



# Kabul Örneklemesi

- ✓ Hammadde, yarı mamul veya üretimi tamamlanmış nihai ürünün kabul/red kararının verilebilmesi için kullanılan bir yaklaşımdır.
- ✓ Kabul örneklemesi sadece partinin kabul/red kararı için kullanılır, partinin kalite seviyesini tespit etmek için kullanılmaz.
- ✓ Bir istatistiksel süreç kontrol tekniği değildir. Kalite güvence sistemlerinin önemli bir parçasıdır.

# Kabul Örneklemesi

- ✓ Genel olarak kabul örneklem süreci, üreticinin tedarikçiden hammadde almasıyla başlar. Gelen partiden bir örnek alınır ve örneğin **kalite karakteristiğini karşılayıp karşılamadığına** bakılır.
- ✓ Örnekten çıkan sonuca göre geriye kalan **tüm parti için** karar verilir. Genellikle bu karar, **tüm partinin kabulü ya da reddi** şeklinde olur. Kabul edilen partiler üretim sürecine gönderilirken, reddedilenler ise tedarikçiye geri iade edilmektedir.
- ✓ Üreticilerin kendi **üretim süreçlerinde** de bu yöntemi kullanması mümkündür. Üretim sürecinde kabul edilen partiler **bir sonraki operasyona** gönderilirler. Reddedilenler ise **yeniden işlemeye ya da ıskartaya** alınır.

# Kabul Örneklemesi

**Ürün Kontrolü:** Kullanıcıların istekleri doğrultusunda kullanılmak üzere üretilen ürünlerin kontrolüdür. Kabul örneklemesi yardımı ile yapılır.

**Örneklemesi:** belirli bir anakütleden belirli kriterlere göre belirli bir bölümünün seçilmesi

**Kabul Örneklemesi:** herhangi bir ürün hakkında kabul veya ret kararının verilmesi amacıyla nispeten küçük bir bölümün seçilmesi işlemi (örneklemesi muayenesi)

Örnekler ham, yarı mamul ve mamullerden belirli miktarlarda alınır

Partinin belirli bir riskle kabulünü veya reddini sağlar

Yığın kalitesini tahmin etmez, yığının kabul veya ret kararı için yol gösterir

# Temel Yaklaşımlar

1. Yaklaşımda **hiçbir muayene yapılmadan** parti kabul edilir.
2. Yaklaşımda ise partinin tamamı muayene edilerek (**%100 muayene**) kusurlu parçalar tedarikçiye (veya bir önceki üretim sürecine) geri yollanır.
3. Yaklaşımda ise **kabul örnekleme**si yapılır.

# Temel Yaklaşımlar

- Muayenesiz kabul yaklaşımı, tedarikçinin **üretim sürecinin çok iyi** olduğu durumlarda, yani hemen hemen **hiç kusurlu parçanın** beklenmediği durumlarda uygulanır. Ayrıca, **ekonomik açıdan önemi az olan partiler** için, **yeniden üretim maliyeti az** olan ürünler için kullanılabilir. Örneğin, tedarikçi **proses yeterliliği 3 veya 4** ise kabul örneklemesinin hatalı ürün bulması olanaksızdır.
- %100 muayene, partideki ürünlerin hatalı olmasının **sonraki aşamalara büyük ek maliyet** getirmesi durumunda kullanılır (**Kritik önem taşıyan malzemeler** için kullanılır).

# Önemli Noktalar

Kabul örneklemesinde, partiden alınan örnekler, önceden tespit edilen kalite karakteristiklerine göre kontrol edilir, **kusurlu parça sayısına** bağlı olarak **partinin kabul/red kararı** verilir.

1. Kabul örneklemesinin **amacı parti kalitesini tespit etmek değildir.**
  2. Kabul örnekleme **kalite kontrol metodu değildir.** Aynı (Alınan örneğe bağlı olarak) kalitede olan **iki partiden biri kabul, diğeri reddedilebilir**, kalite pekiştirme aracı olarak kullanılmaz.
  3. Kabul örnekleme, ürün kalitesini muayene etme aracı değil, **süreç çıktılarının gereksinimlere** (Önceden belirlenen **standartlara**) uygunluğunun denetlenmesini sağlayan bir araçtır.
- Kabul örnekleme, **süreç/proses kontrolü** için bir **geri bildirim mekanizması** oluşturur. Tedarikçinin **süreç kontrolünün yetersiz** olduğu durumlarda sinyal vererek, tedarikçinin **üretim sürecini iyileştirmesi** için ekonomik veya psikolojik bir baskı yaratır.

# Örnekleme Uygunluğu

1. Muayenenin **hasar verici** olduğu durumlarda (**Tahribatlı muayene**),
2. %100 muayenenin **çok maliyetli** olduğu durumlarda,
3. %100 muayenenin **teknolojik kısıtlardan** dolayı **uygun olmadığı** ve **fazla mesai gerektirdiği** durumlarda, uzun muayene işlemlerinin üretim çizelgelerini olumsuz etkilediği durumlarda,
4. Muayene edilecek **çok fazla ürünün olması** ve **muayene hatasının fazla olduğu** durumlarda, %100 muayeneden geçecek hatalı ürünlerin daha fazla olması durumunda,
5. **Proses yeterliliğinin düşük** olmasına rağmen, tedarikçinin kabul edilebilir partiler gönderdiği ve **%100 muayenenin azaltılmak** istendiği durumlarda,
6. **Tedarikçinin güvenilirliğinin yüksek** olduğu ancak prosesin sürekli izlenmesinin gerektiği durumlarda etkin bir yöntemdir.



# Avantajları

Kabul örnekleme %100 muayene ile karşılaştırıldığında **avantajları**:

- ✓ Daha az muayeneden **dolayı daha düşük maliyet**,
- ✓ Ürünlere daha az müdahaleden dolayı **daha az zarar verme/tahribat durumu**,
- ✓ **Tahribatlı testler** için uygun olması,
- ✓ Muayene faaliyetlerine **daha az personelin ayrılması**,
- ✓ Genellikle **muayene hatasının daha az olması**,
- ✓ Tüm partinin reddi ile **tedarikçinin kalite iyileştirme/geliştirme motivasyonunun artırılması**.

# Dezavantajları

Kabul örnekleme %100 muayene ile karşılaştırıldığında **dezavantajları**:

- ✓ Kötü partilerin kabul edilmesi, iyi partilerin ise reddedilmesi **riskinin olması**,
- ✓ Ürünü üreten **proses hakkında daha az bilgiye** sahip olunması (Süreçten veri toplamak daha fazla bilgi sağlamaktadır),
- ✓ Kabul örnekleme **dokümantasyon ve planlamaya** ihtiyaç duyması.

# **%100 Muayene**

Güvenlik nedenleri

Yüksek maliyetlere yol açan bozuk mamuller

Ana kitlenin kabul edilemez nitelikte olduğunu gösteren güçlü kanıtların bulunması

İlaç ürünlerinin bazı kritik testi

İyi-kötü ayrımı yapmaz

Hatanın kaynağına gitmez

# Örnekleme Muayenesi

## Yöntemi

Ana kitleden istatistiksel kriterlere göre belirlenen sayıda ve rastsal olarak örnek grubu alınır ve bu örnek grubunun incelenmesi sonucu ana kitle hakkında yargıda bulunulur  
Üretimin her aşamasında uygulanabilir

## Neden başvurulur

%100 muayene maliyetinin çok yüksek olması  
Hatalı bir ürünün kabul edilmesi yüksek riske neden olmaması  
%100 muayenenin gerçekleştirme zorluğu olması durumunda  
Muayenenin ürüne zarar veriyor olması durumunda

# Parti Seçimi

Partilere ilişkin özelliklerin belirlenmesi, kabul örnekleme planlarının etkinliğini doğrudan etkilemektedir.

1. Öncelikle **parti homojen olmalıdır**, yani parti içindeki parçalar **aynı makinelerden çıkmış** olmalı ve olabildiğince **benzer koşullarda üretilmiş** olmalıdır. Partinin homojen olmadığı zamanlarda, iki farklı üretim bandından çıkan ürünlerin örneklemesinde, kabul örnekleme planı istendiği şekilde etkin çalışmayabilir.

# Parti Seçimi

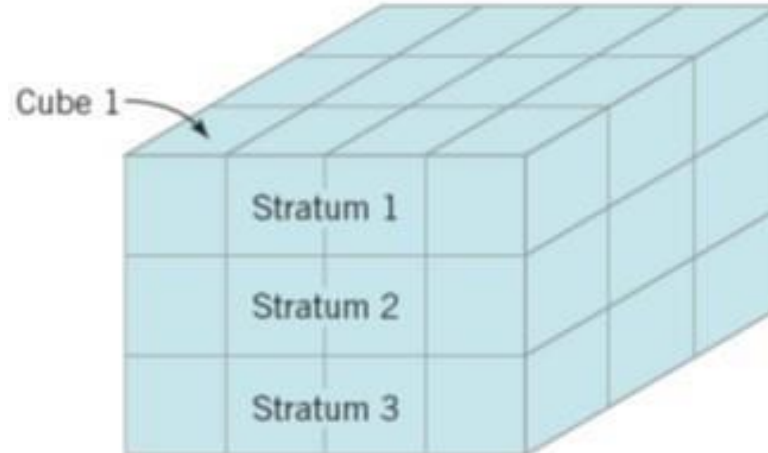
2. Parti homojenliği dışında **örneklem büyüklüğü** de önemli bir husustur, örneklem büyüklüğünün fazla olması, arzu edilen bir durumdur ancak bu, **maliyetleri yükseltmektedir.**
3. Partiyi oluşturan birimler **tek seferde üretilmiş** olmalıdır.
4. Oluşturulan partiler, hem üreticinin hem de tüketicinin **malzeme taşıma- aktarma sistemine** uygun olmalıdır. Parti içerisindeki birimler, taşıma- aktarma risklerini minimize edecek şekilde paketlenmelidir.

# Rastgele Örnekleme

- Partiden çekilen birimler/parçalar **rasgele çekilmeli** ve **tüm partiyi yansıtır** nitelikte olmalıdır.
- Rassal örnekleme yapılmaz ise **hatalar** meydana gelebilir. Örneğin, tedarikçi partinin **üst kısmına en iyi parçaları** koyabilir, ancak bu iyi parçalar, **partinin bütünü temsil etmez** ve ancak rassal örnekleme ile bu sorunun üstesinden gelinebilir.

# Rastgele Örnekleme

- ▶ Rastal örneklemeye için öncelikle partideki tüm parçalar numaralandırılır. Daha sonra  **$n$  adet rastal sayıya karşılık gelen** parça alınır.
- ✓ Numaralandırmanın mümkün olmadığı durumlarda ise çeşitli teknikler uygulanabilir. Örneğin; bir **konteynır için** muayene sorumlusu konteynırı **farklı katmanlara ayırarak** buralardan farklı örnekler alabilir, ya da **üç haneli rastal sayı üretilerek en, boy, yükseklik** ifade edilebilir, bu **koordinatlara denk gelen parça** muayene edilebilir.

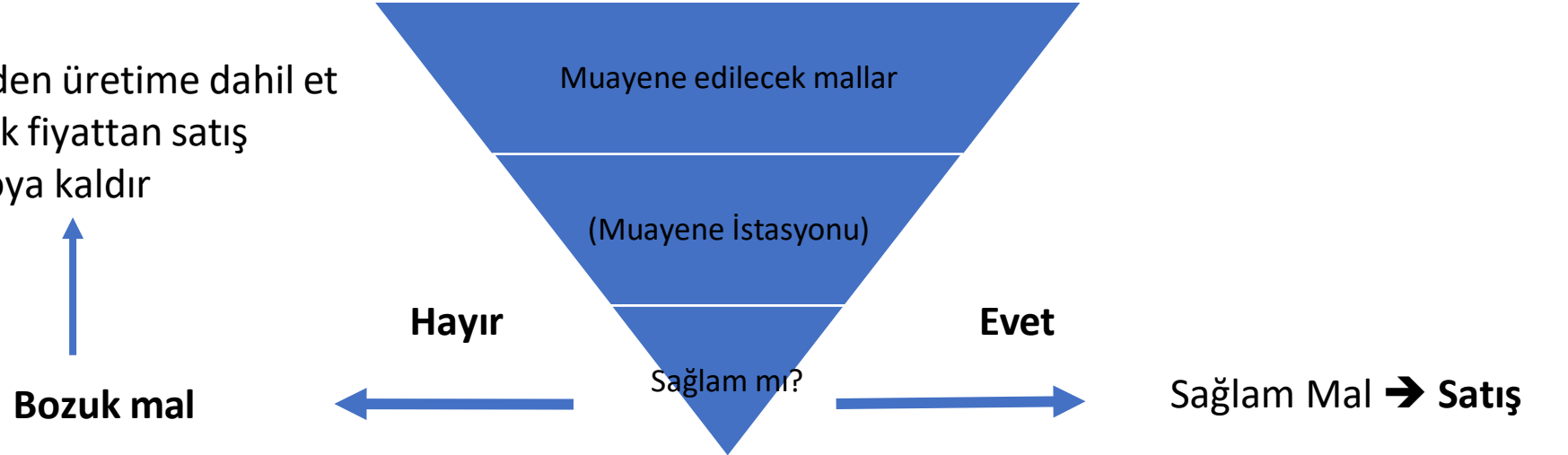




# Rastgele Örnekleme

- **Muayene:** tasarlanan ile gerçekleşen kalite arasındaki farkın belirlenmesi işlemi
  - %100 Muayene
  - Örneklem Muayenesi
- Muayene Akış Planı

- Yeniden üretime dahil et
- Düşük fiyattan satış
- Depoya kaldır



# Rastgele Örnekleme

- **Parti (Lot)** : Aynı koşulları kabul edilen ve kabul şartlarına uygun olup olmadığını belirlemek amacıyla %100 olarak veya içinden bir miktar numune alınarak muayene edilen mamul birimlerin topluluğu.
- **Parti büyüklüğü (Lot size)** : Partiyi oluşturan mamul birimlerin topluluğu.
- **%100 Muayene** : Bir partinin bütün birimlerinin muayene edilmesidir.
- **Kabul edilebilir nitelik seviyesi (AQL)**: Muayeneye sunulan bir partide saptanmış kusur veya kusurlular için alıcı tarafından kabul edilebilir kusurlu yüzdesinin veya 100 birimdeki kusurların en büyük değeridir.
- **Üretici riski ( $\alpha$ - Producer's risk)** : Kusurlu yüzdesi P1 olan bir partinin reddedilme olasılığıdır.
  - "İyi bir parti malın reddedilmesi" olasılığı ve genellikle yaklaşık olarak 0.05 alınır.
- **Tüketici riski ( $\beta$ - Consumer's risk)** : Kusurlu yüzdesi P2 olan bir partinin kabul edilme olasılığıdır.
  - "Kötü bir partinin kabul edilme olasılığı ve yaklaşık olarak 0.10 olarak alınır.

# Rastgele Örnekleme

- Hangi durumda hangi yöntem
  - N: Parti hacmi
  - n: Alınan Örnek
  - P: Parti hacminin kusurlu oranı
  - C: Bir parçanın denetim maliyeti
  - A: Kusurlu parçanın tespit edilememe maliyeti

- %100 Muayene Maliyeti

$$f(C) = N * C$$

- Örneklem Maliyeti

$$f(A) = n * C + (N - n) * P * A$$

# Rastgele Örnekleme

Başabaş Noktasının Hesabı:

$$f(C) = f(A)$$
$$N * C = n * c + (N - n) * Q * A$$
$$Q = \frac{C}{A} \quad (\text{Başabaş noktası})$$

$Q < P$  ise %100 muayene  
 $Q > P$  ise Kabul örnekleme

## Rastgele Örnekleme

**Örnek:** Kondansatör üreten bir firma yalıtkan malzeme olarak mika kullanmaktadır. Satın aldığı mikalarda çatlama meydana geldiyse kondansatörde kısa devre olmakta ve 10 TL-lik bir hasar meydana gelir. Mika kontrol maliyeti 30 Kuruş olarak tespit edilmiş. Satıcı firma parti kusurlu oranını %5 olarak hesaplamaktadır. Örnekleme veya %100 muayene yöntemlerinden hangisi seçilmelidir?

$$C = 0,3 \quad A = 10 \text{ TL} \quad P = 0,05$$

$$Q = \frac{C}{A} = \frac{0,3}{10} = 0,03 \rightarrow \text{basit olarak n oketars}$$

$$Q = 0,03 \quad P = 0,05 \Rightarrow \underline{1.100 \text{ Muayene}}$$

## Prosedürler

- Bir kabul örnekleme planı, parti hakkında sınıflandırma yapabilmek için **örneklem büyüklüğü ve kabul/red kriterlerinden** oluşur.
- Kabul örnekleme sistemi, birçok kabul örnekleme planını içeren **prosedürlerin toplamı, birleşimidir**. Örnekleme metodolojisinin uygulanması **statik bir karar değildir**; tedarikçi ile geliştirilen ilişkiler ve deneyimler doğrultusunda kullanılan **kabul örnekleme planı zamana göre değişkenlik gösterebilir**.

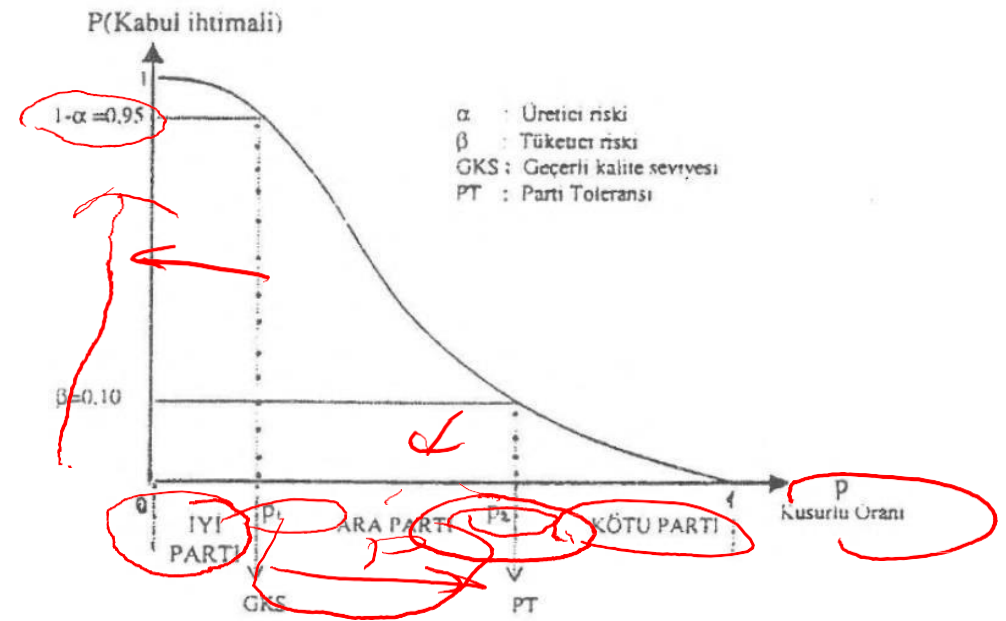
Objective	Attributes Procedure	Variables Procedure
Assure quality levels for consumer/producer	Select plan for specific OC curve	Select plan for specific OC curve
Maintain quality at a target	AQL system; MIL STD 105E, ANSI/ASQC Z1.4	AQL system; MIL STD 414, ANSI/ASQC Z1.9
Assure average outgoing quality level	AOQL system; Dodge–Romig plans	AOQL system
Reduce inspection, with small sample sizes, good-quality history	Chain sampling	Narrow-limit gauging
Reduce inspection after good-quality history	Skip-lot sampling; double sampling	Skip-lot sampling; double sampling
Assure quality no worse than target	LTPD plan; Dodge–Romig plans	LTPD plan; hypothesis testing

## Çalışma Karakteristiği Eğrisi (OC Curve)

- ▶ OC eğrisi, bir **örnekleme planının** resmidir.
- ▶ OC eğrisi, farklı **ortalama girdi kalitesi** (AIQ = Average Incoming Quality) değerleri için partinin kabul edilmesi olasılıklarını gösterir.
- ▶ Bir başka ifadeyle, bir partideki **kusurlu yüzdesinin ( $p$ )**, **o partiyi kabul etme olasılığına ( $P_a$ )** karşı çizilmiş bir grafiğidir. Bu grafik, belirli bir kusur oranına sahip bir partinin kabul ya da red olasılığını gösterir.

## Çalışma Karakteristiği Eğrisi (OC Curve)

- Değişik kalitede giriş yapan partilerin kabul olasılıklarını gösterir
  - Örneklem planının yeterliliğinin ölçüsüdür
  - ÇK eğrisi partilerin kusurluluk oranlarının bir fonksiyonudur
- Uygulamalarda esas alınan ÇK plan eğrisini
    - $p_1$  'den küçük olan partiler
      - *"iyi parti mallar"*
    - $p_1$ - $p_2$  arasında olan mallara
      - *"ara parti mallar"*
    - $p_2$  'den büyük olan partiler
      - *"kötü parti mallar"*
- 
- $\alpha$  : Üretim  
 $\beta$  : Tüketim  
 GKS : Geçerli  
 PT : Parti





## Çalışma Karakteristiği Eğrisi (OC Curve)

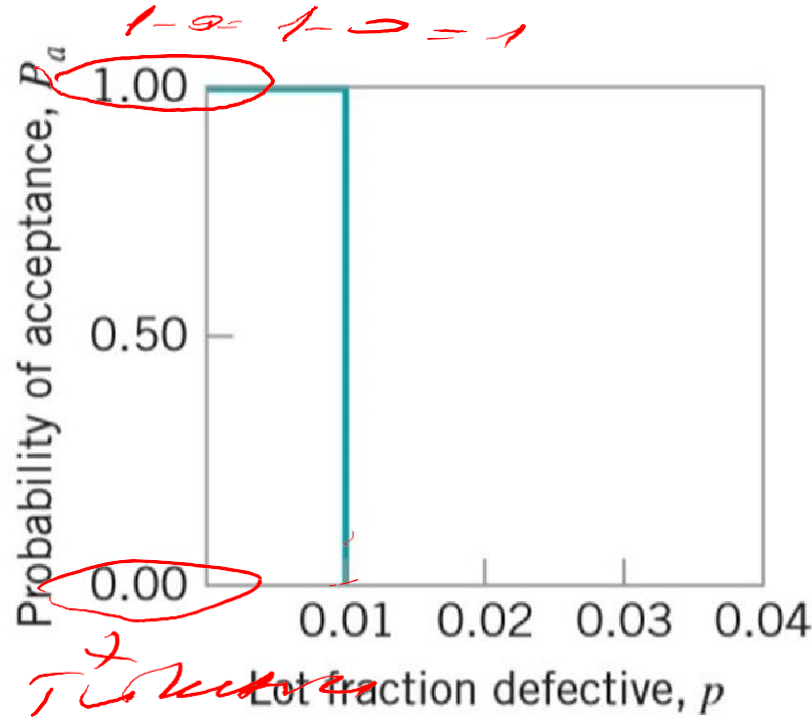
Bir örnekleme planı için OC eğrisi, **üretici ve tüketici riskinin** ölçülmesini sağlar.

**İyi bir parti malın reddedilmesi** olasılığına, **üretici riski** denir. Uygulamalarda  $\alpha$  ile **gösterilir** ve genellikle yaklaşık olarak **0.05** alınır.

**Kötü bir partinin kabul edilme** olasılığına **Tüketici riski** denir.  $\beta$  ile **gösterilir** ve yaklaşık olarak **0.10** olarak alınır.

## Çalışma Karakteristiği Eğrisi (OC Curve)

Gönderilen **her parti malın aynı kalite düzeyinde** olması yani, **aynı oranda kusurlu parça** içermesi beklenemez. Dolayısıyla, bir örnekleme planında değişen kalite seviyeleri  $p$  (kusurlu oranı) karşısında partilerin kabul olasılıkları  $P(a)$  değişimini OC eğrisi ile izlemek mümkündür.

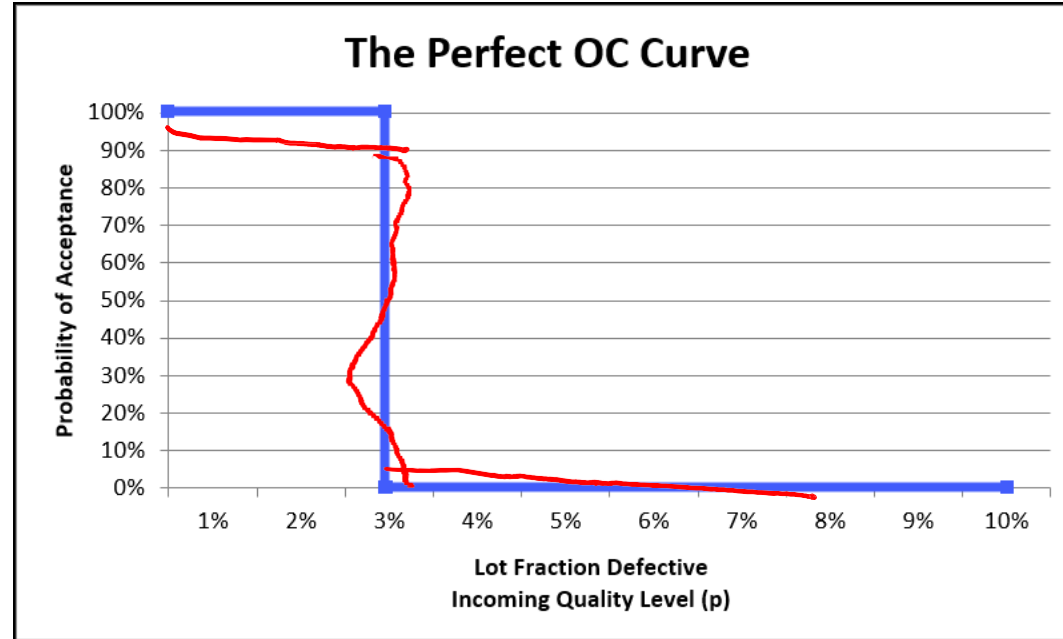


Eğer **üretici ve tüketici riskleri sıfır olursa** bu plan eğrisine şekilde görüldüğü üzere "**İdeal plan eğrisi**" adı verilir.

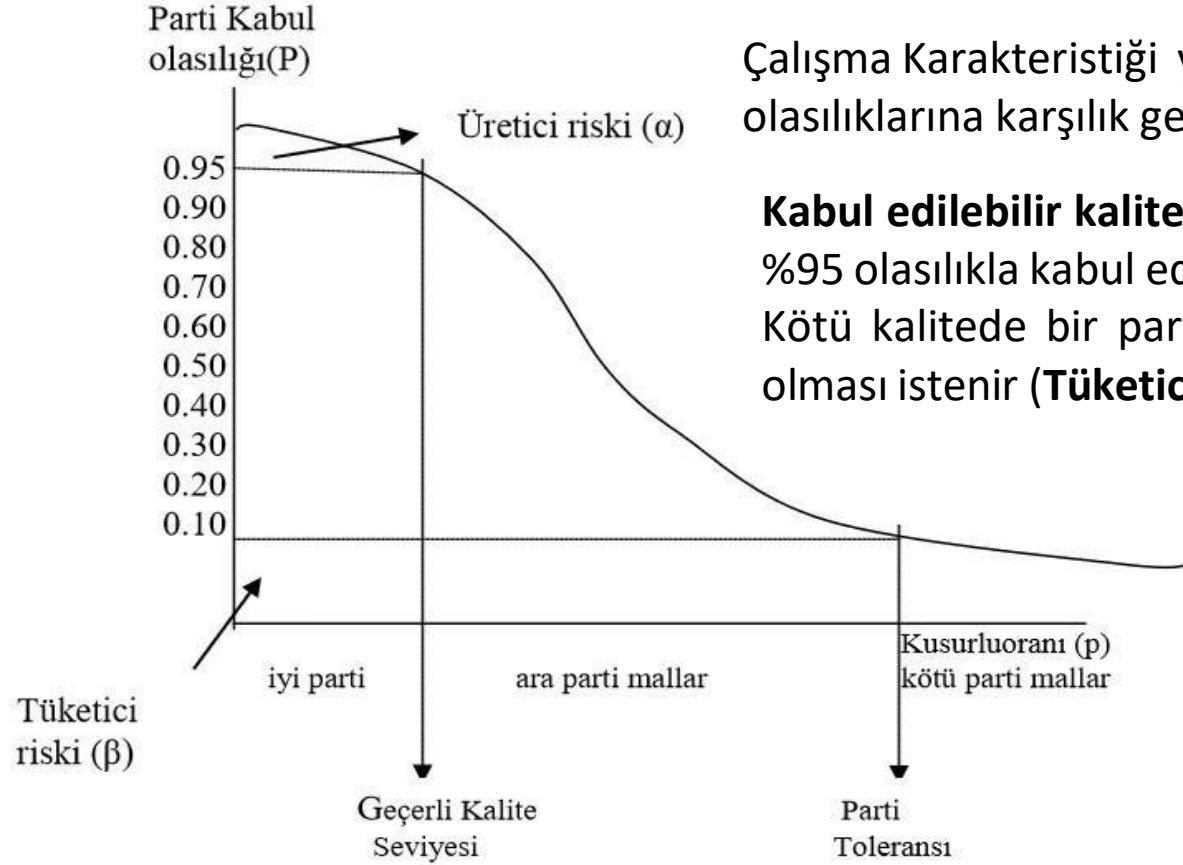
Uygulamalarda imkansız

## Çalışma Karakteristiği Eğrisi (OC Curve)

Uygulamalarda kabul olasılığı  $P(a)$ 'nın 0 veya 1 olması hemen hemen imkansızdır. Teorik olarak, bu durum **ancak %100 muayene** ile mümkün olabilmektedir. Örnek hacminin büyük ve **kabul edilebilir kalite seviyesi** ile ve **Parti toleransı** değerlerinin birbirine çok yakın olması halinde ideal plan eğrisine yakın bir eğri elde edilebilir.



# Çalışma Karakteristiği Eğrisi (OC Curve)



Çalışma Karakteristiği yardımıyla, %10 ve %95 kabul olasılıklarına karşılık gelen p kusurlu oranları bulunur.

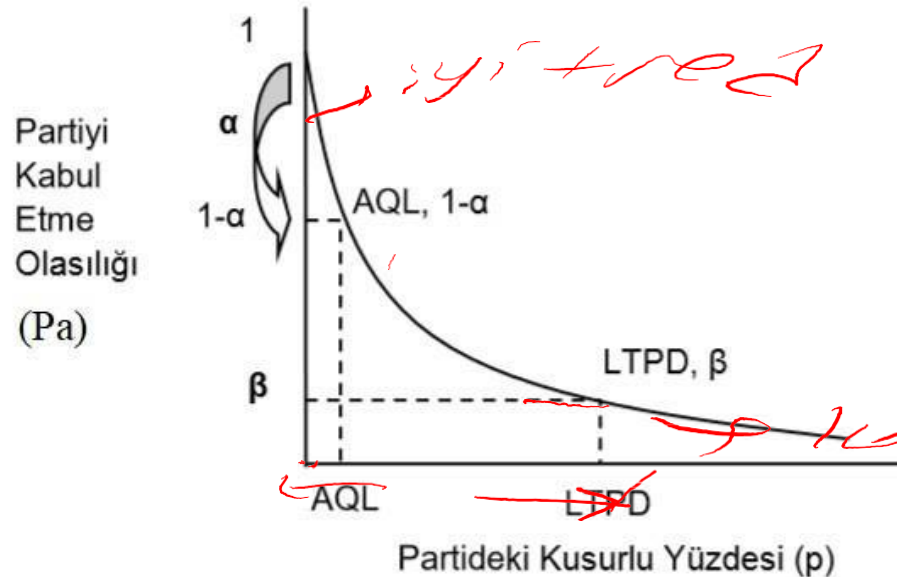
**Kabul edilebilir kalite seviyesindeki (AQL)** bir partinin %95 olasılıkla kabul edilmesi istenir (**Üretici Riski**).  
Kötü kalitede bir partinin kabul edilme olasılığının %10 olması istenir (**Tüketici Riski**).

- İyi parti mallar
- Ara parti mallar
- Kötü parti mallar olmak üzere sınıflara ayrılır.

# Çalışma Karakteristiği Eğrisi (OC Curve)

Geçerli (Kabul edilebilir) kalite seviyesinden daha düşük oranda kusurlu birim içeren mallara, **iyi parti malar**, geçerli kalite seviyesi ile parti toleransı arasındaki mallara **ara parti malar**, parti toleransından daha büyük oranda kusurlu mal içeren partilere ise **kötü parti malar** denir.

Üretici ve tüketici risklerinin hesaplanması için öncelikle, **Kabul Edilebilir Kalite Seviyesi** (Acceptable Quality Level-AQL) ve **Parti Toleransı** (Lot Tolerance Percent Defective-LTPD) belirlenmelidir.



Üretici, iyi partilerin yüksek bir olasılıkla kabul edilmesini ister. Tüketici ise kötü partinin kabul olasılığının düşük olmasını ister.

# Çalışma Karakteristiği Eğrisi (OC Curve)

Kabul Edilebilir ve Reddedilebilir Kalite Düzeyleri : KKD (AQL) ve RKD (LTPD)

## **Kabul edilebilir kalite düzeyi :**

Planı uygulayan tarafından saptanan bir parti hatalı yüzdesidir

İyi kaliteli malı belirler

bu kalite düzeyinde bir partinin yüksek bir olasılıkla kabul edilmesi istenir

KKD 'den daha iyi durumda bir partinin de %5 reddedilme riski vardır

## **Reddedilebilir kalite düzeyi :**

Kötü kaliteli ve bu nedenle yüksek olasılıkla reddedilmesi gereken bir partinin hatalı oranıdır

Kötü kaliteli bir partinin kabul edilme olasılığı (tüketici riski) %10

## Çalışma Karakteristiği Eğrisi (OC Curve)

**Üretici Riski** (*Producer's risk*) ( $\alpha$ ) – kabul edilebilir kalite seviyesinde (AQL'de) olan bir partinin, bir örnekleme planı için reddedilmesi olasılığıdır.

**Tüketici Riski** (*Consumer's risk*) ( $\beta$ ) – kalite seviyesi, kusurlu yüzdesi parti toleransı (LTPD) ile eşit olan bir partinin (kötü kalitede bir partinin) kabul edilmesi olasılığı.

İstatistiksel Kavram	İşareti	Kalite Kontrol Kavramı
Sıfır Hipotezi	$H_0$	Partinin kalitesi iyi
Alternatif Hipotez	$H_1$	Partinin kalitesi kötü
$H_0$ doğru iken $H_0$ 'ın reddi	I. Tip Hata	İyi partinin reddi
$H_0$ yanlış iken $H_0$ 'ın kabulü	II. Tip Hata	Kötü partinin kabulü
I. Tip hata olasılığı	$\alpha$	Üreticinin riski
II. Tip hata olasılığı	$\beta$	Tüketicinin riski

# Kabul Olasılığının Hesaplanması

Kabul olasılığı, örneklemdeki **kusurlu sayısının kabul sayısına eşit ya da daha az olması** olasılığıdır. Kabul olasılığını hesaplamak için **3 temel istatistiksel dağılımdan** faydalanılmaktadır.

**Binom dağılımı**, partiden seçilen parçalar iadeli olarak seçilirse veya parti büyüklüğü örnek büyüklüğünden fazla ise kullanılır. **Hipergeometrik dağılım** sınırlı büyüklükteki partiden iadesiz seçim yapıldığında kullanılır. Partiden çekilen örnek hacmi ( $n$ ), büyük değerler alırken  $p$  küçük bir değer alıyorsa **Poisson dağılımı** kullanılır.

Dağılım	Formül	Değişkenler
Hipergeometrik	$P(x) = \frac{\binom{D}{x} \cdot \binom{N-D}{n-x}}{\binom{N}{n}}$	D= Partideki kusurlu sayısı x= Örnekteki kusurlu sayısı (k) N= Parti hacmi n= Örnek hacmi
Binom	$P(x) = \binom{n}{x} \cdot p^x \cdot q^{n-x}$	p=Kusurlu oranı x= Örnekteki kusurlu sayısı (k)
Poisson	$P(x) = e^{-\lambda} \cdot \frac{\lambda^x}{x!}$	$\lambda = n \cdot p$ = Örnekteki ortalama kusurlu sayısı p= Kusurlu oranı x= Örnekteki kusurlu sayısı (k)



# Kabul Örneklemesi Planları

1. **Tekli Kabul** Örneklemesi (**Tek Katlı** & Tek Örnekli)
2. **İkili Örnekleme** Planları (**Çift Katlı** Kabul Örneklemesi)
3. Çoklu (Çok Aşamalı & **Çok Katlı**) Örnekleme Planları
4. **Ardışık (Sıralı)** Örnekleme Planları
  - Tekli, ikili, çoklu ve ardışık örneklem planları **aynı sonuçları** verecek şekilde tasarlanabilir.  
**Örnekleme planı seçiminde** dikkate alınması gereken **faktörler**:
    - ✓ İşin yapılmasına yönelik **verimlilik/etkinlik**,
    - ✓ Örneklem planı tarafından **üretilecek bilginin şekli**,
    - ✓ Örneklem planı için ihtiyaç duyulacak **ortalama muayene adeti**,
    - ✓ Örneklem prosedürünün **imalat/üretim akışına etkisi**.

# Tek Katlı Kabul Örnekleme Planı

Partiden **yalnız bir defada alınan örnek üzerinden yapılan muayene** ile parti hakkında kabul veya red kararına ulaşılır.

**$N$  birim içeren bir parti** üründen rasgele olarak  **$n$  birimlik örnek** alınır.

Alınan numuneler kusurlu/kusursuz incelemesi yapılarak **kusurlu sayısı ( $d$ ) tespit edilir.**

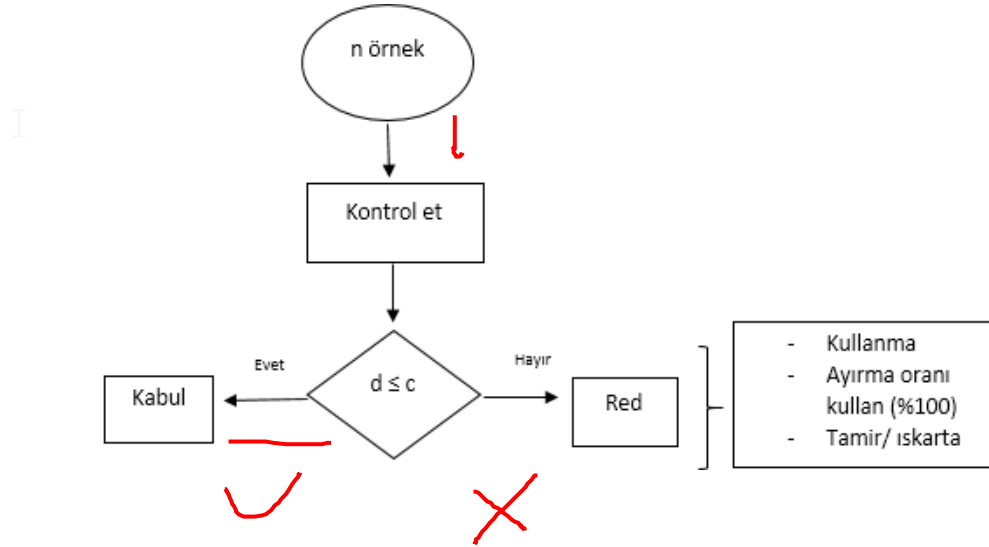
Partinin kabulü için örnekte bulunması gereken **en büyük kusurlu sayısı  $c$  ile karşılaştırmalar** yapılır ve parti hakkında karar verilir.

**$d \leq c$  ise parti kabul edilir.**

**$d > c$  ise parti red edilir.**

# Tek Katlı Kabul Örnekleme Planı

Örneğin; parti büyüklüğü  $N = 10000$  olan ve  $n = 89$  adetlik bir örneğin bu partiden alındığı düşünülürse,  $c = 2$  olması, 89 adetten 2 ve daha az kusurlu bulunması durumunda **partinin kabul edileceği** anlamına gelmektedir.



$$\begin{bmatrix} N \\ n \\ c \end{bmatrix}$$

Tek katlı örnekleme planı için  
gösterim şekli

# Tek Katlı Kabul Örneklemesi Planı

Tekli kabul örneklemesine göre, **partinin kabul edilme olasılığı** aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$P(k \leq c) = P(k=0) + P(k=1) + \dots + P(k=c)$$

*d = defective*

$$P\{d \text{ defectives}\} = f(d) = \frac{n!}{d!(n-d)!} p^d (1-p)^{n-d}$$

*Handwritten notes: 100! / 1! 99! = 0.1%*

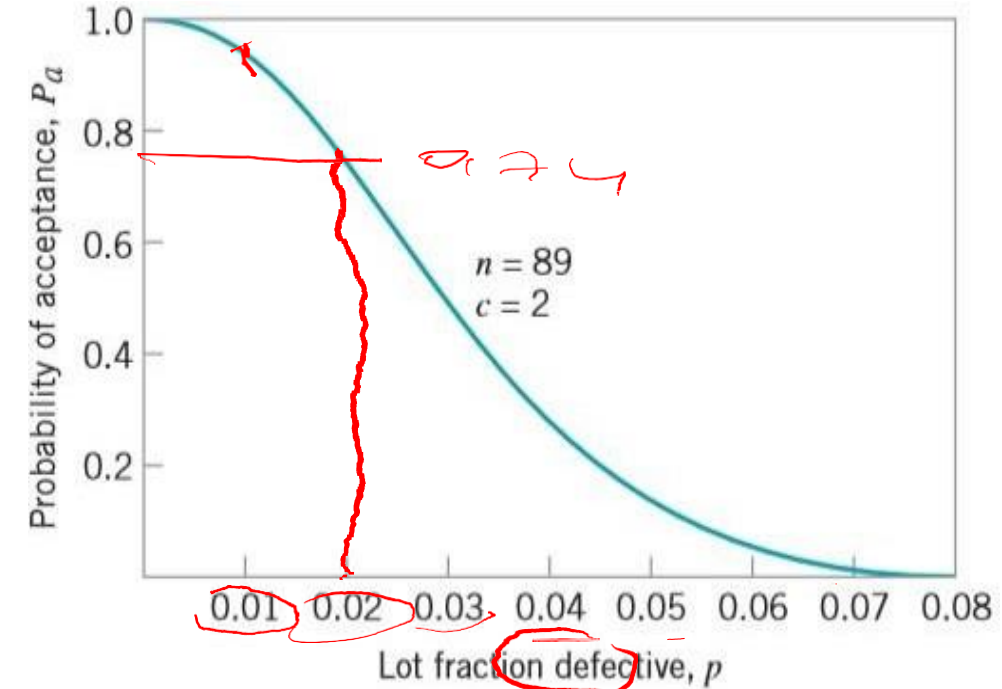
$$P_a = P\{d \leq c\} = \sum_{d=0}^c \frac{n!}{d!(n-d)!} p^d (1-p)^{n-d}$$

$$P(a) = P(\underline{d \leq c}) = P(d=0) + P(d=1) + P(d=2) + \dots + P(d=c)$$

# Tek Katlı Kabul Örnekleme Planı

Probabilities of Acceptance for the Single-Sampling Plan  $n = 89, c = 2$

Fraction Defective, $p$	Probability of Acceptance, $P_a$
0.005	0.9897
0.010	0.9397
0.020	0.7366
0.030	0.4985
0.040	0.3042
0.050	0.1721
0.060	0.0919
0.070	0.0468
0.080	0.0230
0.090	0.0109



**Kusurlu oranı %2 olan bir parti malın kabul edilme olasılığı yaklaşık 0.74'tür.**

# Tek Katlı Kabul Örneklemesi Planı

$p = 0.01$  için kabul olasılığı

$$\begin{aligned} P(d \leq 2) &= P(d=0) + P(d=1) + P(d=2) \\ &= \frac{89!}{0!89!} \cdot (0,01)^0 \cdot (0,99)^{89} \\ &\quad + \frac{89!}{1!88!} \cdot (0,01)^1 \cdot (0,99)^{88} \\ &\quad + \frac{89!}{2!87!} \cdot (0,01)^2 \cdot (0,99)^{87} \\ &= 0,9397 \end{aligned}$$