

3D Baskı Dolgusu: En İyi Sonuçların Temelleri

3D baskı dolgusu, bir parçanın mukavemetinde, yapısında ve ağırlığında önemli bir rol oynar.

Diğer birçok üretim tekniğinin aksine, 3D baskı, bir parçanın birbirini dışlayan ancak ayrıntılı iki yönünü dikkatlice kontrol etmenize olanak tanır. Bunlar [dış duvarlar](#) (veya çevre) ve dolgudur. Duvarlar, ne kadar kalın olursa olsun, parçanın en dış bölgelerini oluştururken, dolgu içlerinde ne varsa odur. Duvarlar üzerinde bir miktar kontrole sahip olmanıza rağmen, dolgu çok daha dinamiktir. Bir parçanın gücünde, ağırlığında, yapısında, kaldırma kuvvetinde ve daha fazlasında çok büyük bir rol oynar.

3D baskıda, bir parça için kullanılan dolgu tipini yöneten bir dizi parametre tanımlama olanağına sahiptir. Bu parametreler, bir 3D model [G-kodu talimatlarına](#) çevrildiğinde bir [dilimleme programında](#) ayarlanır. Bu parametrelerin en önemlileri iki temel husus altında toplanır: dolgu yoğunluğu ve dolgu deseni. Bu makalede, bu yönlerin temellerinin yanı sıra en yaygın yoğunluk ve kalıplardan bazılarını gözden geçireceğiz. Ama önce, 3D baskıda nasıl çalıştığını daha iyi anlamak için birkaç farklı üretim yönteminde 3D baskı dolgusu inceleyelim.

3D Baskı ve Geleneksel İmalat

3D baskıda dolgu, geleneksel üretim yöntemlerinden farklıdır. Örnek olarak [enjeksiyon kalıplama](#) ve [çıkarmalı imalatı](#) kullanalım.

Enjeksiyon kalıplama, bir parça oluşturmak için malzemenin bir kalıba yerleştirilmesini içerir. Tahmin edebileceğiniz gibi bu yöntemin doğası gereği, iç yapıları kontrol etmek kesinlikle

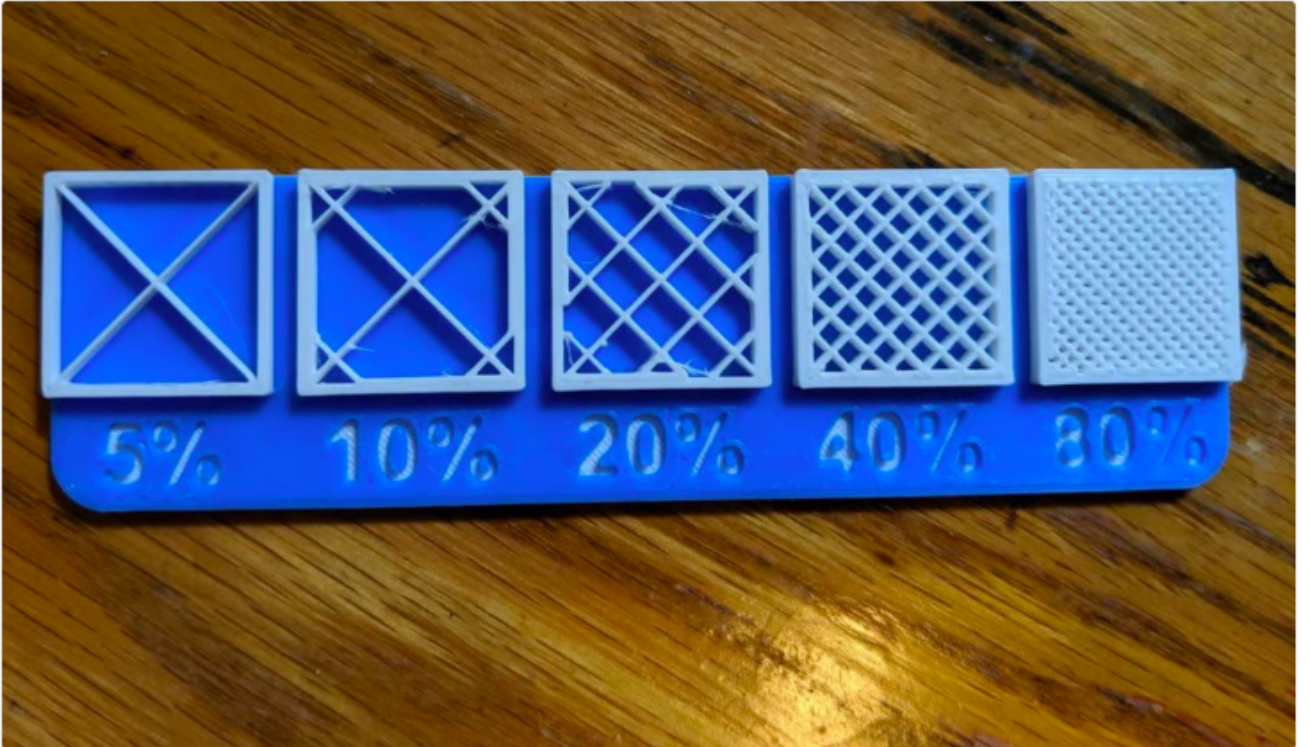
mümkün değildir. Sonuç olarak, enjeksiyonla kalıplanmış parçalar ya katıdır ya da içi boştur (gaz enjeksiyon kalıplamada), arada boşluk yoktur.

[CNC işleme](#) gibi eksiltici üretim, malzemenin daha büyük bir stok parçasından kesilmesini içerir. Enjeksiyon kalıplamaya benzer şekilde dolgu ayarlanamaz, bu nedenle iç kısım tamamen sağlamdır.

Bu arada, 3D baskı, hemen hemen her modelde malzemenin seçici ekstrüzyonunu içerir. Dolgu yoğunluğu ve deseni için farklı seçeneklere daha yakından bakalım.

Yoğunluk

Dolgu yoğunluğu, bir parçanın içinin “doluluğudur”. Dilimleyicilerde, bu genellikle 0 ile 100 arasında bir yüzde olarak tanımlanır. %0 bir parçayı oyuk ve %100 tamamen katı yapar. Tahmin edebileceğiniz gibi bu, bir parçanın ağırlığını büyük ölçüde etkiler: Bir parçanın içi ne kadar doluyorsa, o kadar ağırdır.



Dolgu yoğunluğu, malzeme tüketimini önemli ölçüde etkileyebilir (Kaynak: [MyMiniFactory aracılığıyla](#)

[BozarthPrime\)](#)

Ağırlık yanında, baskı süresi, malzeme tüketimi ve kaldırma kuvveti de dolgu yoğunluğundan etkilenir. Bazı dilimleyiciler, aynı parça içinde farklı dolgu yoğunluklarına da izin verir. Bu, değişken dolgu yoğunluğu olarak bilinir ve dilimleme programındaki belirli ayarlar, baskınızın farklı alanları için istediğiniz yoğunluk değişikliklerini belirtmenize olanak tanır.

Hangi Yüzdeyi Kullanmalıyım?

Süper güçlü olması gerekmeyen çoğu “standart” baskı için %15-50’lik bir dolgu yoğunluğu kullanmanızı öneririz. Bu yoğunluk yüzdesi, baskı süresini düşük tutar, malzemeyi korur ve iyi bir sağlamlık sağlar.

İşlevsel baskıların güçlü olması gerekir. Bu nedenle, daha yüksek bir dolgu kullanmanızı öneririz: %50’den fazla (%100’e kadar çıkmaktan korkmayın). Ayar çok yüksektir, bu nedenle baskı için daha uzun süre beklemeye ve daha fazla filament tüketmeye hazırlıklı olun. Geri ödeme, daha güçlü ve daha ağır bir kısım olacaktır.

Yalnızca teşhir amaçlı küçük heykelcik modelleri için, %0-15’lik bir dolgu yoğunluğu kullanmayı düşünebilirsiniz. Bu değer, oldukça hızlı bir baskı ile sonuçlanacak ve o kadar çok filament tüketmeyecektir. Bu yoğunluk aralığında yazdırılan modeller hafif olacak ve çok güçlü olmayacaktır.

[Son olarak, herhangi bir dolgu yoğunluğu, TPU gibi esnek malzemelerde](#) basılan parçalar için çalışmalıdır. Bununla birlikte, dolgu yoğunluğu ne kadar yüksek olursa, parçanın o kadar az esnek olacağını unutmayın.

ÖNERİLEN AYARLAR

- **Standart baskılar:** %15-50
- **İşlevsel baskılar:** %50-100

- **Figür ve model baskıları:** %0-15
- **Esnek baskılar:** %1-100

Desen

Dolgu deseni, bir parçanın içindeki malzemenin yapısı ve şeklidir. Basit çizgilerden daha karmaşık geometrik şekillere kadar değişen dolgu desenleri, bir parçanın sağlamlığını, ağırlığını, baskı süresini ve hatta esnekliğini etkileyebilir.

Farklı dilimleyici programlarında birçok farklı dolgu modeli vardır. Örneğin, [Cura \(2.2\) 14 farklı dolgu deseni](#) seçeneğine sahipken [PrusaSlicer \(2.5\) 17](#) ve [Simplify3D 6'ya sahiptir](#) .

Dolgu yoğunluğu gibi, bazı modeller belirli işlevler için diğerlerinden daha iyidir. Farklı dolgu modellerinin karmaşıklık, malzeme verimliliği ve bağlantı kuvveti düzlemlerinin sayısı (2D veya 3D) gibi farklı özellikleri vardır. Örneğin, [jiroid paterni](#) duvarları üç boyutta birbirine bağlayarak daha fazla genel güç sağlar. Sonuç olarak, bu desen, çizgiler gibi desenlere kıyasla daha fazla malzeme kaplar.

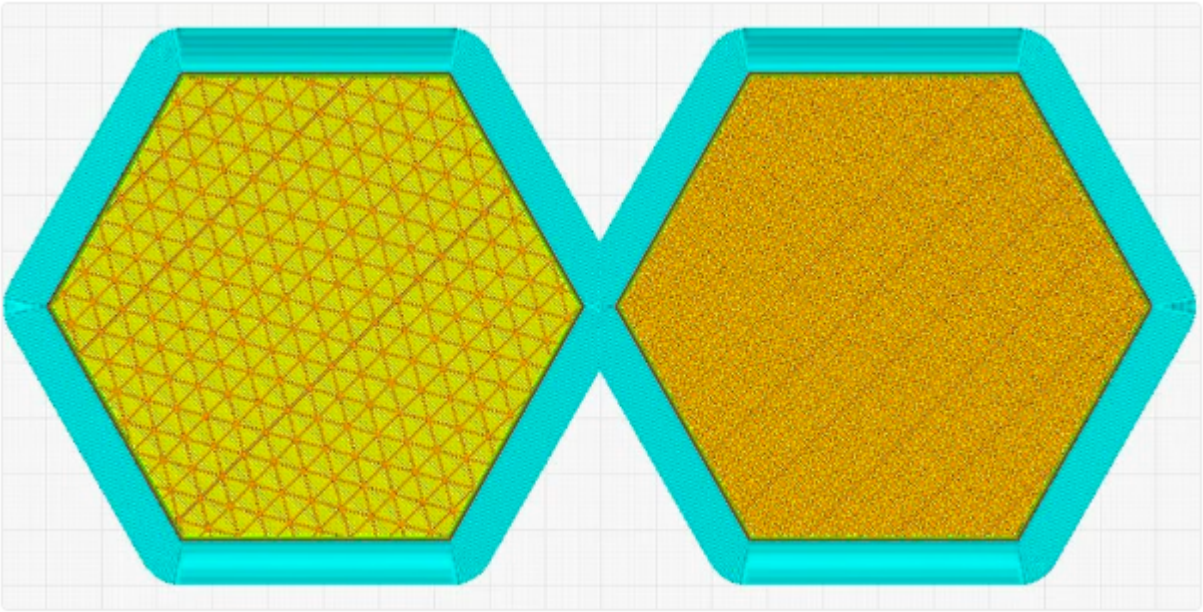
Hangi Deseni Seçmeliyim? #1

Parçanızın ihtiyaçlarına uygun bir desen seçtiğinizden emin olun.

- **Çizgiler:** Çizgi dolgu deseni, diğer her katmanda bir yönde (X veya Y eksenini boyunca) yazdırılan çizgiler içerir. Bu dolgu deseni yalnızca iki boyutta sağlamlık sağlar ve hızlı baskılar için iyidir. Çizgi deseni çok fazla malzeme kullanmaz ve ağırlığı oldukça hafif tutar.
- **Petek:** Adından da anlaşılacağı gibi bu desen bir petek yapısı oluşturarak çekici bir görsellik sağlar. Bu dolgu deseni, orta düzeyde güç gerektiren yarı hızlı baskılar için iyidir ve çok fazla malzeme tüketmemelidir.
- **Izgara:** Izgara dolgu deseni, görünüş olarak çizgilere

benzer, ancak her katmanda tek yönlü çizgiler yerine, her katmanda çizgiler arasında iki kat daha fazla boşluk bulunan iki boyutlu çizgiler içerir. Bu model iki boyutlu güç sağlar, ancak yine de biraz güçlüdür. Izgara deseni, ortalama miktarda malzeme tüketir ve tamamlanması ortalama bir süre alır.

- **Üçgenler:** Üçgen deseni, XY düzleminde üç yönde giden çizgilerle üst üste binen üçgen çizgiler gibi görünür. Bu dolgu deseni yalnızca iki boyutta güç sağlar, ancak yine de güçlü olması gereken baskılar için çalışır.



Farklı yoğunluklar (Kaynak: All3DP)

Hangi Deseni Seçmeliyim? #2

- **Üç altıgen:** Üç altıgen dolgu deseni, XY düzleminde üç yönde giden ve aralarında üçgenler olan altıgen desenler oluşturan bir dizi çizgi içerir. Bu dolgu deseni, iki boyutta güç sağlar ve güçlü baskılar için oldukça uygundur.
- **Kübik:** Bu model, yığılmış küpler üretir, ancak hem X hem de Y eksenleri etrafında 45 derece eğimli olduklarından, herhangi bir anda daha çok üçgen gibi görünürler. Desen, üç boyutta mükemmel bir dayanıklılık sağlar ancak

- diğerlerine göre biraz daha fazla malzeme ve zaman alır.
- **Sekizli:** Sekizli dolgu modeli, kübik desene benzer, ancak artan eğimli üçgenler yerine, desen kareler olarak gerçekleşir. Bu dolgu deseni, yalnızca gerçekten harika görünmekle kalmayıp aynı zamanda dayanıklılık gerektiren parçalar için de yararlı olan üç boyutlu bir desendir.
 - **Gyroid:** Gyroid dolgu modeli belki de en havalı görünebilir ama aynı zamanda tartışmasız en garip dolgu modelidir. Sonunda yolları kesişen içbükey düzensiz eğrilikleri içerir. Mukavemet, malzeme ve baskı süresi arasında ideal bir denge kurması amaçlanmıştır.
 - **Eş merkezli:** Eş merkezli dolgu modeli, bir parçanın ana hatlarıyla (yani çevresiyle) eşleşen eş merkezli çizgilerden oluşan dahili bir yapıdır. Bu kalıbın yazdırılması hızlıdır, esnek parçalar için iyidir ve çoğu kalıptan çok daha az malzeme tüketir.

ÖNERİLEN AYARLAR

- **Standart baskılar:** Izgara veya üçgenler
- **İşlevsel baskılar:** Kübik, jiroid veya sekizli
- **Figürin ve model baskıları:** Çizgiler
- **Esnek baskılar:** Eş merkezli

Değişken Ayarlar

Değişken ayarlar, bir parça katmanlar halinde ilerledikçe dolgu yoğunluğunu ayarlamanıza olanak tanır. Örneğin, bir parçanın tabanının 30. katmana kadar %10 dolguya sahip olmasını ve ardından %50 dolguya geçmesini istiyorsanız, değişken ayarlar bunu yapmanıza izin verir.

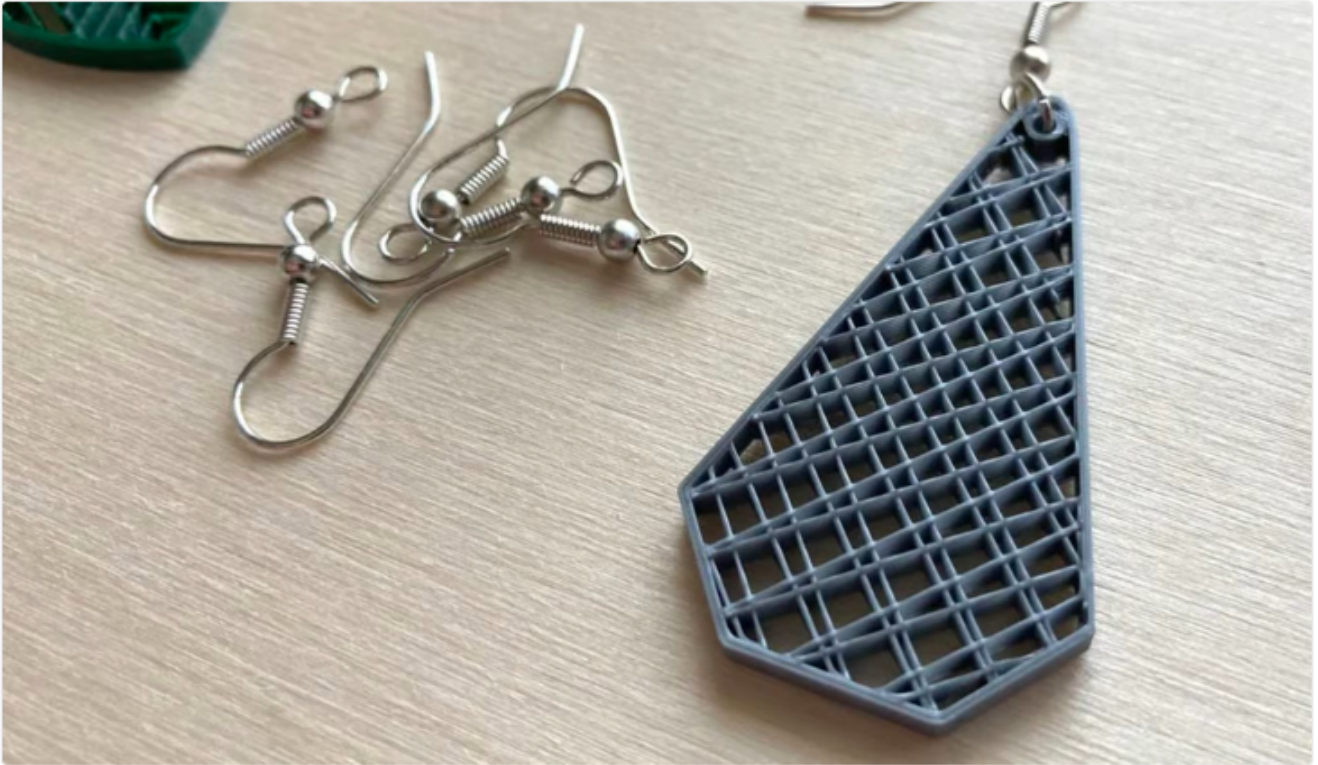
Simplify3D, PrusaSlicer ve [Cura](#)'da bunu nasıl yapacağınızı gösteren bazı kaynaklar:

- **Simplify3D:** Simplify3D'de değişken dolgu ayarları kolaydır. Doğru şekilde nasıl yapılacağını öğrenmek için bir modelin farklı bölümlerinde [ayarların nasıl](#)

[değiştirileceği konusunda rehberlik](#) sağlarlar.

- **PrusaSlicer:** Değişken ayarlarını değiştirmek mümkündür, ancak bu biraz daha karmaşıktır. Dolgunun duvara yakınlığına bağlı olarak yoğunluğu otomatik olarak ayarlayan “Uyarlanabilir Kübik” dolguyu deneyebilirsiniz.
- **Cura:** Bu süreç için fazla bilgi verilmedi, ancak dolgu yoğunluklarını değiştirmek için destek engelleyicilerin kullanılmasını içeriyor. [UltiMaker’ın forumunda](#) ve [Reddit’te](#) bunun nasıl yapılacağı hakkında daha fazla bilgi edinebilirsiniz.

Sanat Dolgusu



Dolgu desenleri baskılarınızın estetik bir özelliği olabilir (Kaynak: [Penolopy Bulnick via Instructables](#))

Infill for art, farklı dolgu desenlerini sanat eserine dönüştürmenin bir yoludur. Bu işlem küpeler, pandantifler ve diğer takı ve sanat eserlerinde harika görünüyor. Dolgu desenlerini ortaya çıkarmak için üst ve alt katmanları kaldırarak bu işlemi çalıştırabilirsiniz. [Daha fazla bilgi için, bu sürece ilişkin birçok kılavuzdan](#) birine göz

atabilirsiniz.

İhtiyaca Göre Cura Dolgu Şekilleri

3D baskı genellikle seri üretim yöntemlerini kolaylaştırma ve model prototipleme amacıyla kullanılır. Nihai sonuçlar aynı görünse de içerikte önemli değişiklikler bulunur. 3D baskının en büyük faydalarından biri, bir parçanın boşluğunu değiştirebilme yeteneğidir. İmalat açısından, içi boş bir parça, sağlam bir parçaya göre daha az zaman ve malzeme gerektirir. Böylelikle toplam ağırlığı ve maliyeti düşürür!

3D baskının iç kısmına [dolgu](#) denir ve yoğunluk açısından %0 ila %100 ayarlanabilir. Ayrıca bir parçanın nasıl doldurulacağı çok çeşitli desenlere göre ayarlanabilir.

Bu yazıda, özellikle Cura dolgu kalıplarını yakından inceleyeceğiz.

Hangi Dolgu Kalıpları Vardır?

Cura'nın (4.12) en son sürümünde, kullanıma uygun 14 tip dolgu vardır. Bunlar:

- **Modeller ve figürler:** Lightning, çizgiler, zikzak
- **“Standart” 3D baskılar:** Izgara, üçgenler, üç altıgen
- **Fonksiyonel 3D baskılar:** Kübik, kübik alt bölme, sekizli, çeyrek küp, gyroid
- **Esnek 3D baskılar:** Eş merkezli, çapraz, çapraz 3D

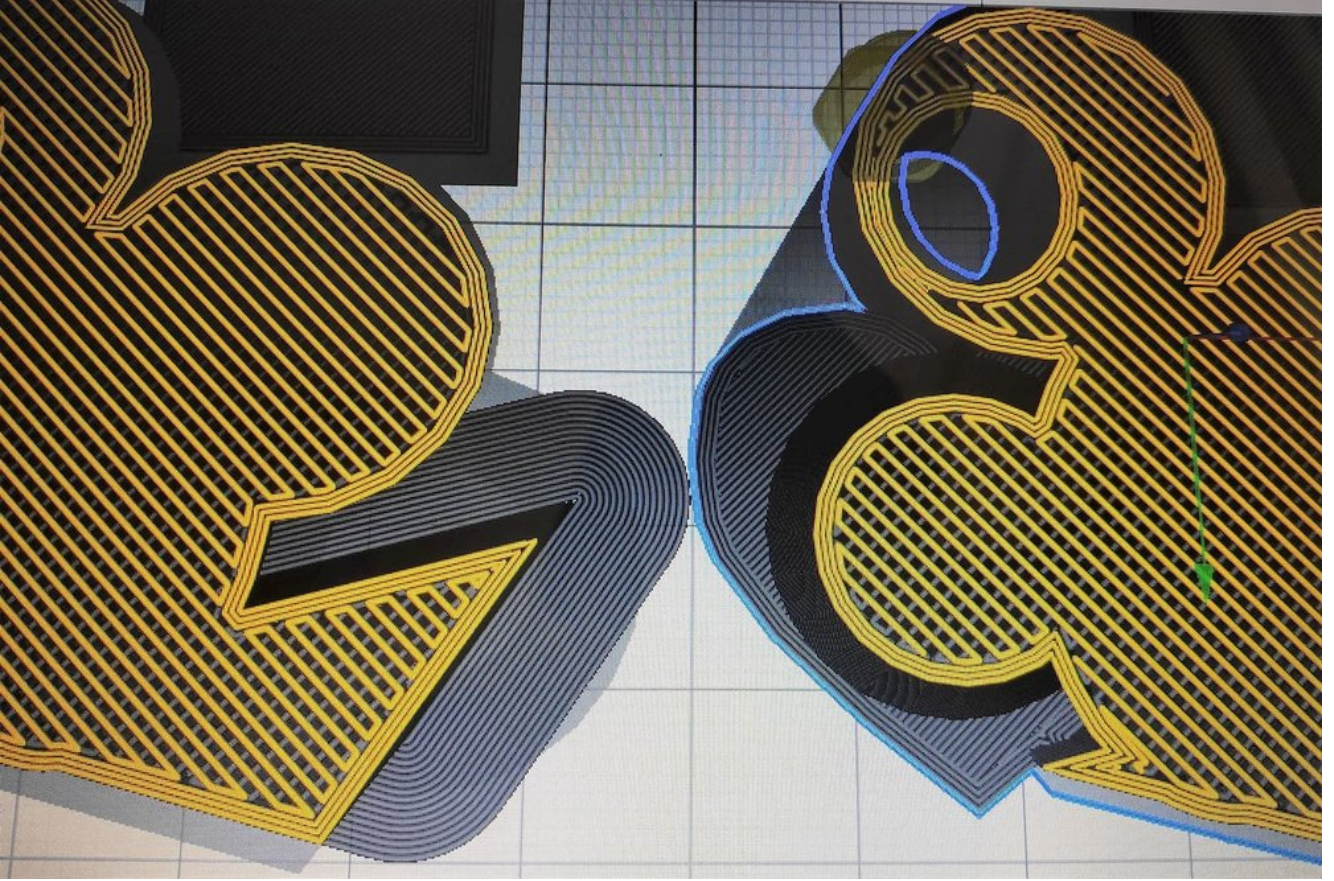


Model gemiler ve heykelcikler, düşük mukavemetli dolgu için ideal adaylardır (Kaynak: [RealAbsurdity](#))

Modeller ve Figürler

Tipik dolgu yoğunluğu: %0-15

3D baskılar model veya heykelcik üretiminde kullanılıyorsa, genellikle çok fazla güç gerektirmez. Çünkü ağır taşımaya veya basınca maruz kalmazlar. Bu tür uygulamalar için yıldırım, çizgiler veya zikzak dolgu desenleri en iyisidir. Böylelikle en hızlı baskıları verirler.



“Dolgu Hatlarını Bağla”yı seçerseniz, çizgiler (sol) ve zikzak (sağ) aynı görünür (Kaynak: [Attaman555](#))

Diğer dilimleyicilerdeki “doğrusal”a benzer şekilde, her iki desen de katman başına yalnızca bir eksenin yazdırıldığı 2D bir ızgara oluşturur. İkisi arasındaki fark, çizgi deseninin katman başına birden çok çizgi oluşturmaması, “zikzak” ise yalnızca bir sabit çizgi olmasıdır (model tarafından kesintiye uğratılmadığı sürece). Yukarıdaki resimde görüldüğü gibi “Dolgu Hatları Bağla” seçildiğinde, çizgiler ve zikzak arasındaki fark pratik olarak ayırt edilemez hale gelir.

Modeller veya figürinler, bunun gibi basit dolgu desenleriyle iyi çalışır. Bazı prototipler, dayanıklılık açısından test edilmedikleri sürece iyi sonuç gösterir.

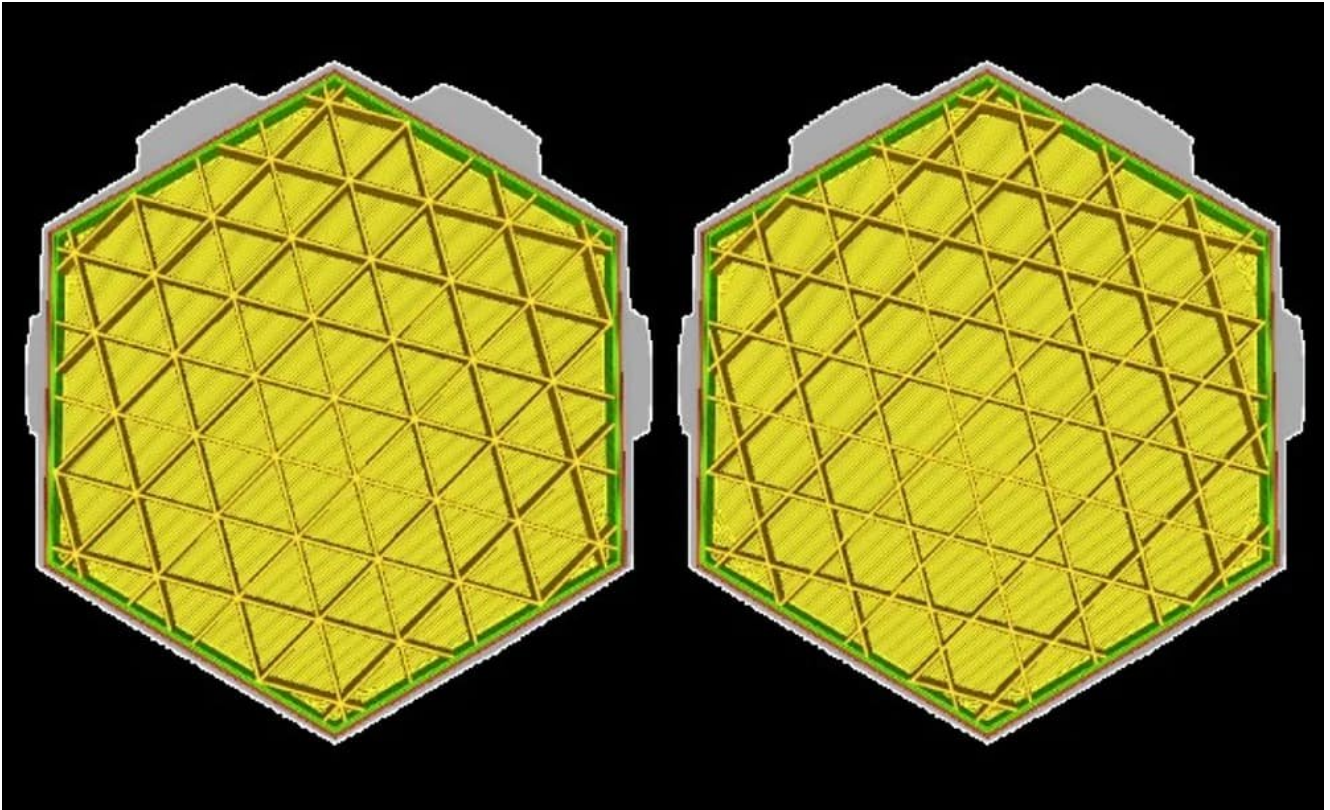
Standart 3D Baskılar

Tipik dolgu yoğunluğu: %15-50

Yukarıdaki filament kılavuzu gibi düşük gerilime maruz kalan 3D baskılar için orta kuvvette bir dolgu deseni

kullanılmalıdır. Izgara, üçgen veya üç altıgen gibi dolgu desenleri de uygunluk gösterir. Ancak bu desenler, satırlara kıyasla yazdırma süresini %25'e kadar artırabilir.

- **Üçgenler:** Üçgenlerden oluşan 2 boyutlu bir ağ olan bu model, nesnenin yüzüne dik bir yük uygulandığında güç açısından doğal bir avantaja sahiptir. Ayrıca duvarlar arasında çok az bağlantıya sahip olabilecek ince, dikdörtgen bileşenlere sahip parçalar için de uygundur.



Üçgenler ve üç altıgenler (Kaynak: [Ultimaker](#))

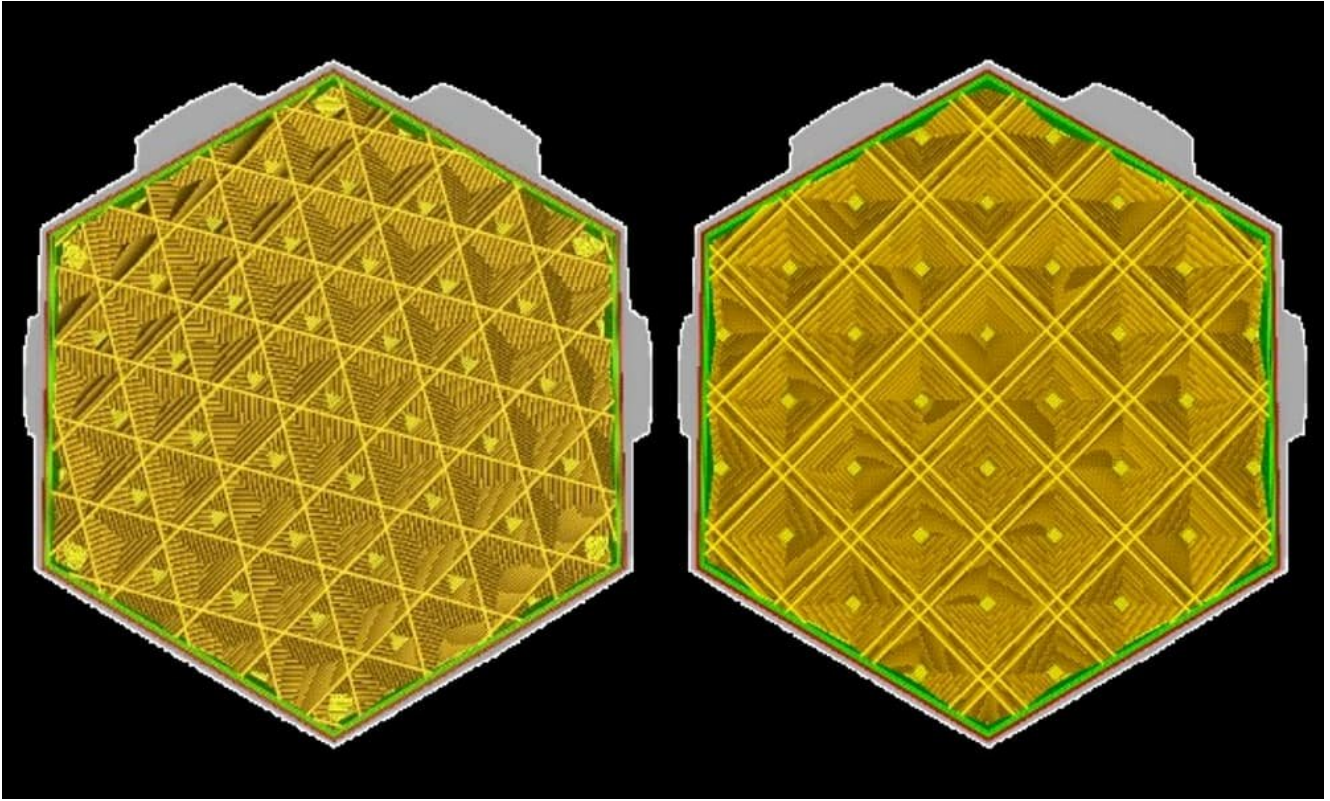
- **Üçlü altıgen:** Bu 2D desen, üçgenlerle serpiştirilmiş altıgenler üretir. Avantajlardan biri, altıgenlerin verimli bir şekil olmasıdır. Bu da onları malzeme kullanımlarına göre güçlü bir dolgu deseni haline getirmektedir. Buna ek olarak, üç altıgen dolgunun her iki tarafı bağlamak için daha kısa hatları vardır ve bu da kötü baskı soğutmasından kaynaklanan eğilme sorunlarının azalmasına neden olur.

Fonksiyonel 3D Baskılar

Tipik dolgu yoğunluğu: >%50

İşlevsel 3D baskılar, birden çok yönde yüksek mukavemet gerektirir. Dolgu modelleri için güçlü adaylar arasında kübik, kübik alt bölme, çeyrek kübik, sekizli ve gyroid bulunur.

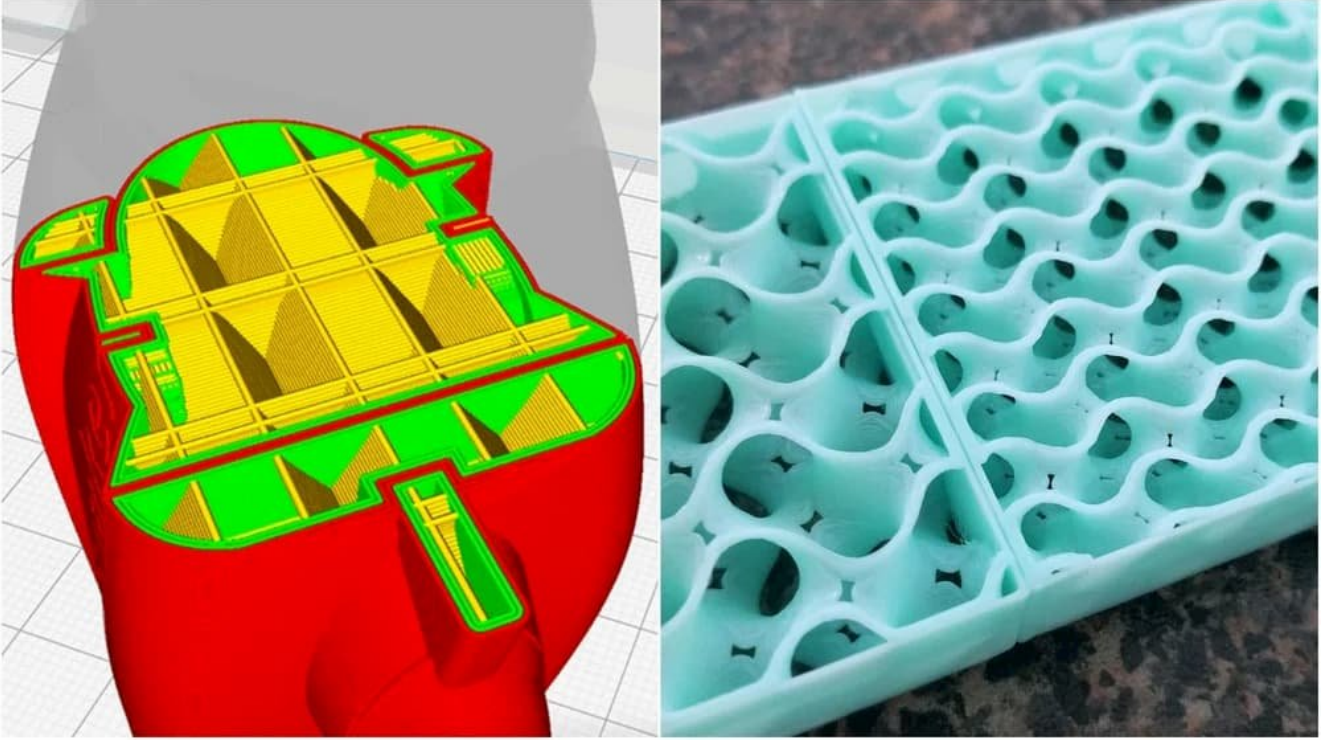
- **Kübik:** Yığılmış ve eğik küplerden oluşan bir 3D modeldir.
- **Kübik alt bölüm:** Kübik varyasyon daha az malzeme kullanır.
- **Sekizli:** Dört yüzlü dolgu olarak da bilinen bu desen, piramit şekillerini üst üste dizer.



Kübik ve sekizli dolgu desenleri (Kaynak: [Ultimaker](https://ultimaker.com/nl/3d-printing/infills))

- **Çeyrek küp:** Bu 3D model sekizli gibidir fakat piramit şekillerinin yarısı diğer yarısına göre kaydırılır.
- **Gyroid:** Dalga izlenimi veren, özellikle benzersiz bir 3D modeldir. Bu, birden çok yönde eşit derecede güçlü bir baskı ile sonuçlanır. Bu nedenle, bu dolgu modeli, birden çok şekilde vurgulanacak bir parça için iyi bir

seçim olacaktır.



Çeyrek küp ve gyroid (Kaynak: [Ultimaker](#)/ [Matt's Hub](#))

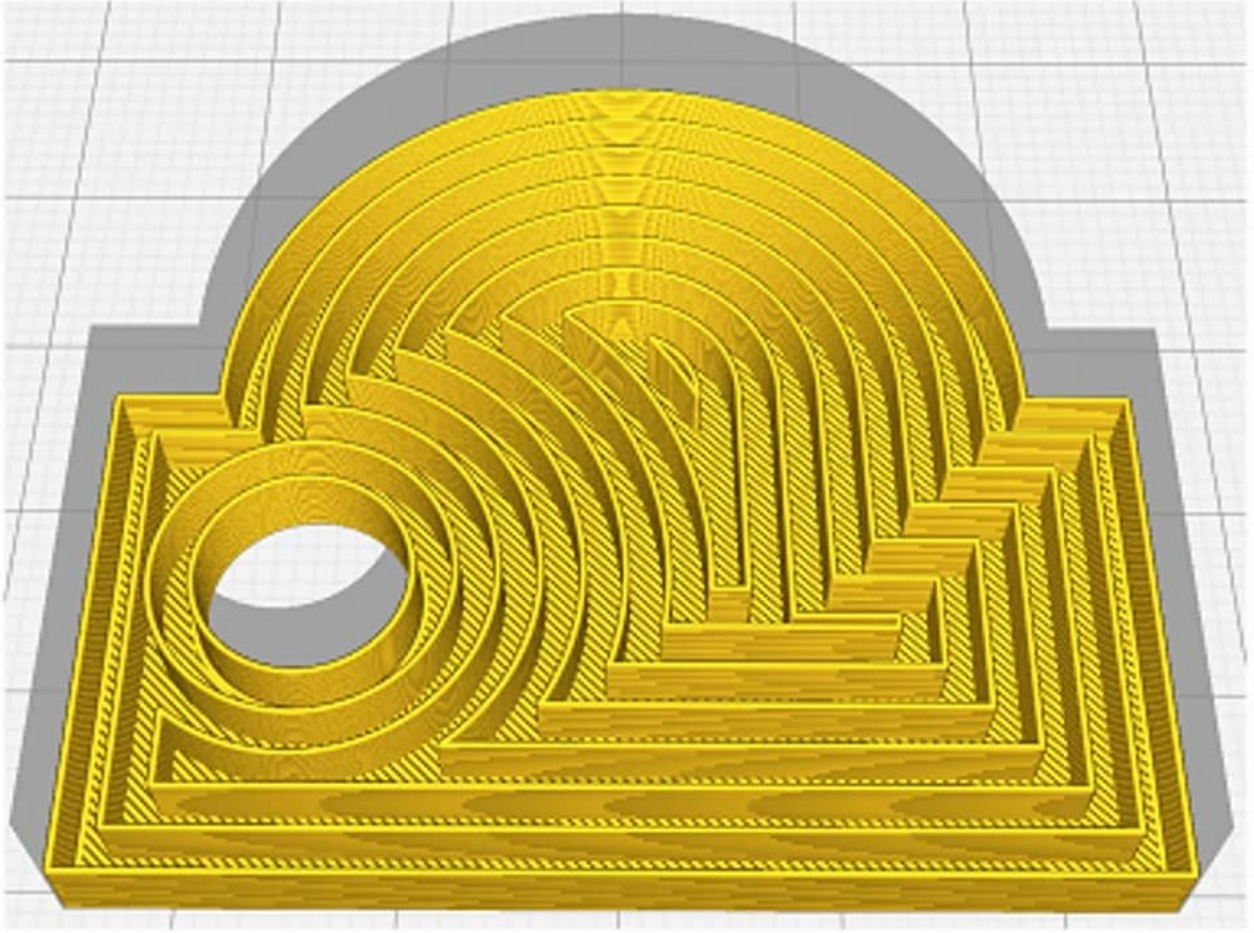
Genellikle yukarıdaki desenler, estetik çekicilikleri nedeniyle daha düşük dolgu yoğunlukları için de kullanılır. Bazı üreticiler bu tür bir etkiyi [sever](#).

Esnek 3D Baskılar

Tipik dolgu yoğunluğu: %0-100 (baskınızın ne kadar “yumuşak” olmasını istediğinize bağlı olarak)

Baskının esnek yapısını korumak için esnek dolgu desenleri kullanılmalıdır. Eş merkezli, çapraz ve çapraz 3D gibi dolgu desenleri bu tür baskılar için en iyi sonucu verir.

- **Eş merkezli:** 2D desen, baskının iç kısmında dış duvarların şekillerini taklit eden “dalgalar” üretir. Bu, yüzeyde eş merkezli dairesel dalgalardan oluşan suya atılan bir taş benzer.



Eş merkezli dolgu deseni, bir baskının dış desenini korur
(Kaynak: sert.ink)

- **Çapraz:** Başka bir 2D desen, çapraz, çok süslü haçlar gibi görünen ızgaralar üretir. Haçlar arasındaki boşluklar bükülmeye ve bükülmeye izin verir.
- **Çapraz 3D:** Bu 3D desen, çapraza benzer fakat baskı büyüdükçe çizgiler eğimlerde hareket eder. Sonucunda biraz daha sert bir nesne meydana gelir.

İpuçları

Dolgu Hattı Yönü

Dolgu ile yaygın olarak gözden kaçan bir ayar, [dolgu hattı yönüdür](#). Bu, varsayılan olarak 45°'ye ayarlanmıştır. Böylece hem X hem de Y motorları dolguyu maksimum hızda yazdırmak için birlikte çalışır. Bununla birlikte, özellikle duvarları diyagonal olarak hizalanmışsa, parçaya maksimum dayanıklılık

veya esneklik sağlamak için dolguyu farklı bir açıyla yönlendirmek avantajlı olabilir.

Gradyan Dolgusu ve Kademeli Dolgu

Dolgu söz konusu olduğunda, genellikle bunu bir parçanın içinde tek tip olarak düşünürüz. Ancak bu şekilde olmak zorunda değildir.

[Gradyan dolguyu](#) kullanarak, daha fazla dolgu yoğunluğuna sahip bir baskı ayarlayabiliriz. Genel olarak konuşursak, bu, daha az malzeme kullanırken bir parçanın etkili mukavemetini ve sertliğini korumalıdır. Bu ayar Cura'ya özgü değildir fakat [bir Python betiği kullanılarak](#) nispeten kolay bir şekilde gerçekleştirilebilir.

Gradyan dolgu, benzer bir iş yapan [kademeli dolgu](#) ile karıştırılmamalıdır. Bu dolgu X ve Y eksenlerinden ziyade Z'dedir. Başka bir deyişle, bu ayar dolguyu baskının üst kısmına yakın yerlerde alt kısmına göre daha yoğun hale getirir. Bu, sertlik gerektiren bir uç için yeterli gücü sağlarken malzeme ve zamandan tasarruf sağlayabilir.

Çoklu Dolgu Yoğunluğu

Cura'nın dördüncü versiyonu piyasaya çıktığından beri, "model başına" dolgu yoğunlukları belirleme olasılığı vardır. Aşağıdaki videoda görüldüğü gibi aynı baskıda birden fazla dolgu yoğunluğu ve türü dahil olmak üzere bazı şık tasarım hilelerine izin verdiği için bu avantajlıdır. Bu tür düz altlık benzeri dolgu ayarı için çok sayıda kullanım olmasa da bu yöntem görüldüğünden daha fazla işe yarayabilir:

İçe aktarılan her model için özel ayarlar belirleme ve Cura'nın bunları sorunsuz bir şekilde birleştirme yeteneği ile belirli alanlarda özel destek sağlamak mümkün görünüyor. Bu kesinlikle manuel olarak yapılacak çok iş anlamına gelse de belki yakın gelecekte bu entegre bir özellik olacaktır. Tamamen özelleştirilebilir bir iç yapı, belirli

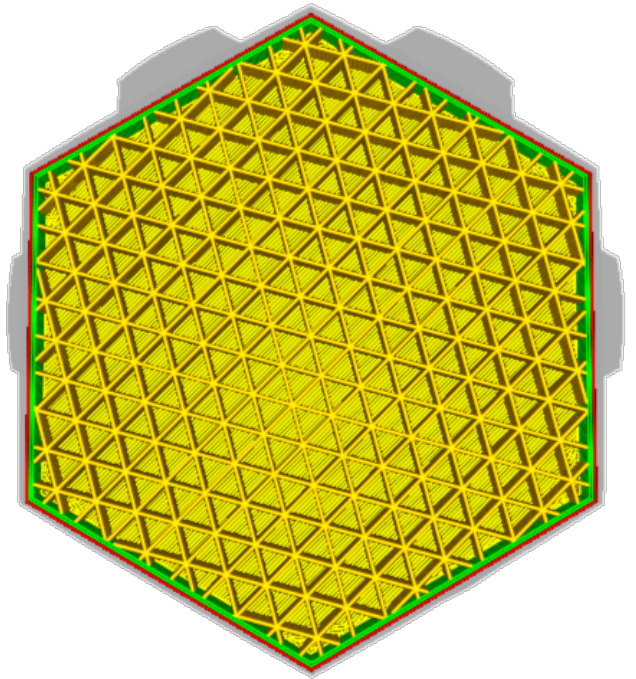
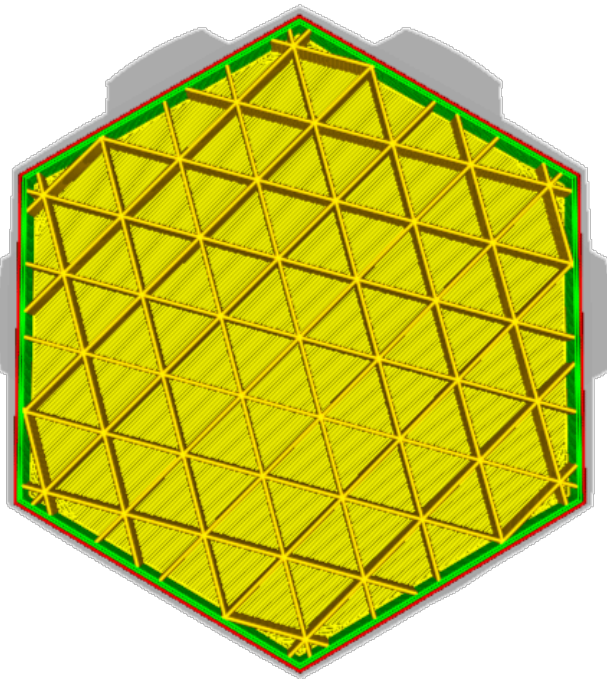
tasarımlar için kesinlikle kullanışlı olacaktır.

Kaynak: [all3dp](#)

3D Baskı İç Dolgu (Infill) Ayarları

İç Dolgu Yoğunluğu

İç dolgu (infill) yoğunluğu kavramı, baskıların iç kısmındaki plastik miktarını tanımlamak için kullanılıyor. Yüksek oranda dolgu yoğunluğu üretim aşamasında daha güçlü bir nihai ürünü elde edilmesini sağlıyor. Yalnızca tasarım ve görsel amaçlı üretilen modeller için iç dolgu yoğunluğu %20 civarında kalırken ihtiyaca yönelik amaçlı üretilenlerde daha yüksek infill oranları tercih ediliyor.



Sağdaki model, soldaki modele kıyasla daha yüksek bir dolgu yoğunluğuna sahip

Dolgu Hattı Mesafesi

Dolgu yoğunluğunu yüzde olarak ayarlamak yerine hat mesafesini de ayarlayabilirsiniz. Bu sayede dolgu çizgileri arasındaki mesafeyi değiştirmek dolgu yoğunluğu oranını değiştirmekle hemen hemen aynı ölçüde bir etki yaratabilir.

İç Dolgu Deseni

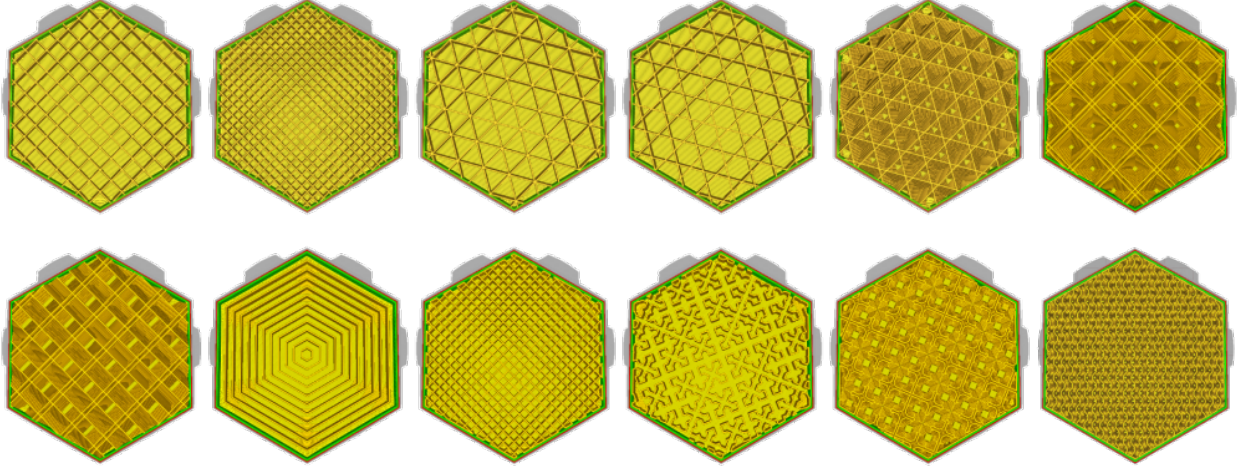
Ultimaker Cura, bazı kullanım durumlarında faydalı olabilecek farklı [iç dolgu](#) (infill) yapılarının tasarımını değiştirmenize olanak sunuyor. Örneğin:

- Günlük baskılar için güçlü 2D dolgu kullanımı
- Hızlı ancak zayıf modeller için hızlı 2D dolgu kullanımı
- Nesneyi her açıdan eşit derecede güçlü kılmak için 3D dolgu kullanımı
- Esnek malzemeler için 3D eş merkezli dolgu kullanımı

Mevcut iç dolgu desenleri:

- Izgara: Güçlü 2D dolgu
- Hatlar: Hızlı 2D dolgu
- Üçgenler: Güçlü 2D dolgu
- Üçlü altıgen: Güçlü 2D dolgu
- Kübik: Güçlü 3D dolgu
- Kübik (alt bölüm): Güçlü 3D dolgu (bu seçenek, kübik'e kıyasla malzeme tasarrufu sağlar)
- Octet: Güçlü 3D dolgu
- Çeyrek kübik: Güçlü 3D dolgu
- Eş merkezli: Esnek 3D dolgu
- Zig-zag: Çapraz yönde sürekli olarak baskı yapan ızgara şeklindeki dolgu
- Çapraz: Esnek 3D dolgu

- Çapraz 3D: Esnek 3D dolgu
- Gyroid dolgu: En düşük ağırlık için artırılmış mukavemete sahip dolgu



Dolgu desenleri

İç Dolgu (Infill) Hattı Yönleri

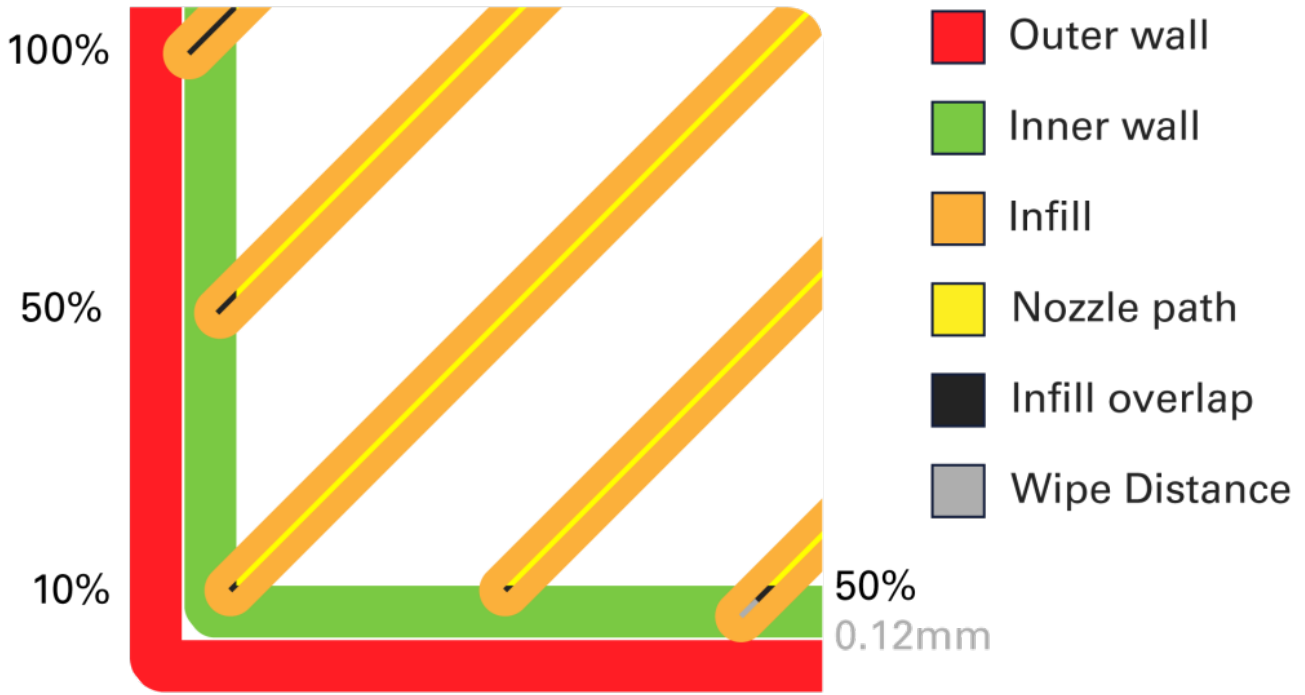
Genellikle 45° açıyla yazdırılan dolgu çizgilerinin açısında, hem X- hem de Y-motoru birlikte çalışarak maksimum hızlanma ve katmanda kalite kaybı olmadan sarsıntı elde ediyor. Çizgilerin farklı bir yönde yazdırılması gerekiyorsa, burada açıları dikeyde 0° ve yatayda 90° olarak ayarlayabilirsiniz. Örneğin: [0,90] formatında bir açı ayarlaması, yatay-dikey üst/alt düzeniyle sonuçlanır.

XY Düzleminde Dolgu Konumu

Dolgu desenleri, ilk olarak yüklenen her model için ortalaniyor. Deseni sola, sağa, yukarı veya aşağı taşımak için bir X veya Y düzlemi kullanılabilir. Pozitif bir değer modeli YUKARI ve SAĞA hareket ettirirken, negatif bir değer AŞAĞI veya SOL tarafa doğru hareket ettirilebilir. Ancak bu durumun eş merkezli dolgu türleri için işlemediğini hatırlatmakta fayda görüyoruz.

Dolgu Örtüşme Yüzdesi

Dolgu örtüşme yüzdesi ile dolgu ve duvarlar arasındaki örtüşme miktarını kontrol edebilir ve ayarı, yüzde veya gerçek bir değer olarak ayarlayabilirsiniz. Daha yüksek bir örtüşme değeri, genellikle dolgu ve duvarlar arasında daha iyi bir bağlanma ile sonuçlanıyor. Ancak, çok yüksek bir değer aşırı ekstrüzyona yol açabileceğinden, bu durum baskının görsel kalitesini de düşürebilir. Ultimaker Cura'daki varsayılan olarak ayarlanan değer çoğu durumda yeterli olacak şekilde belirlendiğinden bu tür problemlerle karşılaşma olasılığınız daha düşük olabilir.



dolgu örtüşmesi ve silme mesafesinin gösterimi

Dolgu Çıkarma Mesafesi

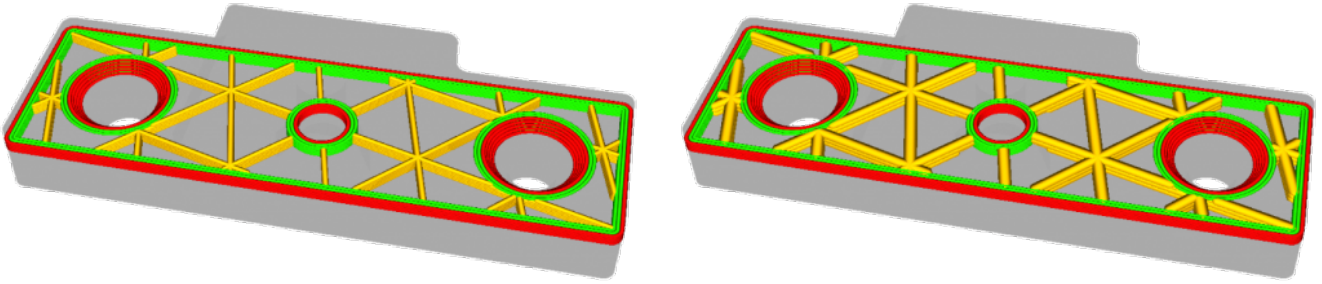
Bu ayar, iç dolguyu yazdırma işleminin sona erdiğinde yazıcıya, duvarları yazdırmaya başlamadan önce ekstrüzyon işlemini durdurması talimatını veriyor. Nozuldaki basınç nedeniyle yazıcı hâlâ biraz filament sızdırabilir ancak ekstrüzyonu erken durdurarak kabuktaki aşırı ekstrüzyonu azaltabilirsiniz.

Katman Örtüşmesi (Yüzdelik)

Katman örtüşmesi, temelde ayrıntılı olarak açıkladığımız dolgu örtüşmesiyle aynı şekilde çalışıyor ve bir baskıdaki tüm üst ve alt katmanları etkiliyor. Yine benzer olarak yüzde veya gerçek bir değer olarak ayarlanabiliyor.

Dolgu Tabakası Kalınlığı

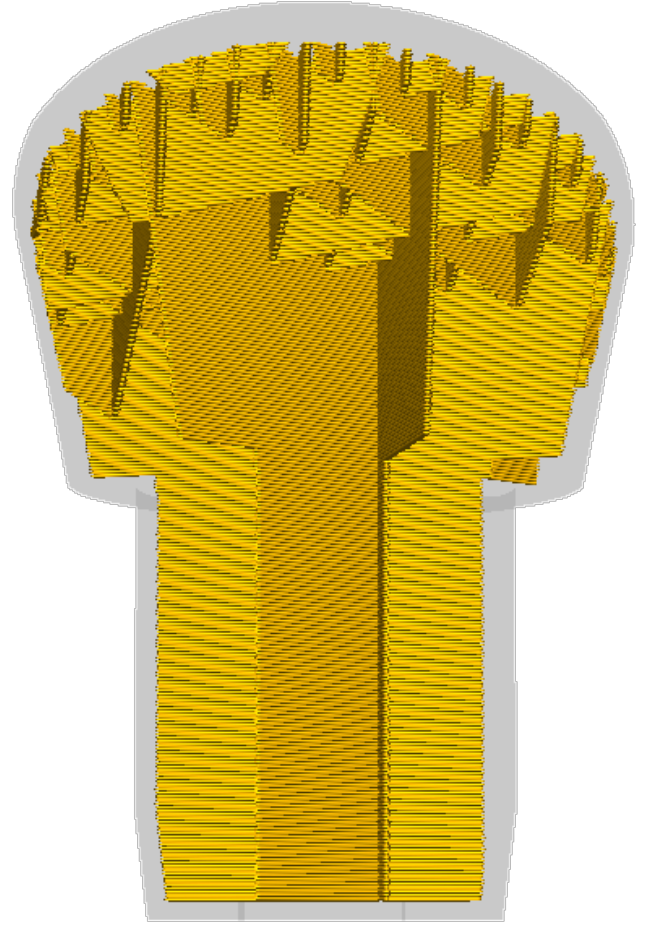
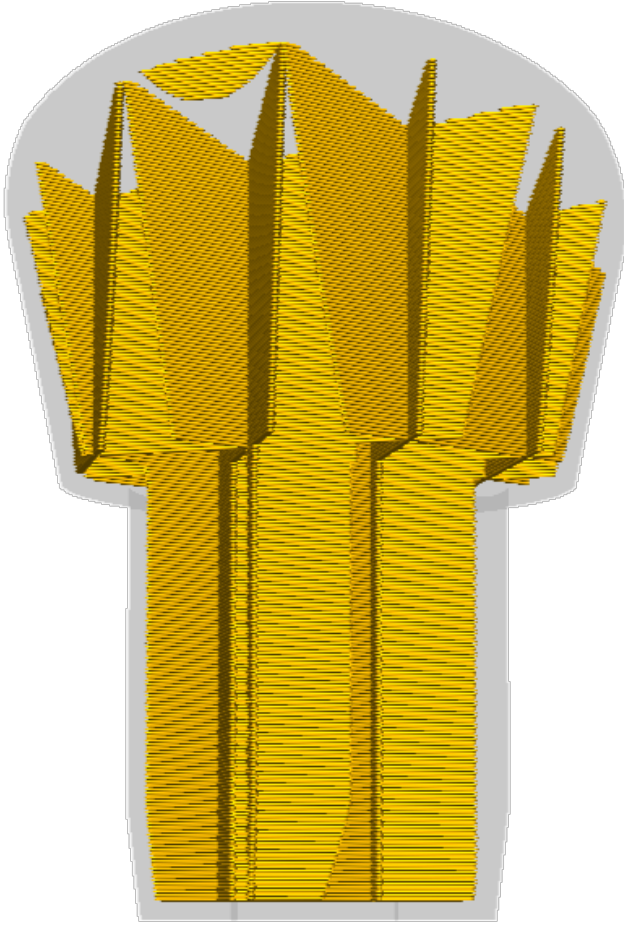
Dolgunun katman yüksekliği görsel kalite için önemli olmadığından, baskı süresini azaltmak için dolgu üzerinde daha kalın katmanlar kullanabilirsiniz. Bu ayarı oluştururken ayarın her zaman katman yüksekliğinin tam katı olduğundan emin olun. Aksi takdirde Ultimaker [Cura](#), bunu otomatik olarak katman yüksekliğinin herhangi bir katına yuvarlar. Bu da katman yüksekliği 0,1 mm iken 0,2 mm dolgu kalınlığıyla yazdırma işlemiyle sonuçlanabilir. 3D Yazıcı, ilk olarak duvarları iki katman olarak basıp ardından daha kalın bir dolgu katmanı basıyor.



Dolgu katman yüksekliği

Kademeli Dolgu Adımları

Kademeli dolgu, alt katmanlarda dolgu yüzdesini azaltarak kullanılan dolgu miktarını azaltma olarak tanımlanabilir. Her kademeli dolgu adımı, dolgu yüzdesini iki faktöre bölüyor. İşlem sonucundaysa elde edilen iki temel avantajsa üst katmanların çevresinde yoğun bir dolgu ve daha kısa bir baskı süresi olarak özetlenebilir.



Örnek: Kademeli dolgu adımları = 2 ve dolgu = %20 → Dolgu = üst 5 mm için %20, dolgu = baskının geri kalanı için %10

Kademeli Dolgu Adımı Yüksekliği

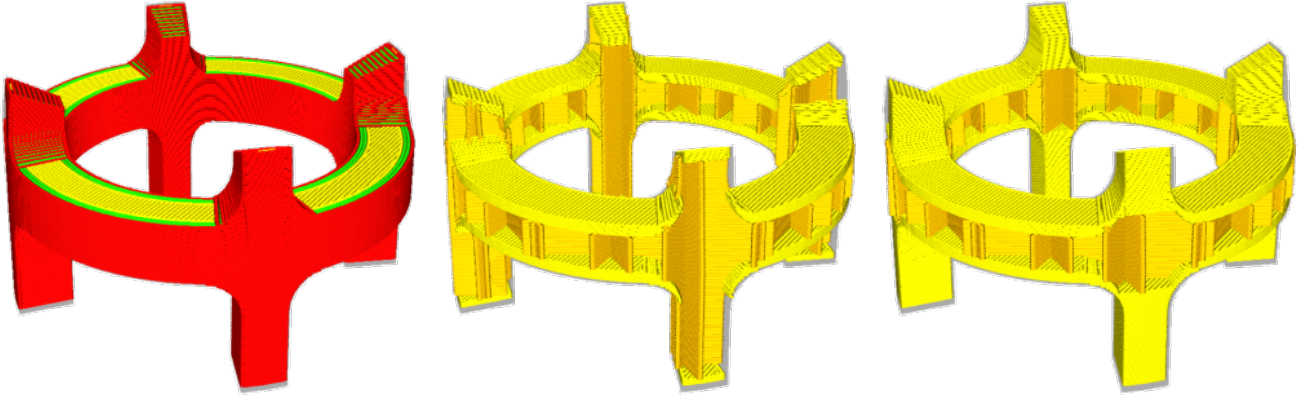
Kademeli dolgu adımı yüksekliği, üst katmanlardan hesaplandığı gibi dolgunun azaltılması gereken yüksekliği olarak tanımlanıyor. Bu sayede baskıda ekstra dolgu kullanılmadan üst katmanlar kolayca kapatılabiliyor.

Duvarlardan Önceki İç Dolgu

Bu ayar etkinleştirildiğinde, ilk olarak [iç dolgu](#) duvarlardan yazdırılıyor. Duvarlar önceden basılmış iç dolguya yapışacağından bu ayar daha iyi çıkıntılar elde edilmesine olanak sunuyor. Ancak bu sırayla yazdırmanın bir dezavantajı da bulunuyor. İç dolgu duvarlardan önce yazdırıldığında, iç dolgunun duvarlardan görünme ve bunun sonucundaysa daha pürüzlü bir yüzey kalitesiyle sonuçlanma olasılığı bulunuyor.

Minimum İç Dolgu Alanı

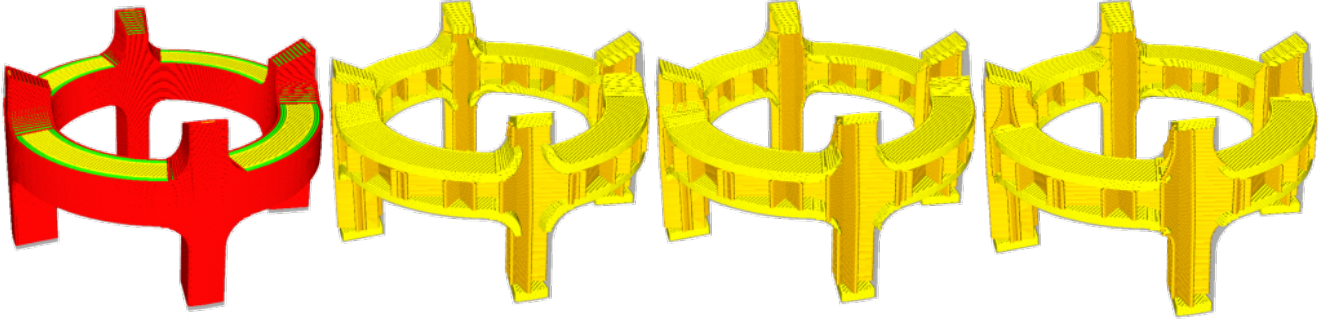
Bu ayar, tek bir katmandaki küçük alanların dolgu yerine dış yüzeyle birlikte yazdırılmasına olanak tanıyor. Örnek olarak bacalı düz bir çatıyı ele alalım. Baca ince ve kırılğan bir yapıda olduğundan katman ile birlikte daha sağlam bir şekilde basılabilir.



Minimum iç dolgu alanı, bu kuplörün bacaklarını tamamen katman ile doldurarak [güçlendiriyor](#).

Kaplama Çıkarma ve Kaplama Genişletme

Bir modeldeki kaplama (üst ve alt katmanlar), baskı profilinde ayarlanan minimum kalınlığa ulaşmak için yazdırılıyor. Ancak, bazı modeller daha güçlü veya daha hafif bir iç geometriye ihtiyaç duyduğundan bu ayarlar, dolgunun normalde yazdırılacağı yerde, kaplamayı yatay olarak genişletebilir veya baskıdan çıkarabilir. Dolgu genişletildiğinde, çıkıntılı model öğelerinin, modelin geri kalanına daha iyi yapışmasını sağlayarak onu daha güçlü veya daha hafif hale getirebilir. Z yönünde çıkıntısı olan kısımlara sahip düz yüzeyler daha güçlü bir tabana sahip olabilir ve bu da onları daha sağlam bir yapıya kavuşturabilir.



Soldan sağa; Modelin bir önizlemesi, 0,8 mm kaplama genişlemesi, kaplama genişletme veya çıkarma yok, 0,8 mm kaplama çıkarma

Kaplama Çıkarma Genişliği

Kaplama çıkarma işlemi uygulanırken çıkarılacak kaplamanın genişlik ayarı alt ve üst katmanlara ayrı ayrı uygulanabilir.

Kaplama Genişletme Mesafesi

Bu, kaplamanın genişletileceği mesafeyi ifade eder. Daha büyük bir değer, daha uzun ancak daha sağlam baskılar sağlar. Eğer daha düşük bir değerse, gücü yalnızca marjinal olarak artırabilir.

Genişletme için Maksimum Kaplama Açısı

Modelin tamamında kaplama bulunduğundan, tüm alanları genişletmek gereksiz bir işlem olabilir. Bunun yerine, burada belirtilen açının altındaki alanlar genişletilebilir. Bu sayede çıkıntılı kısımlara sahip düz yüzeyler, modelin geri kalanını etkilemeden güçlendirilebilir. Bunun içinse 0° yataydır (hiçbir şeyi genişletmez), 90° ise dikeydir ve her şeyi genişletebilir.

Genişletme için Maksimum Genişletme Açısı

Bu parametre, küçük kaplama (st ve alt) alanlarının genişlemesini nleme olanağı sunuyor. Modelin yalnızca büyük, düz yüzeylerinin mukavemeti hedefleniyorsa özellikle bu aı kullanılıyor.

Kaynak: [Ultimaker](#)