bir düğmeye basarak, onlarca yıldır üretilmeyen bir parçayı tam da ihtiyacınıza göre üretmek size de yenisini satın almaktan veya yedek parça aramaktan daha makul gelmiyor mu?

Şu an dünyanın dört bir yanında eski ordu araçlarının ömrünü uzatmak ve sahada onarım parçalarını kolayca oluşturmak için 3 boyutlu baskı teknolojisinden yararlanılıyor. Birkaç sene önce Çin ordusu, askeri mühendislerin arızalanan parçaları hızlıca onarabilmesini sağlamak adına savaş gemilerini 3D yazıcılar ile donatmıştı.

**4. İhtiyacınız olan parçaya ulaşmak için kargo şirketleriyle uğraşmayın. Yerel üretim hayatı kurtarır!**

Eğer bir 3 boyutlu yazıcıya sahipseniz, bulunduğunuz yerden ihtiyacınız olan her şeyi üretebilirsiniz. İhtiyacınız olan parça için gereksiz taşıma ücretleri ödemekten ve haftalarca beklemekten kurtulursunuz. Aynı zamanda lojistik faaliyetler sırasında kullanılan yakıtların oluşturacağı çevresel etkinin bir nebze azalmasına yardımcı olursunuz.

Bunun için verilebilecek en güzel örnek, salgın döneminde

faaliyete geçen ve büyük işler başaran, [3 Boyutlu Destek](#) isimli topluluk. Yaptıkları çağrı ile Türkiye'deki 3 boyutlu yazıcı sahiplerini tek bir ağda toplayan oluşum, sağlık çalışanları için yüz siperliği oluşturmak adına bir üretim akımı yarattı. Aynı şekilde dünya çapında birçok 3D yazıcı sahibi küresel fabrika tedarik zincirleri kesintiye uğradığında yüz siperliği, solunum cihazı parçası ve diğer kişisel koruma ekipmanlarını üretmek için oradaydı. Oluşan bu üretim dalgasıyla, kolektif üretim hareketi, yerel çapta veya geniş alanlarda acil ihtiyaçların giderilmesine yardımcı oldu.



3 boyutlu yazıcı sahiplerinin yanı sıra üretilen yüz siperliklerini sağlık çalışanlarına ulaştıran kuryeler, üretimin devam etmesi için filament yardımında bulunan vatandaşlar ve yoğun sosyal medya desteği, 3 Boyutlu Destek tarafından başlatılan kolektif üretim hareketinin bir parçası oldu.

**5. Deponuzu işinize yaramayan fakat belki ihtiyacım olur diyerek atmaya kıyamadığınız parçalar ile doldurmaya son!**

Pandeminin başında aldığınız fakat sonra sıkıldığınız ekmek makinenizin yedek parçası garajınızda gereksiz yer mi

kaplıyor? 3D baskı, bu gibi gereksiz fakat ihtiyaç halinde hayat kurtarıcı olan parçaları istediğiniz zaman oluşturmanıza imkân tanıyor. 3D yazıcınız sayesinde yedek parçaları depolamak yerine ihtiyaç anında üretebilirsiniz.

3 boyutlu baskı hizmeti veren bir şirket olan Materialize pek çok gözlük firmasıyla ortak çalışmalar yürütüyor. Bu sayede parçalar kullanıcıya göre kişiselleştirilebiliyor ve işletmelerin depo ihtiyacını ortadan kalkıyor.

## **6. Üretim sürecinizi kolaylaştırın**

3D baskı süreci geleneksel üretim yöntemleri ile karşılaştırıldığında iş gücü, ham madde ve zaman tasarrufu açısından bariz bir fark yaratıyor. Aynı zamanda eklemeli imalatın bilgisayar tasarımından direkt parça üretimine uzanan yolculuğu, alet ve kalıpları aradan çıkararak sürecin çok daha kısa ve kolay ilerlemesine olanak tanıyor.



3D baskı yöntemi, kalıp teknikleri ile üretilmesi güç veya imkansız olan karmaşık modellerin bile kolayca tasarlanıp üretilmesine imkân tanıyor. Suda çözünen baskı malzemesi PVA sayesinde, kompleks yapılar çok daha kolay üretiliyor.

## **7. Sadece bir 3D yazıcı ile evinizin garajını küçük ve sessiz bir fabrika haline getirebilirsiniz**

3D yazıcınız ile kendi demokratik üretim alanınızı oluşturduğunuz ofisiniz, endüstriyel üretim alanları ile karşılaştırıldığında çok daha çevre dostu, sessiz ve kompakt olmasıyla göz dolduruyor. Sağladığı tasarım özgürlüğü sayesinde çeşitli malzemelerden çeşitli parçaları üretebilen bir 3D yazıcı, geleneksel üretim ekipmanlarının yerini tek başına doldurabilir. Eklemeli imalat 1, geleneksel üretim 0!

**Peki 3D baskı teknolojisi hakkındaki her**

## şey görüldüğü kadar kusursuz mu?

3D baskı, her ne kadar diğer üretim süreçlerinin çoğuna göre daha sürdürülebilir ve çevre dostu olsa da tam olarak mükemmel sayılmaz. Eklemeli imalat sürecine dair en büyük problemlerden biri olan geri dönüşüm girişimlerinin sayıca az olması, gelecekte yeni bir atık probleminin ortaya çıkma ihtimalini destekliyor.



Geri dönüştürülmüş filament üreten bir şirket olan Filamentive tarafından yürütülen bir araştırmaya göre 2020 yılında üretilen 3D baskı plastik atık miktarı 8 milyon kilograma ulaştı.

3D baskıda kullanılan filament çeşitlerinin çoğu pratikte geri dönüşüme elverişlidir. Örneğin PLA, mısır nişastası veya şeker kamışı gibi yenilenebilir kaynaklardan oluşturulan bir filament çeşidi olarak karşımıza geliyor. Biyolojik parçalanmaya elverişli olan PLA'nın bile dönüştürülmesi için endüstriyel işlemlerden geçmesi gerekiyor. Eklemeli imalatta kullanılan diğer plastik filamentlerin çoğu ise PLA'dan daha zorlu bir geri dönüşüm sürecine sahip. Bu durum da plastik filament geri dönüşümü için endüstriyel girişimlerin artmasını mecbur kılıyor. Buna rağmen, sektörde geri dönüştürülmüş

plastikten filament üretimi yapan çok az sayıda şirket mevcut. Önlem alınmadığı takdirde ne yazık ki, üreticilere özgür, düşük maliyetli ve hızlı bir üretim süreci sağlayan 3 boyutlu baskının çok daha fazla tercih edileceği bir gelecek olası yeni atık problemlerine zemin hazırlıyor.

## **Girişimciler 3D baskının gelecekte çok daha çevre dostu bir alternatif olması için çalışıyor**

Giderek artan popülerliğinin hakkını veren 3 boyutlu baskının genç ve gelişime açık bir alan olması, yukarıda saydığımız sürdürülebilirlik problemlerinin çözüme ulaştırılması konusunda umut veriyor. Büyük şirketlerin artık üretim yöntemlerini seçerken tüketici tercihlerini de göz önünde bulundurması ile çevre ve gelecek konusunda daha bilinçli bir tüketim toplumu üreticileri bir çözüm yolu bulmaya itecek gibi görünüyor.



Adidas'ın üretim sürecinde 3D baskıyı kullandığı ayakkabısı okyanus atıklarından oluşturuldu.

Tüketicilerin marka veya ürün tercihi yaparken vicdanının sesine kulak vermesi, sürdürülebilirliği göz önüne alan şirketlerin bir adım öne geçmesi anlamına geliyor. Siz de

işletmenizde 3D baskı teknolojisini tercih edebilir ve çok daha gelişmiş bir toplum ve üretim endüstrisi ile birlikte, daha sürdürülebilir bir geleceğin parçası olmak için şimdiden yerinizi alabilirsiniz.

Kaynak: [all3dp](#), [3space](#), [Climate Home News](#)