

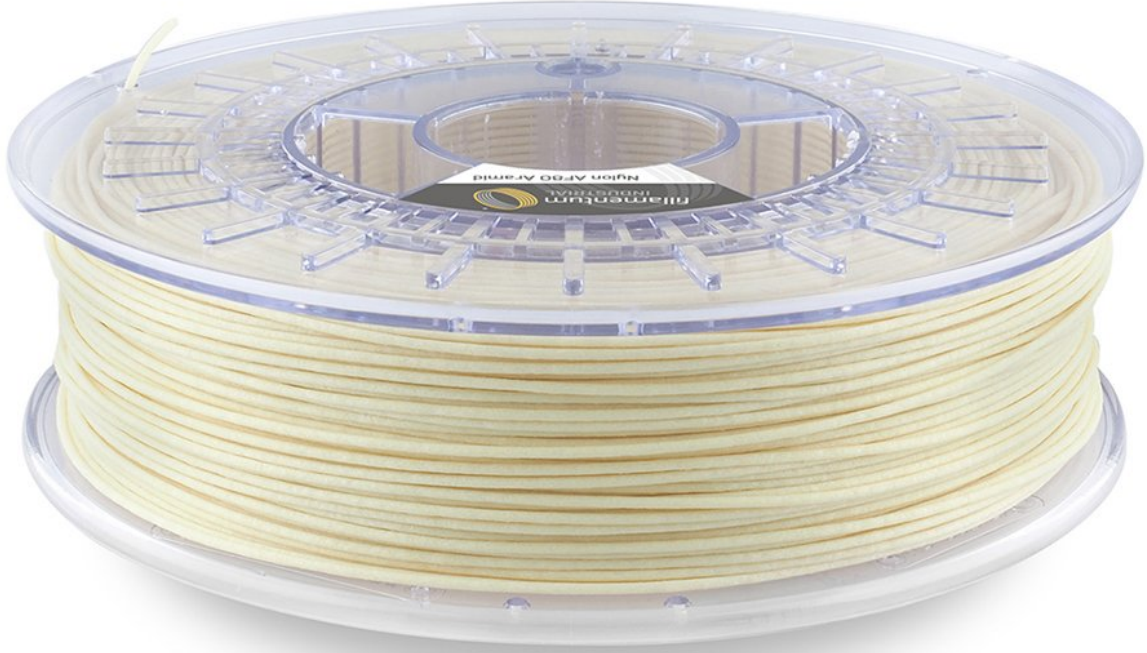
# REHBER: Nylon AF80 Aramid Filament Nedir, Ne Değildir?

[Fillamentum](#) tarafından piyasaya sunulan ve en güçlü malzemelerden biri olan Nylon AF80 Aramid filamentini tanıyalım.

Nylon AF80 Aramid filamentin teknik ve mekanik özellikleri, kullanım alanları, avantaj ve dezavantajlarına dair detaylı bilgiyi rehberimizde bulabilirsiniz.

## Nylon AF80 Aramid nedir?

- Nylon AF80 Aramid filament, %8 aramid elyaf ile güçlendirilmiş poliamidlerden oluşur. Güçlü, dayanıklı ve esnektir.
- Tribolojik özellikler açısından çok güçlüdür, sürtünme ve aşınma dayanımı yüksektir.
- Yüksek sıcaklık ve kimyasallara dayanıklıdır.
- Neme dayanıklı değildir.
- Gıda ile teması tavsiye edilmez.



Filamentum Nylon AF80 Aramid filament.

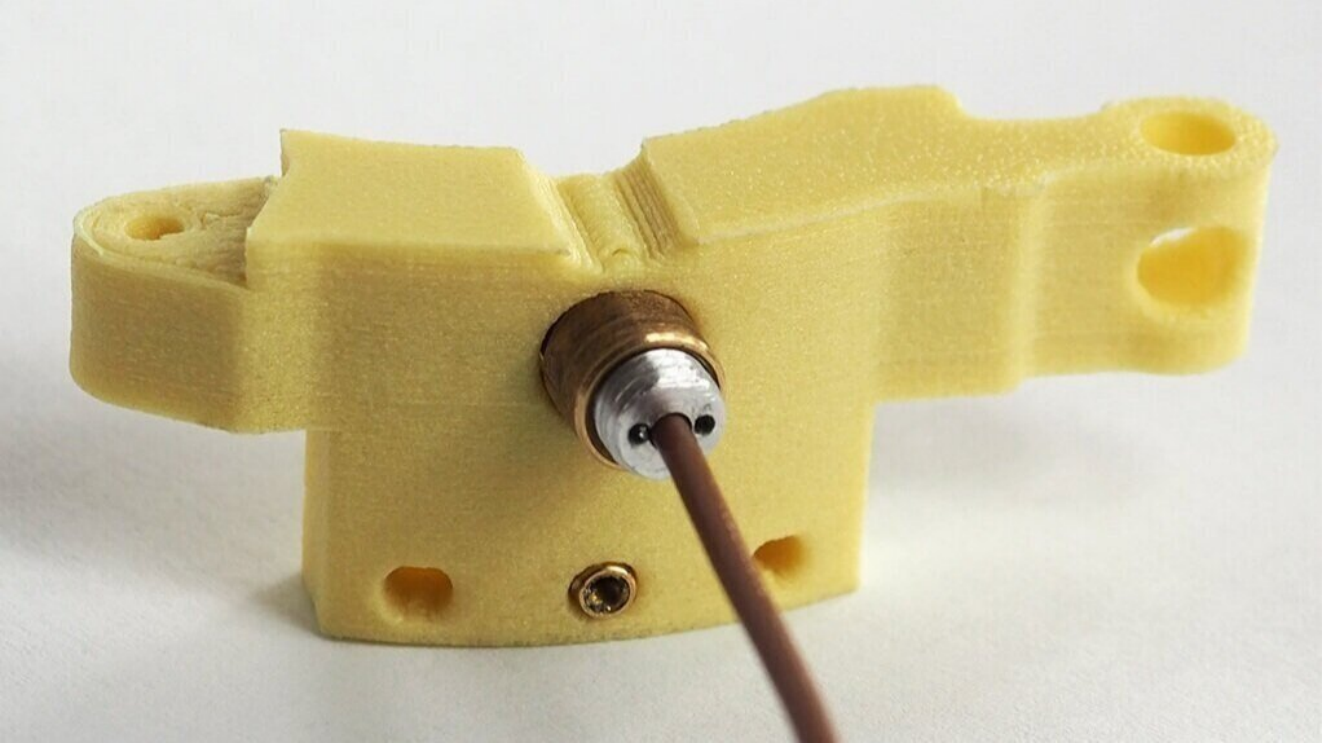
## Nylon AF80 Aramid Nereelerde Kullanılır?

- Prototipleme
- Mühendislik uygulamaları
- Darbe, gerilme ve sürtünmeye maruz kalacak parçalar

## Nylon AF80 Aramid Filament Teknik Özellikler

Tribolojik özellikleri güçlüdür, sürtünme, aşınmaya dayanıklıdır. Yüksek çekme dayanımı, ısı direnci ve çarpma dayanıklılığına sahiptir. Yüksek statik basınca dayanabilir. Darbe dayanımı yüksektir. Yoğunluğu düşüktür.

Alkol, su, aseton, yağ, ozon vb kimyasallara karşı çok dirençlidir. Güçlü asit ve bazlara karşı direnci düşüktür.



Sürtünme ve aşınma dayanımı yüksek Nylon AF80 Aramid 3D baskı parça örneği.

## 3D Baskı ve Nylon AF80 Aramid

- **Dayanıklılık:** Çok Yüksek | **Darbelere Karşı Dayanıklılık:** Çok Yüksek
- **Kullanım Kolaylığı:** Yüksek
- **Baskı sıcaklığı:** 235°C – 260°C
- **Baskı tablası sıcaklığı:** 80°C – 110°C
- Baskı hızı 30-50 mm/s aralığındadır.
- Bahsedilen rakamlar genele yöneliktir, farklı filament üreticilerinde farklılık gösterebilir.
- Katmanlar arası adezyon/yapışma iyi seviyededir.
- Yüzey pürüzsüzlüğü iyi seviyededir.
- +/- 0,10 mm lik boyut hassasiyeti ile yüksek detay sunar.
- BPA ve stiren içermez, baskı esnasında zehirli gaz salımı düşük seviyededir.
- Filament neme karşı dayanıksızdır, kullanımdan önce koruyucu paketlerde saklanmalıdır.
- UV ışının etkisini azaltmak adına, opak kutu veya paketlerde saklanmalıdır.

Dünyanın en sevilen fiyat/performans filament üreticisi Fillamentum'un Nylon AF80 Aramid filamentlerini satın almak için [buraya](#) tıklayabilirsiniz.

**Kaynak:** [Fillamentum](#) | [Fillamentum Nylon AF80 Aramid Teknik Bilgi Cetveli](#)

---

## REHBER: CPE Filament Nedir, Ne Değildir?

Kullanışlı fiziksel özellikleri ve güçlü yapısıyla çok sayıda uygulamada kullanılan filament tanıyalım: CPE filament.

CPE ya da açık ismiyle co-polyesterin teknik ve mekanik özellikleri, kullanım alanları, avantaj ve dezavantajlarına dair detaylı bilgiyi rehberimizde bulabilirsiniz.

### CPE nedir?

- Co-polyester olan CPE filament, güçlü ve çok yönlü özellikleri ile yaygın kullanıma uygundur.
- FDM teknolojisini kullanan 3D yazıcılarda giderek popülerleşen CPE filament, dayanıklıdır.
- Yüksek dayanım ve ince detay gerektiren baskılarda tercih edilir.
- Çok iyi bir katman yapışmasına sahiptir, bükülme ve büzüşmeleri minimize eder.
- **Geri dönüştürülebilir** çeşitleri bulunur ancak biyoçözünür değildir.
- Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi (FDA) onaylı olduğu için çok farklı gıda ve medikal ürün paketlemesinde kullanılabilir.



CPE filament ile basılan parçalar.

## CPE Nerelerde Kullanılır?

- Gıda ürünlerinde paketleme
- Medikal paketleme
- Görsel ve işlevsel prototipleme
- Düşük hacimli üretim

## CPE Teknik Özellikler

Mükemmel bir kimyasal dayanım sunar. Boyutsal kararlılık, yani değişken çevre koşullarında boyutlarını koruma konusunda oldukça başarılıdır. Darbe dayanımı yüksektir. Gri tonlama da dahil olmak üzere geniş bir renk skalasına sahiptir.

**Not:** PETG/PET filamentler de CPE kategorisi altında yer alır ancak PETG farklı olarak glkol içerir.

## 3D Baskı ve CPE

- **Dayanıklılık:** Çok Yüksek | **Darbelere Karşı Dayanıklılık:** Çok Yüksek
- **Kullanım Kolaylığı:**
- **Baskı sıcaklığı:** 245°C – 260°C
- **Baskı tablası sıcaklığı:** 70°C – 90°C
- Baskı hızı 40-100 mm/s civarındadır.
- Bahsedilen rakamlar genele yöneliktir, farklı filament

üreticilerinde farklılık gösterebilir.

- Kompleks geometrilerde yüksek detay elde edilebilir.
- Japon yapıştırıcısı olarak bilinen supergluelar ile yapıştırılabilir.
- Aseton ile baskı sonrası işleme uygun değildir.



Ultimaker CPE filament ile üretilen parça.

## **CPE ve PLA filament karşılaştırması**

- CPE daha yüksek bükülme mukavemetine sahiptir.
- CPE kimyasal olarak daha dirençli ve su geçirmez özelliktedir.
- CPE çizilme ve yüzey zedelenmelerine karşı daha savunmalıdır.
- CPE daha düşük baskı kolaylığı sunar.
- CPE genellikle daha az renk çeşidine sahiptir.
- CPE PLA'nın aksine kloroform ile pürüzsüzleştirilemez.

## CPE ve ABS filament karşılaştırması

- CPE daha esnek yapıdadır.
- CPE kimyasal olarak daha dirençli ve su geçirmez özelliktedir.
- CPE ABS'nin aksine 3D baskı sırasında zararlı gaz salımı açısından daha güvenlidir.
- CPE ABS'nin aksine, kimyasal buharlar ile pürüzsüzleştirilemez.

Dünyanın en güvenilir markalarının CPE filamentlerini satın almak için [buraya](#) tıklayabilirsiniz.

Kaynak: [All3DP](#) | [3Dörtgen](#)

---

## REHBER: ASA Filament Nedir, Ne Değildir?

3D baskı dünyasının kıymeti henüz yeterince anlaşılmamış filamentlerinden ASA (Akrilik stiren akrilonitril)'yi tanıyalım. ASA'nın teknik ve mekanik özellikleri, kullanım alanları, avantaj ve dezavantajlarına dair detaylı bilgiyi rehberimizde bulabilirsiniz.

### ASA nedir?

- ASA, amorf **termoplastik** polimer yapıdadır.
- Termoplastik olması nedeniyle, eritilip yeniden şekillendirilmesi mümkündür. Bu süreçte fiziksel özelliklerini kaybetmez.
- **Geri dönüştürülebilir bir malzemedir.**
- Erime noktasına getirildiğinde baskı sırasında zararlı gaz salımı yapabilir. Bu nedenle baskı esnasında iyi

havalandırılan bir alan veya kapalı bir 3D yazıcı kritik önem taşır. Aksi takdirde VOC (Uçucu Organik Bileşen) emisyonu göz, burun boğaz tahrişi, mide bulantısı ve organ hasarına neden olabilir. ([Ultra ince partikülleri temizleyen filtrelere sahip 3D yazıcıları](#) tercih edebilirsiniz)

## Nerelerde Kullanılır?

- Otomotiv dış parçaları
- Spor malzemeleri
- Bahçe ekipmanları
- Levha ve tabelalar
- Yataklama elemanları
- Güneş gözlükleri

Dünyanın en güvenilir markalarının ASA filamentlerini satın almak için [buraya](#) tıklayabilirsiniz.



ASA filamentten üretilen bir araba aynası

## Teknik Özellikler

Darbelere ve aşınmaya karşı dayanıklı, güçlü bir malzemedir.

Anti-statik özelliklere sahip olan ASA filament statik elektrik üretmemeye ve statik elektriğin boşaltılmasını sağlama işlevine de sahiptir. Yüksek UV dayanımı vardır, suya dayanıklıdır ve pürüzsüz bir yüzey sunar.

Yüksek erime noktasına sahiptir. Termoplastik malzemelerin önemli bir özelliği de erime noktalarına kadar ısıtılabilmeleri, soğutulabilmeleri ve önemli bir bozulma olmadan yeniden ısıtılabilmeleridir.

## Hangi üretim süreçlerinde kullanılabilir?

- Enjeksiyon kalıplama
- Isıyla şekillendirme
- Yapısal köpük kalıplama
- 3D Baskı

## 3D Baskı ve ASA

FDM (Fused Deposit Modelling) ile baskı yaygındır, prototiplemede sıklıkla kullanılır.

- **Dayanıklılık:** Yüksek | **Esneklik:** Yüksek | **Darbelere Karşı Dayanıklılık:** Yüksek
- **Kullanım Kolaylığı:** Düşük
- **Baskı sıcaklığı:** 220°C – 245°C
- **Baskı tablası sıcaklığı:** 90°C – 110°C
- Soğuma sürecinde çatlama, bükülme sorunları yaşanabilir. (Bu sorunu en aza indirmek için fanı kapatma ve ortamdaki ısıl geçişleri en aza indirme gibi yöntemler deneyebilirsiniz)
- Aseton ile baskı sonrası işlem kolayca gerçekleştirilebilir.

Dünyanın en güvenilir markalarının ASA filamentlerini satın almak için [buraya](#) tıklayabilirsiniz.

ASA sağlamdır, dayanıklıdır ve esnektir. Dış mekanda güneş ışığına maruz kalacak uygulamalarda ABS geçerli bir seçenek

olmadığından ASA tercih edilir.

### **Sık karşılaşılan problemlerin önüne geçmek için:**

- Doğru tabla yüzeyine sahip olduğunuzdan emin olun
- ABS yapıştırıcı, Kapton bant, yapıştırıcı veya saç spreyi gibi bir tabla yapıştırıcısı kullanın
- Kapalı bir hazne (kapak) kullanın ([Ultimaker 2+ Coonect Air Manager](#) gibi)
- Aşırı ısınmayı önlemek için sıcaklığı ayarlayın
- Soğutma fanını yavaş bir hıza ayarlayın (ilk katmandan sonra %5-10)
- Tablanın düz olduğundan emin olun
- Sıcaklıklarınızı test edin (250 ° C / 110 ° C ile başlayın)
- Filament değiştirirken nozulu değiştirin

### **Dezavantajları nedir?**

- Doğru ısıtma ve soğutma düzeneği sağlanmazsa büzülme ve çatlama yapabilir.
- Genellikle maliyeti yüksektir.
- Yüksek nozul sıcaklığı gerektirir.
- Yüksek baskı tablası sıcaklığı gerektirir.
- Zararlı gaz salınımı yapar.
- Baskı sırasında yüksek enerji tüketir.

Kaynak: [All3DP](#) | [Simplify 3D](#)

---

## **REHBER: PC Filament Nedir, Ne**

# Değildir?

Ayırt edici fiziksel özellikleri ve güçlü yapısıyla çok sayıda uygulamada kullanılan filament tanıyalım: PC filament.

PC ya da açık ismiyle Polikarbonatın teknik ve mekanik özellikleri, kullanım alanları, avantaj ve dezavantajlarına dair detaylı bilgiyi rehberimizde bulabilirsiniz.

## PC nedir?

- Açılımı Polikarbonat olan PC, şeffaf ve amorf bir **termoplastiktir**.
- Termoplastik olması nedeniyle, eritilip yeniden şekillendirilmesi mümkündür. Bu süreçte fiziksel özelliklerini kaybetmez.
- **Geri dönüştürülebilir** bir malzemedir.
- PC su ile temas sonrası BPA (Bisphenol A) salınımı yapabileceğinden gıda temasında tehlikeli olabilir ancak BPA içermeyen PC malzeme kombinasyonları bulunur.
- Higroskopiktir, neme karşı hassastır.



Şeffaf PC parçalar.

## PC Nereelerde Kullanılır?

- DVD
- Medikal uygulamalar (lens, gözlük)
- İş güvenliği gözlükleri
- Kurşun geçirmez cam
- Tüplü maskeler
- Elektronik ekranlar
- Otomotiv (far kapakları, gösterge paneli, tepe lambası, tampon..)
- Paketleme malzemesi
- Yüksek ısıya maruz kalacak 3D baskı modeller

## PC Teknik Özellikler

### Mekanik Özellikler:

Şeffaf ve amorf bir malzemedir. Darbe ve ısıya karşı dayanımı yüksektir. Sağlamlığıyla öne çıkan ABS'ye kıyasla çok daha

yüksek darbe dayanımına sahiptir. Higroskopiktir, neme karşı duyarlıdır.

## **Termal Özellikler:**

Termoplastik malzemeler erime noktalarında sıvı hale gelir. PC için erime sıcaklığı 155°C 'dir. Termoplastiklerle ilgili önemli bir yararlı özellik, erime noktalarına kadar ısıtılabilmeleri, soğutulabilmeleri ve önemli bir bozulma olmadan yeniden ısıtılabilmeleridir. Enjeksiyon yöntemiyle şekillendirilebilir ve ardından geri dönüştürülebilir.

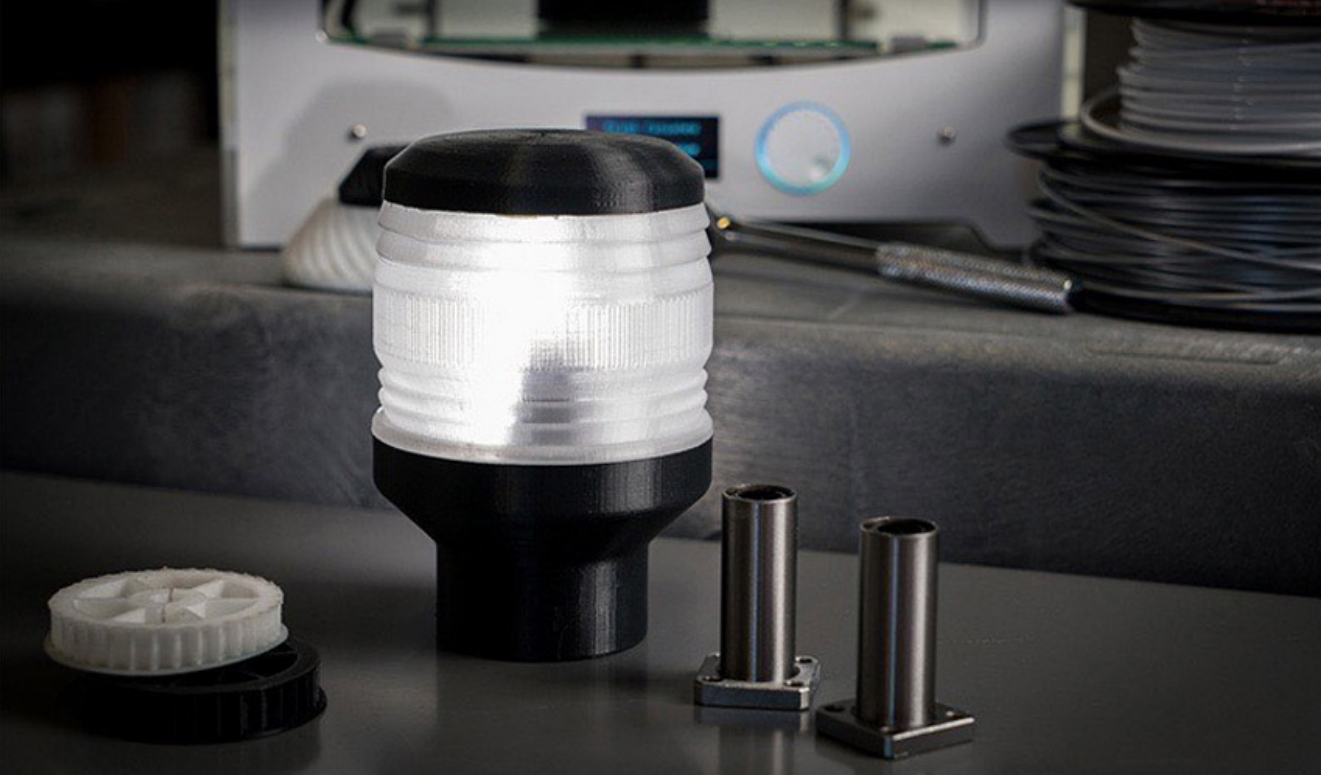
## **PC hangi üretim süreçlerinde kullanılabilir?**

- Enjeksiyon kalıplama
- 3D Baskı

## **3D Baskı ve PC**

- **Dayanıklılık:** Çok Yüksek | **Esneklik:** Orta | **Darbelere Karşı Dayanıklılık:** Çok Yüksek
- **Kullanım Kolaylığı:** Orta
- **Baskı sıcaklığı:** 270°C – 310°C
- **Baskı tablası sıcaklığı:** 90°C – 110°C
- Soğuma sürecinde çatlama, bükülme sorunları yaşanabilir.
- Çözünmez.
- Gıda temasına uygun değildir.

PC sağlamdır, yüksek darbe ve sıcaklığa dayanabilir, esnektir. Havadaki nemi emdiği için baskıda kullanılmadığı zaman aralıklarında hava geçirmez saklama kaplarında kuru bir şekilde saklanmalıdır.



PC filament aydınlatma araçlarında kullanılmaya uygundur.

## Dezavantajları nedir?

- Bükülme yaşanabilir.
- Neme karşı savunmasızdır.
- Yüksek baskı sıcaklığı gerektirir.
- Çizilmeye dayanıklı değildir.

Dünyanın en güvenilir markalarının PC filamentlerini satın almak için [buraya](#) tıklayabilirsiniz.

Kaynak: [All3DP](#) | [Creative Mechanisms](#) | [Plastic Insights](#)

---

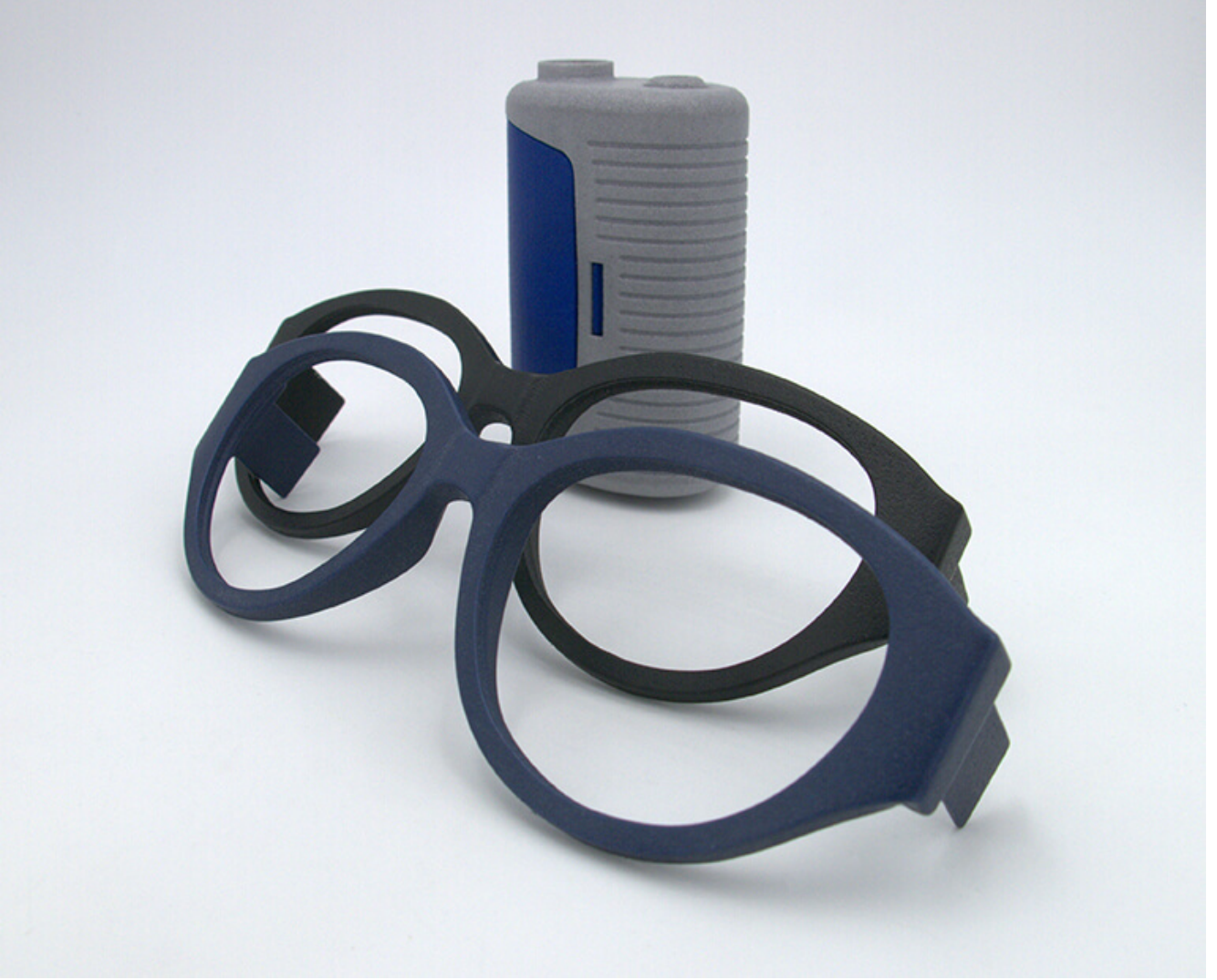
## REHBER: Nylon Filament Nedir,

# Ne Değildir?

Profesyonel 3D baskı için en çok tercih edilen Nylon (Naylon) filamentini ve tozunu yakından tanıyalım. Nylon'un teknik ve mekanik özellikleri, kullanım alanları, avantaj ve dezavantajlarına dair detaylı bilgiyi rehberimizde bulabilirsiniz.

## Nylon nedir?

- Nylon, poliamidlerden oluşan sentetik **termoplastik** polimer yapıdadır. Diğer pek çok termoplastik materyal gibi petrol kaynaklarının polimerizasyonu ile elde edilir. Aynı zamanda biyokütleden üretilen Nylon malzemeler de vardır.
- Biyokütleden üretilen Nylon malzemeler, biyoçözünürlük açısından daha verimlidir. **Biyoyumludur**, bu sayede 3D yazıcılar ile üretilen ürünler, 3D baskı protez gibi tıbbi uygulamalara uygundur.
- Termoplastik olması nedeniyle, eritilip yeniden şekillendirilmesi mümkündür. Bu süreçte fiziksel özelliklerini kaybetmez.
- **Geri dönüştürülebilir** bir malzemedir.
- Erime noktasına getirildiğinde baskı sırasında zararlı gaz salımı yapabilir. Bu nedenle baskı esnasında iyi havalandırılan bir alan veya kapalı bir 3D yazıcı kritik önem taşır. Aksi takdirde VOC (Uçucu Organik Bileşen) emisyonu göz, burun boğaz tahrişi, mide bulantısı ve organ hasarına neden olabilir. ([Ultra ince partikülleri temizleyen filtrelerle sahip 3D yazıcıları](#) tercih edebilirsiniz)



Nylon malzemeden üretilen gözlük çerçevesi.

## Nereelerde Kullanılır?

- Giysi ve fermuarlar
- Makine parçaları
- Konveyör bantları
- Hava yastıkları
- Menteşe ve dişliler
- Halı dokuma iplikleri

Dünyanın en güvenilir markalarının Nylon filamentlerini satın almak için [buraya](#) tıklayabilirsiniz.

## Teknik Özellikler

## Mekanik Özellikler:

Darbelere ve aşınmaya karşı dayanıklı, güçlü bir malzemedir. Sürtünme katsayısı düşük olduğundan işlevsel hareketli parçalarda kullanıma uygundur. Yeterince ince basıldığında sertliğini korurken iyi bir esneklik sağlayabilir.

## Termal Özellikler:

Termoplastik malzemeler erime noktalarında sıvı hale gelir. Yüksek erime noktasına sahiptir. Termoplastiklerle ilgili önemli bir yararlı özellik, erime noktalarına kadar ısıtılabilmeleri, soğutulabilmeleri ve önemli bir bozulma olmadan yeniden ısıtılabilmeleridir. **Higroskopik** yani havadaki nemi emen bir malzemedir. Boyanabilir.

## Hangi üretim süreçlerinde kullanılabilir?

- CNC
- 3D Baskı

## 3D Baskı ve Nylon

Dünyadaki 3D yazıcıların [neredeyse](#) %69'unun kullandığı Fused Deposition Modeling-FDM (Eriyik Yığılma Modelleme) teknolojisi ile özel Nylon filamentler kullanılabilir. **SLS** (Seçici Lazer Sinterleme) ve **MJF** (Multi Jet Fusion) teknolojileri için Nylon tozu kullanılır.

### FDM 3D baskı için:

- **Dayanıklılık:** Yüksek | **Esneklik:** Yüksek | **Darbelere Karşı Dayanıklılık:** Yüksek
- **Kullanım Kolaylığı:** Orta
- **Baskı sıcaklığı:** 240°C – 260°C
- **Baskı tablası sıcaklığı:** 70°C – 100°C
- Soğuma sürecinde çatlama, bükülme sorunları yaşanabilir. (Bu sorunu en aza indirmek için fanı kapatma ve ortamdaki ısıl geçişleri en aza indirme gibi yöntemler

deneyebilirsiniz)

- Çözünmez.
- Gıda temasına uygunluğu için filament üreticisinin bilgilendirmesi dikkate alınmalıdır.
- Boyanabilir.

Dünyanın en güvenilir markalarının Nylon filamentlerini satın almak için [buraya](#) tıklayabilirsiniz.

Nylon sağlamdır, dayanıklıdır ve esnektir. Yüksek ısıya maruz kalacak uygulamalarda ABS geçerli bir seçenek olmadığından Nylon ve Nylon kompozit malzemeler tercih edilir. Higroskopik bir malzeme olduğundan baskı öncesinde kuru ve hava almayan bir yerde saklanmalıdır. Eğer filamentiniz çoktan nemlenmişse, 3D baskı öncesinde kurutmak bir seçenek olabilir. Bunun için özel filament kurutucuları, fırınlar veya gıda kurutucuları [kullanılabilir](#).



Nylon filament, düşük sürtünme katsayısına sahip olduğu için dişli üretiminde de tercih edilir



Nylon filament, düşük sürtünme katsayısına sahip olduğu için dişli üretiminde de tercih edilir



Nemli filamentleri kurutmanın bir diğerk yolu fırınlardır.

## Dezavantajları nedir?

- Doğru ısıtma ve soğutma düzeneği sağlanmazsa büzölme ve çatlama yapabilir.
- Genellikle maliyeti yüksektir.
- Yüksek nozul sıcaklığı gerektirir.
- Neme karşı hassastır.
- Yanıcıdır.
- UV ışınlarına karşı hassastır.

## SLS 3D baskı için:

Katman katman sinterleme için Nylon tozu kullanılan teknolojiye, parçalar sinterlenmiş kısımlara destek görevi gören sinterlenmemiş tozla kaplanır. SLS ile taranmamış bu tozların % 50-70'ini yeniden kullanmak mümkündür.

Karmaşık geometrilere Nylon malzeme SLS ile iyi sonuç verir. Ancak maliyeti oldukça yüksektir.

## MJF 3D baskı için:

2016 yılında HP tarafından geliştirilen benzersiz bir toz sinterleme teknolojisidir. SLS yüksek güçlü bir lazer kullanırken, MJF kızılötesi ışının yüksek ısıtma gücünü kullanır. Kaynaştırma maddesiyle birlikte kızılötesi ışın, sinterleme sürecini hızlandırarak MJF'yi genellikle SLS'den daha hızlı hale getirir.

SLS gibi sinterlenmemiş tozların yeniden kullanımını mümkündür, hatta SLS'den daha yüksek bir orana sahiptir. Oran %80'e kadar çıkabilir.

**Kaynak:** [Sculpteo](#) | [All3DP](#) | [Creative Mechanisms](#) | [Plastic Insights](#)

---

# REHBER: PP Filament Nedir, Ne Değildir?

Dünyada en yaygın ikinci plastik ve fiberi olan malzemeyi yakından tanıyalım: PP filament.

PP ya da açık ismiyle Polipropilenin teknik ve mekanik özellikleri, kullanım alanları, avantaj ve dezavantajlarına dair detaylı bilgiyi rehberimizde bulabilirsiniz.

## PP nedir?

- Açılımı Polipropilen olan PP, yarı kristal yapıya sahip **termoplastik** polimer reçinedir. Diğer pek çok termoplastik materyal gibi petrol kaynaklarının polimerizasyonu ile elde edilir.
- Biyoçözünür değildir.
- Termoplastik olması nedeniyle, eritilip yeniden şekillendirilmesi mümkündür. Bu süreçte fiziksel özelliklerini kaybetmez.
- **Geri dönüştürülebilir** bir malzemedir. Tek kullanımlık plastiklerden farklı olarak uzun vadeli kullanıma uygundur.
- PP gıda temasına uygundur, yüksek sıcaklıklara karşı dayanıklıdır.



3D yazıcı kullanılarak üretilen PP filament şişe ve kapak.

## PP nerelerde Kullanılır?

- Paketleme, saklama kapları
- Medikal uygulamalar (şırınga, petri kapları, numune kapları)
- Ev Eşyaları (mikrodalga kapları, tabaklar, halı, kilim, mat)
- Oyuncaklar
- Moda ve spor (spor giyim ürünler)
- Otomotiv (tampon, kaplama, akü)

## PP Teknik Özellikler

### Mekanik Özellikler:

Darbelere ve çizilmeye karşı dayanıklı, ısı, bakteri ve birçok kimyasala dayanımı yüksek, sert bir malzemedir. Hafiftir. Su

geçirmez. Esnektir bu nedenle daha az kırılıgandır. Çekme ve darbe dayanımı yüksektir.

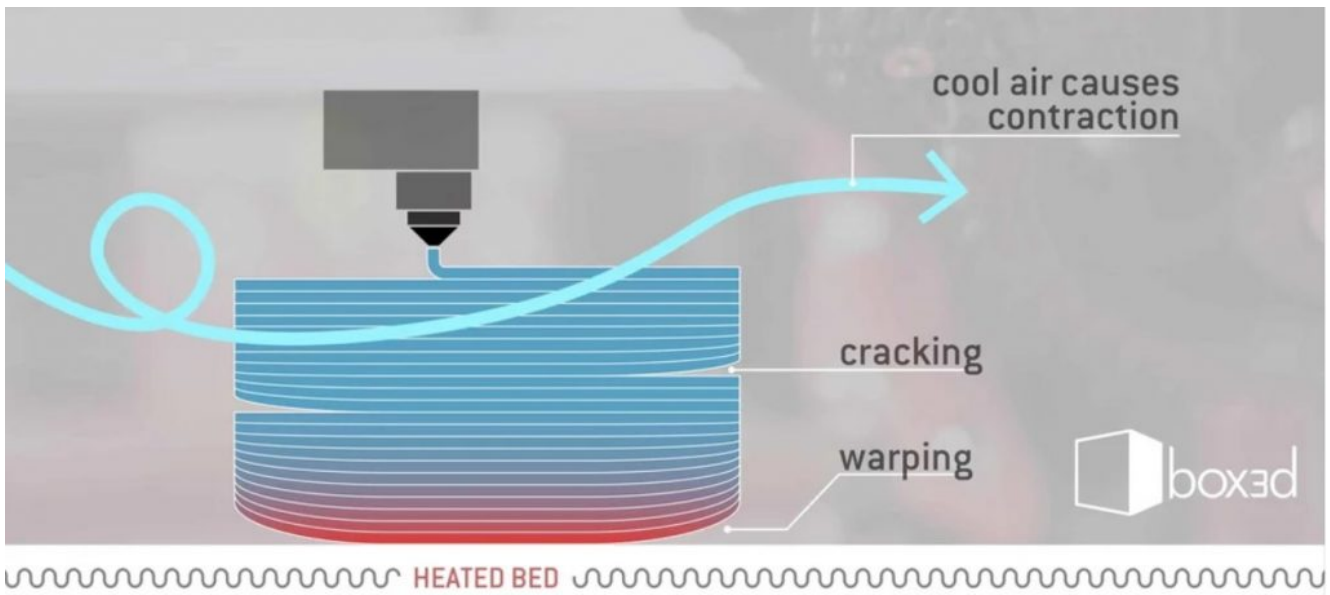
## Termal Özellikler:

Termoplastik malzemeler erime noktalarında sıvı hale gelir. PP için erime sıcaklığı 160°C 'dir. PE (Polietilen)' ye kıyasla erime sıcaklığı daha yüksektir. Isıl genişmesi PE'ye kıyasla daha düşüktür.

Termoplastiklerle ilgili önemli bir yararlı özellik, erime noktalarına kadar ısıtılabilmeleri, soğutulabilmeleri ve önemli bir bozulma olmadan yeniden ısıtılabilmeleridir. Enjeksiyon yöntemiyle şekillendirilebilir ve ardından geri dönüştürülebilir.

## PP hangi üretim süreçlerinde kullanılabilir?

- Enjeksiyon kalıplama
- CNC
- 3D Baskı



3D baskı sürecinde ısı farklarından kaynaklanan bükülme ve çatlamlar yaşanabilir.

## 3D Baskı ve PP

- **Dayanıklılık:** Yüksek | **Esneklik:** Yüksek | **Darbelere Karşı Dayanıklılık:** Orta
- **Kullanım Kolaylığı:** Düşük
- **Baskı sıcaklığı:** 230°C – 260°C
- **Baskı tablası sıcaklığı:** 85°C – 100°C
- Bükülme sorunları yaşanabilir. En ucuz ve kolay çözüm baskı tablasında bant kullanarak yapışma sağlamaktır.

PP sağlamdır, yüksek stres ve sıcaklığa dayanabilir, esnektir. Havadaki nemi emdiği için baskıda kullanılmadığı zaman aralıklarında hava geçirmez saklama kaplarında kuru bir şekilde saklanmalıdır.



PP filament sıcak sıvılara ve kimyasallara dayanıklıdır.  
(Fotoğraftaki sıvı: kaynar durumda kahve)

## Dezavantajları nedir?

- Bükülme yaşanabilir.
- Son derece yanıcı bir malzemedir.
- Boyamayı zorlaştıran zayıf yapışma özelliklerine sahiptir.
- UV ışınlarına karşı hassastır.

- Petrol türevlerinden üretildiği için çevreci bir seçenek değildir, biyoçözünür değildir.
- Klorlu çözücülere ve aromatlara karşı direnci zayıftır.
- Oksidasyona duyarlıdır.

Dünyanın en güvenilir markalarının PP filamentlerini satın almak için [buraya](#) tıklayabilirsiniz.

**Kaynak:** [Sculpteo](#) | [All3DP](#) | [Creative Mechanisms](#) | [Plastic Insights](#)

---

## REHBER: İlk Katman Sorunları Nasıl Giderilir?

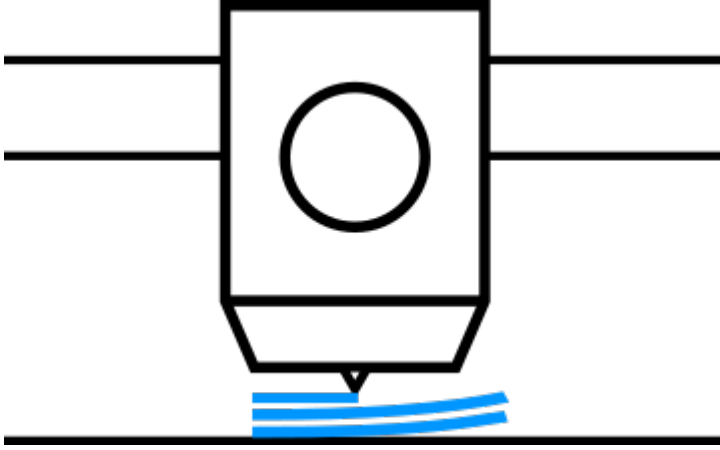
3 boyutlu baskı ile nesne üretmek bir orkestranın uyumlu bir şekilde çalışmasına benzer. Yapısı gereği 3D baskı, her seferinde nesnenin bir katmanını oluşturur. Bir katman daha, bir katman daha derken bu tekrarlı süreç büyük bir ahenk içinde birbirini izler ve basılmak istenen nesne elde edilir. Fakat her sürecin içinde olabileceği gibi bazı aksilikler meydana gelebilir ve elde ettiğimiz ürünlerde baskı sırasında veya sonucunda problemler oluşabilir.

3D baskı sırasında, ürününüzü etkileyecek sayısız ilk katman sorunu meydana gelebilir. Bu yazıda, baskı kalitenizi düşürebilecek yapışma sorunlarına odaklanacağız.

**Peki baskınızı kaybetmenize bile sebep olabilecek ilk katman sorunları nelerdir ve neden meydana gelirler?**

Temelde, bükülme ve yanlış Z kalibrasyonu olmak üzere iki

farklı ilk katman sorunu vardır. Hatta bazı durumlarda bükülme, yanlış Z kalibrasyonunun göstergesi olabilir. Bu sorunları fark etmek için çok profesyonel bir göze gerek yok, ilk katmanın baskı yüzeyine yeterince yapışmadığını veya bir süre sonra baskınızda kıvrılmalar meydana geldiğini fark ederseniz sorunu tahlil edebilirsiniz demektir.



Baskı tablasına düzgün bir şekilde yapışmayan bir baskı illüstrasyonu

Bu sorun çoğunlukla nozul ve baskı tablası arasındaki mesafenin çok fazla olmasından kaynaklanır. Ancak BCN3D Cura yapılandırmasından hotend ile ilgili donanım sorunlarına kadar pek çok farklı durumda da bu sorunla karşılaşabilirsiniz.

## **Kaliteli bir baskı elde etmek için nasıl çözüm yolları uygulayabilirsiniz?**

Yukarıda da belirttiğimiz gibi ilk katman sorunlarının birçok farklı sebebi olabilir. Bu nedenle birden fazla parametreyi aynı anda göz önünde bulundurmak zorundasınız. Rehberimizin devamında yer vereceğimiz maddeleri adım adım uygulayarak çözüme ulaşabilirsiniz. Unutmayın ilk katman sorunu herhangi bir sebepten kaynaklanabilir, yani bir madde sorununuzu çözmezse pes etmeden diğerine geçin.

### **1. Her iki baskı kafasının da Z yüksekliğini kalibre edin**

Yazımızın ilk kısmında, katman sorunlarının nozul ve baskı tablası arasındaki mesafeden kaynaklanabileceğine değinmiştik.

Z yüksekliğini kalibre ederek nozul mesafesinin doğru olduğundan emin olun. **Utilities / Calibration / Printer Calibration** sekmesine giderek, ekranda gösterilen adımları izleyin. Bu noktada aşağıdaki makaleler işinize yarayabilir.

[Hotend kalibrasyonu \(BCN3D Epsilon\)](#)

[Kurulum ve Kalibrasyon \(BCN3D SigmaX\)](#)

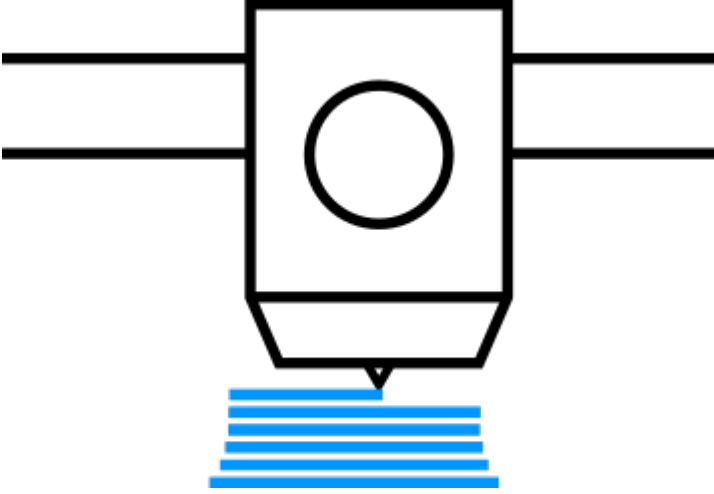
[Kurulum ve Kalibrasyon \(BCN3D Sigma\)](#)

## **2. Yapıştırıcı maddenizi doğru seçin**

Farklı malzemeler farklı özelliklere sahiptir, dolayısıyla her birinin yapıştırıcı madde uyumluluğu değişkenlik gösterir. Örneğin [Magigoo Original](#), PLA ve ABS ile harika bir uyum yakalarken aynı durum PA için söz konusu değildir. Yapmanız gereken tek şey kullanacağınız filament için en doğru yapıştırıcıyı bulmak, bunun için filament tipleri hakkında yapacağınız kısa bir araştırma yeterli olacaktır.

## **3. Baskı yüzeyinizin yeterince sıcak olduğundan emin olun**

Yapışma söz konusu olduğunda sıcaklık belirleyici bir faktördür. Bazı malzemeler, baskı yüzeyine yapışmak için belirli bir sıcaklığa ihtiyaç duyabilir. Eğer baskı tablanızın her yerinde bir sıcaklık dengesi olmasını istiyorsanız, baskı yüzeyinizi baskı işleminden 5 dakika önce ısıtmaya başlayın. Buna rağmen baskınız, baskı tablasına yapışmıyorsa sıcaklığı belirli periyotlarla 5'er derece artırarak devam edin. Yalnız dikkat edin, baskı yüzeyiniz gerekenden fazla ısınırsa "fil ayağı/elephant's foot" adı verilen bir baskı sorunuyla karşılaşabilirsiniz, bu nedenle en uygun tabla sıcaklığını bulmaya çalışın.



Fil ayağı sorunu yaşanan bir baskı örneği

#### **4. Bazı filamentler sıcak bir baskı hacmine ihtiyaç duyar**

ABS, PA, PP ve PPGF30 gibi filamentler, yüksek bir bükülme oranına sahiptir. Bu nedenle eğer eşit olmayan bir şekilde soğutulurlarsa, bu durum bükülme olasılıklarını artırır ve kapalı bir baskı hacmi ihtiyacı ortaya çıkar. Eğer saydığımız maddelerle 3 boyutlu baskı yapacaksanız, tablayı 30 dakika önceden ısıtarak bükülme sorunlarını önleyebilirsiniz.

Kaynak: [BCN3D](#)

---

## **REHBER: TPU Filament Nedir, Ne Değildir?**

En popüler ve en yaygın ikinci 3D yazıcı filamentini olan TPU filamentini yakından tanıyalım. TPU'nun teknik ve mekanik özellikleri, kullanım alanları, avantaj ve dezavantajlarına dair detaylı bilgiyi bu rehberimizde bulabilirsiniz.

## TPU nedir?

- Açılımı Termoplastik Poliüretan olan TPU, **termoplastik** polimer yapıdadır. TPE (Termoplastik Elastomer) ailesine dahildir.
- 3 ila 5 yıl arasında biyoçözünürdür, bu sebeple çevre dostu bir malzemedir.
- Termoplastik olması nedeniyle, eritilip yeniden şekillendirilmesi mümkündür. Bu süreçte fiziksel özelliklerini kaybetmez.
- **Geri dönüştürülebilir** bir malzemedir.
- Baskı süresince ciddi kabul edilebilecek miktarda zehirli gaz salınımı olmaz ancak gıda temasına uygun değildir.
- Çözünmeyen bir malzeme olmasına rağmen higroskopiktir, çevresindeki nemi yavaşça emerek zamanla bozulur.
- TPU yüksek uzama ve çekme dayanımı, yağlara, çözücülere, kimyasallara, aşınmalara karşı direnç özelliklerine sahiptir.

[Ultimaker TPU 95A Filamentin %580'e kadar esneyebildiğini biliyor muydun?](#)



TPU malzemeden üretilen ayakkabı.

## TPU Nereelerde Kullanılır?

Elastik ve dayanıklıdır, hafiftir ve çizilmeye karşı dayanıklıdır. Yağ ve solventlerde çözünmez. Aşınma ve çatlamaya karşı dirençlidir. UV ışınlarına karşı dayanıklıdır, sürdürülebilirdir.

- Ayakkabı
- Telefon kılıfı
- Giyilebilir medikal cihazlar
- Spor ekipmanları
- Otomotiv (conta, tapa, hava filtre kapağı, körük)
- Şişme yatak
- Can yeleşti

# Mekanik Özellikler

Plastik ve kauçuk arası özelliklere sahiptir. Termoplastik yapısı sayesinde diğer elastomerlere kıyasla avantajlıdır. Mükemmel bir çekme dayanımına sahiptir, kopma noktasında yüksek uzama gösterir, yük mukavemet kapasitesi yüksektir.



TPU malzemedен üretilen telefon kılıfı.

## Hangi üretim süreçlerinde TPU kullanılabilir?

- Enjeksiyon Kalıplama
- Üflemlı Kalıplama
- Sıkıştırma Kalıplama
- 3D Baskı

## 3D Baskı ve TPU

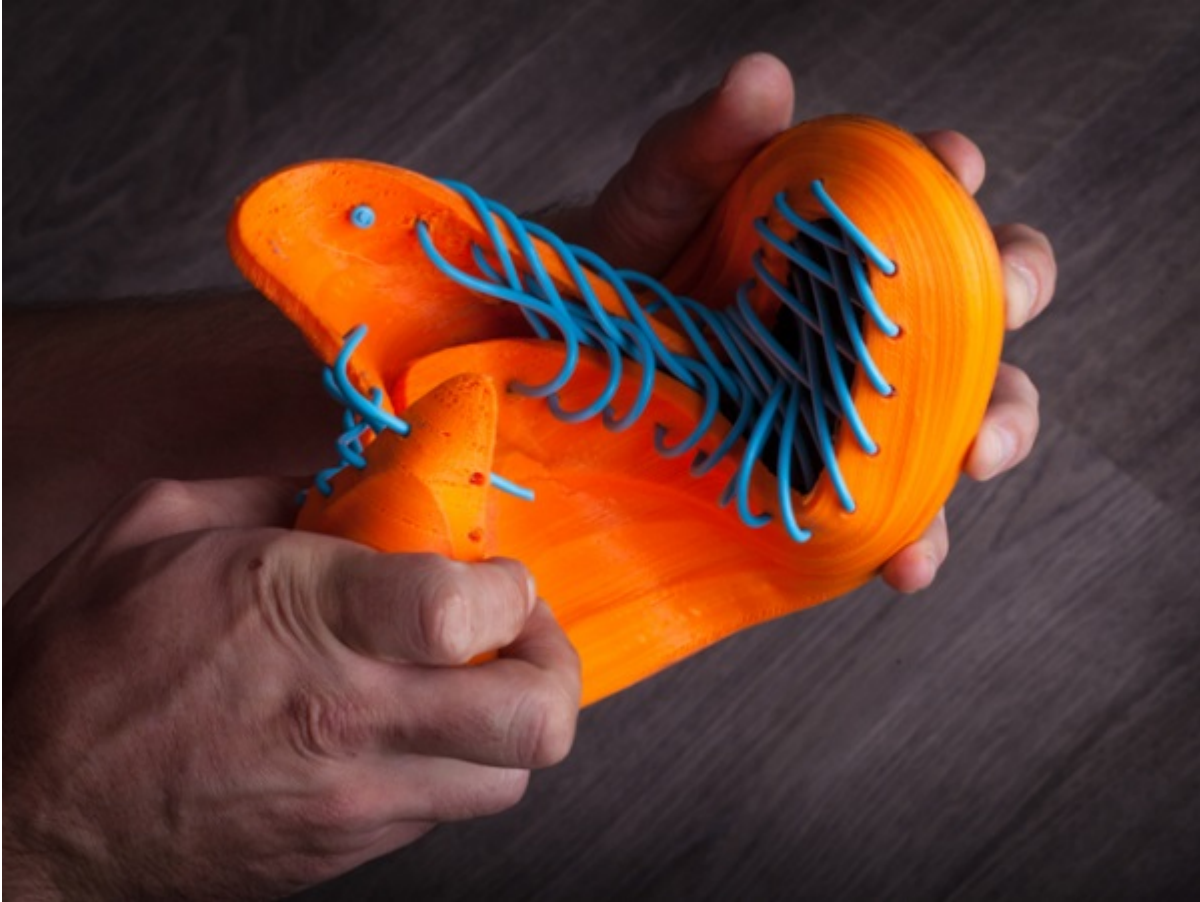
FDM (Fused Deposition Modelling) ve SLS (Selective Laser Sintering) gibi teknolojiler ile baskıda kullanılabilir.

- **Dayanıklılık:** Orta | **Esneklik:** Çok Yüksek | **Darbelere Karşı Dayanıklılık:** Çok Yüksek
- **Kullanım Kolaylığı:** Yüksek
- **Baskı sıcaklığı:** 210°C – 230°C (değişkenlik)

gösterebilir)

- **Baskı tablası sıcaklığı:** 20°C – 60°C (şart değildir)
- Soğuma sürecinde çatlama, bükülme sorunları minimaldir.
- Çözünmez.
- Zehirli gaz salınımı minimaldir.
- Gıda temasına uygun değildir.

Fazla aşınan nesnelere üretiminde TPE veya TPU kullanılması önerilir. Bükülme, gerilme veya sıkıştırmada sorun yaşamaz. Örnek baskılar arasında oyuncaklar, telefon kılıfları veya giyilebilir ürünler (bileklikler gibi) yer alabilir. TPC, benzer uygulamalar için kullanılabilir, ancak özellikle dış mekanlar gibi daha zorlu ortamlarda işe yarar.



Esneyebilen ve bükülen TPU malzeme ayakkabı.

## TPU'nun dezavantajları nedir?

- Higroskopiktir, neme karşı hassastır.
- Baskı hızı düşüktür. (Yaklaşık 30 mm/s)

- Düşük sıcaklıkta basılması gereklidir.
- Baskı sonrası işlemler zordur.

Dünyanın en güvenilir markalarının TPU filamentlerini satın almak için [buraya](#) tıklayabilirsiniz.

Kaynak: [Sculpteo](#) | [All3DP](#) | [Puffin](#) | [Autonomous Manufacturing](#)

---

## REHBER: ABS Filament Nedir, Ne Değildir?

En popüler ve en yaygın ikinci 3D yazıcı ham maddesi olan ABS filamentini yakından tanıyalım. ABS'nin teknik ve mekanik özellikleri, kullanım alanları, avantaj ve dezavantajlarına dair detaylı bilgiyi rehberimizde bulabilirsiniz.

### ABS nedir?

- Açılımı Akrilonitril bütadien stiren olan ABS, **termoplastik** polimer yapıdadır. Diğer pek çok termoplastik materyal gibi petrol kaynaklarının polimerizasyonu ile elde edilir.
- PLA'nın aksine biyoçözünür değildir, ancak biyouyumludur, etrafını çevreleyen dokular üzerinde iltihaplanma, pıhtı oluşumu v.b. olumsuz etki [yapmaz](#).
- Termoplastik olması nedeniyle, eritilip yeniden şekillendirilmesi mümkündür. Bu süreçte fiziksel özelliklerini kaybetmez.
- ABS'nin yüksek sıcaklıklarda işlenmesi, ürüne daha iyi bir görünüm ve son ürün sağlar. Aynı zamanda malzemenin ısı ve kimyasal direnç kabiliyetini de arttırır.
- **Geri dönüştürülebilir** bir malzemedir. Geri dönüşüm sürecinin ilk adımında ABS atıkları ince parçalar

halinde kesilir, içerisindeki metal vb materyaller farklı basınçlarda su yardımıyla ayrıştırılır. Yeni plastik ürünlerin üretiminde işlenmemiş malzemelerle birlikte kullanılabilir.

- Erime noktasına getirildiğinde baskı sırasında zehirli gaz salımı yapabilir. PLA'ya kıyasla 33 ila 38 kat daha fazla VOC (Uçucu Organik Bileşen) içerdiği biliniyor. Bu nedenle baskı esnasında iyi havalandırılan bir alan veya kapalı bir 3D yazıcı kritik önem taşır. Aksi takdirde VOC emisyonu göz, burun boğaz tahrişi, mide bulantısı ve organ hasarına neden olabilir. ([Ultra ince partikülleri temizleyen filtrelerle sahip 3D yazıcıları](#) tercih edebilirsiniz)



BCN3D ABS filament ile üretilen bir işlevsel robot kol

## Nereelerde Kullanılır?

- Altyapı Boruları
- Bavul/Valiz
- Mutfak Aletleri
- Oyuncaklar/Lego
- Elektronik Donanım
- Otomotiv (tampon, kapı, çamurluk)

# **Teknik Özellikler**

## **Mekanik Özellikler:**

Darbelere ve çizilmeye karşı dayanıklı, ısı, elektrik ve birçok kimyasala dayanımı yüksek, sert bir malzemedir. PLA'ya kıyasla daha esnek, bu nedenle daha az kırılıgandır. Çekme ve darbe dayanımı yüksektir.

## **Termal Özellikler:**

Termoplastik malzemeler erime noktalarında sıvı hale gelir. ABS amorf bir katıdır, bu nedenle spesifik bir erime noktası bulunmaz. Görece düşük olan erime noktası, yüksek ısıya maruz kalınan durumlarda kullanılmasını engellse de, masaüstü 3D yazıcılarda baskı almayı kolaylaştırır. Termoplastiklerle ilgili önemli bir yararlı özellik, erime noktalarına kadar ısıtılabilmeleri, soğutulabilmeleri ve önemli bir bozulma olmadan yeniden ısıtılabilmeleridir. Enjeksiyon yöntemiyle şekillendirilebilir ve ardından geri dönüştürülebilir. Cam geçiş sıcaklığı 105°C olduğu için ev tipi makinelerde kullanıma uygundur.

## **Hangi üretim süreçlerinde kullanılabilir?**

- Tornalama
- Delme
- Frezleme
- Kalıp Kesim/Kesim
- 3D Baskı



ABS filament ile üretilmiş priz

## 3D Baskı ve ABS

Dünyadaki 3D yazıcıların [neredeyse](#) %69'unun kullandığı Fused Deposition Modeling-FDM (Eriyik Yığıma Modelleme) teknolojisi ile PLA ve ABS yaygın olarak kullanılmaktadır.

- **Dayanıklılık:** Yüksek | **Esneklik:** Orta | **Darbelere Karşı Dayanıklılık:** Yüksek
- **Kullanım Kolaylığı:** Orta
- **Baskı sıcaklığı:** 210°C – 250°C
- **Baskı tablası sıcaklığı:** 80°C – 110°C
- Soğuma sürecinde çatlama, bükülme sorunları yaşanabilir. (Bu sorunu en aza indirmek için fanı kapatma ve ortamdaki ısıl geçişleri en aza indirme gibi yöntemler deneyebilirsiniz)
- Ester, keton ve asetonla çözünür.

- Gıda temasına uygun değildir.

ABS sağlamdır, yüksek stres ve sıcaklığa dayanabilir. Orta derecede esnektir. Genel amaçlı kullanım için iyi bir 3D yazıcı filamentidir ancak asıl kullanım alanı, sık kullanılan, düşen veya ısıtılan ürünlerdir. Örnekler arasında telefon kılıfları, çabuk aşınan oyuncaklar, alet tutacakları, otomotiv döşeme bileşenleri ve elektrik muhafazaları yer alır.

## Dezavantajları nedir?

- Doğru ısıtma ve soğutma düzeneği sağlanmazsa büzülme ve çatlama yapabilir.
- Zararlı duman salınımı yapar. Yandığında karbon monoksit ve hidrojen siyanür gibi çok tehlikeli zehirli maddeler açığa çıkar.
- Yüksek sıcaklıklı baskı ekstrüderi gerektirir.
- UV ışınlarına karşı hassastır.
- Petrol türevlerinden üretildiği için çevreci bir seçenek değildir, biyoçözünür değildir.
- Çözücülere karşı direnci düşüktür.

Dünyanın en güvenilir markalarının ABS filamentlerini satın almak için [buraya](#) tıklayabilirsiniz.

**Kaynak:** [Sculpteo](#) | [All3DP](#) | [Creative Mechanisms](#) | [Plastic Insights](#)