

# 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

Eđitimsel 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

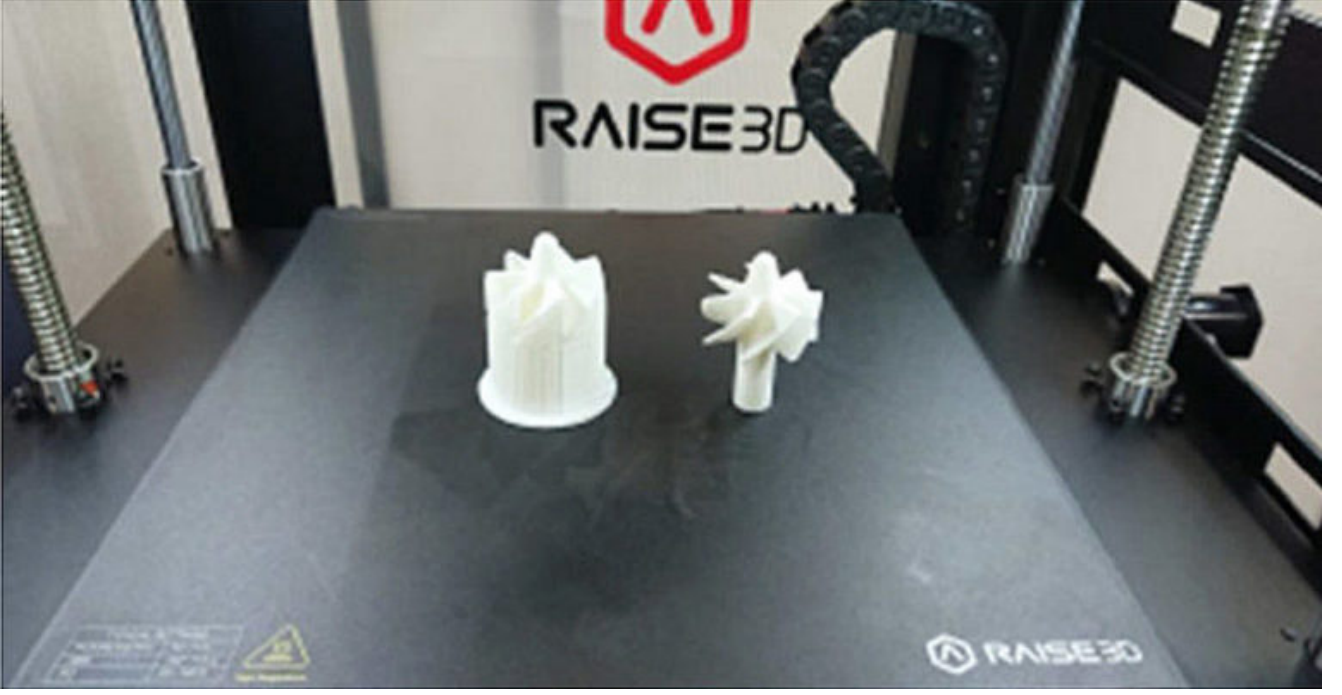
Öğrenciler, daha hızlı prototipleme ve kişiselleştirilmiş üretime dahil olarak özel parçalar üretmek için 3D baskıyı kullanabilir. 3D yazıcı teknolojisinin sunduğu olanaklardan faydalanan Tustin Foothills Lisesi'nin robotik ekibi, bir robot kol tasarlayarak Raise3D Pro2 3D ile bu modeli baskı aşamasına 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.

# Eđitimde 3D Baskı Teknolojisinin Geleceđi

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](#)

---

## 3D Tarama Teknolojisi ile Kadim Eserler Keşfediliyor

3D tarama teknoloji ile birlikte geleneksel görüntüleme ve açıklama formatı yeni bir boyut kazandı. Geçmiş ile günümüz arasında iletişim platformu olarak müzeler, kültürel yaşamı zenginleştirmenin bir yolunu sunuyor. Teknolojik yenilikler müzelerin tarih ve kültürü yayma kabiliyetini geliştirmek için büyük bir rol oynuyor. 3D tarama teknolojisi, kültürel nesnelere hakkındaki bilgileri, dijital formatta doğru ve etkili bir şekilde kaydedebiliyor. Canlı ve etkileşimli bir şekilde çevrim içi görüntülemeye olanak tanıyor. Bu sefer

antik Japon çanak çömlek eserlerinin sergisinde 3D sayısallaştırma teknolojisinin uygulanmasına bakacağız.

## Eski zanaatkarlığın güzelliğini keşfetmek

Aichi Seramik Müzesi, Japonya'daki üç büyük antik fırından biri olan Sarutou Fırını ile antik çömlekçiliğin cazibesini keşfeden "Japon Seramiklerinin Kaynağı – Sarutou Fırınının Önündeki Dev Duvar" adlı özel bir sergi düzenledi.



"Japon Seramiklerinin Kaynağı – Sarutou Fırınının Önündeki Dev Duvar" adlı sergi

Bu sergi için çevrim dışı fiziksel sergileme sergisine ek olarak, küratörler Onishi Ryo ve Hayata Inoue, Seramik Müzesi'nin sergileme sergisine ilk kez 3 boyutlu dijital teknolojiyi tanıttı. Ziyaretçiler, [QR kod](#) okutarak sergilenen eserlerin 3 boyutlu dinamik modellerine akıllı telefonlarından ulaşabiliyor. 3D görüntüleyicide, fiziksel sergide görünmeyen işlerin arkalarına bir göz atabiliyorlar. Böylece işleri dikkatle değerlendirebiliyorlar. Japonya'daki eski Sarutou

fırınlarının dinamik üslup gelişiminin yörüngesini anlıyorlar.

## 3D tarama teknolojisi nasıl tamamen yeni bir sergi deneyimi yaratıyor?

Onishi ve Hayata, Çevrim İçi Sergi Salonu'nun üretimi için ilk önce SHINING 3D'nin [EinScan Pro 2X](#) çok işlevli 3B tarayıcısını kullandı. Eski çömlüklerin son derece hassas bir 3B veri modelini elde ettiler.



3 boyutlu tarama



### 3 boyutlu veriler



Yüksek kaliteli 3D model verileri daha sonra Google Poly görüntüleme platformuna yüklendi ve bir QR kodu oluşturuldu.



QR kodlar son olarak sergilenen çömlek parçalarıyla birlikte sergi standına yerleştirilerek ziyaretçilerin parçaları her açıdan görmeleri sağlandı.

Sergiye yönelik bu yaklaşım, yalnızca ziyaretçilerin sergilenen eserleri tüm yönleriyle takdir etmesine izin vermekle kalmadı. Aynı zamanda yerli ve yabancı ziyaretçilerin Japon antik fırın çanak çömleklerinin cazibesini görmelerini sağladı.

*“3D tarayıcı ile elde edilebilen yüksek çözünürlüklü 3D verilerden çok memnunuz, 3D veriler çok detaylı.”*

*Aichi Valiliği Seramik Müzesi, Japonya, Onishi Ryo ve Bay Hayata Inoue*

# 3D tarama teknolojisi ve 3D baskı ile kendin yap deneyimi: hediyelik eşyaları özelleştirin

Sergi sırasında Onishi, ziyaretçilerin en sevdikleri sergileri seçebilecekleri ve [EinScan Pro 2X çok işlevli 3B tarayıcıdan](#) elde edilen 3B model verilerini kullanarak bir masaüstü 3B yazıcıda sergilenen eserlerin kopya türevlerini yazdırabilecekleri ve oluşturabilecekleri bir etkinlik de planladı.



3B model verilerini kullanarak siz de sergideki eserleri üretebilirsiniz.

Çevrim içi ve çevrim dışı bağlantı kullanan bu 3D sergi yaklaşımı, ziyaretçiler ve endüstri tarafından iyi karşılandı. 3D teknolojisinin mirasın korunması, restorasyonu, veri arşivlenmesi, anıt haritalama, sanal sergileme ve türev geliştirme alanlarında kullanımında hızlı bir artış görmüştür. 3D dijital teknoloji, kültürel kalıntıların dijitalleştirilmesini gerçeğe dönüştürmek için ortaya çıktı. Günümüz bilgi çağında teknolojik gelişmeler daha fazla eserin sandıktan çıkmasına olanak tanıyor.

---

# 3D Biyo-Baskı Çipleri, Cilt Hastalıklarını Modelliyor

*Dermatoloji, kanser ve rejeneratif tıp alanlarında yenilikçi çözümler sunan [CTIBiotech](#), cilt hastalıklarının hastaya özel modellenmesi sağlamak için 3D teknolojisinden yararlandı. 3D biyo-baskı cilt çipleri geliştirmek için ilaç firması Gattefossé ile ortaklık [kurdu](#).*

Yapılan iş birlikteliği ile laboratuvar cihazları bir dokunun sebum seviyelerini, insan dokularındaki cilt bariyerlerinin çalışmasına yardımcı olan yağlı maddeyi değerlendirebiliyor. Hastaların cilt hastalıklarını zararlı doku olmayan(invaziv) bir şekilde modelleyebiliyor. Firmalar geliştirdikleri çipleri kullanarak laboratuvar verileri ile insan araştırmaları arasında direkt bir bağlantı kurabiliyor. Böylelikle daha verimli kozmetik tedaviler geliştirmenin önünü açıyorlar.

*Biyoempedans, genel vücut kompozisyonunu anlamak için diyetisyenler tarafından uzun süredir kullanılmaktadır. Bunun cilde uygulanması bu konuda doğal bir ilerlemedir. 3D baskı tam kalınlıktaki deri modellerimizi, değişiklikleri izlemek için bağlı entegre bir biyoempedans çipi ile geliştirdik. Kozmetik taramayı bu şekilde birbirine bağlamak, insan testlerine doğru daha hızlı ilerliyor.*

*CTIBiotech Başkanı ve CSO'su Prof. Colin McGuckin.*



3D biyo-baskı cilt teŖhis platformu-CTIbiotech

## CTIbiotech'in biyo-baskı teknolojisi

CTIbiotech, ileri düzey ila tarama araları geliŖtirmesiyle biliniyor. Firma ncelikli olarak, geleneksel bir Ŗekilde, belirli hastalar iin en etkili tedaviyi belirlemeye alıŖıyor. Bunu gerekleŖtirmek iin kullanılabilecek 3D biyo-baskı kanser modellerine odaklandı, son yıllarda doku teŖhisine de geniŖledi.

GemiŖte CTIbiotech, yeni 3D bioprinted kanser tedavilerini araŖtırmak iin CELLINK ile birlikte [alıŖtı](#). İkili laboratuvarda geliŖtirilen tümör modellerini kullanarak, klinik öncesi ila taramalarıyla iliŖkili %40 yıpranma oranını iyileŖtirmeyi amaladı.

Ŗirket Kasım 2021'de Plovdiv Tıp niversitesi ve UMHAT-Eurohospital ile birlikte 3D [biyo-baskı](#) kolon kanseri modelleri geliŖtirmeyi [baŖardı](#). KuruluŖlar birlikte insanlara yönelik uygun maliyetli ve tekrarlanabilir kolon kanseri

hastalığı modelleri üretebilen bir platform buldular. Cilt bakımını cephesinde CTIbiotech, 3D biyo-baskı cilt bezi araştırması yapmak için Care Creations ile ortaklık [kurdu](#), başarılı bir sonuç elde etti.

Hastaya özel modelleme

## **Hastaya özel cilt modellemeyi hedefleme**

Sebum esasen insan vücudunun yapı taşlarını oluşturan çok işlevli moleküller olan lipidlerin karmaşık bir karışımıdır. Cilt bariyerimizin korunması söz konusu olduğunda, sebositler tarafından salgılanan ve biriken moleküller kritik olarak kabul edilir. Bu nedenle, sebum üretimini bozmak, aknenin yanı sıra yağlı veya kuru cilt koşullarının gelişimiyle büyük ölçüde bağlantılıdır.

Bununla birlikte, bilim insanları molekülün vücuttaki rolünü fark etseler de belirli hastalarda sebum bozulması ile cilt hastalığı arasında düz bir çizgi çizmeyi henüz başaramadılar. Bunu düzeltmek için CTIbiotech ve Gattefossé, laboratuvar testlerini insanlarla ilişkilendiren daha öngörülü testlerin gerekli olduğunu söylüyor.

Firmalar birlikte çalışarak, 'biyoempedans'a dayalı bir 3D biyo-baskılı model oluşturarak bu laboratuvar-insan veri bağlantısını kurmaya çalıştılar. Sağlık, vücut kompozisyonu ve diyet ölçütü olarak yaygın olarak kullanılan analiz yöntemi, empedansı (direnç) hesaplamak ve buna göre yaşam tarzı değişiklikleri yapmaları gerekip gerekmediğini değerlendirmek için hastalara uygulanan bir akımı ölçümledi.

## **3D baskı ile cilt bozukluklarının tedavisi**

Gattefossé ve CTIbiotech, bir 3D cilt modelinde elektriksel aktivitedeki değişiklikleri değerlendirmek için aynı prensibi uygulayarak sebum üretimini gerçek zamanlı olarak izlemenin

kapılarını açtı. Gattefossé Araştırma Müdürü Dr. Nicolas Bechetoille'e göre, hücre sel, matris ve doku gelişimiyle ilgili elde edilen laboratuvar okumaları, modellerini benzersiz, invazif olmayan bir teşhis aracı haline getiriyor.

Sebositleri içeren tam kalınlıktaki deri modelleri, tekrarlanabilir yağ üretimine sahiptir. Dikkat çekici bir şekilde bu, biyoempedanstaki önemli değişikliklerle karakterize ediliyor. Biyoimpedans, sebum üretimine bağlantılı olduğu için uygun bir parametre ve gerçek zamanlı olarak ölçülebilir olduğunu kanıtlıyor. Basit bir çip sistemiyle bağlantılı 3D modeller, canlı donörlerde olduğu gibi cilt modellerindeki değişiklikleri doğru bir şekilde yansıtabiliyor.

CTIBIotech cilt hastalığı teşhis araçlarının geliştirilmesini isteyen isteyen birçok 3D biyo-baskı firmasından ve araştırma grubundan biridir. 2020'nin başlarında yeni otoimmün ve cilt bozukluğu ilaçlarını 3D biyo baskı insan derisi modelinde test etme planlarını [açıklamışlardı](#). Bununla birlikte Pohang Bilim ve Teknoloji Üniversitesi (POSTECH) ve Pusan Ulusal Üniversitesi'nde 3D baskı diyabetik cilt hastalığı modelleri [geliştirdiler](#). Bu çalışmalar yakın gelecekte tıp ve kozmetik endüstrilerinde hayvan testleri yerine bir ikame yaratmayı vadediyor.

Kaynak: [3dprintingindustry](#)

---

## 3D Baskı Fotoğraf: Litofan

Her birimizin evinde mutlaka bulunan fotoğraf albümleri, geçmişten getirdiği anılarımızı geleceğin teknolojileriyle birleştirerek bize yeniden sunuyor. Bu da nasıl oluyormuş dediğinizi duyar gibiyiz. Her şey fotoğraflarınızı 3D litofan

baskılara dönüştürmekle başlıyor. Fotoğraflarınızı 3 boyutlu nesnelere dönüştürmek onlara kelimenin tam anlamıyla yeni bir boyut katıyor.

## Litofan Nedir?

Esasen bir 3D yazıcı ile üretilen kabartmalı fotoğraflar olan litofanlar, ilk bakışta pek dikkat çekmese de ışığa tuttuğunuz anda ayrıntılarına hayran kalabilirsiniz. Işığın litofanın ince kısımlarından geçerken kalın kısımlar tarafından bloke edilmesiyle oluşan görüntü tüm hatlarıyla detayları ortaya çıkarıyor.

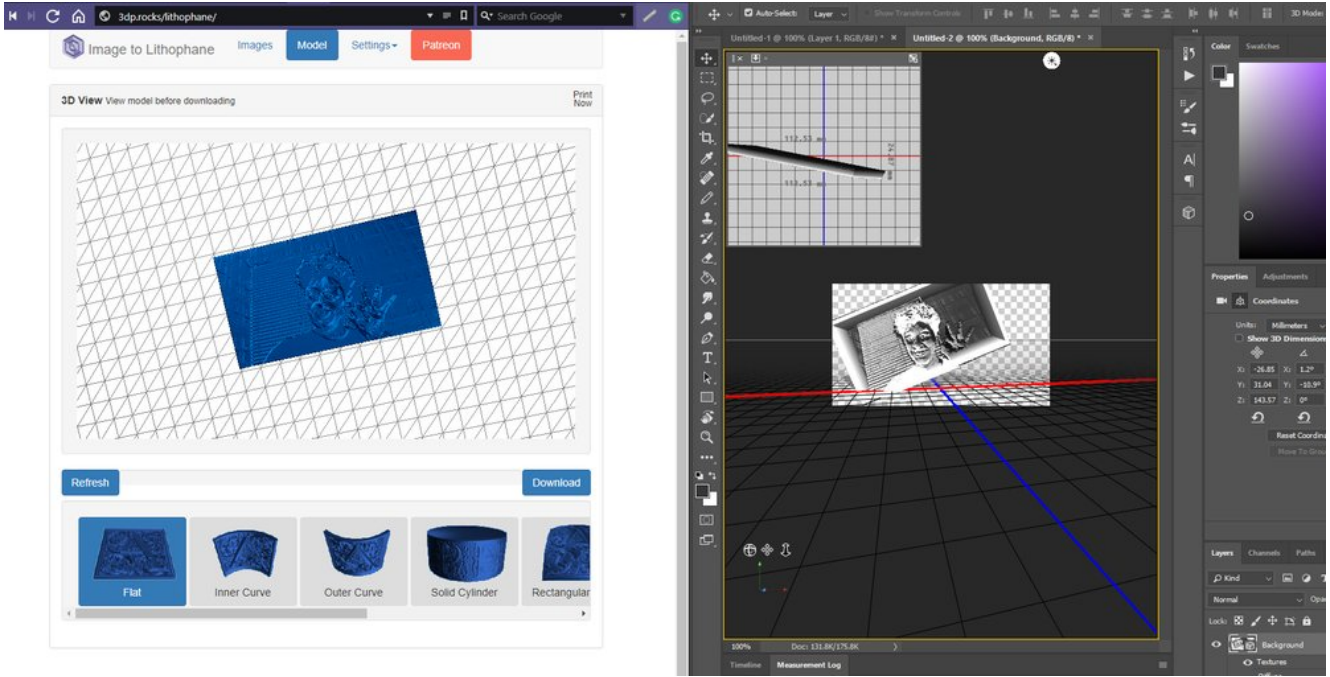


Gandalf Litofanı

## Litofan Modeller Nasıl Üretiliyor?

Fotoğrafınızı bir litofan modele dönüştürmek için kullanabileceğiniz birçok farklı araç bulunsa da hemen hemen neredeyse birçoğu aynı şekilde çalışıyor. Bu araçlar ilk

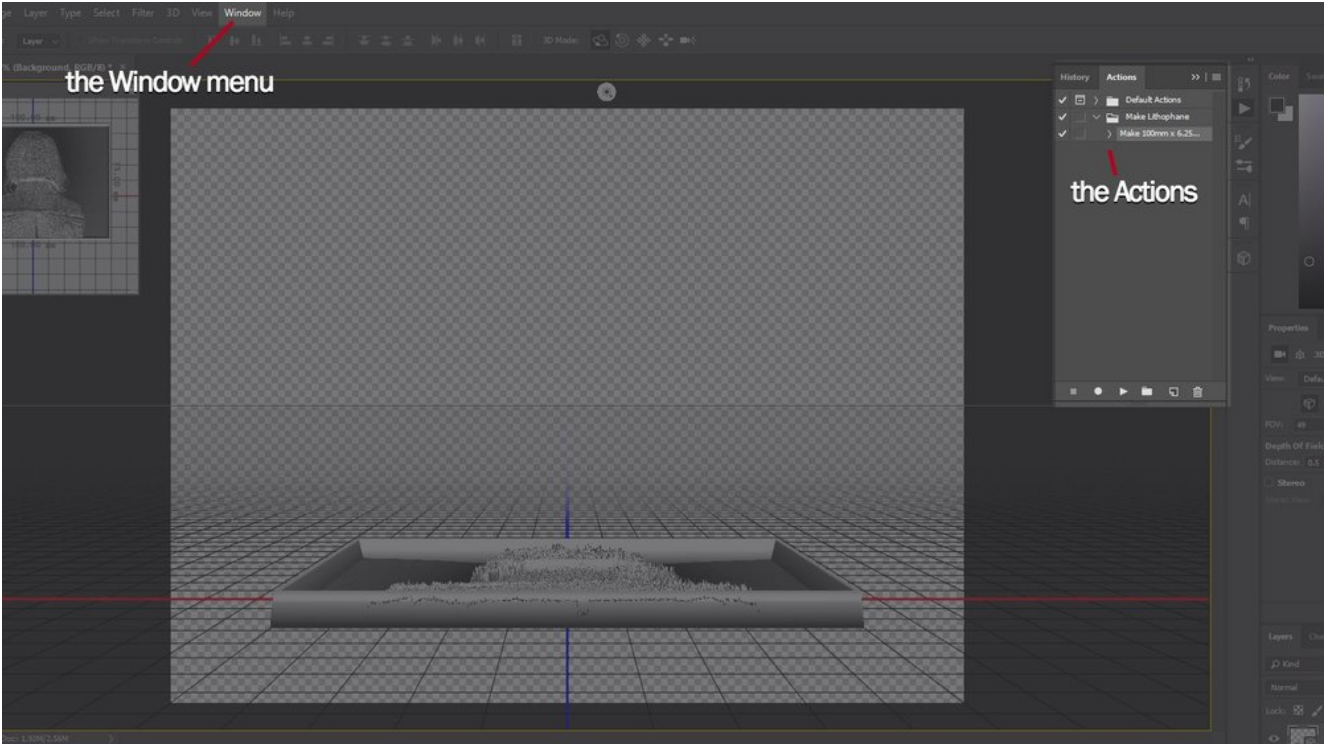
olarak fotoğrafın ana kısmına odaklanıyor. Sonrasındaysa bu ana kısmı kabartma biçiminde işliyor. Güzel bir kenarlıkla çerçeveledikten sonra temel dosyayı STL gibi bir 3D formatta çıkarabilirsiniz Litofan modelinizi oluşturmak için **Adobe Photoshop CC** ya da [NestedCube](#) tarafından sunulan araç gibi çevrim içi çözümler de kullanabilirsiniz.



NestedCube (soldaki) vs Photshop (sağdaki)

## Yöntem 1: Photoshop Kullanarak Model Oluşturma

Photoshop CS5'in piyasaya sürülmesinden bu yana [Adobe](#), Photoshop üzerinde 3D öğelerle çalışmak için özellikler eklemeye devam ediyor. Bu özellikler genellikle 2D nesnelerin 3D'ye dönüştürülmesine yardımcı oluyor. Tam da bu noktada litofan modelimiz için ihtiyacımız olan desteği sunuyor. Litofan modelinizi tasarlamaya başlamak için, [bu bağlantıdan](#) "Litofan Oluştur" dosyasını indirebilirsiniz. İndirdikten sonra, yüklemek için .atn dosyasını Photoshop pencerenize sürükleyip bırakmanız yeterli olacaktır.



## Photoshop ile 3D Litofan Modelleme

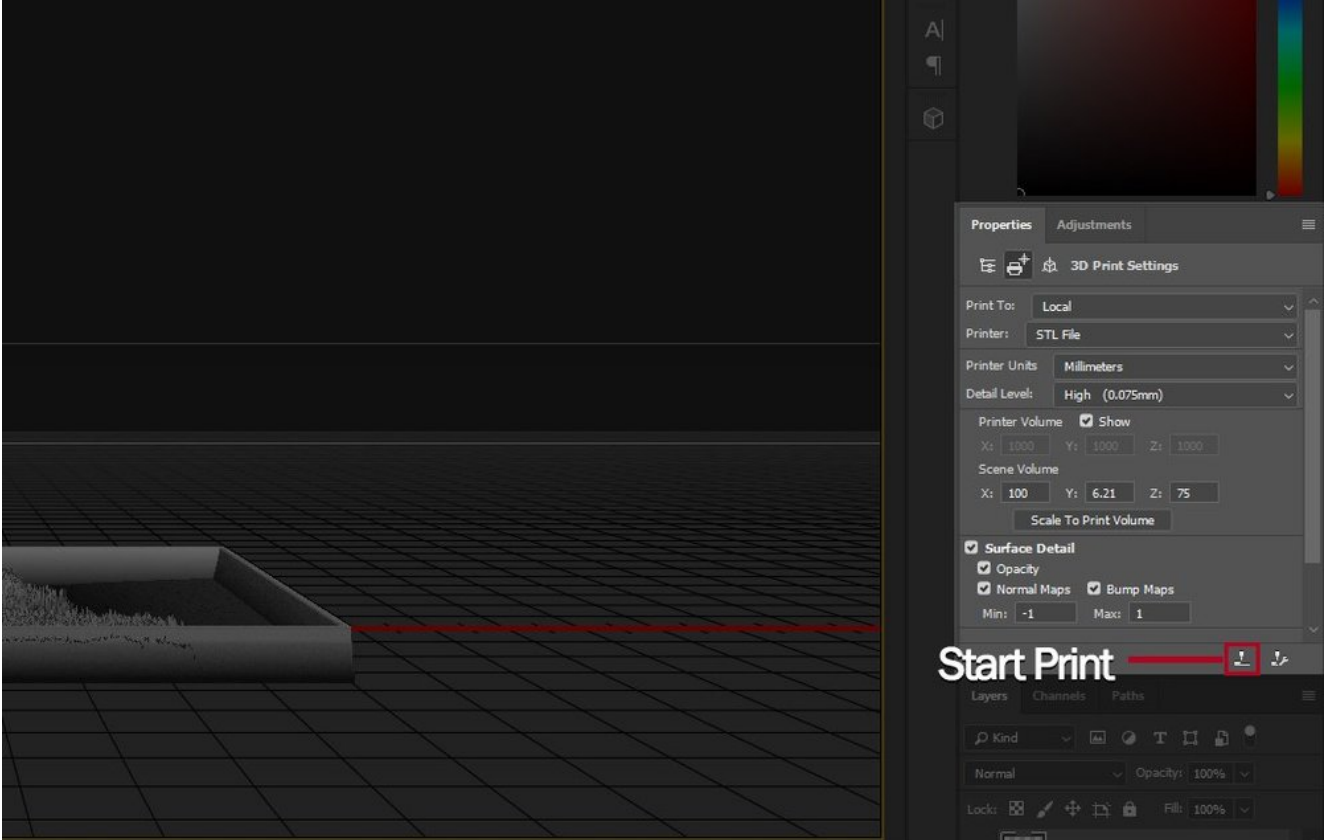
### Ardından sırasıyla yapmanız gerekenler:

- Litofan modele dönüştürmek istediğiniz fotoğrafınızı Photoshop ile açın.
- “Actions” aracının açılması için “Window” menüsüne giderek “Actions” kısmını işaretleyin (veya Alt + F9 tuşlarına basın).
- Make Lithophane klasöründe, eylemi seçin ve altındaki oyna simgesine tıklayın.

Bu adımlardan sonra Photoshop'un, 3 boyutlu litofan modelinizi oluşturmak için bir dizi eylemi (doku haritaları ekleme, vb.) tamamlaması gerekiyor. İşlemler tamamlandığında litofan modelinizi görebiliyor olmalısınız. Tüm süreç aslında Photoshop'un kontrasttaki farklılıklara dayanarak gerçekleştirdiği derinlik tahmininin doğruluğuna dayanıyor. Bu sebeple, daha keskin kontrastlı resimler seçmeniz litofan modeliniz açısından daha iyi sonuçlar verebilir. İşlemler, sistem özelliklerine bağlı olarak biraz zaman alabilir. Bu esnada Photoshop başka işlemler için kullanılamayabileceğinden yazılıma zarar vermemek adına bu süre içerisinde farklı bir işlem gerçekleştirmeye çalışmanız pek önerilmiyor.

# Yöntem 1: Modeli STL Dosyası olarak Dışa Aktarma

Litofan modelinizi tasarladığınıza göre artık yazdırma aşamasına geçebilirsiniz. Photoshop, 3D baskı özelliğine sahip olsa da birçok kişi baskı işlemini kendi favori dilimleyicisi aracılığıyla gerçekleştirmeyi tercih ediyor.



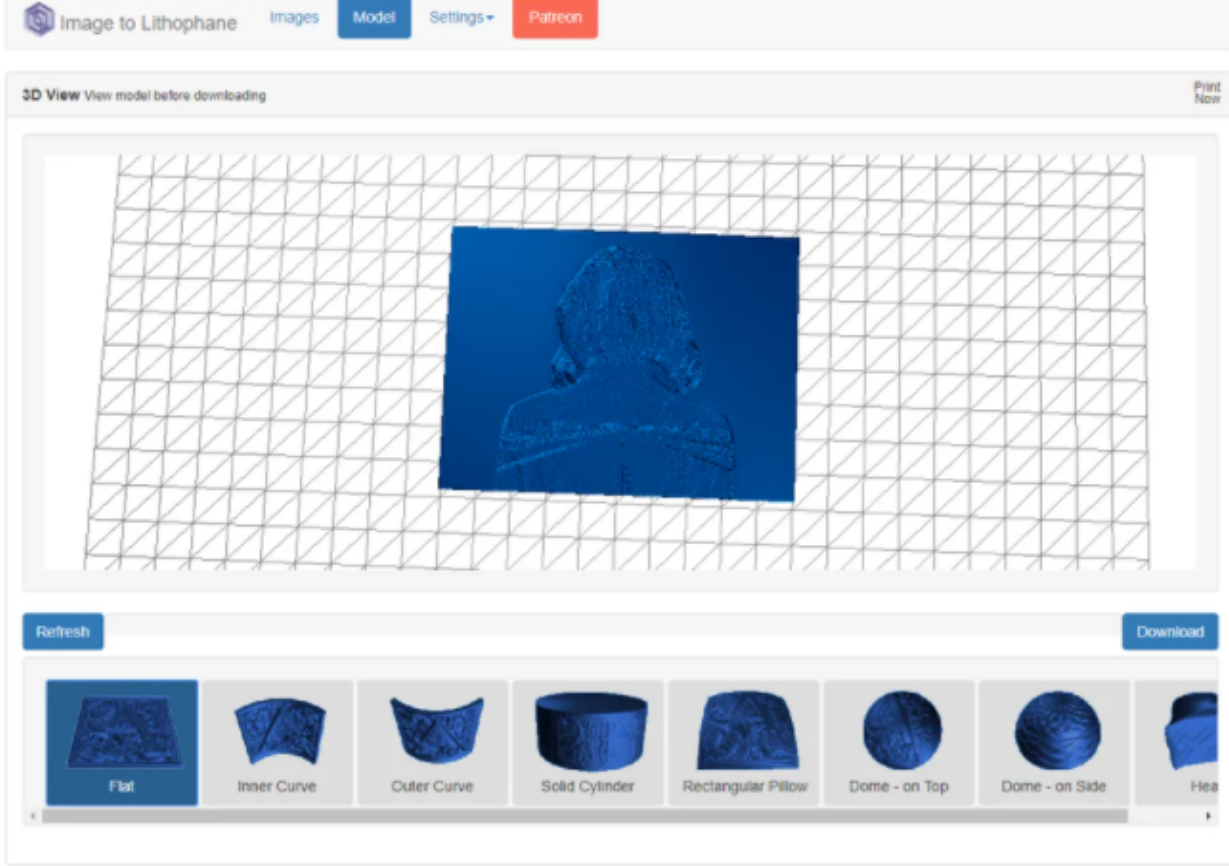
Dijital Litofan Modellemesini STL Dosyasına Dönüştürme

**Tasarımınızı dışarı aktarma adımları:**

- 3D menüsünde bulunan Yazdırma Ayarları'na tıklayın.
- Sağda çıkan Özellikler Sekmesi'nden "Yazdır" menüsüne tıklayarak "Yerel"i seçin ve ardından "Yazıcılar" kısmını "STL Dosyası" olarak değiştirin.
- Yazıcı birimlerini milimetreye ayarladıktan sonra ayrıntı yüzeyini yüksek olarak güncelleyin.
- Son olarak "Yazdırmayı Başlat" butonuna tıklamanız gerekiyor.

# Yöntem 2: Çevrimiçi Bir Araç Kullanarak Model Oluşturma

Eğer Photoshop kullanmayı tercih etmiyorsanız alternatif bir yöntem olan 3DP Rocks'ı tercih edebilirsiniz.

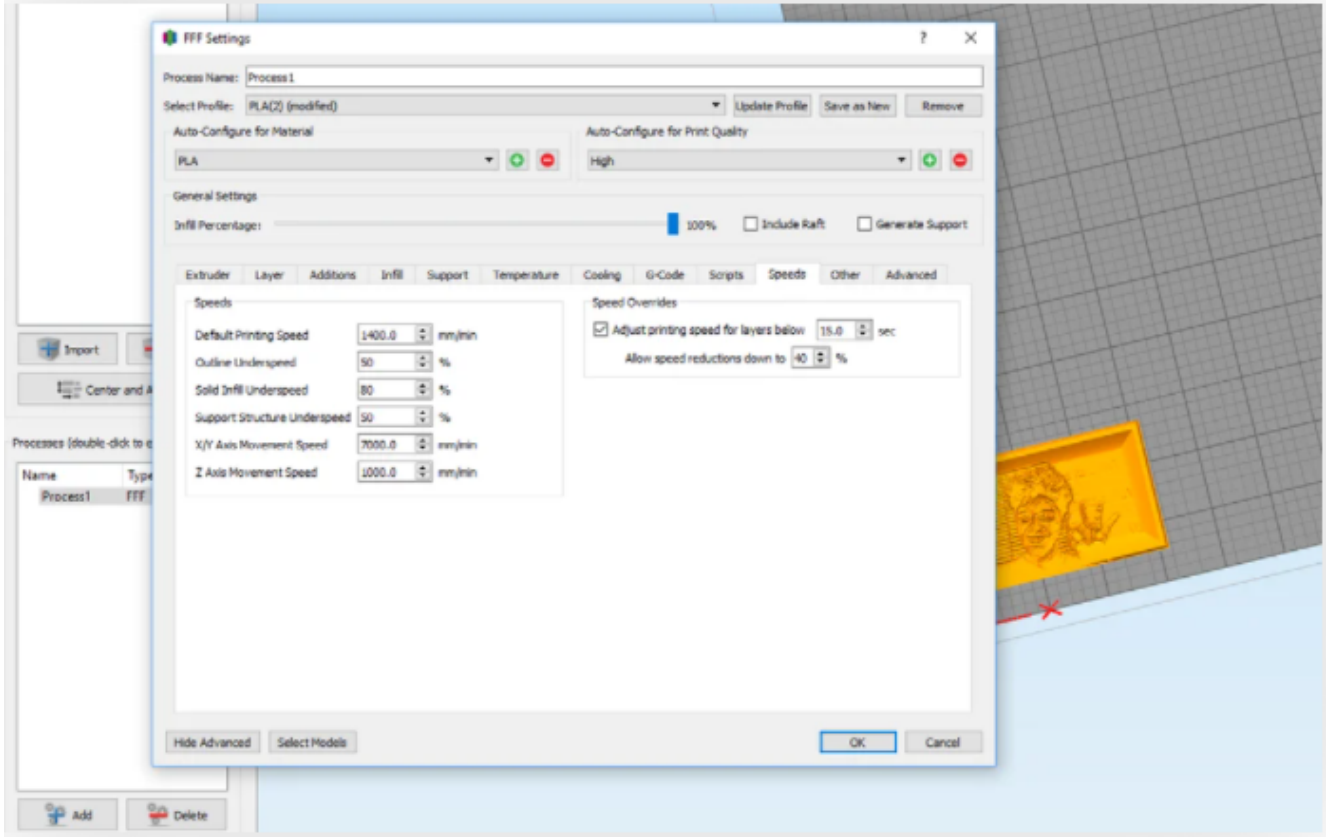


## 3DP Rocks

- İlk olarak “Resimler” sekmesine tıklayarak fotoğrafınızı yükleyin.
- Model sekmesine döndüğümüzde litofanınızın neredeyse hazır olduğunu görebilirsiniz.
- Litofanınızın için farklı şekiller seçerek, sonuçtan memnun kalana kadar ayarları dilediğiniz gibi değiştirebilirsiniz.
- Son olaraksa Model sekmesinde bulunan “İndir” butonuna tıklayarak işleminizi tamamlayabilirsiniz.

# 3D Baskı İşlemi

Diğer modellerde olduğu gibi baskı işlemi ekstra ayarlamalara ihtiyaç kalmadan son derece basit adımlarla tamamlanabilmeli ancak akılda tutulması gereken birkaç ipucu bulunuyor.



## 3D Baskı Adımlarını Basitleştirme

- Litofanınızı dikey olarak yazdırırsanız, katman yüksekliğini olabildiğince düşük tutmalısınız.
- Tüm ayrıntıların en iyi haliyle yazdırılabilmesi için baskı işleminizi 2000 mm/dk'dan daha düşük tutmaya çalışın.
- Dolguyu %100'e ayarlamak ışığın, işini daha iyi yapmasına olanak sunabilir.
- Şeffaf filamentler kullanmaktan kaçının.

Tüm ayarlamaları tamamladıysanızda baskı işlemine geçebilirsiniz. Standart boyuttaki bir litofanın tüm bu sıraladığımız adımlar dikkate alınarak yazdırılması 6 saat kadar sürebilir.

## Sonuç

İşlemler tamamlandığında litofanınız, üzerinde birkaç çizik olan düz bir plastik parçası gibi görünebilir, ancak onu güneş gibi bir ışık kaynağının önüne koyduğunuzda ayrıntılarının dünyasında kaybolmaya hazır olun.



3D Baskı ile Kişiselleştirilmiş Fotoğraflar

Kaynak: [ALL3DP](#)

## En İyi STL Onarım Yazılımları

Hiç, mükemmel gözüken 3D modelinizin STL dosyasının baskıya uygun olmadığına dair hata mesajı aldınız mı? Dilimleme programlarının STL dosyası üzerinde sorunsuz çalışmasını önleyen ufak teknik sorunlar ya da tasarımsal sıkıntılar baskı almanızı engelleyebilir. Tam da bu noktada durumu kurtaran STL onarım programlarından ve yaygın onarım gereksinimlerinden bahsedebiliriz.

# STL Onarımı Neden Gerekli?

Bir STL dosyası, 3D modelin hacim ve şekil bilgisini tutmak için çok sayıda üçgenin bağlantısından oluşur. 10 binlerce üçgenin meydana getirdiği bu modellerde, biçimi bozuk bileşenler dosyanın baskı aşamasına geçmesini engeller. Bu sorunlardan yaygın olanlar şöyledir:

## Boşluklar

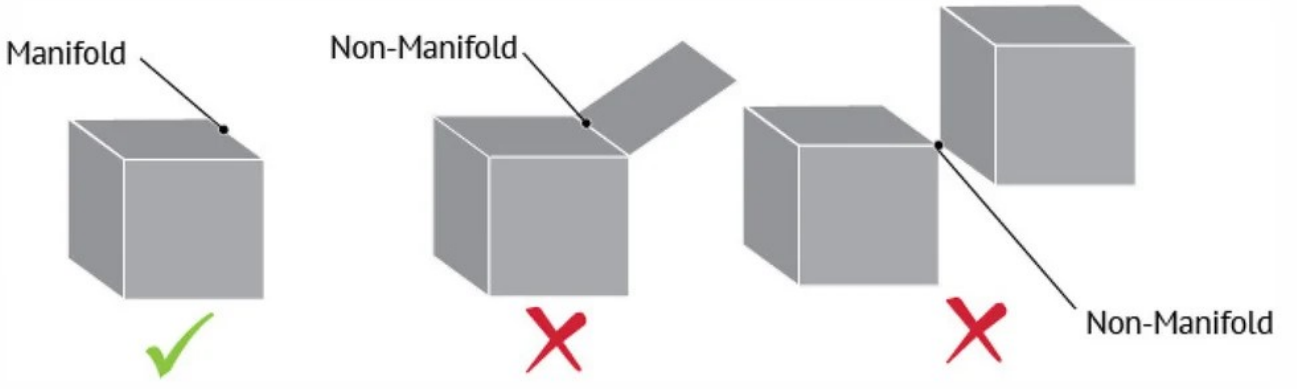
3D modellerin tasarımında, tüm kenarları kapalı bir şekil meydana getirecek şekilde birleşmeyen üçgenler varsa modelin baskısı mümkün olmuyor. Aynı zamanda modelde yer alan ufak delikler/boşluklar da modelin baskısını engelliyor.

Modeli oluşturan üçgenler esasen modele doğru veya modelden dışa doğru yönlenererek iç ve dış yüzeyler yaratır. Zaman zaman bu yönelim tersine dönmesi, dilimleyici programın yüzeyi işleminde sorunlara neden olur.

## Kesişen Şekiller

3D modeller çoğunlukla farklı şekillerin kombinasyonundan oluşur. Bu şekillerin veya şekil parçalarının birleşiminde kullanılan yöntem, baskı başarısı için önemlidir. Birden fazla şekle ait bulunan bir kenar veya köşe bulunuyorsa, bu kesişimin nasıl modelleneceği sorun sebebi haline gelir.

Kulağa mantıklı gelmese de, programın kesişen iki küp şeklini iki ayrı şekil olarak alması baskıyı engeller. Şeklin büyük resimde, bir bütün olarak yer alması gerekir.



Baskıya uygun bir tasarım kapalı, kesişmeyen hacimlerden oluşmalıdır. Görsel: [Sculpteo](#)

## Parazitler

Bazı STL dosyaları, aslında içerisinde olmaması gereken sabit olmayan üçgenler içerebilir. Üçgenler ayrıca yorumlanması mümkün olmayan veya zor olan bir şekilde üst üste gelebilir veya kesişebilir.

## Karmaşık Şekiller

Hata barındıran bir STL dosyası ile baskısı çok zor veya imkansız olan ancak doğru modellenmiş bir STL dosyasını ayırt etmek zor olabilir.

Örneğin, saç veya kürk gibi detaylı nesnelere çok sayıda ufak üçgenlerin yarattığı yüzeyler ile başarılı bir şekilde modellemek mümkün olsa da, bir yazıcının çözünürlüğünden daha küçük ayrıntılar işlemesi zordur.

Bir diğer sorun, 3D yazıcının pratikte basması mümkün olmayan incelikte modellerin oluşturulmasıdır. Bu ve benzeri sorunlar, tamirden ziyade optimizasyon süreçleri ile tek bir program kullanılarak çözümlenebilir.

## STL dosyası nasıl tamir edilir?

Bir STL dosyasını onarmak, fotoğraflar üzerinde onarım yapmaya çok benzerdir. Otomatize edilmiş özellikler ile fotoğraf

düzenleme uygulamalarında iyileştirmeler tek bir tıklama uygulanabiliyor. Genel kullanım için bu özellikler çok kurtarıcı olsa da, bazı çalışmalar daha detaylı işlemlere ihtiyaç duyabiliyor.

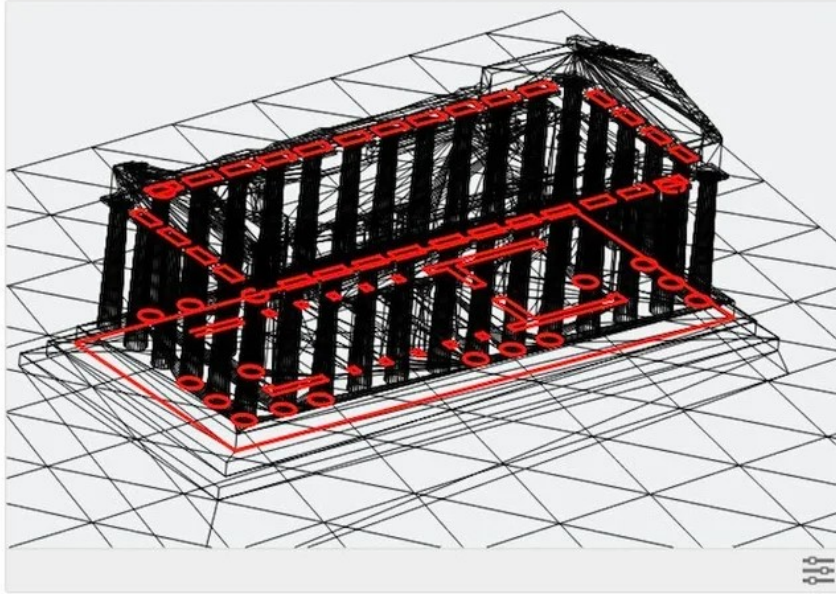
Aynı mantıkla, STL onarım programlarının sunduğu Otomatik Onarım özelliği her zaman yeterli olmuyor. Örneğin, modelde gerçekten bulunması gereken boşluklar hata olarak algılanıp otomatik olarak doldurulabiliyor. Bazı özelleşmiş araçlar model üzerinde detaylı inceleme ve kontrol sağlasa da, olağanüstü durumlarda orijinal 3D modele geri dönmek ve düzenlemek mümkün olmayabiliyor.

- 1. Otomatik ağ onarımı:** En basit seçenek olarak otomatik düzeltmeyi denemek her zaman mantıklıdır. Ufak sorunların olduğu çoğu durumda bu hamle yeterli olacaktır. Ancak orijinal STL bu şekilde işlenemeyecek kadar büyük veya çok bozuk olabilir. Daha da kötüsü, "tamir" adımları tasarımın önemli kısımlarını değiştirebilir.
- 2. Manuel ağ onarımı:** Otomatik düzeltme geçerli bir seçenek değilse, daha gelişmiş bir araç aramak gerekir. 3D modelinizin aslını koruyacak şekilde delikleri veya boşlukları onararak başlayın. Ardından, diğer yapısal sorunları düzeltmek için seçenekleri gözden geçirin. Sorunlar devam ederse, tüm modeli yeniden birleştirmeyi deneyebilir, "Make Solid" veya "Shrink Wrap" (kullanılan araca bağlı olarak) gibi seçenekleri kullanabilirsiniz. Make Solid özelliği, 2D şekle yükseklik kazandırılarak 3D katı bir şekil haline getirilmesini sağlar. Shrink Wrap ise modelin dış yüzeylerini elde edebilecek daha az sayıda yüzeyden oluşan, daha düşük boyutlu hale getirilmesini sağlar.
- 3. Yeniden modelleme:** Yukarıdaki adımların ikisi de işe yaramazsa, muhtemelen 3D modelinizi CAD veya başka bir 3D modelleme yazılımını kullanarak yeniden çizmeyi gerekecektir.

4. **Optimizasyon:** Bu adım her zaman gerekli değildir ve kullandığınız 3D yazıcının türüne bağlı olarak değişiklik gösterebilir. Genel anlamda bu uygulamalar, ince bölümleri kalınlaştırmayı, katı şekillerin içini boşaltmayı veya bir STL'yi, 3D baskıda belirgin yontulmuşluğu önlemek için yeterli üçgene sahip olacak, ancak dosya işlenemeyecek kadar büyük olmayacak şekilde “yeniden boyutlandırmayı” içerir.

## STL Onarım Yazılımları

TEMPLE by Hana



### Diagnostic

- Design is not orientable
- Display the 617 singular edges
- Display the 6 singular points
- Display the 553 border edges
- Display the flipped faces
- Display the 4450 intersecting faces

Your model is not repaired yet. Try another method, or try to fix errors on the original model (use the diagnostic tool to spot these errors).

Upload a new version

Birçok 3D baskı hizmeti, kendilerine ait onarım araçları da sunar. Görsel: [Sculpteo](#)

Genel bir bakışla, STL onarım yazılımları üç ana kategori altında toplanabilir:

- **Özel, ücretsiz veya açık kaynaklı araçlar** çevrim içi veya çevrim dışı olarak kullanılabilen popüler seçenekler olmaya devam ediyor.
- **Dilimleyici yazılımlar**, birçok sorunu çözebilecek analiz ve onarım araçlarını her geçen gün daha iyi entegre ediyor. Daha kapsamlı ve daha iyi bir kontrol sistemine veya daha hızlı işlemeye ihtiyaç duyanlar için, ücretli olarak sunulan çok daha gelişmiş teklifler bulunuyor.

- **CAD ve 3D modelleme programları** genellikle onarım işlevselliği sağlar ve genellikle kendi tasarımlarını üreten veya karma tasarım yapanlar için en iyi seçeneklerdir.

Bu tür yazılımlara göz atmadan önce, hemen hemen tüm ticari 3D baskı hizmetlerinin kendi yerleşik onarım ve optimizasyon araçlarına sahip olduğunu hatırlatmakta fayda var. Bu hizmetler, STL dosyalarının baskıya uygunluğunu sağlayarak döngüsel bir kazanç elde ettiği için kaliteli araçlara yatırım yapmaya önem veriyor. Çoğu durumda, sistemin dışı kapalı yapısı nedeniyle onarılan STL'leri indirmek mümkün olmadığı için bu rehberde ele almıyoruz.

## **STL Onarım için Ücretsiz Çevrim içi ve Çevrim dışı Araçlar**

Bağımsız, tarayıcı tabanlı ve masaüstü araçlar STL dosyalarını onarmanın geleneksel yoludur. Basit otomatik özelliklerden, STL sabitlemenin neredeyse her yönü üzerinde kullanıcıya kontrol yetkisi sağlayan çok karmaşık çözümlere kadar çeşitlilik gösterirler.

### **1. 3D Tools**

Microsoft'un 3D Tools yazılımı basit bir bulut tabanlı "3D nesne sabitleme aracıdır". Kendi 3D modelleme yazılımlarına dayanır ve orijinal olarak Netfabb (en eski ve en saygın "STL onarım" satıcılarından biri) tarafından geliştirilen işlevselliği kullanır. 3D Tools, çoğu STL dosyasını basit hatalarla yazdırılabilir hale getirebilen "Onarım", "Küçült" ve "Dönüştür" hizmetleri sunar.

## Start here to fix your 3D objects for 3D printing!

Use the Microsoft 3D Tools powered by [Windows 10 APIs](#) to fix 3D files automatically. Like a spellchecker, these tools will save you time by taking care of common errors in 3D files that otherwise would require manual fixing by a dedicated designer.

Just upload your 3D file, select a tool, then download your ready-to-print 3D file. Enjoy!

You can 3D print using any Windows application built on the Windows 3D Printing APIs, such as Microsoft [3D Builder](#) on your Windows 10 computer.



Repair



Reduce



Convert



3D Tools

Sign In

HOSTED ON  Windows Azure

[ABOUT THIS SERVICE](#)

[ASKED QUESTIONS](#)

[TERMS OF USE](#)

[PRIVACY](#)

Çoğu hatalı STL dosyasını otomatik olarak onaran basit bir çevrimiçi hizmet (Kaynak: [Microsoft 3D Tools](#))

Onarım hizmeti, 3B yazdırmaya uygun, kapalı, “su geçirmez” bir 3B ağ oluşturmak için geometri sorunlarını düzeltir. Küçült özelliği, STL dosya boyutunu küçültmek ve işlemeyi iyileştirmek için ağı basitleştirir. Ve üçüncü hizmet, çeşitli 3B dosya türlerini nispeten yeni 3MF dosya biçimine dönüştürür. Bu son adım, varsayılan olarak tüm onarılan STL'lere uygulanır. Başka bir deyişle, onarılan dosya başka bir STL olarak değil, bir 3MF dosyası olarak depolanır.

Onarım adımlarında ince ayar yapmak için başka seçenek yoktur ve tüm süreç arka planda baskı önizleme olmadan gerçekleştirilir. Ayrıca mevcut bir Microsoft Kimliğini kaydetmeniz veya kullanmanız gerekir. Hizmetin çok büyük STL dosyalarda biraz zorlandığını gördük, ancak ücretsiz ve basit bir işlem için genellikle harika bir iş çıkarıyor.

**Platform:** Tarayıcı (çevrim içi)

**Ücret :** Ücretsiz

**Kim için :** Basit STL onarımlarına ihtiyaç duyan herkes

**Nerede :** Microsoft

## 2. FormWare

```
-> In queue. waiting before you in the queue: 0 (refreshing each second)
-> Reading file and indexing vertices
-> Analysed your file:
--> 0 Naked edges (?)
--> 0 Planar holes (?)
--> 0 Non-planar holes (?)
--> 0 Non-manifold edges (?)
--> 0 Inverted faces (?)
--> 552 Degenerate faces (?)
--> 0 Duplicate faces (?)
--> 0 Disjoint shells (?)
-> Repairing: 100.00%
----- Repair completed in 40536ms -----
-> Vertex count changed from 112569 to 112497 (-72)
-> Triangle count changed from 225706 to 225104 (-602)
-> 3DBenchy.stl available for download. Click the button below to download
```

[Download fixed stl](#)



Bu hizmet bol miktarda bilgi ve kontrol sağlar (Kaynak: FormWare )

FormWare, öncelikle SLA ve DLP yazıcılara odaklanan ticari amaçlı, tam özellikli bir dilimleme aracı üretir ve güçlü bir analiz ve onarım motoru içerir. Bu motor ayrıca çevrim içi ve ücretsiz olarak kullanılabilir ve kullanımı çok kolaydır. Analiz sırasında araç, uygun onarımları yapmadan önce her bir hata türünden kaç tane bulunduğunu vurgulayarak ayrıntılı sonuçları listeler. Çoğu başarılı onarım yazılımında olduğu gibi, gerçek Benchy STL dosyasıyla ilgili sorunları bile tanımlar.

En büyük ve en çok hasar görmüş STL'ler dışında herkes için fazlasıyla yeterli olması gereken, dört dakikalık bir işlem süresi zaman aşımına sahiptir.

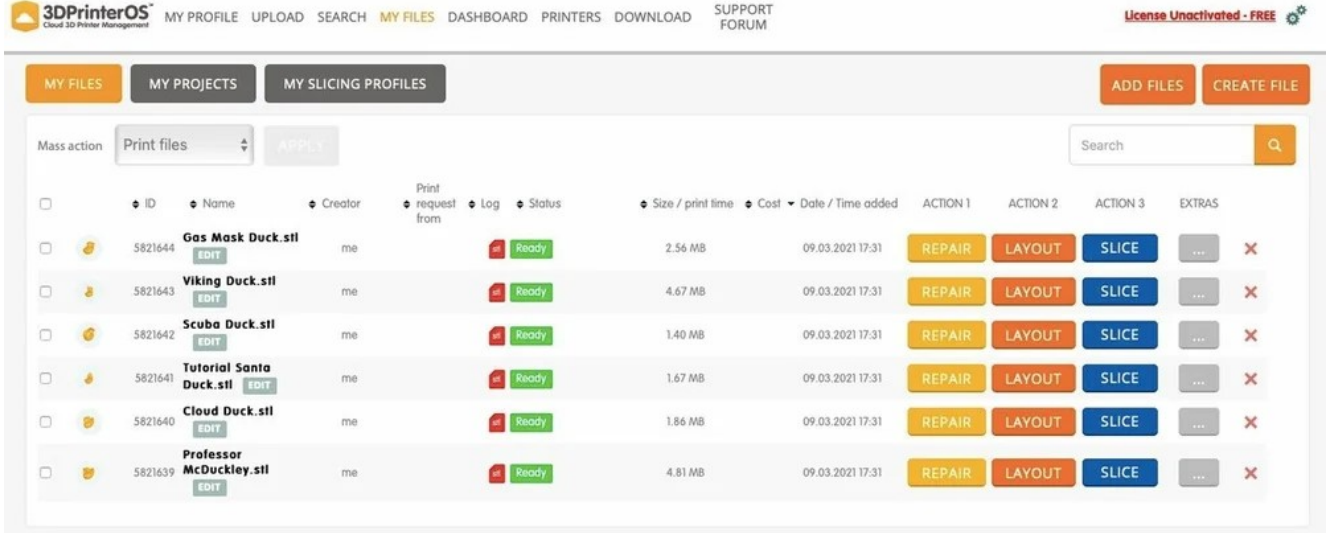
**Platform:** Tarayıcı (çevrim içi)

**Ücret :** Ücretsiz

**Kim için:** Yüksek kaliteli STL onarımına ihtiyaç duyan herkes

**Nerede:** FormWare

### 3. 3DPrinterOS



Onarım hizmeti, birçok hizmetin yalnızca bir tanesidir (Kaynak: [3DPrinterOS](https://3dprinter0s.com))

3DPrinterOS, birden fazla 3D yazıcı iş akışını yönetmek için kapsamlı bir bulut tabanlı araç setidir. Ticari işletmelerin veya eğitim kurumlarının kendi 3D yazıcılarını ve sözleşmeli baskı hizmetlerini yönetmelerine olanak tanır.

Nesnelerin üretilebilir olduğundan emin olmak adına 3DPrinterOS, STL dosyalarını analiz etmek ve gerekli onarımları yapmak için **Magic Fix** adlı bir özellik kullanır. Bunu yaparken, 3D yazıcınızı ve diğer faktörleri de dikkate alır ve STL'nizin uygun şekilde ölçeklenmiş ve yönlendirilmiş sabit bir sürümünü üretir. Bu revize edilmiş STL, varsayılan iş akışınıza kaydedilir ve dosya adına tıklayarak indirilebilir.

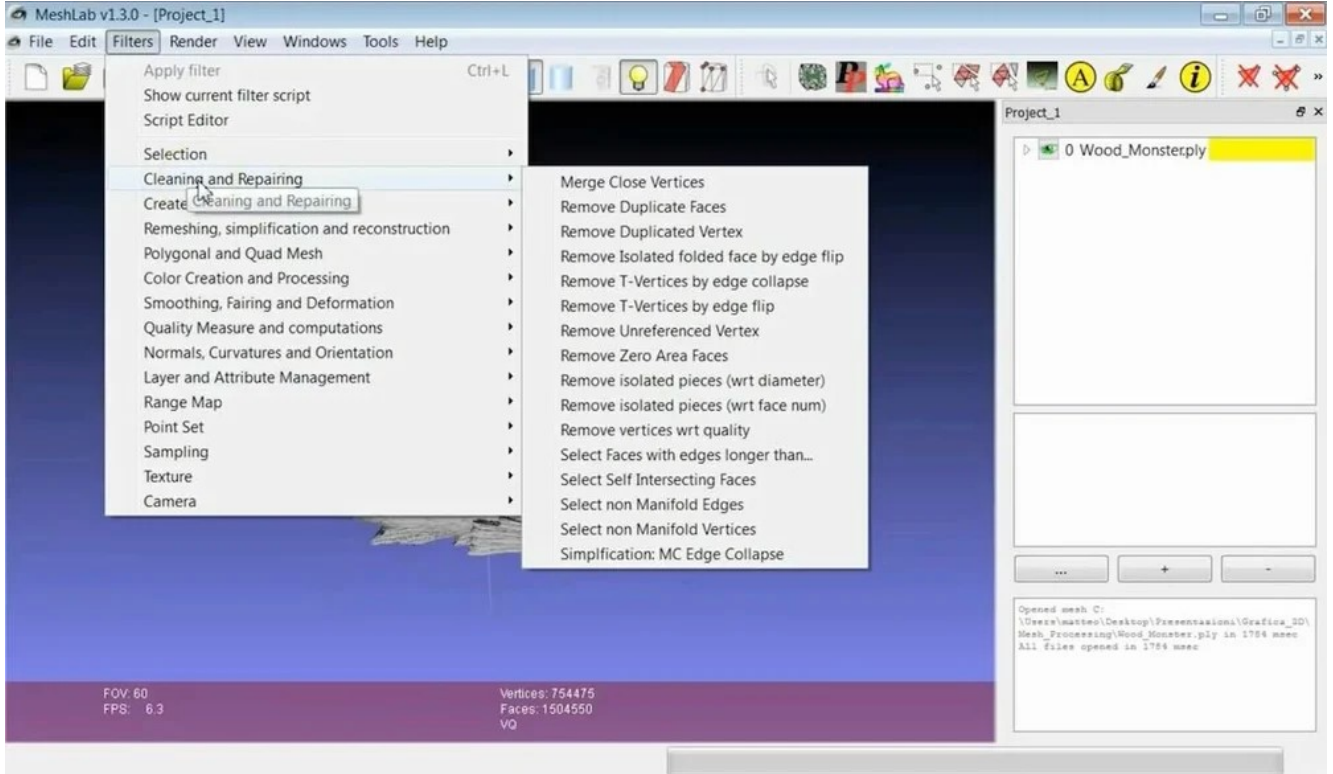
**Platform:** Tarayıcı (çevrim içi, Chrome için optimize edilmiş)

**Ücret :** Ücretsiz onarım, diğer işlevler için deneme hakkı

**Kim için:** Daha geniş iş akışlarıyla ilgilenen 3D baskı meraklıları

**Nerede:** 3DPrinterOS

## 4. MeshLab



Analiz ve onarım çok detaylı olduğu için deneyimli modelciler için uygundur (Kaynak: YouTube – [MeshLab](#))

MeshLab, 3D Tools gibi basit hizmetlerin aksine, STL dosyaları da dahil olmak üzere 3D üçgen ağları düzenleme, temizleme, iyileştirme, inceleme, işleme, doku oluşturma ve dönüştürme üzerinde ayrıntılı kontrol sağlayan oldukça zengin bir araç seti sunar.

Sürekli geliştirilmekte olan açık kaynaklı bir çözümdür ve odak noktası, 3D tarama ve sayısallaştırma araçları tarafından üretilen işleme modelleridir. Birden fazla ağı etkili bir şekilde birleştirmek için kullanışlıdır.

**Platform:** Windows, MacOS, Linux

**Ücret:** Ücretsiz

**Kim için:** STL onarımına gereksinim duyan deneyimli makerlar

**Nerede:** [MeshLab](#)

# Dilimleyici Tabanlı Onarım Araçları

## 5. Ultimaker Cura

Ultimaker Cura, en köklü ücretsiz dilimleyicilerden olup bir süredir birçok yaygın STL sorununu belirleme yeteneğine sahiptir. Dilimleyicinin temel işlevine ek olarak, **Mesh Tools** adlı bir eklenti (UI'nin sağ üst köşesindeki "Marketplace" aracılığıyla kullanılabilir), yüklendiğinde STL dosyalarını kontrol etmek için ekstra özellikler ekler. Eklenti ayrıca basit sorunları da giderir.

Cura kullanıyorsanız, çoğu durumda diğer onarım araçlarına başvurma ihtiyacınız kalmayacaktır.

**Platform:** Windows, MacOS, Linux

**Ücret:** Ücretsiz

**Kim için:** Deneyimli Cura kullanıcıları

**Nerede:** Ultimaker

## 6. PrusaSlicer

PrusaSlicer, çoğu STL sorununu belirleyebilir ve kusurlu modelleri belirli bir dereceye kadar otomatik olarak onarabilir. Ancak, bu işlevsellik büyük ölçüde Windows'ta yerleşik 3D baskı API'sine dayanmaktadır (orijinalinde Netfabb'a dayanmaktadır).

Yeni bir STL dosyası yüklenirken hatalar algılanır ve işaretlenirse, onarım için iki seçenek vardır: görüntülenen uyarı simgesine sağ tıklamak veya model menüsünde "Netfabb ile Düzelt" öğesini seçmek. Bu, Cura'nın ayrıntı düzeyini sağlamaz, ancak diğer yandan çoğu zaman etkili olduğu kanıtlanmış, yerleşik işlevsellik sağlar.

**Platform:** Windows (tam onarım işlevi); MacOS ve Linux (sınırlı işlevsellik)

**Ücret:** Ücretsiz

**Kim için:** Windows PrusaSlicer kullanıcıları

**Nerede:** Prusa Research

## 7. Simplify3D

Simplify3D, ağ analizi ve onarımı için yetenekleriyle öne çıkıyor. Hemen hemen her onarım senaryosunu kapsayacak şekilde en gelişmiş işlevlere sahiptir ve genellikle maliyetli araçlara başvurmak zorunda kalmadan hızlı bir şekilde baskıya geri dönebilmeniz için yaygın ağ sorunlarını belirlemenize ve düzeltmenize yardımcı olacak birkaç yerleşik araç içerir.

**Platform:** Windows, MacOS, Linux

**Ücret:** 150\$; iki haftalık ücretsiz deneme

**Kim için:** Yeni ve eski Simplify3D kullanıcıları

**Nerede:** Simplify3D

## CAD & 3D Modelleme Araçları

### 8. 3D Builder



3D Builder son derece kullanıcı dostudur. Görsel:

## [PrusaPrinters Blog](#)

3D Builder, Microsoft'un Windows ve diğ er Microsoft platformlarına uygun ücretsiz 3D modelleme yazılımıdır. Öncelikle basit modelleme için ve hatta bir web kamerası kullanarak 3D model tarama için kullanımı kolay bir çözüm olarak tasarlanmıştır. 3D Araçlar ile aynı temel işlevselliğ i kullanan 3D Builder, 3D modellerde yapılacak diğ er değ iş ikliklerle birlikte daha ayrıntılı kontrole izin vermesi nedeniyle kullanış lıdır.

**Platform:** Windows

**Ücret:** Ücretsiz

**Kim için:** Basit parçalar için 3D modelleme veya düzenleme yapan herkes

**Nerede:** Microsoft

## 9. Meshmixer

3D ağ lar için İsviçre Çakısı niteliğindeki Meshmixer, basit bir STL onarım aracından daha fazlasıdır. Meshmixer, aynı zamanda oyuk açma, ölçekleme ve ağ basitleştirmesi yapabilen tam teşekküllü bir modelleme çözümdür.

Yeni başlayanlara uygun bir araç değildir. Ünlü **make solid** de dahil olmak üzere çok sayıda kabul görmüş onarım ve sabitleme işlevini destekler ve bir modelin orijinal tasarımını geliştirmek ve değ iş tirmek için sınırsıza yakın işlev sunar.

Bir başka büyük artısı ise internette bulunan zengin bilgi kaynağıdır. CAD-CAM aracı Fusion 360 hayranıysanız, Meshmixer'ın (ve Netfabb'ın) ağ onarım işlevinin yerleşik olduğunu hatırlatalım.

**Platform:** Windows, MacOS

**Ücret:** Ücretsiz

**Kim için:** 3D modelleme yapan 3D baskı meraklıları

**Nerede:** Autodesk

## 10. FreeCAD

FreeCAD, başlangıçta makine mühendisliği ve ürün tasarım ihtiyaçları düşünülerek tasarlanmış açık kaynaklı bir 3D modelleme programıdır. çok yetenekli analiz ve onarım araçlarına sahiptir. Diğer CAD programlarında olduğu gibi, sadece STL dosyalarını onarmak değil, aynı zamanda gerekli olabilecek diğer değişiklikleri yapabilme imkanı sunar.

**Platform:** Windows, MacOS

**Ücret:** Ücretsiz

**Kim için:** Klasik CAD işlevselliğini tercih eden deneyimli üreticiler

**Nerede:** FreeCAD

## 11. Blender

Blender, 3D modelleme ve animasyon alanında standart hale gelmiş araçlardan birisi. Ne yazık ki Blender yeni başlayanlar için uygun bir program değildir ve öğrenme süreci zorlu olabilir. Ancak, hemen hemen her türlü modelleme zorluğunun üstesinden gelebilecek, iyi desteklenen, açık kaynaklı bir araç arayanlar için bu program dikkate değer.

**Platform:** Windows, MacOS

**Ücret:** Ücretsiz

**Kim için:** Gelişmiş yazılımları tercih eden deneyimli üreticiler

**Nerede:** Blender

**Kaynak:** [ALL3DP](#)

---

# **Tıp Alanında Raise3D Yazıcı: MRI Bakımı**

MRI, yani Türkçe karşılığıyla Manyetik Rezonans görüntüleme hastanelerde sıkça başvurulmuş ve doktorların kesin saptamalar yapabilmesine yardımcı olabilecek en modern tanı yöntemidir. Bilgisayarlı tomografi ve radyografi ile karşılaştırıldığında MRI çok daha güvenilir sonuçlar verir fakat bunun karşılığında hem cihaz hem de yardımcı alet maliyetleri oldukça yüksektir.

MRI / CT ve X-Ray ekipmanlarının satışını ve bakımını yapan, «MRT-Service» şirketinden Vitaly M., bu süreçlerde 3D baskıdan aktif olarak yararlanıyor. Şimdi 3D baskının MRI satışı ve bakımında nasıl yardımcı olabileceğini kendisinden dinleyelim.

## **3D yazıcılar kompleks tıbbi ekipmanların (MRI, CT vb.) yer aldığı hizmet sektöründe nasıl kullanılıyor?**

Manyetik rezonans görüntüleme makinelerine bakım yaparken, belirli sorunları çözmek pahalı cihazlar gerektirir. Örnek vermek gerekirse, pullama/şimleme işlemi düzgün bir manyetik alan elde etmek için gerekli bir hamledir. “Şim-aracı”/”Shim-device” isimli bir ürün bu aşamada kullanılıyor ve tıbbi ekipman olarak sınıflandırılmamasına rağmen oldukça pahalı bir araç. Yalnızca birkaç özel parti şeklinde üretilen aracı satın almak, çoğu cihaz tamircisi ve üreticisi için imkânsız.

Fakat 3D baskı, şim-aracı gibi imkansızları var etmek için var! 3D modelleme ve 3D baskı teknolojileri el ele verdiğinde, aynı cihazı veya en azından bir prototipini oluşturmak için bir şans yaratıyor.

**MRI’da yararlanan bir diğer 3D baskı uygulaması ise radyo parazitini algılamak için geliştirilen**

## antenler.

Elektronik aksam cihazın içinde geleneksel yöntemler ile yer alır fakat cihazın dış kılıfı tamamen 3D baskı ile oluşturulur.



Radyo parazitini algılamak için geliştirilen cihazların dış kılıfı 3D baskı ile oluşturuluyor.

**Peki sağlık alanında büyük önem taşıyan MRI cihazlarında kullanılmak üzere 3D baskı ile oluşturulan bu parçalar üretilirken hangi filamentlerden yararlanılıyor?**

MRI makineleri bir manyetik alan altında çalışır, bu nedenle manyetik yapıda bozulmaya yol açabilecek çelik yapıların tek başına kullanılması imkansızdır. Bunu önlemek için baskıda sıkça plastik veya alüminyum kullanılır.

*Plastik konusunda önce Polymaker PLA kullandık , ardından ESUN'a geçtik. Mısırdan yapıldığı ve dolayısıyla çevre dostu olduğu için çoğunlukla PLA plastik kullanıyoruz.*

*ABS basıldığında koku yapar ancak dişli yapmak gerekirse yükü alan kısımlar ABS'den üretilmiştir. Antenler için ise deneyimlerden yola çıkarak prototipler oluşturmak için ideal*

*bir filament olarak PLA'yı kullanıyoruz. Çalışma masasına mükemmel yapışıyor ve daha kırılğan olduğu için daha rahat işleniyor ama bu sadece benim görüşüm, muhtemelen birileri bu özelliği eksi olarak değerlendirecektir. Yazıcılara ek olarak, alüminyum elemanlar ürettiğimiz bir 3D freze makinemiz de mevcut.*

*– Vitaly M.*

## **3D baskı ekipman kullanmak, MRI alanında nasıl artılar kazandırıyor?**

Vitaly M., başta pahalı bir hamle olsa da zaman içinde iş gücü ve süre üzerindeki etkisi göz önüne alındığında 3 boyutlu yazıcıların kendi maliyetlerini karşıladığını belirtiyor.

*Örneğin, radyo parazitini aramak için bir anten geliştirmemiz bir yılımızı aldı. Üstelik elektronik tarafında geçirilen 1-2 ayın yanı sıra görünüm, tasarım ve form açısından nihai sonucu almamız bu bir yılı oluşturdu. Elbette bunun her gün üzerinde çalışılan bir şey olmadığını, her şeyin adım adım yapıldığını göz önünde bulundurmalısınız. 3 boyutlu baskı kullanmaya karar verdiğimizde ilk olarak SOLIDWORKS'te sıfırdan bir model geliştirdik. Ardından Raise3D Pro2'de bir prototip yazdırdık Sonra bir tane daha, bir tane daha, bir tane daha...*

*Prototipleme süreci her şekilde uzun sürüyor, son versiyona gelene kadar 10-15 civarında ara versiyonumuz oluşturmamız gerekiyor. Gerekli pürüzlülüğü elde etmek, aletin elinize tam oturduğundan ve kullanımın rahat olduğundan emin olmak, şekli optimize etmek vb. için çok sayıda prototip üretmemiz gerektiği bir gerçek. 3D baskı teknolojisi, bunu oldukça hızlı ve düşük bir fiyata yapmamızı sağlayan tek şey! Eğer bu prototipleri özgür üretim imkânı ile kendimiz üretmeseydik, süreç birkaç yıla kadar uzayacaktı.*

*-Vitaly M.*

## **MRI özelinde 3D baskı ve alternatif üretim biçimlerinin karşılaştırılması**

Üretim sürecine 3D baskı dahil edilmeden önce, modellemelerde epoksi reçine ve fiberglastan, prototiplerinde ise bazen kağıt hamurundan yararlanılırdı. Bu çalışmaların temeli manuel olduğundan, oldukça düşük bir tekrarlanabilirlik sunuyor.

Rusya'da bu konuda çalışacak yetkin birilerinin bulunmaması ise cabası. Vitaly M. tedarik etmeyi düşündükleri ürünleri üretecek kişiler bulmanın imkânsıza yakın olduğunu belirtiyor. Bu imkânsızlığı yaratan ana etkenler ise üretimin çok uzun sürmesi veya çok maliyetli olması. Belki ikisi de.

## **MRI özelinde 3D baskının artılarına ve eksilerine son bir bakış**

3D baskının muazzam avantajları vardır. Nihai prototipi zaten geliştirip test ettiyseniz, daha sonra hiçbir şey yapmanıza gerek yoktur, ideal yüzey kalitesine sahip endüstriyel bir yazıcıda yazdırmak için STL dosyasını göndermeniz yeterlidir. Artık hayallerinizin ürününe bir adım daha yakınsınız!

FDM baskının dezavantajı ise 0,1 mm'lik bir katman kalınlığının bile son ürünleri basmayı pek mümkün kılmamasıdır.

*Ve elbette yazıcı, projektör veya çocuk oyun konsolu için bir braket basmaktan, kıyma makinesi veya diğer cihazlar için oluşturulacak dişlilere kadar üretimde oldukça zaman kazandırır. Bu durum bulunması imkânsız olan veya çok pahalıya mal olacak her şey için geçerlidir. Oturuyorum, yarım saat çiziyorum ve daha sonra basıyorum. Nihai ürün şimdiden elimde.*

*Çok baskı oluşturduğum için, ihtiyacım olan her şeyi 3D yazıcıda çizip üretmek benim için her şeyden daha kolay. 3D baskı, benim için her zaman dışarı çıkıp arama yapmaktan ve benzine para harcamaktan çok daha hızlı bir alternatif*

olacak.

-Vitaly M.

Kaynak: [Raise3D](#)

---

# Fotoğraflardan 3D Model Yaratmak

Yaklaşık 100 yıldır anıları, aile ve sevdiklerimizle yaşadığımız güzel olayları, güzel manzaraları veya mekanik tasarımları kaydetmek için fotoğraflara başvuruyoruz. Son 10 yılda, fotoğrafların yalnızca anları ve anıları kaydetmenin ötesinde bir potansiyel taşıdığı fark edildi. 3D model yaratmada fotoğraflardan yararlanmak veya bir diğer deyişle, hayalinizdeki arabanın fotoğrafı ile o arabayı gerçek boyutlarında oluşturmak istemez misiniz?

Mevcut fotoğraflar üzerinden gerçek ölçülü üç boyutlu modeller yaratmak için çok çeşitli seçenekler var. Bu rehberde, bütçenize, vaktinize ve deneyim seviyenize uygun en iyi seçenekleri bulabilirsiniz.

## Fotoğraftan 3D Modelle: Özelleşmiş Uygulamalar

### Smoothie-3D

Tamamen ücretsiz ve çevrim içi bir görsel dönüştürme aracı olan [Smoothie-3D](#) çok yaygın olarak kullanılıyor. Bir görsel yükledikten sonra sunulan araçlar ile çevre hattı

çizilebiliyor. Program daha sonra, OBJ veya STL gibi dilimleyicilerle uyumlu bir dosya türü olarak dışa aktarılabilen, ana hatlarıyla çizilen görüntüye dayalı bir 3B görüntü oluşturuyor. Asimetrik görüntülerle ilgili ayrıntılar izlemede gözden kaçabileceğinden simetrik görüntüler öneriliyor.

Smoothie-3D, 3D görüntüyü oluşturmak için anahattı izlemenin yanı sıra, görüntüyü koni ve silindir gibi hazır şekillere dönüştürmenize de olanak tanır. Görüntünün farklı açılardan nasıl görüldüğünü görmek için kamera yönünü değiştirmek dahi mümkün.

**Zorluk:** Orta

**Özelleştirilebilirlik:** Orta

**Çıktı formatı:** OBJ, STL, VRML 2, USDZ

**Maliyet:** En az 2,50\$ bağışta bulunmalı (eskiden ücretsizdi)

**Desteklenen platformlar:** Herhangi biri (çevrim içi)

[https://www.youtube.com/embed/la\\_msFtoASc](https://www.youtube.com/embed/la_msFtoASc)

## Selva3D

Smoothie-3D'nin aksine görsele anahat çizme görevini kullanıcıya bırakmayan Selva3D, düzenlenebilir birkaç ayar ile 3D modeli otomatik olarak tarar.

İki ana ayarı vardır: Logolar ve Fotoğraflar

Daha yüksek kontrastlı ve daha az renkli tasarımlar için **Logolar** ve gerçek hayattaki resimler için **Fotoğraflar** olarak gruplandırılıyor. Uygulama içinde, eşiği (resmin bazı kısımlarını dönüştürme dahil veya hariç tutarak) ve modelin yüksekliğini değiştirebilirsiniz. Standart bir STL dosyasını ücretsiz olarak veya daha yüksek kaliteli bir sürümü düşük bir ücret karşılığında indirebilirsiniz. (özellikler için önceden satın almanız gerekir).

All3DP ekibinin yaptığı denemede, internet tarayıcısının

ilgili siteye girişin güvenli olmadığına dair uyarı aldığını belirtmekte fayda var. İçerisinde hassas bilgiler bulunmayan bir e-posta adresi ile başka bir yerde kullanılmayan biricik bir şifre oluşturmanız önem taşıyor.

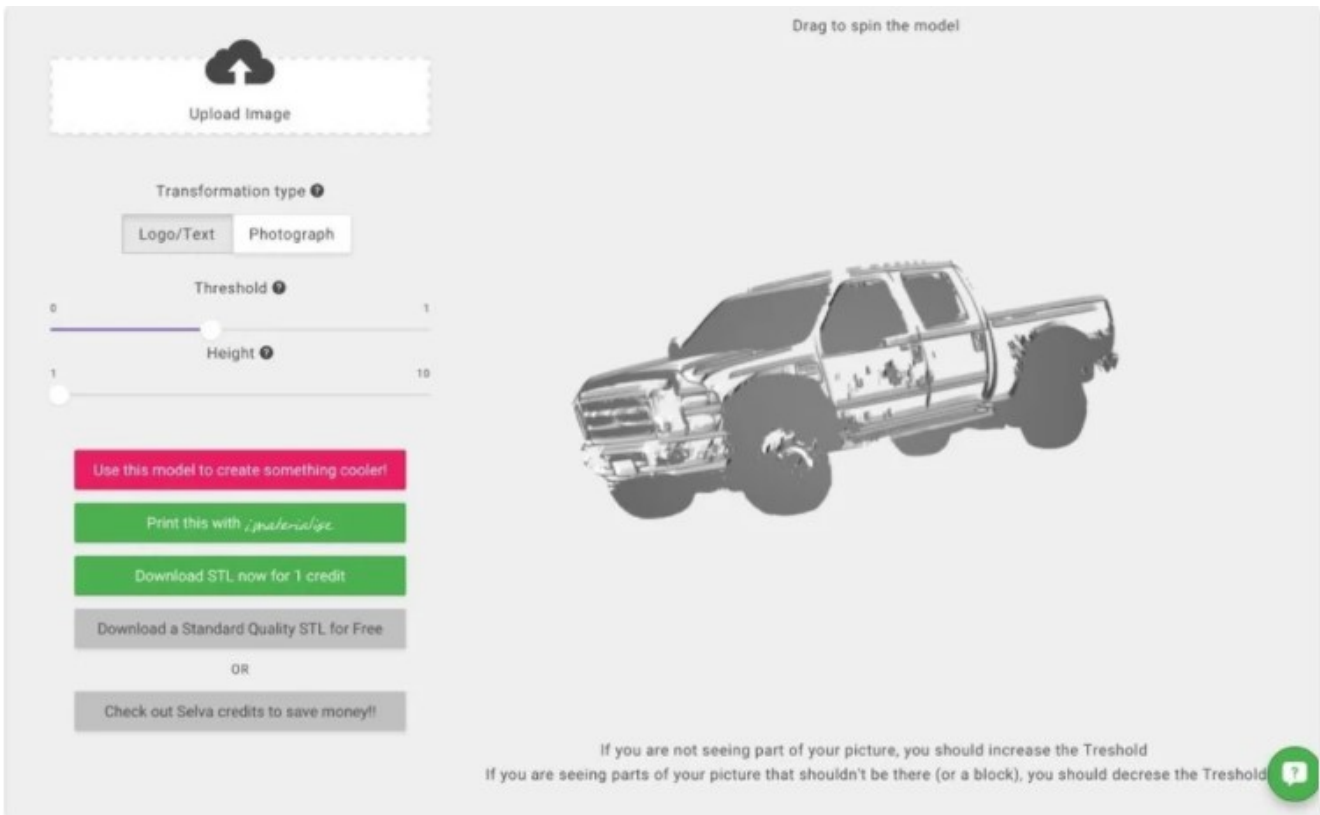
**Zorluk:** Düşük

**Özelleştirilebilirlik:** Düşük

**Çıktı formatı:** STL

**Maliyet:** Ücretsiz (daha yüksek kalite için düşük bir ek ücret gerektirir)

**Desteklenen platformlar:** Herhangi biri (çevrim içi)



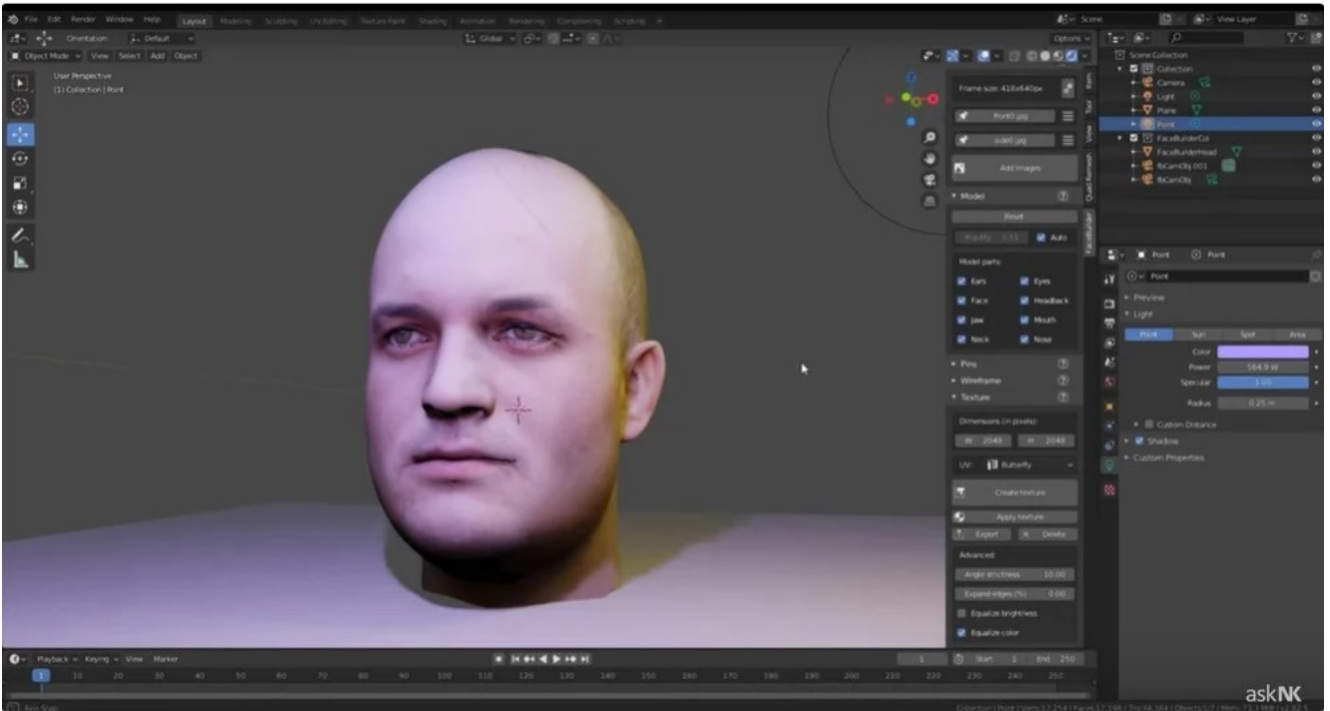
## 3D Model Yaratmak için 3D Modelleme Uygulamaları

### Blender

Ücretsiz ve açık kaynaklı 3 boyutlu modelleme programı olan Blender giderek profesyonel animatörler, mühendisler ve tasarımcılar tarafından daha çok tercih ediliyor. Çünkü genel

kullanıma uygun, özelleştirilebilir ve karmaşık özelliklerinin yanı sıra yüzlerce ayar ve seçenek sunuyor. Blender uygulaması ile 3D nesne tasarımı, 3D model, oyun ve video yapılabiliyor. Ücretsiz olarak sunulan bu özelliklerden daha iyi faydalanmak için İngilizce olarak hazırlanan [bu kaynağı](#) inceleyebilirsiniz.

Uygulamaya ısınıp daha profesyonel işler yapmak istediğinizde, Face Builder eklentisini kurarak program içine fotoğraf aktarabilirsiniz. 3 boyutlu bir yüz yaratmak için, fotoğrafta başın etrafına kesikli çizgilerle bir hat çizip, sabitlemek istediğiniz alanları (burun, yanak, dudak vb) işaretleyin. Baş ve yüz şekline göre çizilen hattı oturtuktan sonra gerçekçiliği yakalamak için fotoğraftan doku alıp 3D modele eklenebilir.



## Blender Face Builder

Blender uygulaması tamamen ücretsiz olarak kullanabilirsiniz ancak Face Builder eklentisini 15 günlük ücretsiz denemenin ardından bireysel lisans için 150\$ ve ticari lisans için 300\$ ödeyerek satın almanız gerekli.

**Zorluk:** Yüksek

**Özelleştirilebilirlik:** Yüksek

**Çıktı formatı:** STL

**Maliyet:** Ücretsiz

**Desteklenen platformlar:** Herhangi biri (çevrim içi)

<https://www.youtube.com/embed/68dWYjdhCfg>

## **CAD Yazılımları**

CAD (Bilgisayar Destekli Tasarım) yazılımları endüstriyel tasarım, araç, konut ve ticari ürün tasarımında en yaygın kullanılan araç takımı olarak öne çıkıyor. Ortak olarak hepsinde bulunan bir özellik olan Extrude (Yükseltme) ile 2 boyutlu çizimler yükseklik eklenmesi ile 3 boyutlu hale getiriliyor. Bu özellik kullanıcının beceri ve tecrübe seviyesine bağlı olarak, biraz ince ayar ile 3D model oluşturmada kullanılabilir.

**Zorluk:** Yüksek

**Özelleştirilebilirlik:** Çok yüksek

**Çıktı formatı:** STL, OBJ, herhangi bir büyük dışa aktarma biçimi

**Maliyet:** Yazılıma bağlı olarak değişir

**Desteklenen platformlar:** Windows, macOS, Linux

<https://www.youtube.com/embed/vCC9ChTm82I>

## **Yapay Zeka ile 3D Model Oluşturma**

3D baskı araba, ev, sanat eseri derken uzaya dahi giden yapay zekânın 3D fotoğraflar yaratmada kullanılmasına şaşmamak gerek. 2017'de Aaron Jackson bilgisayar bilimi üzerine doktora eğitiminin bir parçası olarak AI destekli fotoğraf geliştirme programını yayınlamıştı. Program, insan yüzü fotoğraflarına derin öğrenme tekniklerini uygulayarak onları neredeyse hiç insan müdahalesi olmadan anında 3D görüntülere dönüştürüyor. 3D baskı ile kaynak kişinin tanınabilir bir modeline dönüştürülebilecek kadar ayrıntılı bir sonuç elde ediliyor.



AI bir fotoğraftan başarılı bir şekilde 3 boyutlu yüz oluşturmayı başardı. Kaynak: [Kingston Üniversitesi](https://www.kingston.edu.tr/)

Üstelik artık araştırmacılar, gerçekte var olmayan ancak yapay zekânın “hayal gücünün” bir ürünü olan insan yüzleri ve modeller yaratan, AI tarafından oluşturulan fotoğrafları araştırıyor.

**Zorluk:** Çok düşük

**Özelleştirilebilirlik:** Çok düşük

**Çıktı formatı:** OBJ

**Maliyet:** Ücretsiz

**Desteklenen platformlar:** Herhangi biri (çevrim içi)

<https://www.youtube.com/embed/uYOL6qg1NuU>

## **Litofan ile 3D Model Yaratma**



Solda: Gün ışığında litofan görüntüsü.

Sağda: Arkada ışık kaynağı olduğunda litofan görüntüsü.

Görsel: [MiniFabrikam](#)

Litofan (lithophane) nedir sorusunu, 3D fotoğraflardır olarak cevaplayabiliriz. Film negatifleri ile aynı çalışma mantığına sahiptir, fotoğraftaki belirli alanlara daha fazla malzeme biriktirildiğinde ışık geçerken orası daha koyu hale gelir.

## PhotoToMesh

Rehberde yer alan, indirilebilir tek litofan programı olan [PhotoToMesh](#) aynı zamanda listemizde satın almada ödeme isteyen tek program oluyor. Kullanıcı başına 35\$ ve 50\$ satın alma ücreti olarak iki versiyonu bulunuyor.

**Zorluk:** Düşük

**Özelleştirilebilirlik:** Yüksek

**Çıktı formatı:** STL

**Maliyet:** 35\$ / 50\$

**Desteklenen platform:** Windows

## Lithophane Maker

Lithophane Maker hobi ve hediye amaçlı kullanıma uygun bir seçenektir. Abajur, duvar askılığı ve hatta tavan vantilatörü kapakları olarak kullanılacak yüksek kaliteli 3D fotoğraflar sunar. Aileniz ve sevdikleriniz için yaratıcı

hediyeler yaratmada kullanışlı olabilir.

**Zorluk:** Düşük

**Özelleştirilebilirlik:** Yüksek

**Çıktı formatı:** STL

**Maliyet:** Ücretsiz

**Desteklenen platformlar:** Herhangi biri (çevrim içi)

## Image to Lithophane

[Image to Lithophane](#), bu listede yer alan kullanımı en kolay programlardan biridir. Sadece fotoğrafınızı yükleyin, istediğiniz şekli seçin (kubbe, yarım kubbe ve kalp dahil) ve yeni litofan objenizi ücretsiz olarak indirin. (Ekranın üst kısmında gizlenmiş özelleştirme seçenekleri bulunur.)

**Zorluk:** Düşük

**Özelleştirilebilirlik:** Orta

**Çıktı formatı:** STL

**Maliyet:** Ücretsiz

**Desteklenen platformlar:** Herhangi biri (çevrim içi)

## itsLitho

Bu listedeki en sağlam litofan programı olabilecek [itsLitho](#), öğretmenler, litofan üreticileri ve hatta PLA ve 3D yazıcılar satan bir mağaza ile çok kapsayıcı bir ekosistemdir. Ek olarak yakın zamanda, emek verdiğiniz çalışmalarınızı kaybetmemeniz adına litofanlarınızı takip etmek için bir üyelik ve hesap sistemi başlatıldı.

**Zorluk:** Orta

**Özelleştirilebilirlik:** Yüksek

**Çıktı formatı:** STL

**Maliyet:** Ücretsiz

**Desteklenen platformlar:** Herhangi biri (çevrim içi)

# Fotogrametri ile 3D Model Üretme

Rehberin geri kalanında tek bir fotoğraftan yapılan modellere yoğunlaşmış olsa da fotogrametri tekniği çok sayıda fotoğraf ile çok daha kaliteli sonuçlar verebiliyor. Doğru bir 3D model oluşturmak için farklı açılardan çekilmiş fotoğrafları birleştiren teknik, fotoğraf dönüştürme ve 3D tarama arasındaki boşluğu yavaş yavaş kapatmaya başladı.

Profesyonel kullanım için DSLR kamera önerilse de, en yeni iPhone'larda ve Android'lerde bulunan kamera kalitesinden yararlanan bir çok akıllı telefon uygulaması bulunuyor. Bununla birlikte, pahalı olsalar da, sonuçlar için masaüstü işlem gücünden yararlanan birkaç program vardır.

<https://www.youtube.com/embed/FxTKYqTibLU>

## Context Capture ile 3D Model Yaratma

Bir yazılım şirketi olan Bentley Systems'e ait olan yazılım şirketi, daha çok dronlar tarafından köprülerin uçuş taramalarını yapmak için kullanılan, sektöre yönelik bir seçenektir. Bu modellemeler, mühendislerin mevcut altyapıyı nasıl sürdüreceklelerini ve güçlendireceklerini daha iyi anlamalarına olanak tanır.

**Zorluk:** Yüksek

**Özelleştirilebilirlik:** Yüksek

**Çıktı formatı:** OBJ

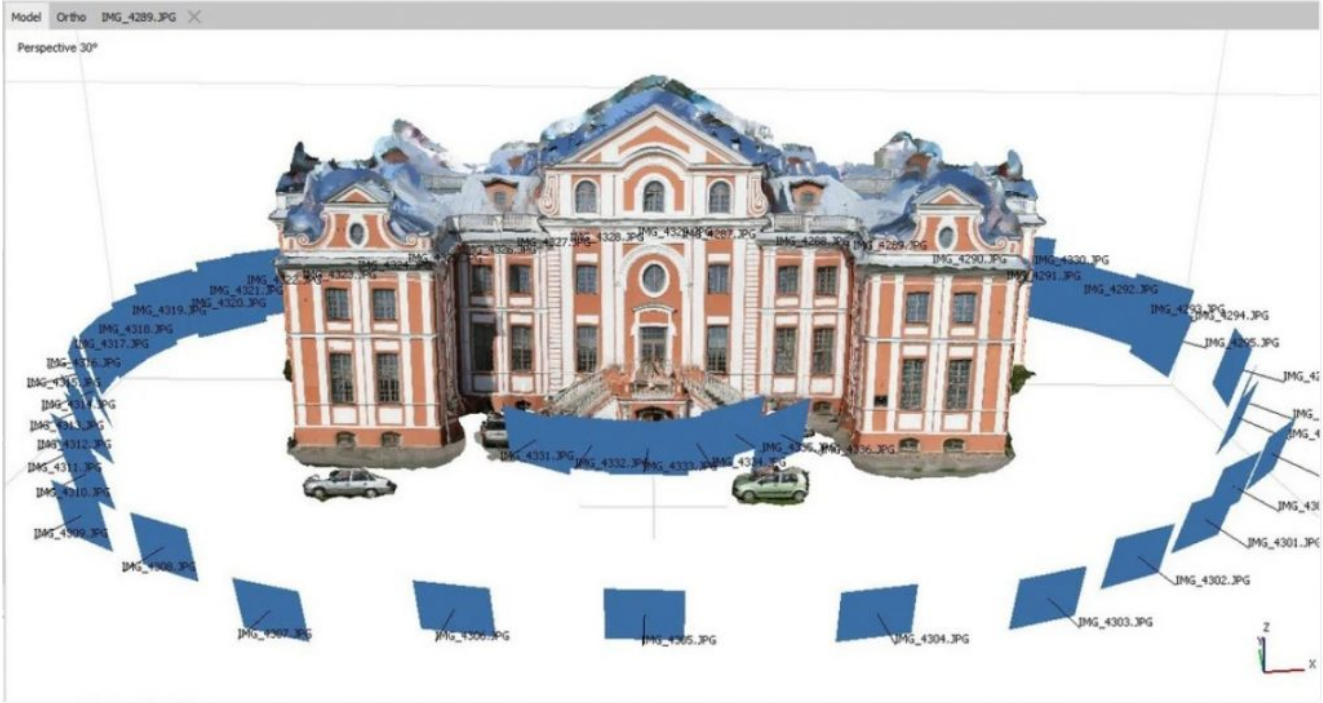
**Maliyet:** Web sitesi üzerinden fiyat teklifi isteyin

**Desteklenen platform:** Windows

## Metashape

Agisoft'un Context Capture'a benzeyen ve daha düşük maliyetli bir seçeneği olan Metashape, ücretli çokça özelliğe sahip. Standart sürüm, birden fazla kameradan gelen verileri aynı anda işleyebiliyor, bunları 3D modellere dönüştürebiliyor veya

panoramik çekimleri bir araya getirebiliyor. Profesyonel sürüm ise uydu görüntülerinden bile arazi özelliklerini ve mesafeleri doğru bir şekilde ölçmek gibi daha gelişmiş seçeneklere sahip.



Fotogrametri ile önemli yapı ve binalar ölçeklendirilebilir. Kaynak: [Civilax](#)

**Zorluk:** Orta

**Özelleştirilebilirlik:** Yüksek

**Çıktı formatı:** OBJ

**Maliyet:** 180\$ (standart) veya 3.500\$ (profesyonel); 30 günlük ücretsiz deneme

**Desteklenen platform:** Windows

## Recap Pro

[AutoCAD](#)'in üreticisi Autodesk'e ait [Recap Pro](#) bulut tabanlı bir abonelik hizmetidir. Bu listedeki diğer seçeneklere benzer olarak bir 3D model oluşturmak için çekilen bir dizi fotoğrafı derler. Ancak özellikle dronlarla kullanım için öne çıkar.

**Zorluk:** Yüksek

**Özelleştirilebilirlik:** Yüksek

**Çıktı formatı:** OBJ

**Maliyet:** Aylık 40\$ veya Yıllık 325\$ ; Ücretsiz deneme mevcut  
**Desteklenen platform:** Windows

**Kaynak:** [ALL3DP](#)

---

# Dönüşen Sanat: Parçadan Bütüne 3D Baskı 'Frank'

Dönüşen dünya ve gelişen teknolojilerle birlikte sanatçılar yeni yollarla sanatlarını sergileme imkanı buluyor. Özellikle 3D baskı teknolojisi gibi hayallerin somutlaştırılabildiği bir evrende yaratıcılık farklı bir boyut kazanıyor. Bunun sonucunda daha fazla sanatçı sanat ve teknolojiyi harmanlamak için çeşitli çalışmalar yapıyor. Luiz Gustavo Paffaro tarafından yaratılan bir dizi polimorfik sanat eserini buna örnek gösterebiliriz. Paffaro, 'Frank' adını verdiği kil heykelleri dönüştürmek için 3D baskı teknolojisinden faydalandı. Raise3D'nin Pro2 Plus yazıcısıyla çalışarak fikirlerini gerçeğe dönüştürdü, kil heykellere yeni dokular ve şekiller verdi.

## Çıkış Noktası

*Hiçbir şey zihni sakinleştirmek için sağlam bir amaçtan daha fazlasını yapamaz – ruhun entelektüel bakışını sabitleyebileceği bir nokta.*

*Mary Shelley- Frankenstein*

Mary Shelley'nin klasiği 'Frankenstein' dan esinlenen Brezilyalı sanatçı Luiz Gustavo Paffaro tablolar, kil heykeller ve baskılar dahil olmak üzere bir dizi Frankenstein

temalı sanat eseri yarattı. 3D baskı kullanılarak oluşturulan 'Frank', Paffaro için yeni zorlukları keşfetme fırsatları sunan bir dizi heykelden oluşuyor. *Paffaro, Shelley'nin 'Frankenstein'* romanında Dr. Frankenstein'in alışılmışın dışında bilimsel deneyleri tarafından yaratılan yaratığın sanatsal bir dönüşümünü yapmak için 3D teknolojisini kullandı.



*Paffaro tarafından oluşturulmuş 'Frank' heykeli*

İlk kil heykel şekillendirme süreci yetenek, sabırlı gözlem ve yaratmayı içeriyordu. Ortalama 15 santimetre yüksekliğindeki heykelin yapımı yaklaşık 15 gün sürdü. Paffaro, Frankenstein temalı eski tabloları yeniden ziyaret etti. Sanatçı izleyicilere daha fazla ilham vermek amacıyla Frank heykeline daha fazla ayrıntı ekledi.

## **Yeniden Modelleme**

Benzersiz ve büyük ölçekli el yapımı sanatsal işlerin yapımına tersine mühendislik tekniklerini eklemek belli bir noktada zorluğa neden oluyor. Bu noktada 3D baskı, bir sanatçının bir heykeli parçalayıp yeniden şekillendirmesi için değerli bir araç haline geliyor. Luiz Gustavo Paffaro, Frank'in şekil verilerini çıkarmak için Raise3D'nin Brezilyalı distribütörü UP3D'nin yardımıyla, tüm heykelin şeklini sayısallaştırmak ve

eksiksiz veri elde etmek için 3D tarayıcı kullandı. Taramanın ardından bir bilgisayar yardımıyla modelin ayrıntılarını düzeltti.



### *UP3D'de tersine mühendislik süreci*

UP3D mühendisleri Raise3D'nin dilimleme yazılımı ideaMaker'ı kullanarak heykelin dijital versiyonunu 3D yazıcının tanıyabileceği bir dilimleme dosyasına dönüştürdü. Farklı baskı malzemeleri için yerleşik parametre şablonlarına sahip olan ideaMaker ile 3D baskı konusunda deneyimi olmayan kullanıcılar bile modelin parametrelerini ayarlayabilir. Bu sanat eseri için Paffaro, çevre dostu ve biyolojik olarak parçalanabilen PLA filamentini kullandı. ideaMaker, PLA için süper yüksek hassasiyetli şablonlar sağlayarak modellere yüksek düzeyde doğruluk sağlayabiliyor. ideaMaker'da yerleşik olarak bulunan Doku işlevi ile modelin yüzeyine çeşitli dokular uygulandı. Paffaro modele mermer bir doku ekleyerek orijinal kil heykele göre farklı bir doku ortaya çıkardı.

*3D baskının mermeri nasıl taklit ettiği şaşırtıcı. Son modeli gördüğümde çok etkilendim. Bu parça ile UP3D, tüm sürecin mükemmel çalıştığına beni ikna etti!*

*Paffaro*

## Baskı & Çoğaltma

Paffaro, Frank heykelini yeni malzemelerle yeniden yaratmak için Raise3D'nin Pro2 Plus profesyonel 3D yazıcısını kullandı. Pro2 Plus'ın 305 x 305 x 605 mm (12 x 12 x 23,8 inç) baskı hacmi, büyük boyutlu heykelleri barındırabiliyor. 200 saatten fazla baskının ardından model buzlu kil görünümünü değiştiriyor. Havadar bir doku ve ince mermer bir yüzeye ulaşıyor. Profesyonel düzeyde bir 3D yazıcı olan Pro2 Plus yazıcı, benzersiz yüksek baskı çözünürlüğüne ve konumlandırma doğruluğu sunuyor. Bu çift baskı kafalı 3D yazıcının en küçük meme çapı 0,2 mm, en küçük baskı katmanı yüksekliği ise yalnızca 0,01 mm'den oluşuyor. Böylelikle Frank'in kıvrımlarını ve ince çizgilerini keskin bir şekilde üretebiliyor.

## Parça & Bütün

3D baskı, sanat eserinin post-endüstriyel bir estetik kazanmasına olanak sunan yeni bir sanatsal araç olarak kullanılabilir. 'Fikir-nesne' doğrultusunda diyalog aracı yaratan 3D baskı, sanatçıları tekrarlanan modelleme sürecinden kurtararak, sadece birkaç saat içinde kendi somutlaştırılmış fikirlerini elde etmelerine olanak tanıyabilir. Raise3D'nin 3D yazıcı yelpazesi, daha yüksek hassasiyet, daha büyük baskı boyutu ve destek hizmetleri sunarak teknik altyapıya sahip olmayan sanatçıların 3D baskı teknolojisini kolayca kullanmalarını sağlayabilir. Böylelikle sanatçıların ekonomik sınırlamalar ve teknik engellerle çalışmasının önüne [geçilebilir](#).

Kaynak: [raise3d](#)

---

# Öğrenciler, 3D Baskı ile Tasarım Dünyasını Keşfediyor

Yaratıcılığın eğitime entegrasyonun araçlarından biri haline gelen 3D baskı teknolojisi Barselona Tasarım ve Mühendislik Okulu olan Elisava'nın lisans öğrencileriyle buluşuyor. Farklı tasarım olanaklarını keşfetmenin ve üretim süreçlerini büyük ölçüde hızlandırmanın yenilikçi yolu olan 3D baskı ile birlikte 3D yazıcılar lisans öğrencilerinin yeni sıra arkadaşı oldu desek yeridir. 3D baskıdan faydalanarak birbirinden yaratıcı tasarımlara imza atan TRUSTTO, Clearwater ve 4GRILLS gruplarıyla gerçekleştirilen görüşmelerde neler konuşulduğuna gelin birlikte göz atalım.

[Elisava Üniversitesi](#), 3D baskı dahil olmak üzere öğrencilerini çok çeşitli teknolojiler hakkında derin bir vizyonla donatma anlayışını benimsiyor. Aynı zamanda bu doğrultuda öğrencilerinin iş dünyasına girdiklerinde her bir teknolojinin nasıl işlediğine ve endüstrinin nasıl devam edeceğine dair derinlemesine bakış açısı kazanmalarını hedefliyor.

*“3D baskı, tasarım ve üretim şeklimizi derinden değiştiriyor. Çalışmalarımızı hızlı bir şekilde test etmemize ve daha önce üretilmediğimiz modelleri gözümüzde canlandırmamıza olanak sunuyor.”*

*– Oscar Tomico, Endüstriyel Tasarım Mühendisliği Lisans Derecesi Başkanı*

Geçen yıl ürün tasarım projelerini yürütmek için çalışan Elisava Üniversitesi öğrencilerinin 3D baskıyı tüm bu süreçlere nasıl dahil ettiğine dair bir tahmininiz var mı? Bu entegrasyonu derinlemesine keşfetmek için 3 eşsiz ürünün üretimiyle ilgilenen ekiplerin paylaşımlarını inceleyelim.

# Kurtarma Ekipleri TRUSTTO'ya Güveniyor

Covid-19 pandemisiyle birlikte doğaya açılan insan sayısının artması, kurtarma faaliyetlerinin sayısının da doğru orantılı olarak artmasıyla sonuçlandı. Kurtarma ekipleri bu süreçte özellikle sedyeleriyle ilgili sorunların farkına vardı. Bu ihtiyaçtan ilham alan TRUSTTO, özellikle ulaşım odaklanarak ekiplerin karşılaştıkları sorunları saptamak için yola koyuldu.



TRUSTTO ile kurtarma faaliyetlerinde 3D baskı dönüşümü

Bir kurtarma işleminin zorlu koşullarının üstesinden gelmek için, geliştirilecek TRUSTTO sedyenin hızlı, sağlam, hava koşullarına dayanıklı ve hafif bir şekilde monte edilebilir olması gerekiyordu. 2 ekibe ayrılan projede, 3D baskı her iki ekibin de hızlı prototipleme yapabilmesi anlamına geliyordu. Bu doğrultuda [IDEX teknolojisi](#), çözünür desteklerin kullanımıyla karmaşık geometriler oluşturmalarına izin verdi.

Katlanabilir bir alüminyum yapıya bağlanan karbon fiber taban ve yapıdaki ekler için 3D baskı parçalar kullanıldı. Bir ekip, maliyet verimliliği ve baskı kolaylığı nedeniyle [PLA](#) seçti. Diğer ekipse çok pahalı bir endüstriyel süreç olacak olan TPU'da bir tekerlek bastı.

TRUSTTO ekibi öğrencileri bu projeye birlikte 3D baskı sürecinin geleneksel süreçlerden hangi noktalarda farklılık gösterdiğini, yazılımın nasıl kullanılacağını ve sedyenin bileşenlerini optimize etmeyi öğrenme fırsatı yakaladı.

## **Clearwater ile Plastik Kirliliğine Son**

Clearwater'dan bahsetmeden önce her yıl kaç ton plastiğin [okyanuslarımıza](#) girdiğini tahmin etmenizi isteyeceğiz. *Tahmini olarak her yıl 8 milyon ton plastik atık okyanuslarımızla buluşuyor, yalnızca bir an durup düşünün.*

Bu korkutucu gerçeklikle mücadele etmeyi hedefleyen Clearwater'ın projesinin amacı, deniz alanlarını ve limanları plastik kirliliğinden arındırmak için otomatik bir gezici inşa etmektir. Piyasadaki mevcut ürünleri analiz ettikten sonra küçük otomatik geziciler ile insan müdahalesi gerektiren büyük araçlar arasında bir denge kurmak gerekiyordu. Orta yolu bulmaya çalışan ekip geliştirdikleri 1:3 ölçeğinde ve mevcut 1m<sup>3</sup> boyutundaki geziciyle sudan 250 litreye kadar çöp çıkarmak ve depolamak için pille çalışan bir taşıma bandı kullanıyor.



### 3D baskı okyanuslarda: Clearwater

Diğer geziciler metal taşıma bantları içerirken, Clearwater ekibi daha hafif bir malzeme arayışındaydı. Toplamda  $\frac{3}{4}$ 'ü 3D olarak üretilen gezicinin deniz koşullarına karşı dayanıklı olması amacıyla gövdeler ABS'den üretildi. Yaylar ve köprü için [ABS](#); esnek, kauçuksu kıllar için [TPU](#); ve bazı daha sert parçalar içinse PLA filamentinden yararlanıldı. 3D baskı, ekibin bileşenlerin ağırlığını taşıyabilecek büyük parçalar oluşturmaya ve malzemelerin farklı özelliklerini elde etmek için çeşitli konfigürasyonlarla oynamasına olanak sağladı.

*“Yazıcının kapalı kapsülü, son parçaların çok daha profesyonel olması için sıcaklığı ve koşulları kontrol etmemizi sağlıyor.”*

*– Alejandro Arasanz, Clearwater proje ekibi üyesi*

# 4GRILLS, Lékué ile Yemek Hazırlamayı Hızlandırıyor

Meritxell Clarens, sağlıklı bir yaşam tarzını çağrıştıran ve yemek hazırlama sürecini basitleştiren bir tasarımla Lékué ürün portföyünü genişletmenin yenilikçi bir yolunu arıyordu. Bu arayışla birlikte krep, pizza ve quesadillas gibi hamur bazlı ürünler yapmak için bir hamur kesici ile hem tabak hem de tava işlevi gören katmanlı bir ızgara olan 4GRILLS doğdu.



## Teknoloji mutfakta: 4GRILLS

Prototip oluşturma aşamasında parçanın görsel yönlerini test etmek ve PLA ile üretmek için parçaları bastırmada 3D baskı kullandı. Son olarak Lékué markasının canlılığının ve enerjisinin klasik damgası olarak kırmızı renk tercih edildi. Katmanlı bir ızgara ve kesiciden oluşan son versiyon içinse kesici ABS'de yazdırıldı. Mikrodalgaya konulması gerekmediğinden ABS hamur kesmek için gereken sertliği sağladı.

3D baskı, yalnızca gerekli miktarda malzeme kullanarak ve aynı zamanda hem esnek hem de sert olan parçaların/ürünün işlevselliğinin hızlı bir şekilde test edilmesini sağlayarak tüm süreci son derece hızlandırdı.

Sonuç olarak, her projedeki öğrenciler ürünlerini geliştirmek için 3D baskı teknolojisiyle çalıştı. Geliştirilen her bir ürün, ergonomiyi geliştirmek için piyasada fark yaratma potansiyeline sahip olmasıyla öne çıkıyor. Aynı zamanda 3D baskının tasarımdan üretime kadar her aşamada yenilikçi yaratıcılığın sağlanabilmesinin birçok farklı yolu olduğunu gösteriyor.

Kaynak: [BCN3D](#)