

3D Baskı ile Enflasyondan Kurtulmanın 5 Yolu

Dünyanın çeşitli yerlerinde enflasyon küresel bir artış gösteriyor. Enflasyonla mücadele için ekonomi soğutma, faiz oranlarını çevirme gibi çeşitli önlemler alınmaya çalışılıyor. Kimi zaman krizler umut vadeden gelişmelere neden olabiliyor. Önceki küresel krizimiz vurduğunda, COVID, sağlık çalışanları için binlerce maske basmak üzere dünyanın her yerinden 3D baskı toplulukları bir araya gelmişti. Bu, bir şeyin kanıtlanmasına yardımcı oldu:

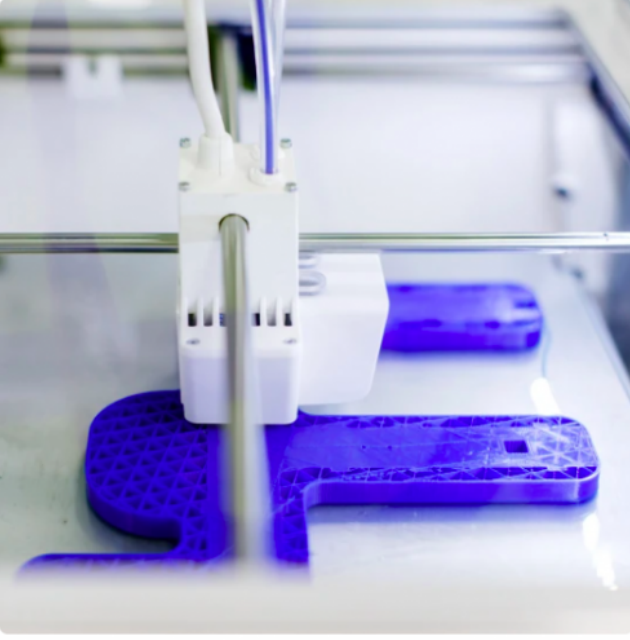
“3D baskı, küresel krizler şiddetlenirken bile ekiplerin daha çevik, kendi kendine yeterli ve esnek olmasını sağlayan çığır açan bir teknolojidir.”

Artık küresel kriz ekonomik olduğuna göre 3D baskının size veya işletmenize enflasyondan kurtulmanıza yardımcı olabileceği birkaç yol var.

1. Genellikle dışarıdan temin ettiğiniz 3D baskı parçalarını gözden geçirin

Enflasyon, herkesin harcamalarına daha yakından bakmasına neden oluyor. Paralarının satın alma gücü düştüğü için hızlı tasarruf yoluna gitmeye çalışıyorlar. Aynı kemer sıkma politikası iş hayatında da oluyor. Şirketler, üretken ve karlı kalmanın daha uygun fiyatlı yollarını bulmak için harcamalarını dikkatle inceliyor.

Bunu yapmanın bir yolu, 3B yazdırılabilen parça ve araçların envanterini çıkarmaktır. Bu sayede beklemenize gerek olmayan tasarruf noktalarını bulabilirsiniz.



3D baskı ile haftalarca beklemek yerine, parçalarınıza, günler içinde sahip olabilirsiniz.

Talep üzerine 3D baskı parçaları, nakliyeye olan bağımlılığı azaltır, dalgalı enerji maliyetlerine karşı koruma sağlar. Haftalarca beklemek yerine parçalarınıza günler içinde sahip olabilirsiniz. Böylece en fazla değer katan görevlere öncelik verebilirsiniz. Şirket içi üretim daha az nakliye anlamına gelir. Bu da işletmelere artan enerji fiyatlarına ve olası [tedarik zinciri kesintilerine](#) karşı daha fazla koruma sağlıyor.

Ayrıca maliyetler üzerinde daha iyi kontrol ve görünürlük sağlar. Daha az sürpriz fatura vardır ve maliyetlerin dalgalanma olasılığı daha düşüktür.

Çalıştığınız yerde maliyet [tasarrufu](#) sağlayan 3D baskı fırsatlarını bulmak için uygulama bulma [kılavuzunu](#) inceleyebilirsiniz.

2. Mevcut süreçleri daha verimli hale getirin

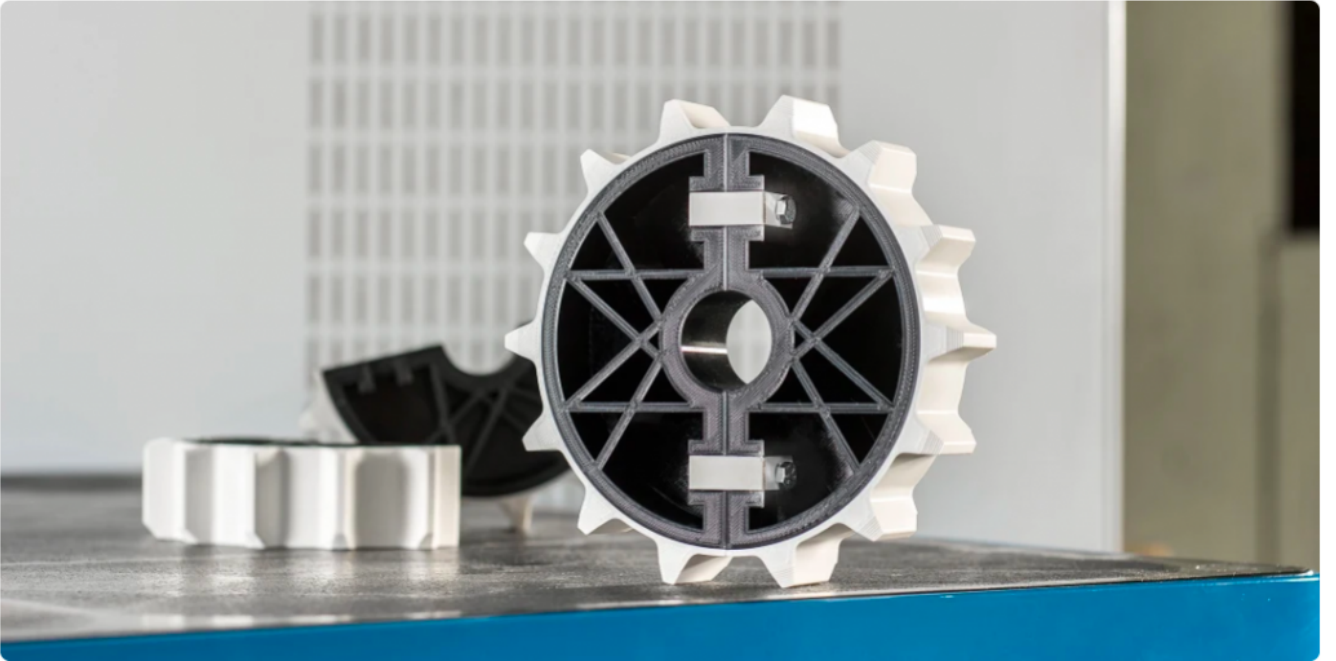
İşletmelerin kendilerini finansal rüzgarlara karşı korumanın bir başka yolu riskten kaçınmak ve en fazla değer katan işlere öncelik vermektir. Bu durum iş akışlarını daha verimli hale

getirmenin yeni yollarını bulmak için altın değerinde bir fırsat yaratır.

3D baskı, bu fırsatlardan yararlanmanın bir yolunu sunar. Teknoloji uygun fiyatlı ve düşük riskli olup, insanlara sorunlarını hızlı ve verimli bir şekilde çözmeleri için bir araç sunar. [Yalın üretim rehberini](#) takip ederek, aksama süresini ve boşa harcanan emeği azaltan özel araçlar, parçalar ve düzenleyiciler oluşturabilirsiniz.

3. Yinelemeye devam etmek için kaydedilen zamanı kullanın

Şirket içi 3D baskının bir başka avantajı da teknolojinin hızı ve duyarlılığıdır. Sabah bir fikriniz olabilir ve öğleden sonra fiziksel bir prototiple oynayabilirsiniz. Böylelikle yineleme döngülerini önemli ölçüde kısaltırsınız.



Dişli çark gibi parçalar, hat çalışma süresini korumak için hızlı bir şekilde tasarlanabilir, yazdırılabilir ve yinelenabilir.

Bir konveyör sistemi için bu dişli çark gibi parçalar, hat çalışma süresini korumak için hızlı bir şekilde tasarlanabilir, yazdırılabilir ve yinelenabilir. Örneğin, L'Oréal'in Eklemeli Üretim Müdürü Matthew Forester, [Talking](#)

[Additive podcast'inde](#) bu hikayeyi şöyle anlattı:

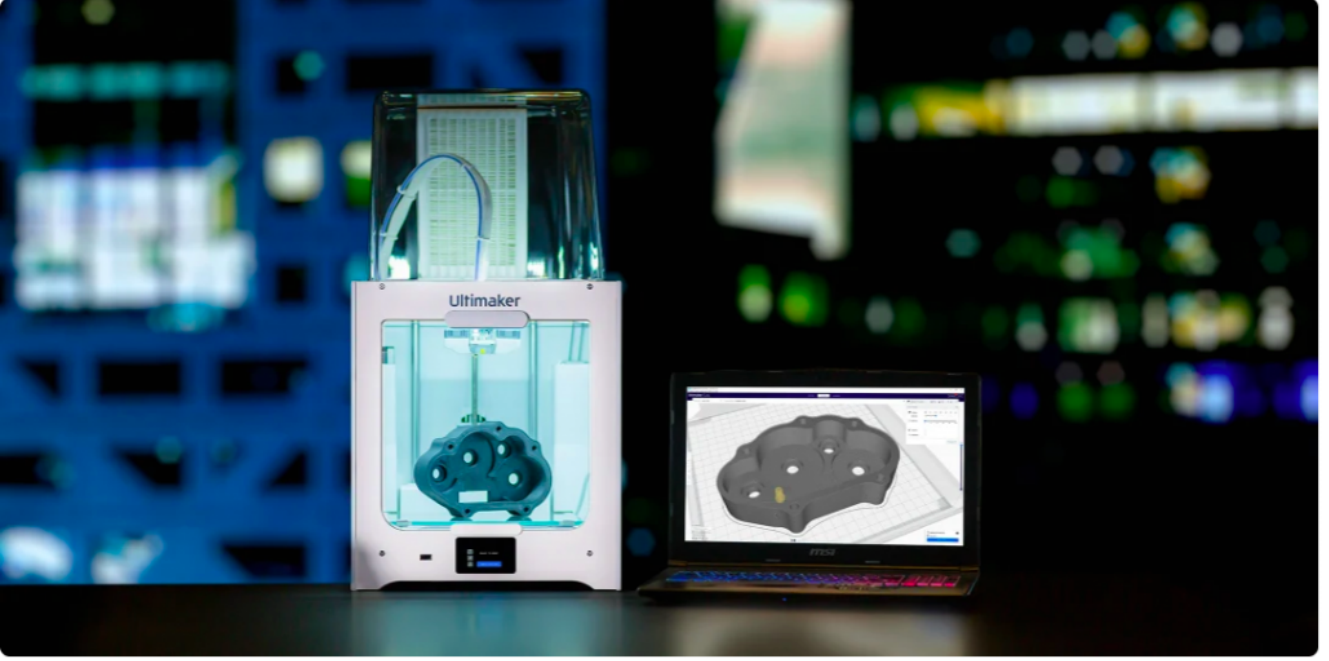
“Matthew, bir Cuma günü L’Oréal üretim tesisini ziyaret ederken, üretim hattında bir 3D baskı fırsatı keşfetti. Paris’e dönerken, trende hızlı bir şekilde CAD’de bir yedek çizdi. Bunu e-posta yoluyla tesisin mühendislerine gönderdi ve ardından hafta sonu baskıya başladı. Pazartesi sabahı, yedek parça tam hızda üretim hattında çalışmaya hazırdı. (Bu parçalar, 12 haftalık bir teslim süresi ile alüminyumdan yapılmıştır.)”

Tasarım ve yineleme bu kadar hızlı ilerleyebilirse, daha kapsamlı bir şekilde test etmek ve doğrulamak için zaman kazanırsınız. Bu da daha sonra pahalı kalıp yeniden işleme veya takım değişiklikleri için ödeme yapma riskini azaltır. Ayrıca daha hızlı değişimleri veya küçük ürün gruplarının pazara daha hızlı gitmesini sağlayan 3D baskı araçlarıyla, tüketici talebindeki değişikliklere daha hızlı tepki verebilirsiniz.

4. Daha fazla üretimi otomatikleştirin

Müşteriler, 3D baskının sizin için çalışan fazladan bir iş arkadaşınıza sahip olmak gibi olduğunu söylüyor. Bunun nedeni, teknolojinin güvenilirliğinin daha fazla tasarımcı ve mühendisin 7/24 çalışmasına izin vermesidir: Gündüz tasarım, gece 3D baskı.

Bunu etkinleştirmek için Ultimaker 3D yazıcılar, gözetimsiz çalışacak şekilde oluşturulmuş ve test edilmiştir. Örneğin, [Ultimaker S5 Pro Bundle](#), nem kontrollü bir bölmede 6 makara 3D baskı malzemesi tutabilen bir Malzeme İstasyonu içerir. Daha sonra biri biterse yeni bir makaraya geçecektir.



3D baskı ile gündüz tasarlayıp, gece üretebilirsiniz.

Bunun gibi otomasyon, 3D yazıcı kullanıcılarının makineyle etkileşime daha az, daha değerli işler yapmak için daha fazla zaman harcayabileceği anlamına geliyor.

5. Yeni becerilerle kendinizi daha değerli hale getirin

Muhtemel bir durgunluk yaklaşırken, birçok şirket halka açık (veya dahili olarak) işe alımları yavaşlatma veya durdurma planlarını açıklar. Bu nedenle, çok az iş için çok fazla talep olduğunda, 3D baskı size öne çıkmanın ve potansiyel bir işverene daha fazla değer sunmanın başka bir yolunu sunar.

Örneğin, 3D baskı becerileri, dijital dönüşüm ve Endüstri 4.0 ile bağlantılı teknoloji konusunda bilgili olduğunuzu gösterir. Birçok şirket, katmanlı imalatın değişimi geleceğe doğru yönlendirme gücüne sahip olduğunu anlayacaktır.

En iyi kısmı bilmek ister misiniz?

3D baskı becerilerini öğrenmek zor değil. Ultimaker'da her yazıcı, çevrim içi olarak sunulan en kapsamlı 3D baskı e-öğrenme kitaplıklarından biri olan [Ultimaker Academy'ye](#) erişim ile birlikte geliyor.

Enflasyon karşısında değişim ve belirsizlik norm gibi görüldüğünde, 3D baskı, kontrolü elinizde tutarak ve daha akıllı çalışarak sizin veya işinizin üstesinden gelmeniz için güçlü bir yol sunuyor.

Kaynak: [Ultimaker](#)

Süper Hızda Üretim: Daha Hızlı 3D Baskı

3D baskı yaparken, kimi zaman baskı deneyiminizi hızlandırmak isteyebilirsiniz. Tasarruf etmek, üretkenliği [artırmak](#) veya bir baskının bitmesi için gereğinden fazla beklememek katma değerli bir süreç yaratır. Bunun için baskı başarısını riske atmadan baskı sürenizi kısaltacak bir dizi donanım ve yazılım ayarları kullanabilirsiniz. Bu yazımızda bunlardan bazılarına göz atacağız.

3D baskı için en hızlı nozulü seçme

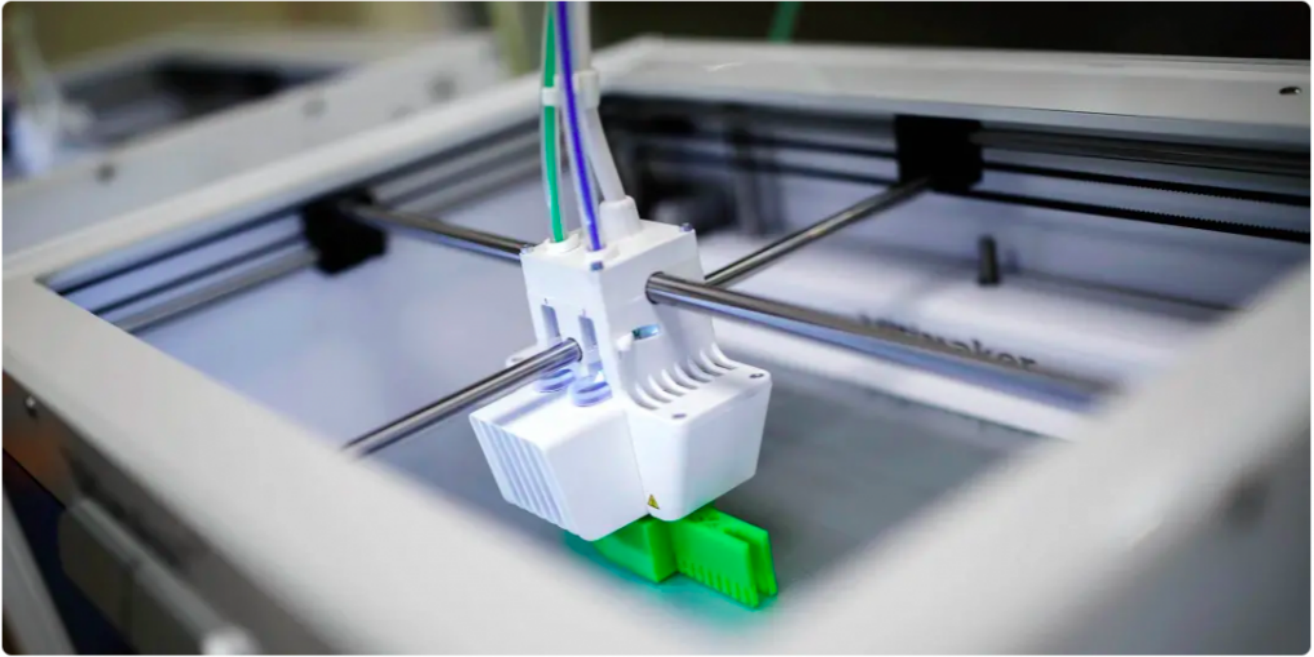
3D baskıya daha hızlı başlamak için 3D yazıcınızdaki nozüle bakmanız yardımcı olur. Nozul ne kadar büyük olursa, bir kerede içinden daha fazla malzeme ekstrüde edilebildiğinden, baskı süresi o kadar düşük olur. Bu arada daha küçük püskürtme uçları daha yüksek hassasiyetle baskıyı mümkün kılar. Bu durum örneğin 0,8 mm'lik bir püskürtme ucunun 0,25 mm püskürtme uçlarından daha yüksek yazdırma hızlarına sahip olacağı anlamına gelir.

Hassasiyet ve hız arasında bir denge kurmak, genellikle 3D baskı "standart" olarak görülen 0,4 mm nozuldur. Ancak farklı baskıların farklı ihtiyaçları vardır. Bu nedenle projenize başlamadan önce gereksinimlerinizi en iyi karşılayan nozulu

seçtiğinizden emin olmanız gerekir.

3D baskınızı hızlandıran dilimleyici ayarları

Dilimleyicinizde, yazdırma hızınızı artırmak için ince ayar yapabileceğiniz birkaç yazılım ayarı vardır. Ultimaker Cura dahil olmak üzere çoğu dilimleme yazılımında aşağıdaki ayarları yapabilirsiniz:



Baskı hızı, baskı sırasında baskı kafasının hareket ettiği hızı (mm/sn olarak) tanımlar.

Baskı hızı

Dilimleyici yazılımınızın ayarlarında yazdırma hızını ayarlamak, daha hızlı yazdırmanızı sağlar. Ancak başka ayarlamalar yapmadan yazdırma hızınızı artırmak, oluşturduğunuz parçaya bağlı olarak muhtemelen daha kötü kalitede bir yazdırmayla sonuçlanacaktır. Bu ayarı ne kadar yükseğe çıkarabileceğiniz ne kadar zaman harcayabileceğinize bağlı olacaktır.

Hızlanma ve sarsıntı

Hızlanma ve sarsıntı ayarları, yazıcı kafanızın hareketsiz bir

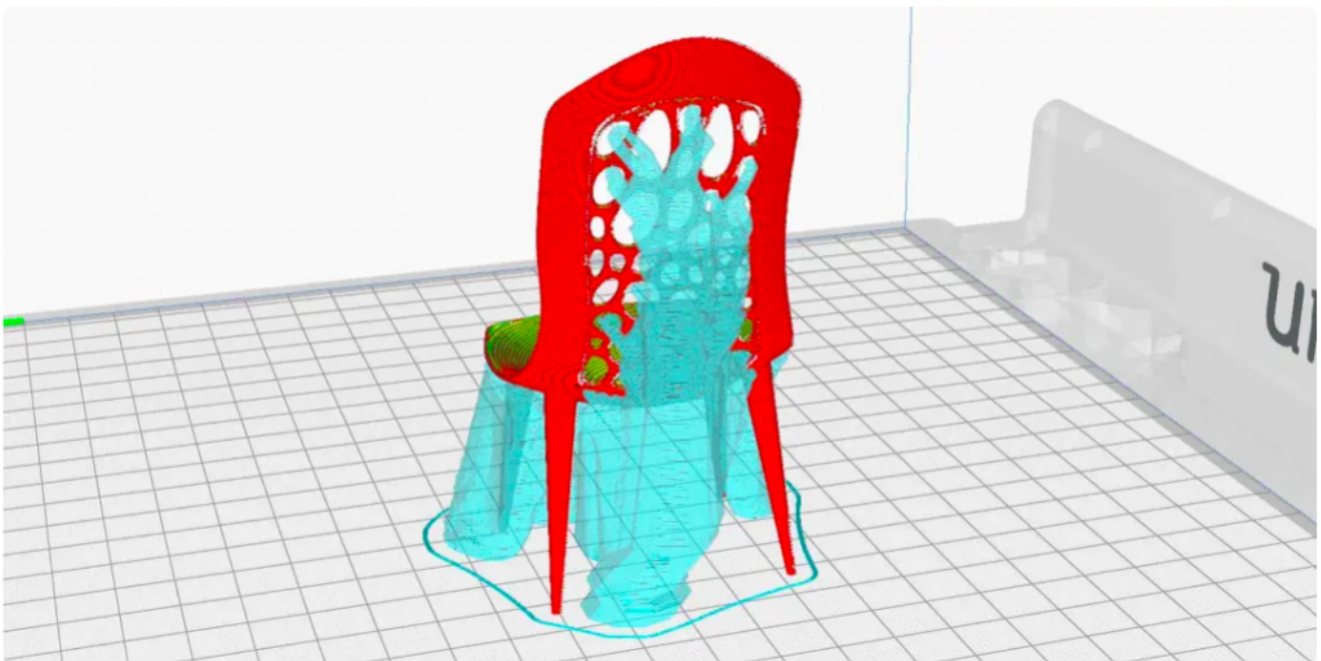
konumdan hareket etme hızının yanı sıra yön değiştirmeden önce ne kadar yavaşlayacağını belirtir. Daha yüksek bir sarsıntı değeri, daha yüksek baskı hızlarına neden olur. Ancak aynı zamanda donanımınız için daha zordur. Bu daha düşük baskı kalitesine neden olur. Hızlandırma ayarınızı çok yükseltmek, genellikle son baskınızın sarsılmasına neden olur.

Katman yüksekliği

Katman yüksekliği, değiştirilmesi en kolay ve en etkili ayarlardan biridir. Daha ince katman yükseklikleri, daha pürüzsüz yüzeylerin yanı sıra daha yüksek düzeyde ayrıntı ve genel kaliteye sahip baskılarla sonuçlanır. Ancak daha yüksek baskı hızları arıyorsanız, daha yüksek katman yükseklikleriyle yazdırmalısınız. Bu durum daha kalın katmanlar ve önemli ölçüde azaltılmış toplam baskı süresi anlamına geliyor.

Daha hızlı baskı nasıl mümkün?

3D yazıcınızı, baskı sırasında daha az malzeme kullanacak şekilde ayarlamanın iki önemli avantajı bulunuyor. Birincisi, 3D baskı filamentini verimli kullanırsınız. İkincisi, daha hızlı bir baskı süreci gerçekleştirirsiniz. İşte tüm bunları yapmanın birkaç yolu vardır:



Az malzeme kullanılması baskı süresini kısaltacaktır.

Doğru dolgu desenini seçin

Ultimaker Cura'da baskınızın dolgu desenini ayarlayabilirsiniz. Dolgu deseni, bir 3D baskının iç desenini ifade eder. Farklı desenler, daha güçlü baskılar gibi farklı niteliklere sahip baskılar sağlayacaktır. Ayrıca baskı hızını da etkilerler. Örneğin, Ultimaker Cura'daki Çizgiler dolgu desenini, daha az toplam malzeme ile yazdırır. Bu özellik, daha hızlı baskı için tasarlanmıştır. Ek olarak, Ultimaker Cura 4.2'de sunulan Lightning dolgu deseni, nesnenin basılması daha zor olan kısımlarını desteklemek için özel olarak oluşturulmuş bir dahili yapı oluşturur. Başarılı bir baskının onsuz tamamlanabileceği alanlarda çok az destek verilir veya hiç destek verilmez. Sonuç olarak çok daha az malzeme kullanarak daha hızlı baskılar elde edebilirsiniz.

Dolgu yoğunluğunu ayarlayın

Dolgu tipinin yanı sıra dolgu yoğunluğunu da ayarlayabilirsiniz. Bu ayar baskınızın içindeki plastik miktarını artıran veya azaltan dolgu deseninin yoğunluğunu tanımlar. Genellikle çok fazla işlevsel güce ihtiyaç duymayan görsel modeller için yaklaşık %20'lik bir dolgu yoğunluğu yeterlidir. Daha aşağı gitmek mümkündür ancak başarısız bir baskı olasılığı %10-15'in altında çok daha yüksektir. Daha yüksek yoğunluklar genellikle yalnızca son kullanım parçaları için gereklidir. İhtiyaçlarınız ne olursa olsun, dolgu yoğunluğu ne kadar düşükse o kadar az malzeme kullanıldığını ve baskının o kadar hızlı gerçekleşir.

Daha az baskı desteği

Karmaşık geometrilere sahip olanlar gibi belirli baskılar için destek malzemesiyle baskı yapmanız gerekecektir. Ancak daha fazla malzemenin ekstrüde edilmesi gerekeceğinden baskı süreniz artacaktır. Daha az destek malzemesi kullanan tasarımların kullanılması veya oluşturulması, daha hızlı baskı

süreleriyle sonuçlanacaktır.

Ultimaker Cura'da bulunan ağaç destekleri seçeneği, desteklemeye yardımcı olmak için bir baskı etrafında oluşturulur. Ağaç destekleri, desteklenmesi gereken alanların doğrudan altından ziyade bir baskının etrafına sarılır. Tabana yakın yerlerde daha kalın ve yükseldikçe daha incedir. Ayrıca, her bir dalın yalnızca ince bir ucu desteğe ihtiyaç duyan alanlara temas edecek şekilde bir açıyla dallanır. Bu seçenek daha az iz bırakmanın yanı sıra daha az malzeme kullanmasıyla baskı sürenizi kısaltacaktır.

Modelinizi dilimleyicinin içinde en uygun şekilde yönlendirerek kaç desteğe ihtiyaç duyulduğunu azaltabileceğinizi de belirtmekte fayda var. Ultimaker Cura'da, ne kadar destek malzemesinin yazdırılacağını görmek için dilimlemeden sonra ön izleme modunu kullanabilirsiniz. Kullanılan destek miktarını nasıl etkilediğini görmek için baskınızın yönünü değiştirmeyi deneyin.

Daha hızlı baskı için nasıl tasarım yapılır?

Kendi 3D baskılarınızı oluştururken, 3D yazıcınızın daha hızlı baskı yapmasını sağlayan tasarımlar yapmak için belirli adımlar atabilirsiniz.

Oryantasyon

3D baskıda yönlendirme, modelinizin baskı tablasına göre nasıl konumlandırıldığını ifade eder. 3D yazıcılar X ve Y eksenlerinde daha hızlı yazdırır. Bu, Z eksenini yüksekliğini en azda tutmanın, 3D yazıcınızın çok daha hızlı yazdırmasını sağlayacağı anlamına gelir.

Alt montajlar

Karmaşık geometrilere sahip parçalar, başarılı bir şekilde

basılabilmesi için genellikle desteklere ihtiyaç duyar. Yazdırma destekleri, genel yazdırma sürenize çok şey katar. Bundan kaçınmanın bir yolu, baskınız için 3D modeli, artık desteklere gerek kalmayacak şekilde yapı plakasına düz olarak basılabilen birden çok parçaya kesmektir. Bunu yapmak, baskı sürelerinizi önemli ölçüde kısaltacaktır. Bununla birlikte ortaya çıkan parçaları baskıdan sonra tekrar bir araya getirmeniz gerekeceğinden, baskı sonrası ekstra zaman katacaktır.

Gözyaşı delikleri

“Yırtılma delikleri” olan parçalar oluşturmak, destek malzemesine ihtiyaç duymadan yatay delikler yazdırmanıza yardımcı olur. Gözyaşı delikleri, büyük çıkıntılardan kaçınan ve baskı hızınızı önemli ölçüde azaltan yuvarlak yerine gözyaşı şeklindeki deliklere işaret eder.

Parçaları süper hızda yazdırmaya hazır mısınız? Ultimaker Cura'nın en son sürümünü ücretsiz indirebilirsiniz. İndirdiğiniz sürümle yazımızda açıklanan tüm özelliklerin ve daha fazlasının keyfini çıkarabilirsiniz!

Kaynak: [ultimaker](#)

Yaygın Olarak Kullanılan PLA Filament Nasıl Yazdırılır?

PLA filament çok yönlülüğü ve kolay yazdırılması nedeniyle FFF 3D baskıda yaygın olarak kullanılıyor. Diğer 3D baskı malzemelerine göre oldukça ekonomik olan PLA birçok uygulama için rahatlıkla kullanılabilir. Bu yazıda PLA 3D Printing'in nasıl yazdırılacağına dair bazı ipuçları ve püf noktaları

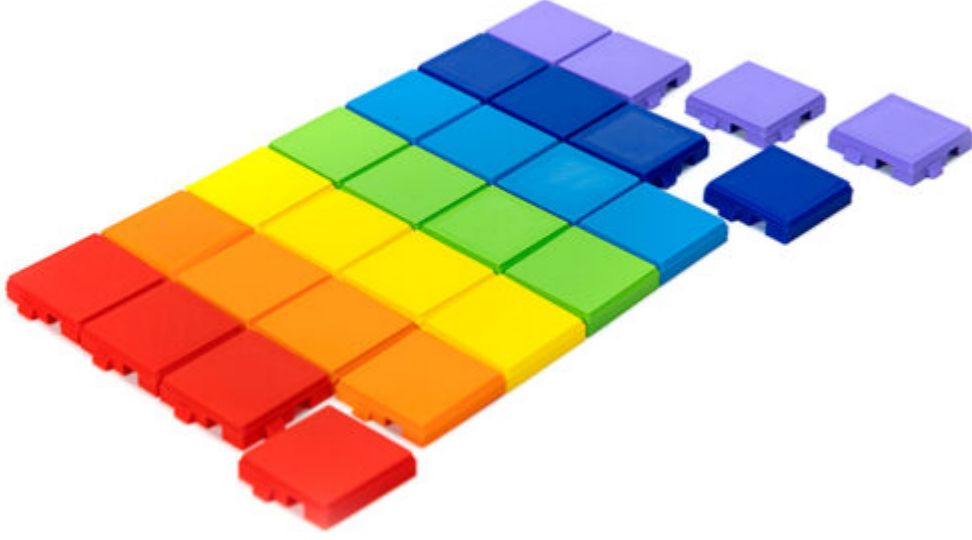
vereceğiz.

PLA (Polilaktik Asit) nedir ve özellikleri nelerdir?

[PLA](#) ucuz, erişilebilir ve yazdırılması çok kolay bir malzemedir. Bu nedenle FFF veya FDM 3D baskıda yaygın olarak kullanılmaktadır. Özellikle yüksek termal veya mekanik direnç gerektirmeyen uygulamalarda geniş bir uygulama alanına sahiptir. PLA detaylı ve parlak bir yüzey bitişi sunar. 3D baskıda mat bir renk sunan bazı PLA'ların yanı sıra parlak seçenekler de vardır. Şeffaf ve hatta çok renkli PLA dahil olmak üzere çok çeşitli PLA renkleri bulabilirsiniz.

PLA, iyi esnekliğe sahip bir malzemedir. Aynı zamanda rijit ve kırılğan bir davranış sergiler. Ayrıca iyi bir UV direncine sahiptir. Böylece PLA parçalarını dış mekan uygulamaları için kullanabilirsiniz. Suya dayanıklı ve kokusuz olmasından dolayı eğitim ve ofis ortamları için idealdir.

Termal direnci söz konusu olduğunda PLA, 50°C'ye kadar sıcaklıklara dayanabilir. Bu nedenle, basılı parçalarınızı yüksek sıcaklıklara maruz kalan bir alanda kullanmayı planlıyorsanız, PLA sizin için uygun olmayabilir.



PLA filamentı

Temel PLA 3D Baskı Ayarları

3D baskıda üretimden önce göz önünde bulundurulması gereken pek çok unsur vardır. En iyi sonucu elde etmek için temel baskı ayarlarını ve parametrelerini bilmeniz gerekecektir. Elbette birden fazla PLA türü vardır ve üreticiye bağlı olarak bu ayarlar değişebilir.

Herhangi bir malzemeyi yazdırırken ilk ayar ve en önemlisi baskı sıcaklığıdır. PLA tipiniz için tam baskı sıcaklığını bilmek, her türlü ekstrüzyon problemini önlemenize ve basılı parçanızda en iyi yüzey kalitesini elde etmenize yardımcı olacaktır. BCN3D'nin PLA'sında konuşurken, 200°C civarında bir baskı sıcaklığı ayarlayabilirsiniz. Oda sıcaklığına bağlı olarak bu değeri biraz değiştirmeniz gerekecek. Fakat PLA'mız için 200°C'lik bir ekstrüzyon sıcaklığının ayarlanması her durumda işe yarayacaktır. PLA'nıza en uygun sıcaklığı bulmak için her zaman bir sıcaklık kulesi yazdırmayı deneyebilirsiniz.

Baskınızı ayarlarken çok önemli olan diğer bir sıcaklık ayarı

baskı plakası sıcaklığıdır. **Bu adım baskı işinizin ilk katmanlarında en iyi kaliteyi elde etmenize yardımcı olacaktır. Bilindiği üzere PLA 3D Printing** yaparken ilk katman en önemli katmandır. BCN3D Epsilon gibi kapalı bir yazıcıda yazdırmaya çalışıyorsanız 45°C değeri çalışmalıdır. Açık olanda, mükemmel ilk katmanı elde etmek için bu sıcaklığı 60°C'ye yükseltebilirsiniz.

Baskı hızına gelince 50 mm/sn gibi bir değere ayarlayabilirsiniz. Baskınızın baskı süresini azaltmak istiyorsanız, bu değeri değiştirmek için en iyi seçenek bu değildir. Baskı işinizi hızlandırmak için dolgu, duvar numarası veya katman yüksekliği gibi diğer ayarları değiştirebilirsiniz. Geri çekme hızı adına yazdırma sırasında herhangi bir geri çekme sorununu önlemek için 35 mm/sn değeri yeterlidir. Ayrıca filament taşmasını önlemek için geri çekme mesafesini 6,5 mm olarak ayarladığınızdan emin olmalısınız.



PLA filament ile üretilen bir malzeme

Öneriler/ Sonuçlar

PLA 3D Printing için temel parametreleri ayarladığınızda, yazdırma işinizde en iyi sonucu elde edebilmeniz için size birkaç püf noktası ve öneri daha verebiliriz.

Plastiğin havadaki nemi emdiğini unutmayın. Bu nedenle filamentiniz uzun süre neme maruz kaldıysa, onunla baskı

yaparken bazı sorunlar yaşayabilirsiniz. Bu sorunu önlemek için bir baskıyı her bitirdiğinizde bunu plastik torba veya nem alma cihazı gibi nemli olmayan bir yerde sakladığınızdan emin olmalısınız.

PLA kullanırken iyi havalandırılan bir alanda yazdırmaya çalışın. Çünkü kokusuz olsa bile düşük düzeyde gaz ve parçacık yayabilir. Bu, çevreyi korumanıza yardımcı olacaktır.

Son olarak, iyi bir yapışma sağlamak ve bükülme veya fil ayağı gibi bazı sorunları önlemeye yardımcı olmak için her baskı aşamasından önce baskı ince bir Magigoo tabakası uyguladığınızdan emin olun. Yapıştırıcıyı yazıcı yatağı ısınmadan sürmeye çalışın ve model geometrisinin baskı yüzeyi ile çok fazla teması yoksa her zaman [etek veya kenar kullanabilirsiniz.](#)

PLA ile yazdırmak çok kullanışlı ve kolaydır ancak bu püf noktaları aklınızda bulundurun. PLA'nızın baskı sıcaklığını kontrol etmeyi unutmayın ve size az önce verdiğimiz parametre değerlerini geçmemeye dikkat edin. Bu önerileri izlerseniz, baskılarınızdan herhangi birinde en iyi sonucu elde edebilirsiniz.

Kaynak: [bcn3d](#)

Masaüstü SLA vs. Masaüstü LCD 3D Yazıcı

Geleneksel üretim teknolojilerinden 3D

baskı teknolojisine geçerken hangi tür 3D yazıcıyı seçmeliyiz?

Ürün yaşam döngüsü göz önüne alındığında, 3D baskı teknolojilerinin kullanışlılığının yalnızca prototipleme aşamasında değil bir çok alanda olduğunu biliyoruz. Bunlar arasında üretim aşamalarına yardımcı olacak tüm araç ve ekipmanları (jigler, şablonlar vs.) ve üretim makinelerinin bakım aşamaları için yedek parça üretimi bulunmakta.

Fotopolimer reçine kullanan teknolojiler, milimetrenin yüzde biri düzeyinde (FDM yazıcılarla elde edilemeyen değerler) doğruluk ve hassasiyet ihtiyacından doğmuştur. Mühendislik işlerinde kullanılan reçineler geliştikçe daha da popüler hale gelmektedir.

İhtiyaçlarınıza en uygun 3D yazıcıyı seçebilmeniz için ışığa duyarlı reçine kullanan iki teknolojinin (SLA ve LCD) artılarını ve eksilerini karşılaştırdık. Bu karşılaştırmayı yaparken iki profesyonel seviye 3D yazıcı Shining3D AccuFab-L4K ve Formlabs Form 3+ baz aldık.

1. Yazdırılabilir Malzemeler ve Reçine Maliyeti

Odaklanmak istediğimiz ilk nokta, hem mevcut malzeme çeşitliliği hem de maliyet açısından reçinelerdir.

BASF Forward AM'nin 2020'de bir fotopolimer reçine üreticisi olarak pazara girişi, açık reçine sistemleri kullanan yazıcıların düzenini değiştirdi.

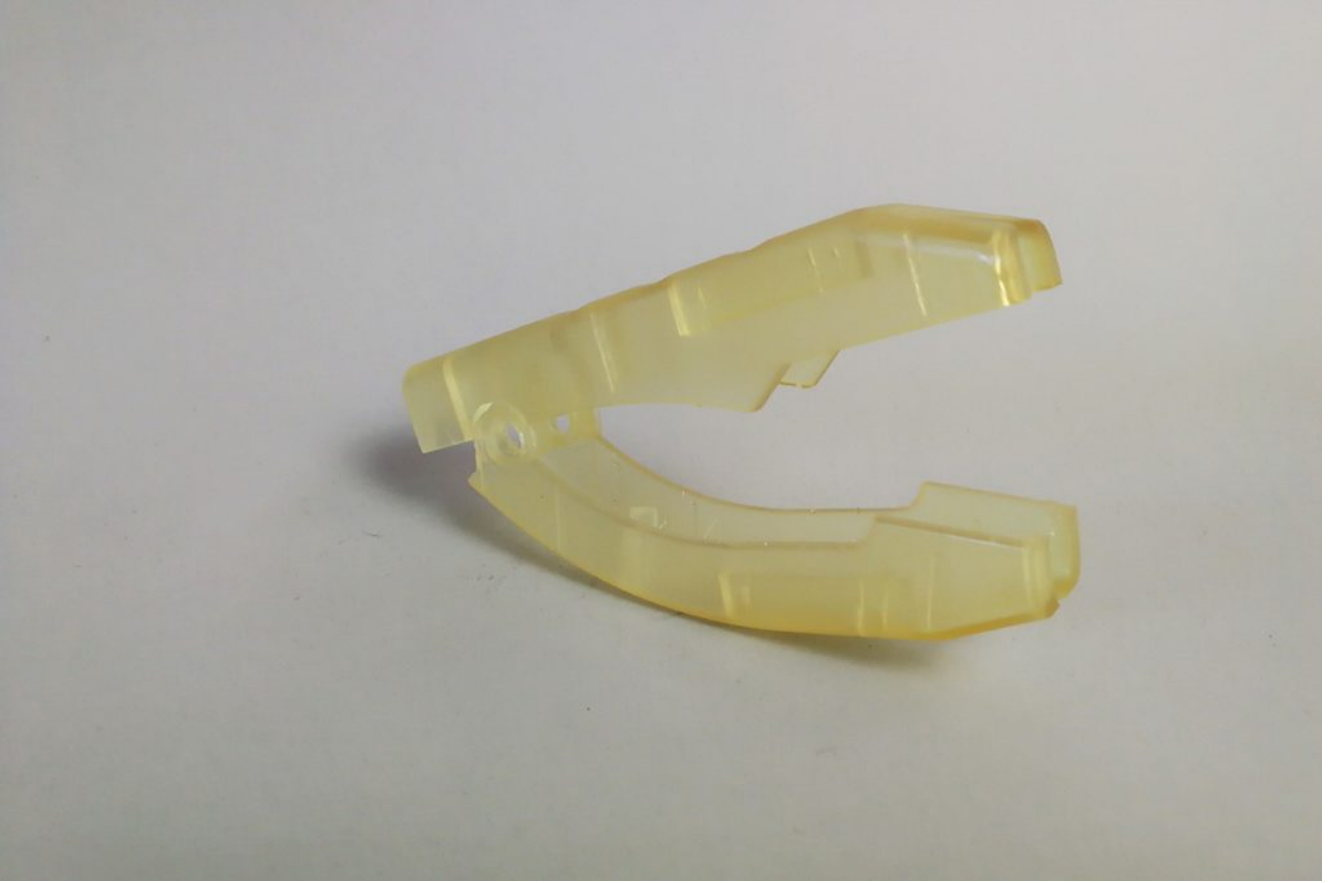


Spesifik olarak, **Formlabs Form 3+** kapalı bir malzeme sistemine sahiptir ve bunun reçinelerin maliyeti üzerinde önemli bir etkisi vardır. Aslında, en ucuz Formlabs reçinenin maliyeti KDV hariç litre başına **185 Euro**'dur. Buna, uygulamamızın Formlabs serisinde bulunan reçinelerden biri, yani 6 tip Standart Reçine, 10 Mühendislik reçinesi ile geliştirilebileceği umuduyla, üçüncü taraf reçineleri basmanın imkansızlığı da eklenmelidir.

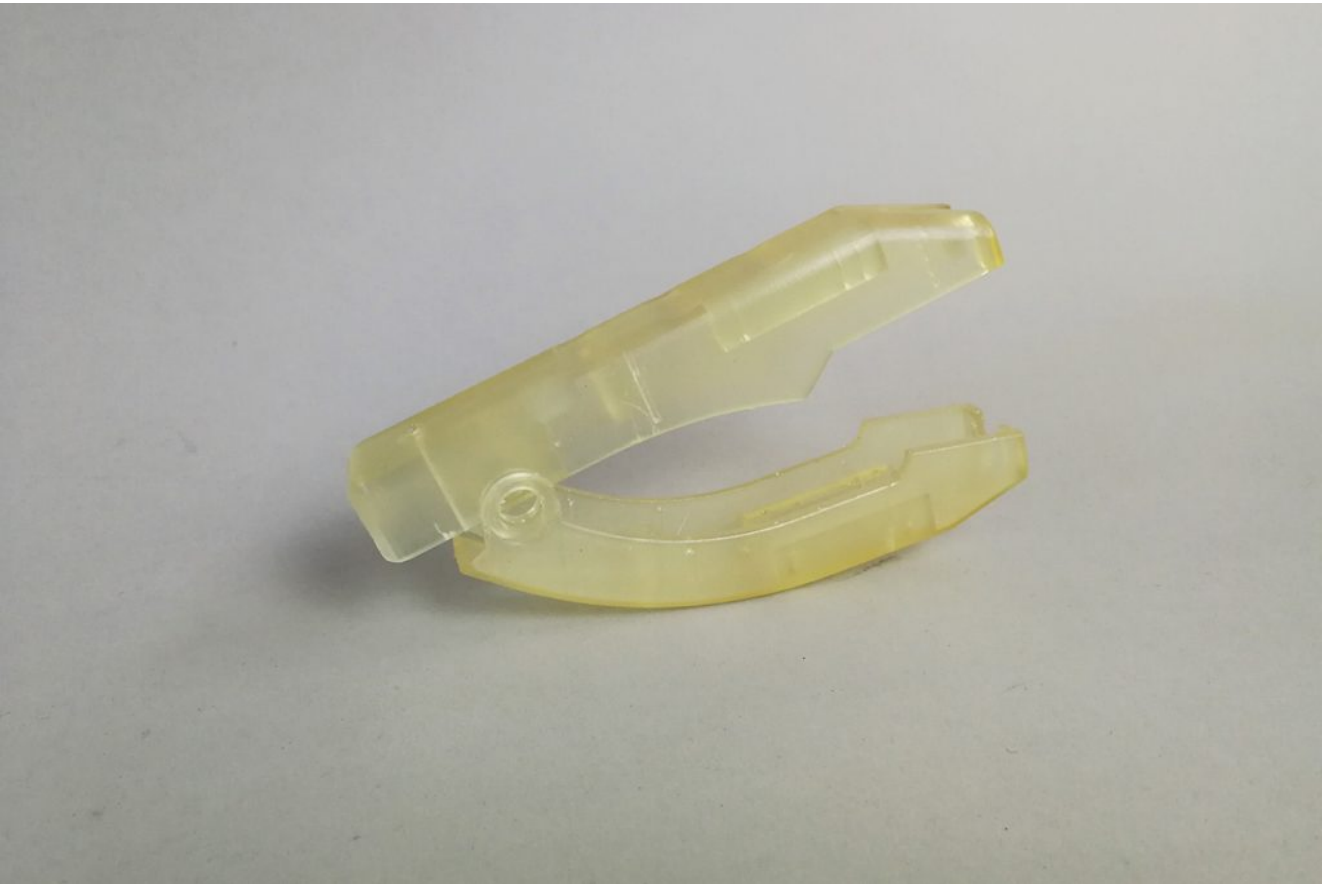
Öte yandan, **Shining3D** tamamen açık malzeme sistemine odaklanarak, diğerleri arasında, litre başına maliyeti KDV hariç **40 €**'ya kadar düşüren BASF, Anycubic, Creality ve diğer marka reçineleri kullanmamıza izin veriyor.

2. Çözünürlük ve Baskı Hacmi

	(LCD) L4K	(SLA) Form 3+
XY çözünürlüğü	0,050 mm	0,025 mm
Z çözünürlüğü	0,025 mm	0,025 mm
Baskı hacmi	192x120x180 mm	145x145x185 mm



Form 3+ ile Basılmış

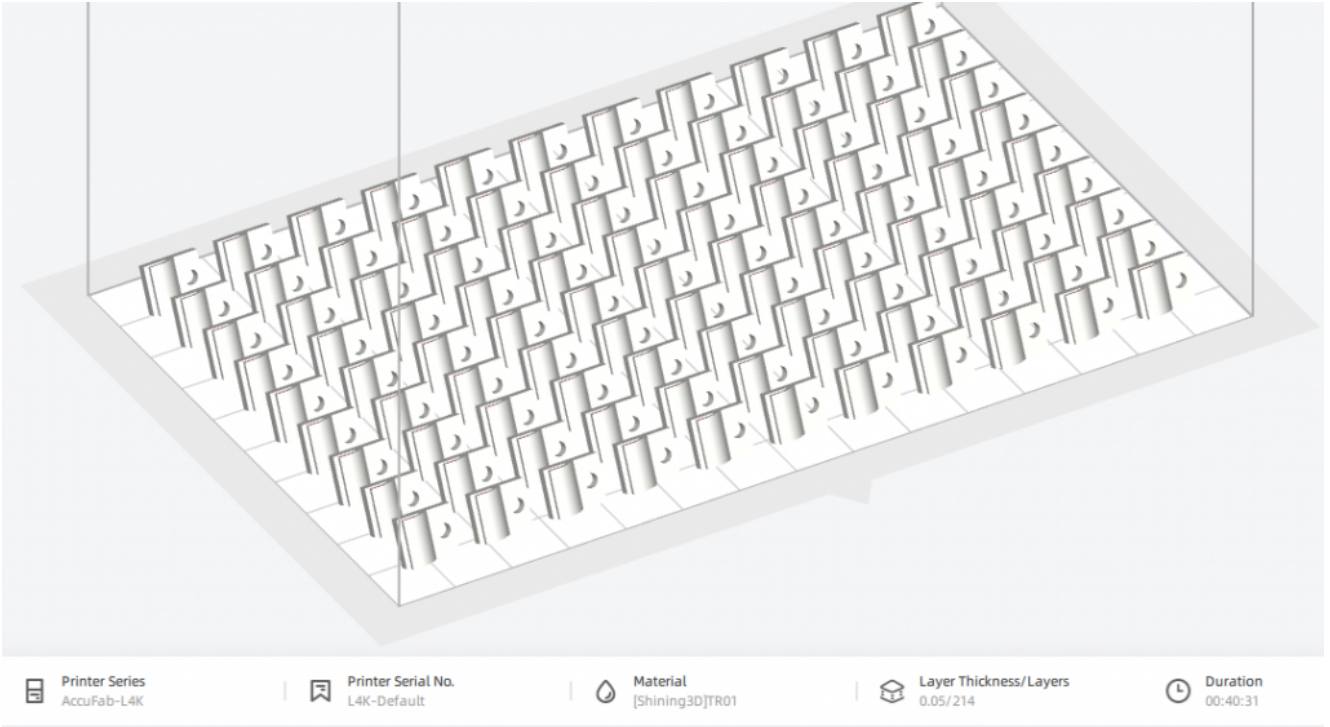


Accufab-L4K ile Basılmış

3. Baskı Hızı

LCD sistemi, SLA teknolojisinin yavaş yazdırma sürecini hızlandırma ihtiyacından doğmuştur. Aslında SLA ile üretimde bir sonraki katmana geçmeden önce tüm katmanın noktasal olarak tek tek kürlenmesi gerekiyor.

Accufab-L4K ise tüm katman tek seferde külendiği için, Form3 + 'dan **5 kat** daha hızlı üretim yapabiliyor. 0.025mm katmanla 10 mm/h'den 0.200mm katmanla 50 mm/h'ye kadar netlik sağlıyor.



Örneğin, Accufab-L4K 3D yazıcıda yukarıda gördüğünüz 99 bileşenin tamamını veya yalnızca birini yazdırmak, 0.050 mm'lik bir katmanla 40 dakika sürecektir.

Form 3+ kullanıldığında ise bileşenlerin yarısını oluşturmak için gereken baskı süresi yaklaşık 7 saattir.

Form 3+ XY baskı alanınının daha küçük olması, aynı sayıda bileşeni işleyebilmek için en az iki baskı işlemi gerektirecektir.

4. Otomatik Reçine Isıtması

3D yazdırmaya başlamadan önce Formlabs SLA yazıcıları reçineyi otomatik olarak ayarlanan bir sıcaklığa ısıtır. Sarf malzemesi için ideal sıcaklığa ulaşıldığında, yazdırma başlar. Yazıcı, reçine sıcaklığını kontrol etmek ve buna göre ayarlamak için işlemi periyodik olarak duraklatabilir.

Özellikle Form 3+, ünitenin arkasında bir havalandırma deliğine sahiptir. Yazıcı havayı ısıtır ve reçineyi ısıtmak için reçine tankına üfler. Isıtma kanalındaki bir termal sensör hava sıcaklığını algılar.



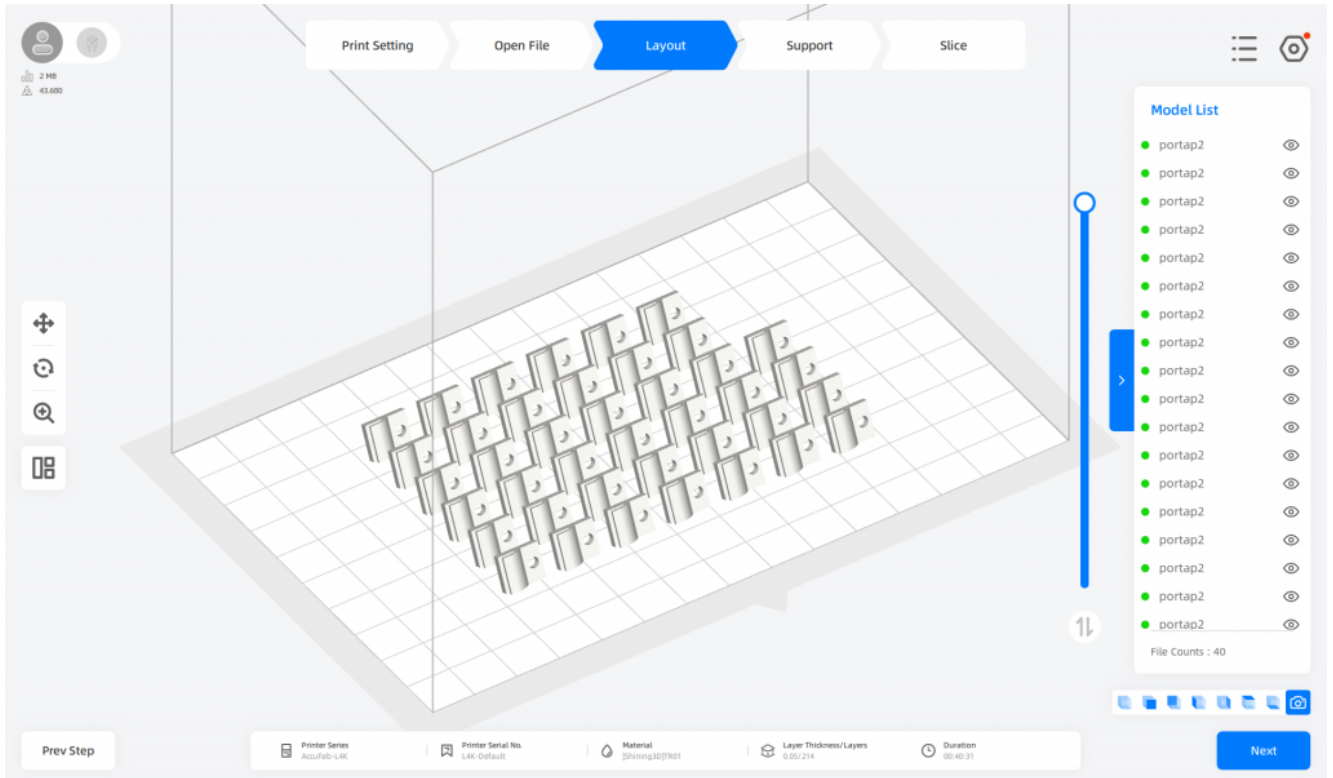
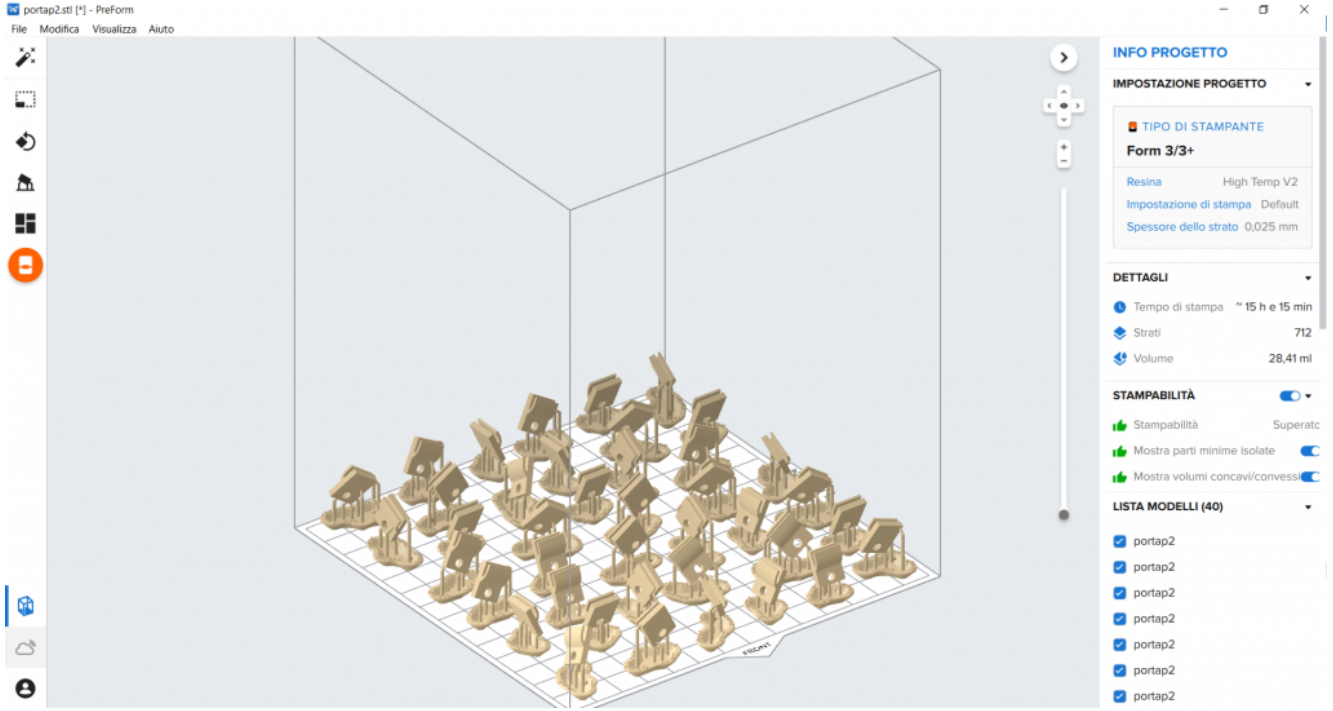
Bu, baskı için 20°C ile 25°C arasında sıcaklıklara ihtiyaç duyan tüm reçinelere avantaj sağlıyor, ancak baskıya başlamak için gereken bekleme süreleri dezavantaj oluyor.

Öte yandan Accufab-L4K, baskı işlemi sırasında reçine sıcaklığını sabit tutmamıza izin vermez ve bu nedenle reçinenin işlenmesi için belirli bir sıcaklığa ihtiyacı varsa, laboratuvarında kontrollü bir sıcaklığın korunması veya reçineyi

ısıtılması gerekir.

5. Yazılım

Her iki üretici de, bir gcode oluşturarak baskı ayarları yapmanıza ve baskı işlemlerini izlemenize olanak tanıyan tescilli bir dilimleme yazılımına sahiptir.



PreForm algoritmaları, modelin düzenini, yönünü ve desteklerini otomatik olarak ayarlar. Her iki yazılım da (**PreForm** ve **AccuWare**), istenen katman kalınlığını ayarlamanıza ve uyarlanabilir bir katman kullanmanıza olanak tanır. Bu gelişmiş yazdırma modu, yazdırma işlemi sırasında katmanların kalınlığını değiştirmek ve yüksek düzeyde ayrıntıyı yazdırma hızıyla dengelemek için kullanılır.

6. Aksesuarlar



Yukarıdaki görsel, baskı sonrası (yıkama ve kürlenme) için iki Formlabs aksesuarını göstermektedir. Form 3+ baskı tablası yazıcıdan çıkarılabilir ve üreticinin modellerin kürlenme aşamasıyla ilgili yıkama talimatları izlenerek önce **Form Wash**'a ve ardından **Form Cure**'a yerleştirilebilir.

Shining3D şu anda tescilli aksesuarlara sahip değildir, bu nedenle işlemi tamamlamak için üçüncü taraf işleme sonrası aksesuarları önerilir.

Sonuçlar

Aşağıdaki tablo, fotopolimer reçine baskısı için şu anda sınıfının en iyisi masaüstü yazıcılar olan iki modelin güçlü ve dezavantajlarını özetlemektedir.

	(LCD) L4K	(SLA) Form 3+
Fiyat	2990 €	4790 €
Çözünürlük	0,050 – 0,025 mm	0,025 – 0,025 mm
Baskı hacmi	192 x 120 x 180 mm	145 x 145 x 185 mm
Baskı hızı	Z'de 10 ila 50 mm / s	Z'de 5 ila 15 mm / s
Endüstri 4.0 ile uyum	Mevcut	Mevcut
Yazılım	Mevcut	Mevcut
Ardıl işlem	Üçüncü taraf ekipmanlar ile	Form Cure ve Form Wash
Otomatik Isıtma	Mevcut değil	Mevcut
Reçine maliyeti	30 €	185 €

Kaynak: [Crea3d](#)

3D Tarayıcı Kullanıcıları İçin Ücretsiz Yazılımlar

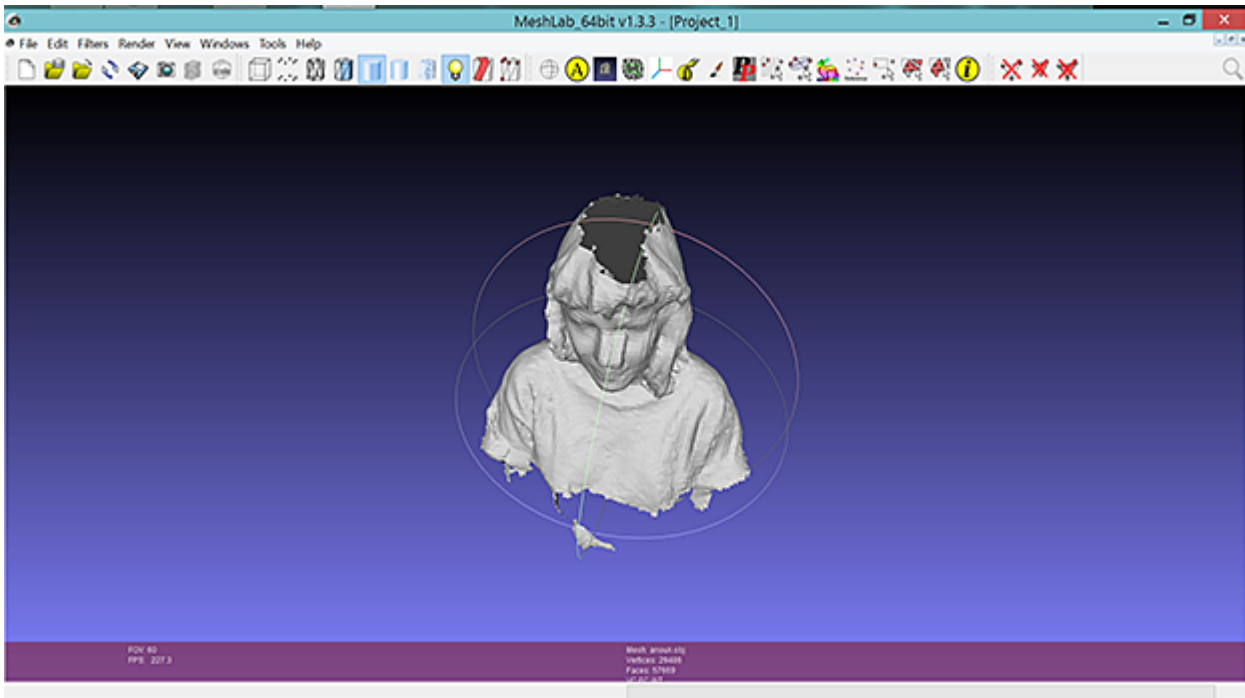
Bir nesneyi sayısallaştırıp bir model elde ettikten sonra onu geliştirmek için bazı düzenleme yazılımlarına ihtiyacınız olabilir. Bazen ham dosyalar, ağda deliklere neden olan verilerden yoksundur. Bazen tarayıcı çok fazla bilgi yakalamıştır ve fazladan silmek isteyebilirsiniz. Yazılımın çok maliyetli olduğu 3D dünyasında iyi bilinen bir gerçektir. Aşağıda, .obj veya [.stl](#) dosyanızı düzenlemenize yardımcı olabilecek bazı yararlı ve ücretsiz 3D tarayıcı yazılımlarını listeledik.

1. MeshLab

MeshLab, ağ ile çalışmak için çeşitli araçlar sağlayan açık kaynaklı bir sistemdir. Kullanıcı verileri görüntüleyebilir, birleştirebilir, dönüştürebilir, düzenleyebilir, temizleyebilir, inceleyebilir ve oluşturabilir. Program ayrıca modellerin 3D baskıya hazırlanmasına da yardımcı oluyor. STL, PLY, OFF, OBJ, 3DS ve diğer pek çok nokta bulutu gibi en popüler dosya formatlarını destekliyor. 3D tarayıcı kullanıcısının ilgi duyabileceği araçlardan bazıları:

- Dokulu ağların basitleştirilmesi
- Otomatik ağ optimizasyonu
- Eğrilik görselleştirme ve değerlendirme
- 3D baskı için renk geliştirme
- Delik doldurma
- Otomatik yeniden ağ oluşturma

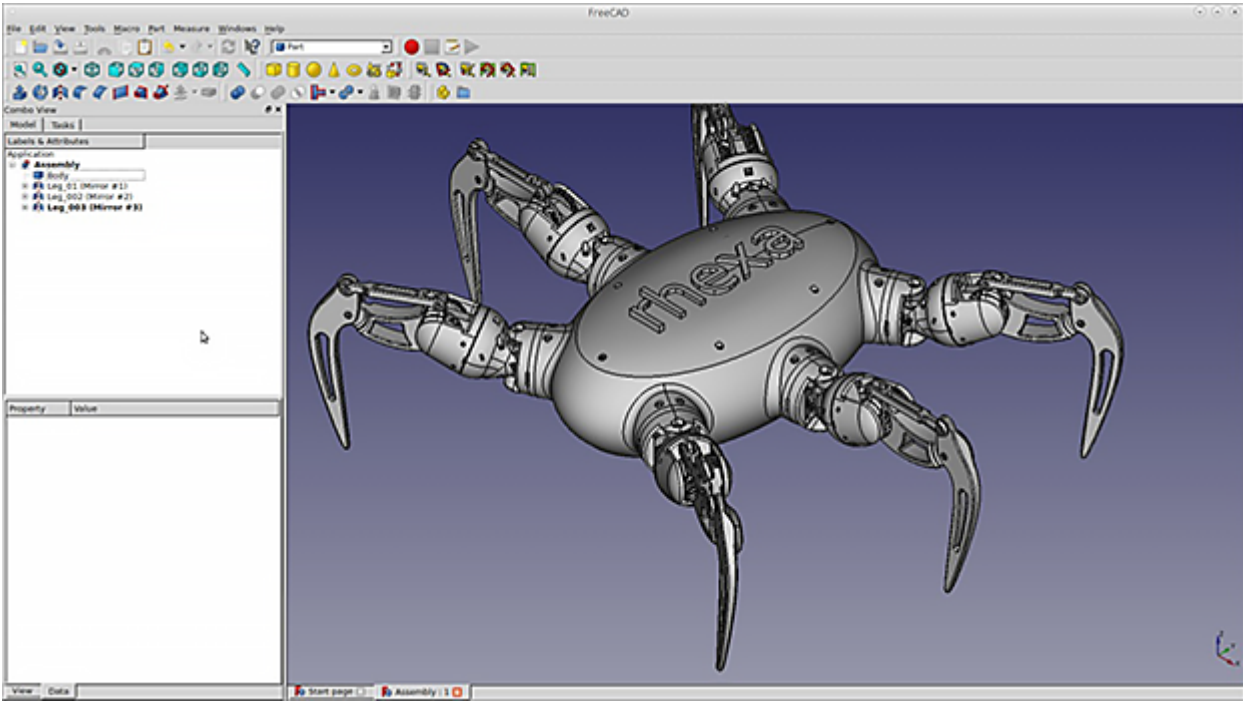
Ayrıca STL'nizin su geçirmez olup olmadığını kontrol edebilir ve modelin bölümlerini silebilirsiniz. MeshLab, sıfırdan yeni bir model oluşturma seçeneği sunmaz, ancak hızlı bir düzenleme için mükemmeldir.



2. Ücretsiz CAD

Öncelikle mimarlar ve makine mühendisleri tarafından kullanılan FreeCAD, nesnelere tasarlamak için yapılmış açık kaynaklı parametrik 3D modelleyicidir. STEP, IGES, STL, SVG, DXF, OBJ, IFC, DAE gibi birçok dosya formatını destekler. Mesh Workbench, üçgen ağlarla çalışmak için bir dizi araç sunar:

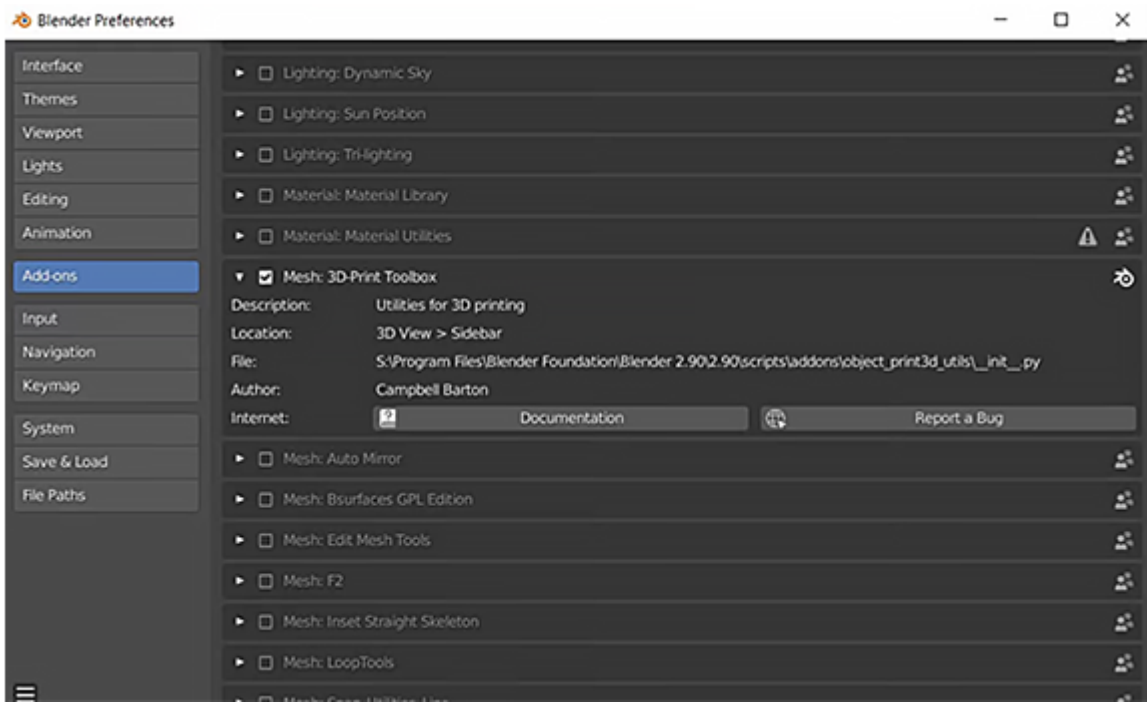
- Mesh'i değerlendirin ve onarın
- Katı ağı kontrol edin
- Eğrilik grafiği
- Delikleri doldurun
- Bir ağın sınırı boyunca yüzler ekleyin
- Kafesi kaldır
- Kafes kes
- Ağı çöz



FreeCAD mekanik kullanım için tasarlanmıştır. Bu nedenle STL dosyalarını düzenlemek ve teknik nesnelere oluşturmak idealdir. Daha fazla şekillendirme amacıyla bir 3B modeli düzenlemek istiyorsanız, diğer ücretsiz açık kaynaklı programları düşünmelisiniz.

3. Blender

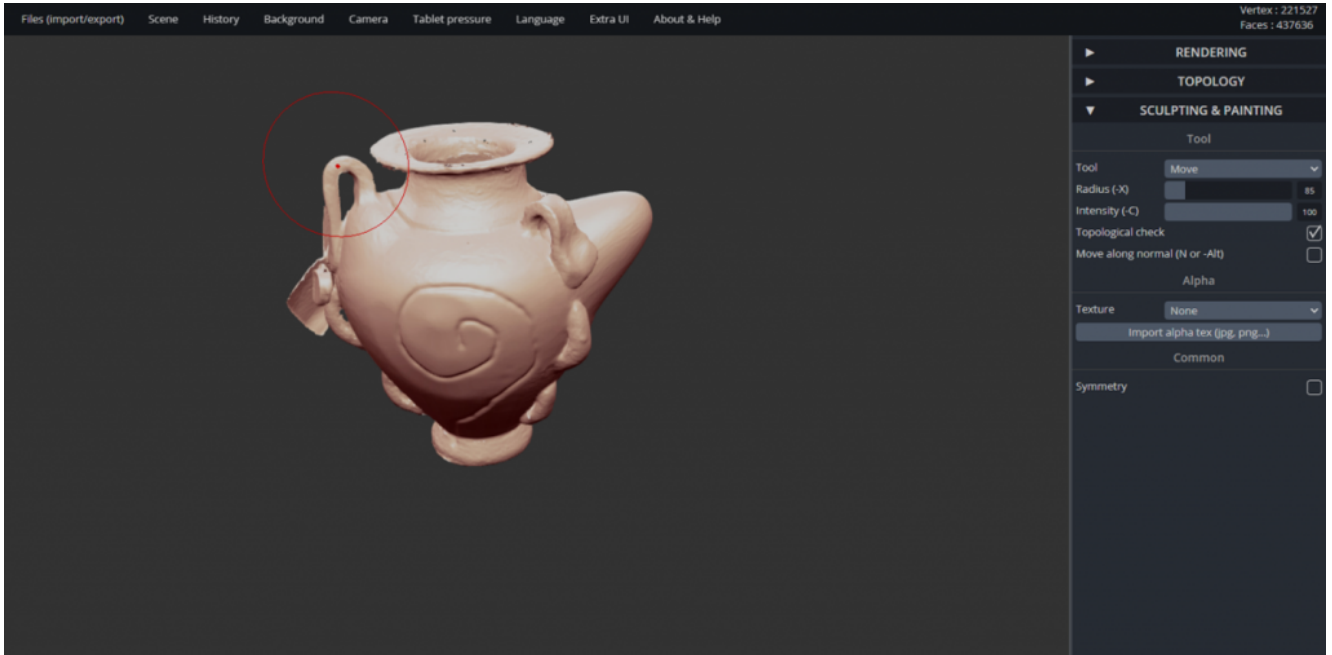
Blender modelleme, heykel yapma, oyun prodüksiyonu ve video klipler için kullanılan iyi bilinen bir programdır. Güçlü algoritmaları, ağ ile çalışmanıza ve STL dosyalarını düzenlemenize olanak tanır. Bir 3D modelin ince detayları üzerinde çalışmak istiyorsanız Blender uygun olacaktır. 3D-Print Toolbox, bir 3D modeli onarmak ve onu daha sonraki 3D baskıya hazırlamak için kullanışlı özellikler sunar.



Blender, bir 3D model üzerinde çalışmak için uygun bir seçimdir. Ancak özellikle karmaşık ağlar ve yüksek poli nesnelere çalışırken çok fazla bilgi işlem gücü gerektirdiğini unutmayın.

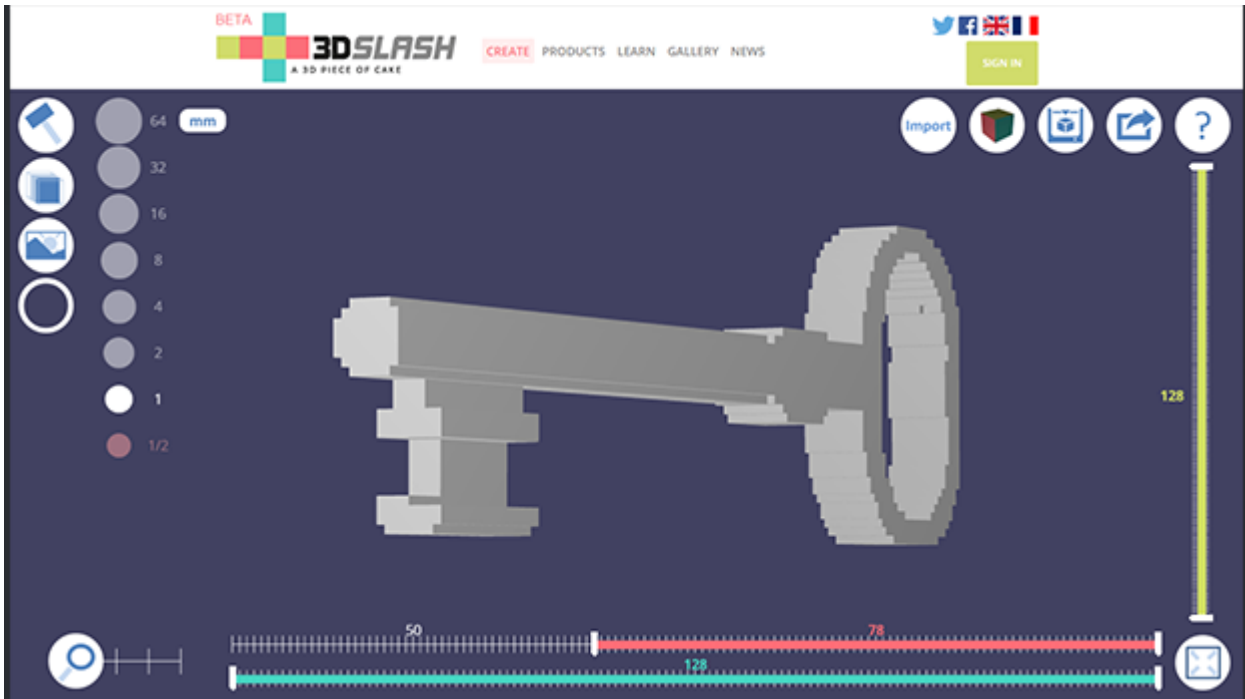
4. GL'yi Şekillendir

Sculpt GL, tarayıcıda bulunan ücretsiz bir şekillendirme programıdır. Zbrush gibi profesyonel heykel yazılımının aksine, yalnızca heykel için gerekli olan temel özellikleri içerir. .obj ve .stl dosyalarıyla uyumludur ve bir düzenleyici olarak kullanılabilir: modeli onarın, delikleri doldurun, biçimlendirin veya ağ ekleyin.



5. 3DSLash

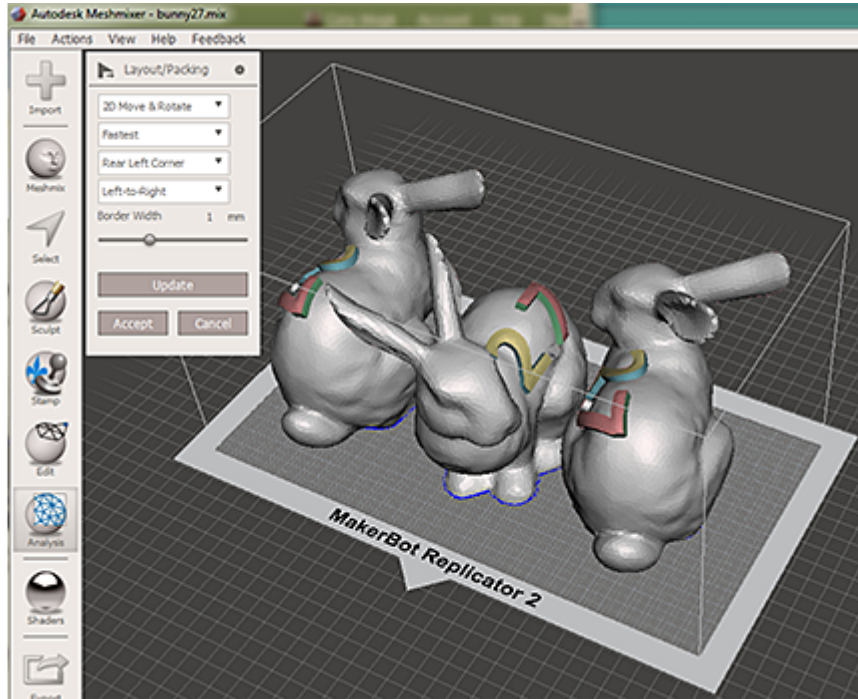
Minecraft'tan ilham alan 3DSLash, 3D modellemeyi eğlenceli ve kolay hale getirmek için tasarlandı. Amatörler için profesyoneller yerine basit modeller yapmak harika olabilir. Ancak yine de STL dosyalarını düzenlemek için de kullanılabilir.



6. MeshKarıştırıcı

3D ağlar için “İsviçre Çakısı” olarak bilinen MeshMixer, Autodesk tarafından yayınlanan ücretsiz bir ağ düzenleme yazılımıdır. Yazılım araçları, ağı kolayca düzenlemenizi ve onarmanızı sağlar. Ayrıca bir dosyayı doğrudan MeshMixer’den bir 3D yazıcıya göndermenizi sağlayan yerleşik bir dilimleme aracına sahiptir. İşte dikkate değer araçlardan bazıları:

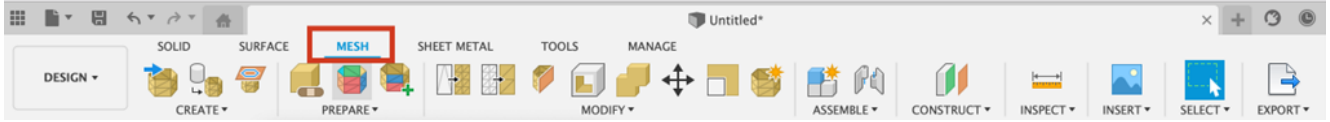
- Yeniden Ağ Oluşturma ve Ağ Sadeleştirme/Küçültme
- Mesh Pürüzsüzleştirme ve Serbest Form Deformasyonları
- Delik Doldurma, Köprüleme, Sınır Fermuarlama ve Otomatik Onarım
- Düzlem Kesimler, Yansıtma ve Boole’ler
- Ekstrüzyonlar, Ofset Yüzeyler ve Projeden Hedefe Yüzey
- İç Tüpler ve Kanallar
- Pivotlarla Hassas 3D Konumlandırma
- Yüzeylerin Otomatik Hizalanması
- 3D Şekillendirme ve Yüzey Damgalama



Eylül 2021’den itibaren Autodesk, yazılım hala mevcut olmasına rağmen artık MeshMixer’ı geliştirmemekte ve desteklememektedir. Popüler özelliklerin çoğu Fusion 360’a taşındı.

7. Kişisel kullanım için Fusion 360

Fusion 360, CAD ve CAM için bir 3D modelleme yazılımıdır. Abonelik yıllık yaklaşık 400 USD tutarken, kişisel kullanım için ücretsiz bir sürümü bulunuyor. Mesh düzenleme için mükemmel standart tasarım ve 3D modelleme araçları sunar:



- Ölçek ağı
- Onarım
- Taşı/Kopyala
- Sil ve doldur
- Silmek
- Yeniden ağı
- Düz
- Diğerleri

Kaynak: [_thor3d](#)

3D Flex Filament: Özellikleri, Baskı Süreci ve Amaçları

3D yazıcısı olan herkes için esnek filament, baskılarınıza benzersiz avantajlar sağlayabilir. Esnek filamentle baskı yapmak korkulacak bir şey değildir. Hatta bu özellik çok çeşitli uygulamalara kapı açar. Bu yazıda 3D flex filament TPU'nun özelliklerine, nasıl basılacağına ve bu malzemenin mümkün kıldığı farklı uygulamalara göz atacağız.

Esnek filament TPU'nun özellikleri nelerdir?

BCN3D portföyünde en esnek malzeme çok yönlü ve kauçuk benzeri bir filament olan Termoplastik Poliüretan'dır. Ayrıca TPU, aynı anda sertlik ve esneklik veren, değişen yumuşak ve sert bloklardan oluşan elastomerik bir kopolimerdir. TPU, kırılmadan önce orijinal boyutunun 4,5 katına kadar uzatılabilen termoplastik bir elastomerdir. Olağanüstü kopma uzaması ve mukavemeti bu malzemeyi çoğu filamentten üstün kılar. 95 Shore-A sertliği ile TPU, hem mekanik hem de kimyasal birçok endüstriyel uygulama için dayanıklı bir malzemedir.



Esnek filament TPU (Termoplastik Poliüretan)

Esneklik ve güç arasındaki dengenin yanı sıra şu avantajları sunar:

- Aşınma ve yırtılmaya karşı yüksek direnç,
- Yağlara ve kimyasallara karşı yüksek direnç,
- Mükemmel darbe direnci sağlar,
- %450 maksimum uzama,
- 60°C'ye kadar çalışma sıcaklıklarına dayanım,
- PVA desteği ile uyumluluk gösterir.

Nasıl basılıyor?

Diğer malzemelerle baskı yapmaya alışkınsanız, **esnek filamentle baskı yapmak** da farklı olmayacaktır. Yine de bu tür basılı parçalardan en iyi şekilde yararlanmanızı sağlamak için bazı önerilerimiz var.

1. Kurutucu içeren hava geçirmez bir kaptaki saklayın.
2. Filamenti, 6 ila 8 saat boyunca 60-70°C'de bir fırına veya kurutucuya yerleştirerek baskıdan önce kurutun.
3. [BCN3D Stratos'a](#) entegre olanları kullanarak TPU için uygun bir baskı profiline sahip olduğunuzdan emin olun. Ayrıca sıralı yazdırmayı da (her seferinde bir nesne) öneririz.
4. Son olarak, her zaman olduğu gibi, iyi bir yatak yapışması sağlamak için Magigoo kullanın!

Nereelerde kullanılıyor?

Prototipleme

Ayakkabı astarı üreticisi [Zoles](#), TPU'yu iyi bir şekilde kullanan örneklerdendir. Zoles müşterileri, çevrim içi bir platform kullanarak ayaklarının görüntülerini girerek mükemmel uyumla kendi özelleştirilmiş ayakkabılarını ve tabanlıklarını oluşturabilir. Üstelik TPU kullanmak, tabanlıkların kolayca şekil değiştirebileceği ve bir çift ortopedik tabanlıktan %50 daha ucuza mal olabileceği anlamına gelir.



TPU ile yapılan tabanlık
Otomotiv sanayi parçaları

[Otomotiv firması Nissan](#), üretim hattı boyunca 3D baskılı parçalara olan güvenini koruyor. **Araçlar, aparatlar ve fikstürler arasında** TPU'lar aşağıdakiler için kullanılıyor:

- Bu **çatı döşeme koruma aracı**, araba zemin halısını yerleştirirken arabanın üst direğine sabitlenir. Parça, çatı döşemesini halının sokulmasından kaynaklanan herhangi bir kırılmaya karşı korur. Bu alet olmadan, döşemeye sonradan gelebilecek hasarlar, saatlerce yeniden çalışma gerektiren bir kurtarma işi gerektirecektir.



TPU ile üretilen araç parçaları

- Bu **ön cam merkezleme göstergesi armatürü**, aracın A sütunu ile ön cam arasındaki doğru mesafeyi sağlamak için bir gösterge işlevi görüyor. Uygun bir şekilde, bir taraf arasındaki mesafenin güvence altına alınması, diğerini otomatik olarak güvence altına alıyor.

Nissan'ın üretim hattındaki 3D baskılı parçaları daha yakından incelemek için aşağıdaki dosyanın tamamını indirebilirsiniz.

[3D baskı, moda endüstrisine](#) giderek daha fazla yer alıyor. [ZER Collection](#), tüm giysilerin işlevselliğini garanti altına almak için TPU gibi esnek malzemeler kullanıyor. Bunları esneklik ve kalınlık gibi farklı özelliklere sahip malzemelerle birleştiriyor.



Moda sektöründe TPU

Dahası birçok ilginç yer...

- Endüstriyel contalar, manşonlar veya menteşeler
- Yumuşak dokunmuş çok malzemeli modeller veya kulplar
- Esnek birleştirilen çok malzemeli modeller
- Koruyucu kılıflar, ayakkabı tabanları, kaymaz yüzeyler
- Yaylar, contalar ve amortisörler
- Tekerlekler ve silindirler

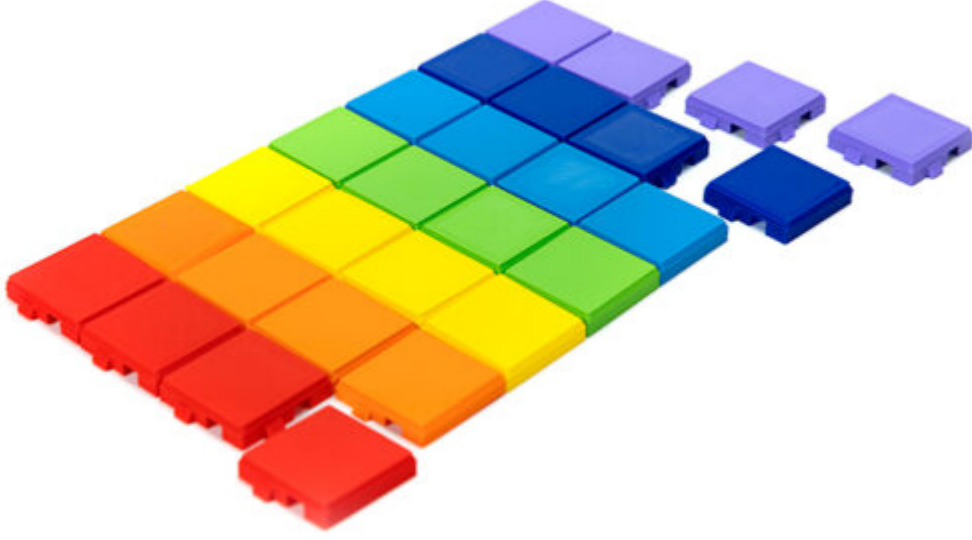
Yukarıda belirtilen uygulamalar için parça üretmeyi düşünüyorsanız **flex filamenti** tercih edebilirsiniz. Daha fazla 3D baskı ipuçlarına ve püf noktalarına ihtiyacınız olursa, [BCN3D bilgi](#) ağını ziyaret edebilirsiniz.

Kırılğan PLA Filamenti ile Nasıl Baş Edilir?

Kırılğan PLA filamenti söz konusuysa işe bu materyali doğru bir şekilde saklamakla başlayabiliriz. **Elinizde hasarlı bir malzemenin** olup olmadığını anlamak için belirtileri gözlemlemek gerekiyor. Aşağıdaki göstergeler hasarlı bir makaraya işaret ediyor:

- Malzeme yüzeyi pürüzsüz değil ve küçük **kabarcıklar varsa**,
- Yazdırma sırasında [yetersiz ekstrüzyon](#) yaşıyorsanız,
- Ekstrüder motoru sıcak uçtan itmeyi bıraktıktan sonra bile malzeme dışarı **sızmaya** devam ediyorsa,
- Filament ekstrüde edilirken nozuldan gelen **cızırtı/patlama seslerini** duyuyorsanız

hasarlı bir malzeme ile karşı karşıyasınız demektir. Kırılğan PLA filamentinde gözlemlenen bu sorunların tümü, 3D baskının bir numaralı düşmanı **neme** işaret ediyor.



Kırılğan PLA filamneti

PLA için neler yapabiliriz?

Filament bobininizi açar açmaz düşünmeniz gereken ilk şey **malzemeyi herhangi bir hasardan korumak olmalıdır**. En iyi baskı kalitesini garanti etmek için malzemelerinizi kapalı, nem kontrollü bir ortamda tutmanız çok önemlidir. Filamentlerinizi saklamak için en uygun koşullara dikkat etmek gerekiyor. Bunun için doğrudan güneş ışığından kaçınarak, yeniden kapatılabilir bir çanta ile kuru ve serin bir yer tercih etmelisiniz.

Elbette, [BCN3D Akıllı Kabin](#) her zaman bir seçenek olarak bulunur. Akıllı kurutma teknolojisi, kurutucu olarak alümina bazlı peletler kullanarak ve depolanan makaraların etrafında sabit bir kuru ortam sağlamaktadır. Bununla birlikte onları ani dış değişikliklerden korumak için kurutma döngüleri ile rejenerasyon döngüleri arasında geçiş yaparak absorpsiyonlu kurutucu yöntemi üzerinde çalışır.

Bir malzeme nemden zarar gördüğünde veya bozulduğunda, bundan böyle nemi yüzeyinde veya matrisinin derinliklerinde

tutar. Bu, BCN3D Akıllı Kabin tarafından tersine çevrilemez ve bu nedenle başka bir çözüm arayışı gerekir. Hasar çok uzağa gitmediği sürece filamanı kurutmak için normal, önceden ısıtılmış bir fırın veya gıda kurutucusu kullanmak yeterlidir. PLA için, daha fazla hasarı önlemek için 45°C'den fazla olmamasını öneririz.



PLA'nın basılması kolaydır.

PLA için uygun uygulamalar

PLA çok çeşitli renklerde üretilmektedir. Bu nedenle çıkıntılı, karmaşık geometrili ve karmaşık eğrilere sahip parçaların yazdırılması için [çözünür desteklerle](#) eşleştirmek için mükemmel bir malzemedir. Bu çift renkli/malzeme baskıları, IDEX teknolojisi kullanılarak kolayca elde edilebilir. PLA'nın basılması kolaydır. İyi bir yüzey kalitesi ve estetik detay gerektiren modeller ve prototipler için idealdir.



PLA, tasarım sürecine dahil edilebilir.

Özetle

[PLA](#), ucuz bir malzeme olduğu için ürün geliştirme maliyetlerini önemli ölçüde azaltır. Parçanın işlevselliğinin değerlendirilmesine olanak sağlamak için bir ürünün kavramsal tasarımını geliştirme sürecine dahil edilebilir.

PLA en yaygın olarak aşağıdaki uygulamalar için kullanılabilir:

- Mimari maketler
- Estetik, konsept modeller
- Yatırım döküm kalıpları
- Düşük mekanik zorlu prototipler

Kırılğan PLA filamenti için dikkate almanız gereken noktalar:

- PLA hazırlama için sihirli formülü hatırlayın: 6 saat boyunca 45°C
- Akıllı depolama anahtardır
- Geri yükleme, ısı kullanarak oldukça basittir

- İyi basılmış bir PLA, çeşitli uygulamalar sağlar.

Kaynak: [bcn3D](#)

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

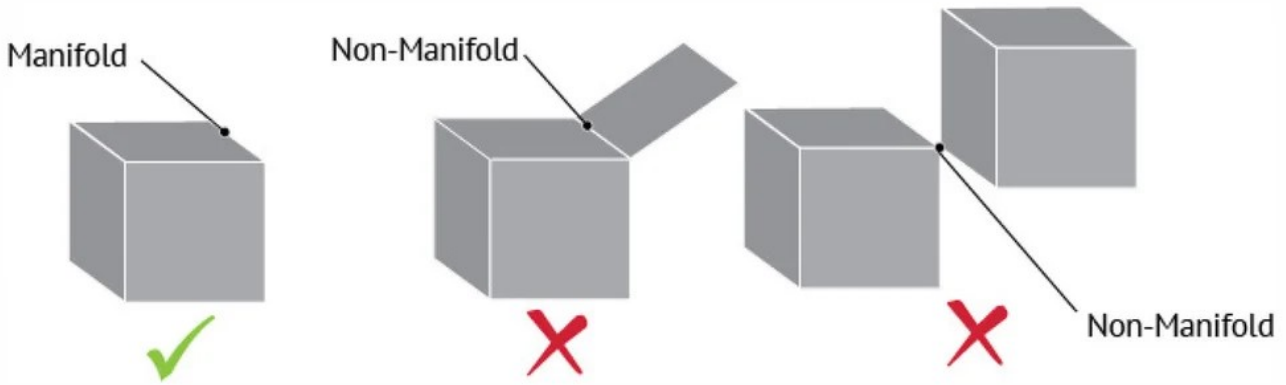
3D modellerin tasarımında, tüm kenarları kapalı bir şekil meydana getirecek şekilde birleşmeyen üçgenler varsa modelin baskısı mümkün olmuyor. Aynı zamanda modelde yer alan ufak delikler/boşluklar da modelin baskısını engelliyor.

Modeli oluşturan üçgenler esasen modele doğru veya modelden dışa doğru yönlenerik 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 işlenmesi 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.

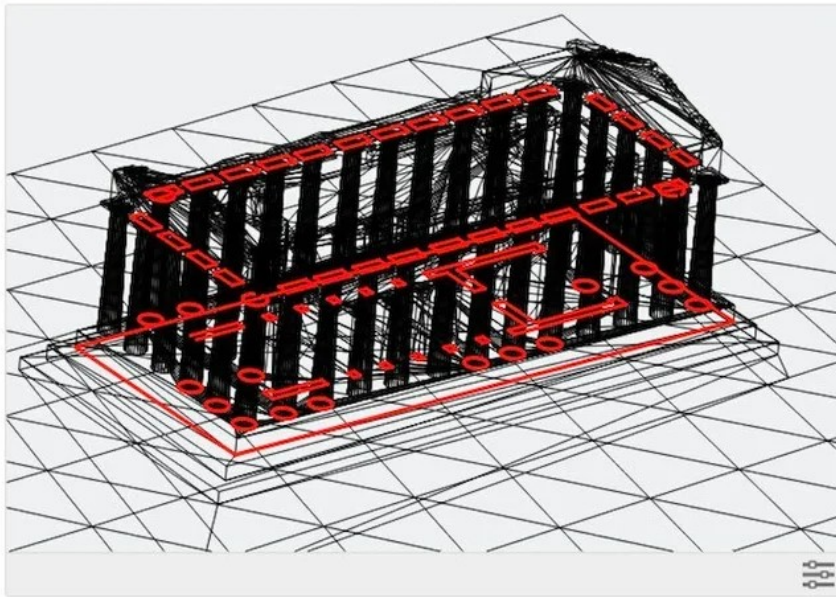
- 1. Otomatik ağ onarımı:** En basit seçenek olarak otomatik düzeltmeyi denemek her zaman mantıklıdır. Ufak sorunların olduğu çoğu durumda bu hamle yeterli olacaktır. Ancak orijinal STL bu şekilde işlenemeyecek kadar büyük veya çok bozuk olabilir. Daha da kötüsü, "tamir" adımları tasarımın önemli kısımlarını 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 bağılı 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 yazılımı kullanarak yeniden çizeniz gerekecektir.
- 4. Optimizasyon:** Bu adım her zaman gerekli değildir ve kullandığınız 3D yazıcının türüne bağılı 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](https://www.sculpteo.com/)

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.

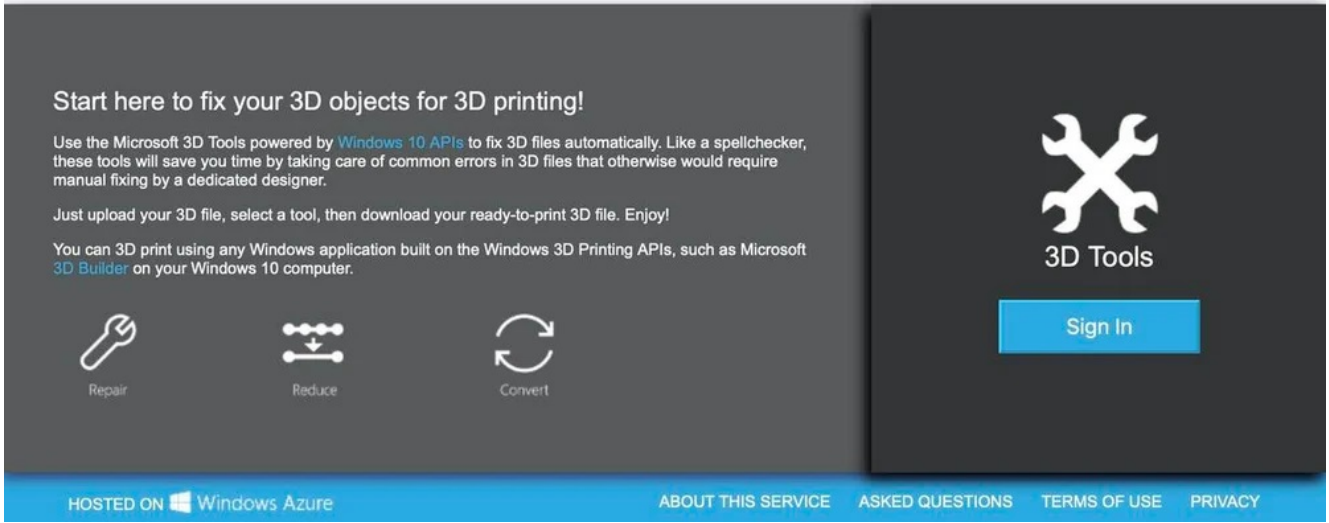
STL Onarım için Ücretsiz Çevrim içi ve Çevrim dışı Araçlar

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.



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.

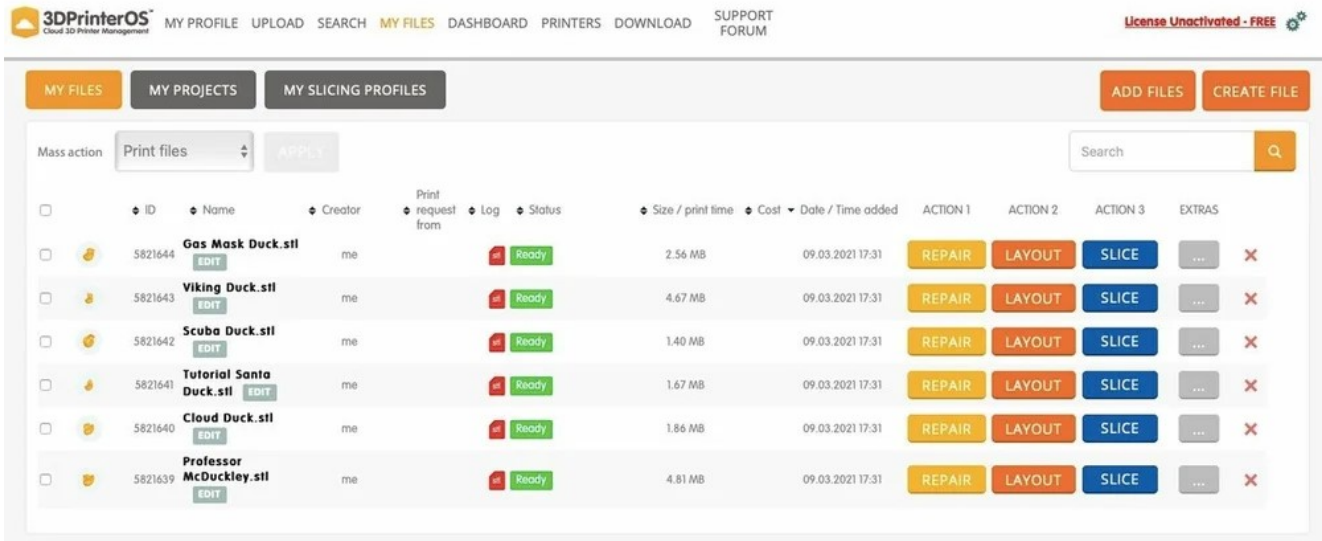
Platform: Tarayıcı (çevrim içi)

Ücret : Ücretsiz

Kim için: Yüksek kaliteli STL onarımına ihtiyaç duyan herkes

Nerede: FormWare

3. 3DPrinterOS



The screenshot displays the 3DPrinterOS web interface. At the top, there is a navigation bar with links for MY PROFILE, UPLOAD, SEARCH, MY FILES, DASHBOARD, PRINTERS, DOWNLOAD, and SUPPORT FORUM. A 'License Unactivated - FREE' notification is visible in the top right corner. Below the navigation bar, there are tabs for MY FILES, MY PROJECTS, and MY SLICING PROFILES. A 'Mass action' dropdown menu is set to 'Print files', with an 'APPLY' button. A search bar is located on the right. The main content area shows a table of files with columns for ID, Name, Creator, Print request from, Log, Status, Size / print time, Cost, Date / Time added, ACTION 1, ACTION 2, ACTION 3, and EXTRAS. The table lists several files, all with a status of 'Ready' and a date of '09.03.2021 17:31'. The files are: Gas Mask Duck.stl (2.56 MB), Viking Duck.stl (4.67 MB), Scuba Duck.stl (1.40 MB), Tutorial Santa Duck.stl (1.67 MB), Cloud Duck.stl (1.86 MB), and Professor McDuckley.stl (4.81 MB). Each row has buttons for REPAIR, LAYOUT, SLICE, and a menu icon.

ID	Name	Creator	Print request from	Log	Status	Size / print time	Cost	Date / Time added	ACTION 1	ACTION 2	ACTION 3	EXTRAS
5821644	Gas Mask Duck.stl	me			Ready	2.56 MB		09.03.2021 17:31	REPAIR	LAYOUT	SLICE	...
5821643	Viking Duck.stl	me			Ready	4.67 MB		09.03.2021 17:31	REPAIR	LAYOUT	SLICE	...
5821642	Scuba Duck.stl	me			Ready	1.40 MB		09.03.2021 17:31	REPAIR	LAYOUT	SLICE	...
5821641	Tutorial Santa Duck.stl	me			Ready	1.67 MB		09.03.2021 17:31	REPAIR	LAYOUT	SLICE	...
5821640	Cloud Duck.stl	me			Ready	1.86 MB		09.03.2021 17:31	REPAIR	LAYOUT	SLICE	...
5821639	Professor McDuckley.stl	me			Ready	4.81 MB		09.03.2021 17:31	REPAIR	LAYOUT	SLICE	...

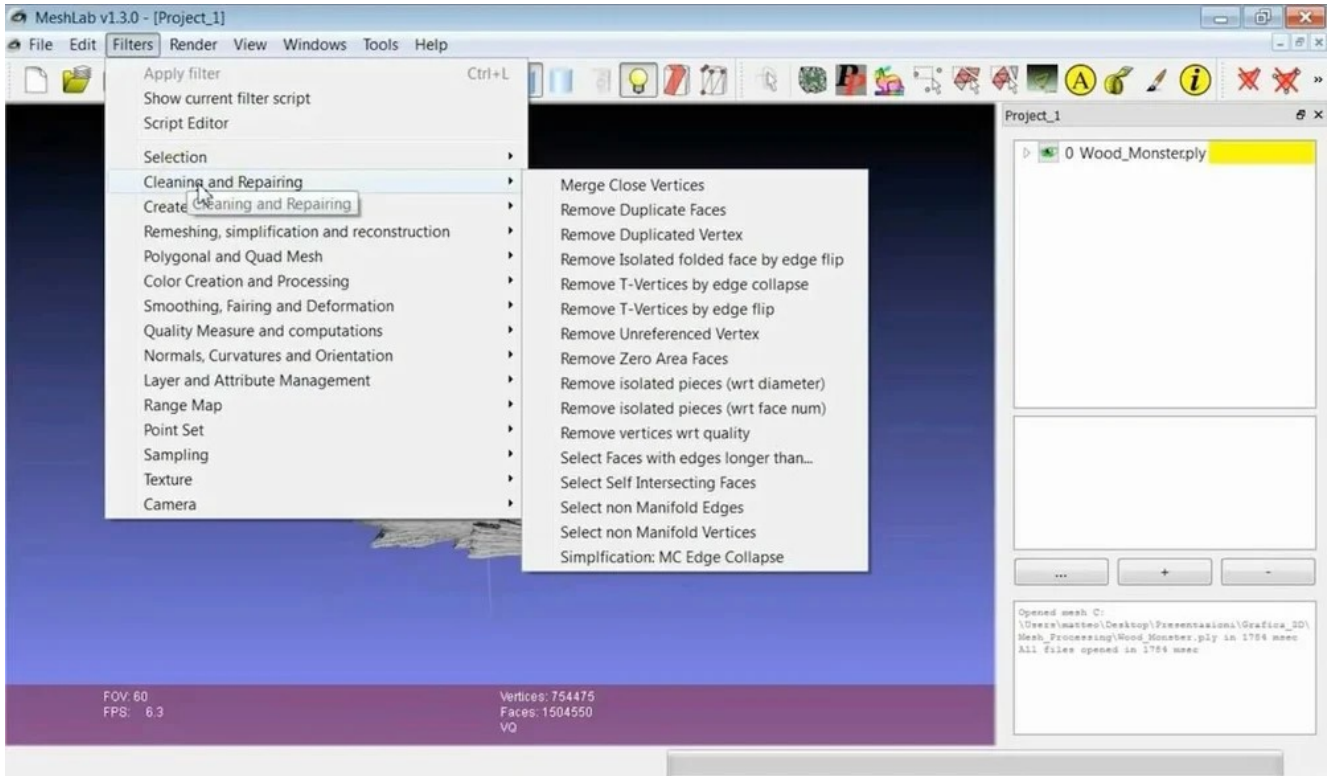
Onarım hizmeti, birçok hizmetin yalnızca bir tanesidir (Kaynak: [3DPrinterOS](https://3dprinter0s.com))

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 diğer 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 işlevselliği kullanan 3D Builder, 3D modellerde yapılacak diğer değişikliklerle birlikte daha ayrıntılı kontrole izin vermesi nedeniyle kullanışlıdır.

Platform: Windows

Ücret: Ücretsiz

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

Nerede: Microsoft

9. Meshmixer

3D ağlar 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 değiştirmek için sınırsız 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](#)

BCN3D Smart Cabinet Filament Kurutma ve Saklama Rehberi

3D baskı uygulamalarınızda fark yaratmak için filament kurutma ve ideal filament saklama koşulları hakkında alternatif çözümler sunan BCN3D Smart Cabinet'i rehberimizde tanıyalım.

Higroskopisite nedir?

3D baskı filamentleri üretildiği malzeme türüne göre avantaj ve dezavantajlara sahiptir. Dezavantajlar sıralanırken önemle vurgulanan Higroskopik özellik, malzemenin neme karşı duyarlı olma yani nemi çekme özelliğidir. Bir filament higroskopik ise 3D baskı ve filament saklama sürecinde ekstra özen ve dikkat gereklidir. Havadaki nem oranı yüksek olan coğrafyalarda, kuru bir ortam temin edilmediği takdirde higroskopik filamentler kısa sürede havadaki nemi içine çeker ve deforme olur.

Filament kurutma işlemi nedir,

neden gereklidir?

Tam da bu noktada, **filament kurutma** işleminden söz etmek gerekir. Higroskopik olmayan malzemeler, havadaki nemi yalnızca yüzeyinden emerken, higroskopik malzemeler nemi içine çeker. İlk gruptaki malzemeleri yüzeyden ısıtarak nemden kurtarmak mümkün olsa da, ikinci gruptaki malzemelerde kurutma işlemleri daha zahmetlidir ve başarı oranı daha düşüktür.

Higroskopik filamentlerin doğru koşullarda saklanması veya dehidrasyon teknikleri ile kurutulması önem taşıyor. En yaygın filamentlerden olan PA, TPU, PVA, PET-G ve ABS filamentleri de higroskopik özellikler taşıyor.

BCN3D tarafından yayınlanan bu [teknik bilgi dokümanı \(whitepaper\)](#), nem oranının polimerler üzerindeki etkisini ve geleneksel metotlara kıyasla Smart Cabinet'in verimliliğini inceliyor.

Nem oranı ve filamentler

En higroskopik filamentlerden PA, PVA ve TPU incelendiğinde, her birinin ne kadar su emdiğini ve ne ölçüde performans kaybı yaşandığını alttaki tabloda görebiliriz.

Deney No	Nem Oranı	PVA	PA	TPU
1	<10%	-0,15%	0,00%	0,00%
2	12%	0,20%	0,10%	0,11%
3	30%	0,32%	0,31%	0,32%
4	40%	0,47%	0,31%	0,32%
5	70%	1,22%	0,92%	0,61%

Farklı nem oranlarında, PVA, PA ve TPU filamentlerde yaşanan ağırlık değişimi.

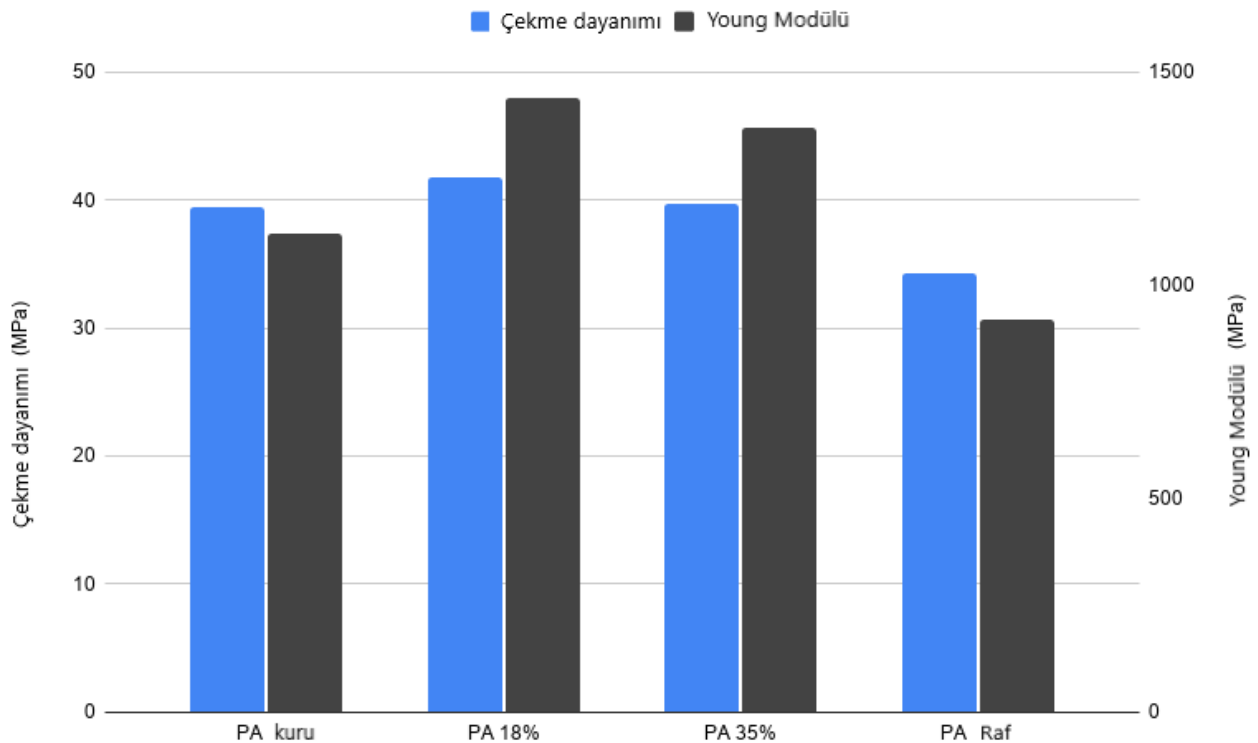
İçlerinde en az higroskopik filament olduğu görülen TPU,

hatalı saklama koşullarında dayanıklılığı en düşük filament oldu.

	PVA	PA	TPU
Higroskopisite	En Yüksek	Orta	En düşük
Hatalı saklama koşullarında dayanıklılık	Yüksek	Zayıf	Çok Zayıf
Nem oranı sınırı (4 gün)	40%	30%	12%
Ağırlığa göre su emme limiti	0.47%	0.10%	0.05%

Test edilen malzemelerin 3D baskıya uygun kalma sınırları

Bir sonraki adımda, geçen zamanın farklı malzemelerin su emme oranı üzerindeki etkisi incelendi. Sonuçlar gösteriyor ki, FFF 3D baskı sürecinin istikrarı ve çıktı kalitesi üzerinde nemlilik ve yanlış muhafazanın etkisi büyük. Üçüncü testte, 4 makara PA filamentin tüm nemi alınıp, farklı nem koşullarında saklanarak çekme dayanımı ölçüldü. Sonuç olarak, filamentteki suyun çekme dayanımı ve Young modülü gibi mekanik özellikleri olumsuz yönde etkilediği görülüyor.



Farklı nem seviyelerinde saklanan PA filament makaralarının mekanik özellik değerleri

Filament kurutma yöntemleri

Filament Kurutma için Geleneksel yöntemler

1. Fırınlama

Erişilebilir bir çözüm olan fırınlama, pek verimli bir seçenek değil. Filamentlerin çekme dayanımını azaltan ve hatta erimeye sebep olan fırınlama aynı zamanda yüksek enerji maliyetleri yaratıyor. Ek olarak, çok zaman alıyor ve verimliliği düşürüyor.

2. Klima ve Nem giderici

Klima veya nem giderici gibi çözümler yüksek maliyet yaratır. Ayrıca bağıl nemi %40 seviyesinin altına getirecek şekilde filament kurutma becerisi yoktur. Ek olarak, ortam sıcaklığı düşükken fayda sağlamaz.

3. Nem gidericili kurutucular

Bağıl nem seviyelerini kontrol altında tutmak mümkün değildir ve sürekli olarak değişim ve bakım müdahaleleri gerektirir. Özellikle kıyafetlerin ve ayakkabıların rutubete karşı korunması için kullanılan silika jel kurutucu paketleri de desikant (nem giderici) kurutuculardır.

Filament Kurutma için Profesyonel Yöntemler

1. Fiziksel (Adsorption) Kurutucular

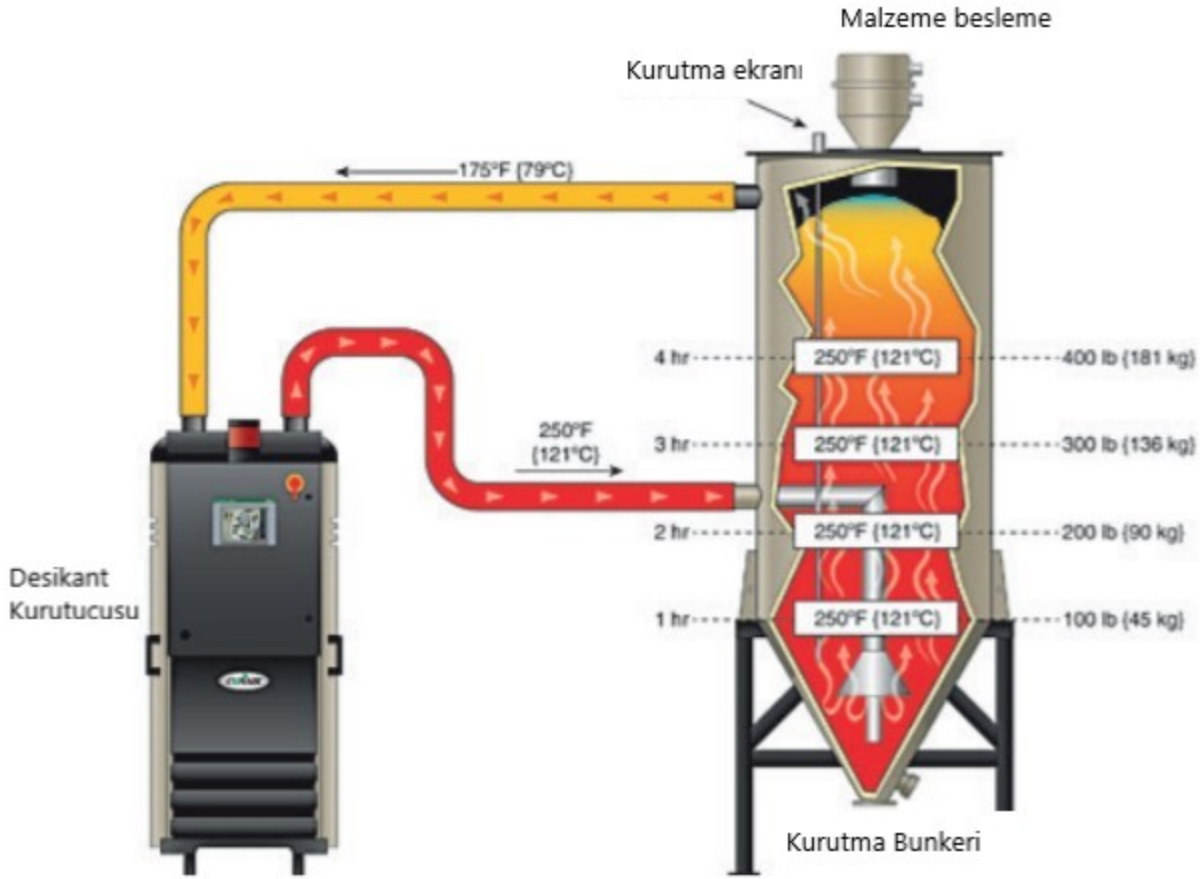
Fiziksel (Adsorption) kurutucular, higroskopik katı malzemeler ve polimerlerin kurutulmasında yaygın bir yöntemdir. Havadaki su moleküllerini yakalayarak havadaki nemi büyük ölçüde

azaltmayı sağlar. Silika, alümina veya havadan büyük miktarda su emme kabiliyetine sahip olan ve yeniden üretilebilen özel killerden yapılır. Havadan belirli bir miktar su emdikten sonra, adsorpsiyon malzemesi doygun hale gelir ve etkinliği hızla bozulur. Kurutucu malzemeleri ısıtma odasından izole ederek ve sıcaklığını artırarak, emilen tüm nemi çevreye bırakmak ve malzemeyi rejenerasyon ile yeniden kullanmak mümkündür.

BCN3D Smart Cabinet de bu çalışma mantığına sahiptir. Sürekli kurutma ve rejenerasyon döngüleri, depolanan makaraların etrafında sabit bir kuru ortam sağlar ve filamentini ani dış değişikliklerden korur.

2. Sıcak Hava Kurutucuları

Sıcak ve kuru havanın dolaştırılmasıyla kurutma gerçekleşir. PLA gibi malzemelerin ısı dayanımı düşük olduğu için, bu işlem daha çok, higroskopik olmayan ve erime sıcaklığı yüksek malzemelerde etkilidir.



Sıcak hava ile filament kurutma süreci. Kaynak: [Process Heating](#)

3. Vakum İşlemi

Vakumla kurutma, buhar basıncı ve sıvılarda kaynama noktasının birbirine bağlı olması prensibine dayanıyor.

çevresel baskı üzerine. Normal şartlar altında, NŞA, (25 °C ve 1 bar) hem buhar hem de sıvı halde bulunabilir. Denge durumundaki iki fazın oranı sıcaklık ve basınç ile kontrol edilebilir. Atmosfer basıncını düşürerek suyun kaynama noktasını düşürmek mümkündür. Örneğin, basınç normal atmosfer basıncının onda birine düşürülürse (1.0'dan 0.1 atm'ye), suyun kaynama noktası 100 °C'den 33 °C'ye iner. Bu şekilde, sıcaklığı değiştirmeden sıvıları buharlaştırmak mümkündür. Bu nedenle, vakumla kurutma, özellikle higroskopik özelliği yüksek katıların su içeriğini azaltmanın en zararsız yöntemlerinden biri olarak görülüyor. Bununla birlikte,

ekipman maliyeti ve sürekli bakım gerekliliği vakumla kurutmanın önemli dezavantajlarından oluyor.

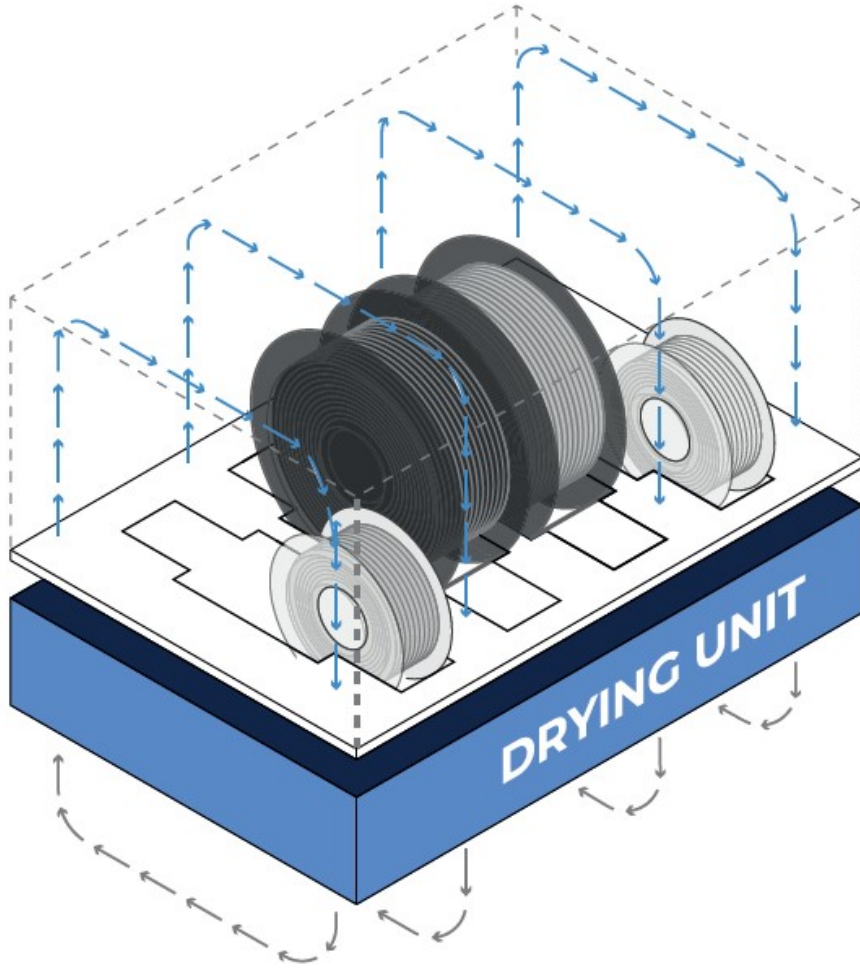


Vakum kurutucu. Görsel: AMTechniques

4. BCN3D Smart Cabinet

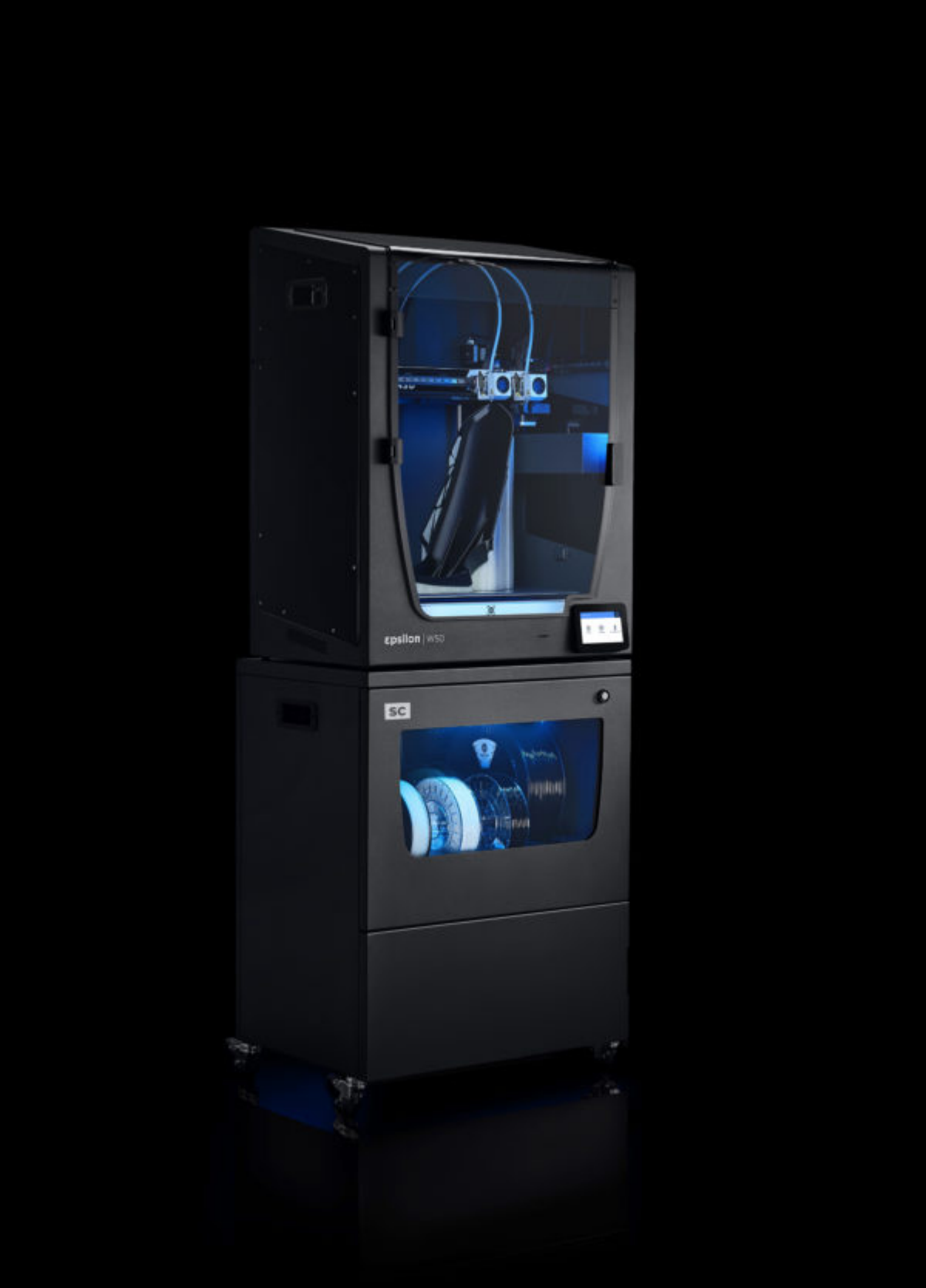
Bahsi geçen yöntemlere kıyasla, BCN3D Smart Cabinet çok düşük enerji tüketimine sahiptir. (Ortalama 12 W / Maksimum 100 W) Aynı zamanda filamentleri, çoğunluk için ideal olarak %40 bağıl nem seviyesinin altından tutar.

750 g ila 1 kg arasında 8 makara filamenti veya adedi 2,7 kg'a kadar 4 makarayı kurutabilir. Bunu ısı kullanmadan yapar ve böylece malzemelerin çekme dayanımını korur.



BCN 3D Filament kurutma düzeneđi.

BCN3D Smary Cabinet filamentleri uzun vadede korur ve neme bağlı 3D baskı hatalarını önemli ölçüde azaltır. İçindeki silika jel, baskı haznesindeki havadan nemi emer. Jel doyum noktasına ulaştığında, filamentten izole edilir ve ısıtılarak emdiği suyun sistemden uzaklaştırılması sağlanır. Bu boşaltma işleminin ardından silika jel yeniden kullanıma hazır hale gelir. Bu süreç, filamentlerin etkin bir şekilde kuru kalmasını ve kullanım için ideal koşullarda saklanmasını sağlar.



BCN 3D Smart Cabinet

Malzeme koruma özelliğinin yanı sıra Smart Cabinet, Kesintisiz Güç Tedariği (Uniterruptible Power Supply/UPS) özelliği sunar. Saatler süren baskıyı mahvedebilecek veya ekipmana zarar verebilecek enerji kesintilerine karşı koruma sağlar.

3D yazıcılar, 3D baskı filamentleri ve daha fazlası için [3dörtgen Blog](#)'u ziyaret etmeyi unutmayın!