

Ekonomik
Sipariş Miktarı
(EOQ) Nasıl
Hesaplanıyor
ve Sürekli
İyileştirme
Çalışmalarının
Yönünü Nasıl
İşaret Ediyor ?

Hazırlayan : Cengiz Pak



$$\frac{\partial}{\partial \theta} M T(\xi) = \frac{\partial}{\partial \theta} \int_{R_n} T(x) f(x, \theta) dx = \int_{R_n} \frac{\partial}{\partial \theta} T(x) f(x, \theta) dx$$
$$\frac{\partial}{\partial a} \ln f_{a, \sigma^2}(\xi_1) = \frac{(\xi_1 - a)}{\sigma^2} f_{a, \sigma^2}(\xi_1) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma}} \exp\left\{-\frac{(\xi_1 - a)^2}{2\sigma^2}\right\} \frac{\partial}{\partial a} \ln f_{a, \sigma^2}(\xi_1) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma}} \exp\left\{-\frac{(\xi_1 - a)^2}{2\sigma^2}\right\} \frac{(\xi_1 - a)}{\sigma^2}$$
$$\int_{R_n} T(x) \cdot \frac{\partial}{\partial \theta} f(x, \theta) dx = M\left(T(\xi) \cdot \frac{\partial}{\partial \theta} \ln L(\xi, \theta)\right)$$
$$\int_{R_n} T(x) \cdot \left(\frac{\partial}{\partial \theta} \ln L(x, \theta)\right) \cdot f(x, \theta) dx = \int_{R_n} T(x) \cdot \left(\frac{\frac{\partial}{\partial \theta} f(x, \theta)}{f(x, \theta)}\right) \cdot f(x, \theta) dx$$
$$\frac{\partial}{\partial \theta} M T(\xi) = \frac{\partial}{\partial \theta} \int_{R_n} T(x) f(x, \theta) dx = \int_{R_n} \frac{\partial}{\partial \theta} T(x) f(x, \theta) dx$$
$$\frac{\partial}{\partial a} \ln f_{a, \sigma^2}(\xi_1) = \frac{\partial}{\partial a} \int_{R_n} T(x) f(x, \theta) dx = \int_{R_n} \frac{\partial}{\partial a} T(x) f(x, \theta) dx$$

EOQ – Economic Order Quantity Nedir ?

EOQ

Ekonomik Sipariş Miktarı stoğu saklama / bulundurma maliyeti ile sipariş verme maliyetinin kesiştiği stok seviyesinin (miktarının) ismidir.

Bu model aynı zamanda Wilson EOQ Modeli olarak da bilinir.

Model 1913 yılında F. W. Harris tarafından geliştirilmiş ancak R. H. Wilson'un model üzerinde yaptığı çalışmalardan dolayı Wilson EOQ Modeli olarak da bilinmektedir.

EOQ – Hangi Problemi Çözmeyi Hedefliyor ?

Problem

Bir malzemeden sipariş vereceğiniz zaman **ne kadar** sipariş vereceksiniz ?

“Ne Kadar” sorusunun cevabını bulabilmek için bugüne kadar çok sayıda insan *“sihirli bir dokunuş ve formül”* aramıştır; bunların arasında en çok rağbet göreni EOQ olmuştur.

İstediğimiz kadar satın alabilsek, sınırsız depolayabilsek bu soru sorulmazdı. “Ne Kadar” sorusunun arkasında bulunan asıl amacın **“olabilecek en az stok”** bulundurma olduğunu gösterir. Formülün adımları incelenirken asıl hedefin bu olduğu unutulmamalıdır.

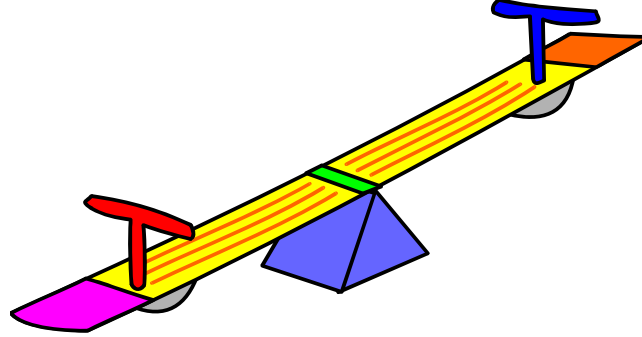
Adım Adım EOQ

*Şimdi formülü ortaya çıkartan bakış
açısını ve formülün değişkenlerini
adım adım inceleyeceğiz >>>*

Stoğun AZ ile FAZLA olması arasında denge noktası var mı?

Fazla envanter bulundurma maliyeti

- Stoğa bağlı kalan paranın finansman maliyeti
- Depolama ve saklama alanının maliyeti
- Kullanılamaz duruma düşen malzemenin değeri
- Stoğu takip ve izleme için harcanan zaman ve araç maliyeti



Az envanter bulundurma maliyeti

- İstenen ürünün bulunmaması ve satış fırsatının kaçırılması
- Üretimin malzeme eksikliğinden durması, gecikmesi

Stoğun bize olan maliyetini formüle edelim ...

Satınalma veya Üretim Siparişinin Maliyeti

- a. Satınalma sürecinin maliyeti
- b. Tezgah değişimleri ve set-up süreleri ve bu işlemler ile ilgili kontrol, hurda veya yeniden imalat masrafları
- c. İç takip ile ilgili işlemler

Sipariş Vermenin Maliyeti

- a. Pazar, dizayn veya rakibin değişikliklerinden dolayı satılamaz veya kullanılamaz durumuna gelmek
- b. Uzun süreli saklamaktan dolayı bozulmak
- c. Kayıt tutmak
- d. Envanter ile ilgili sigortalar
- e. Depolama maliyetleri (ısı, yer, ışık, insan)
- f. Envantere bağlanmış paranın alternatif maliyeti

Bulundurma Maliyeti

Toplam Maliyet

Bir seferde ne kadar sipariş vermeliyiz (1) ...

Bir seferde sipariş vermek istediğimiz miktarı sembolize etmesi için “Q” harfini kullanacağız ... Bir yıllık talep için ise “D” harfini kullanacağız ...

Sipariş Vermenin Maliyeti	=	Bir siparişi açmanın maliyeti	x	Açacağımız toplam sipariş sayısı
				Yıllık talep “D” ve bir seferde vereceğimiz sipariş miktarı “Q” olduğuna göre açılacak toplam sipariş sayısı
				▼
		Bir siparişi açmanın maliyeti “P” olsun ...	x	D/Q
Sipariş Vermenin Maliyeti	=	P x D/Q		

Bir seferde ne kadar sipariş vermeliyiz (2) ...

Bir seferde sipariş vermek istediğimiz miktarı sembolize etmesi için “Q” harfini kullanmıştık ... Bir birim stoğu yıllık bulundurma maliyeti ise “C” olsun ...

Bulundurma Maliyeti

=

**Bir birim stoğu
bulundurma maliyeti**

X

Ortalama Stok

EOQ modelinin
varsayımı kullanımın
düzenli olduğudur, bu
durumda ortalama stok
bir seferde alınan
miktarın yarısıdır



C

X

Q/2

C x Q/2

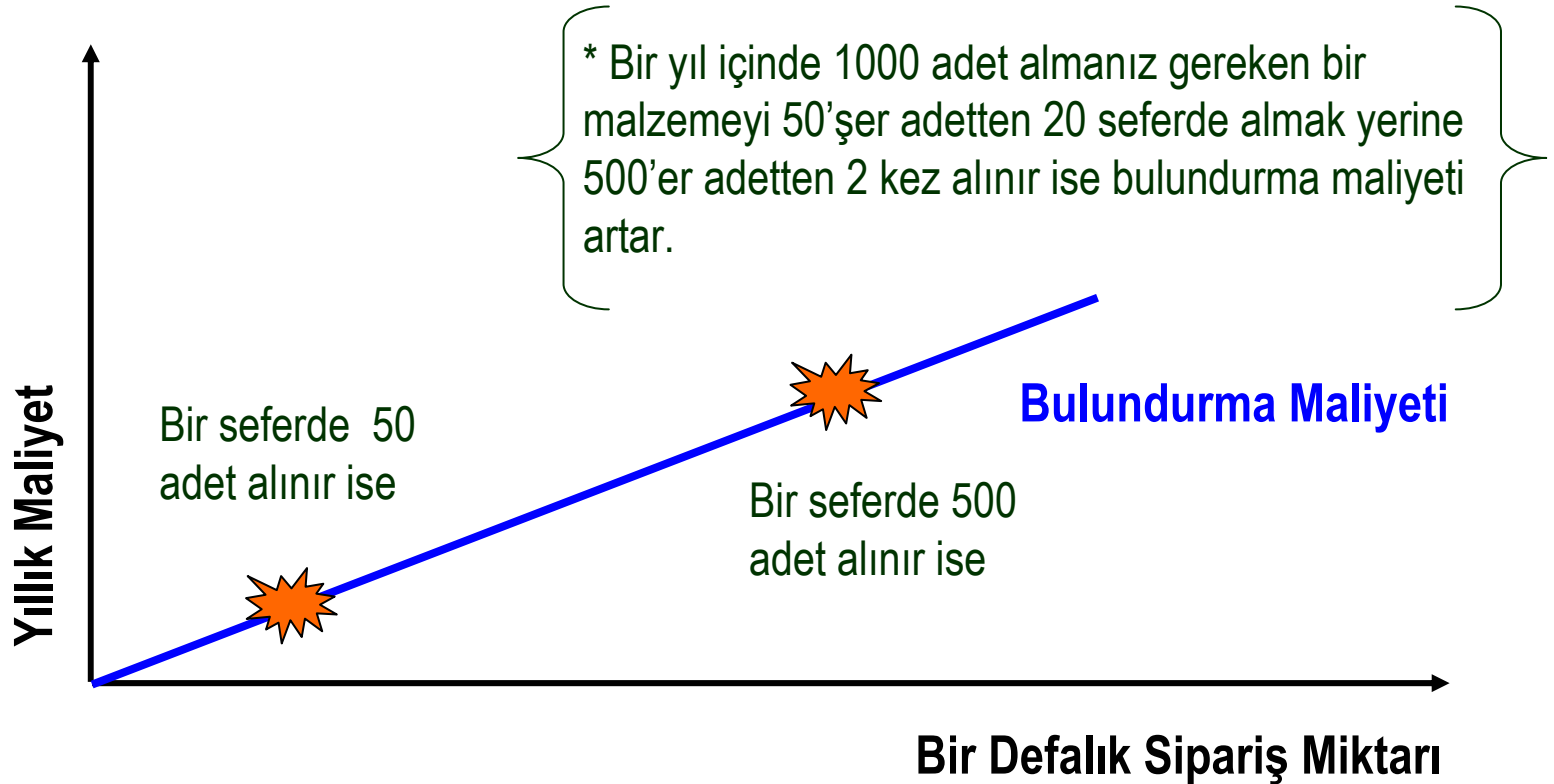
Sipariş Verme Maliyetinin Grafiği

Sipariş büyüklüğü ne kadar fazla ise “o kadar az sayıda sipariş verilecektir”. Bu ise toplam sipariş işlem maliyetinin bir seferde sipariş edilen miktarın artması ile azalacağı anlamına gelir.



Bulundurma Maliyetinin Grafiği

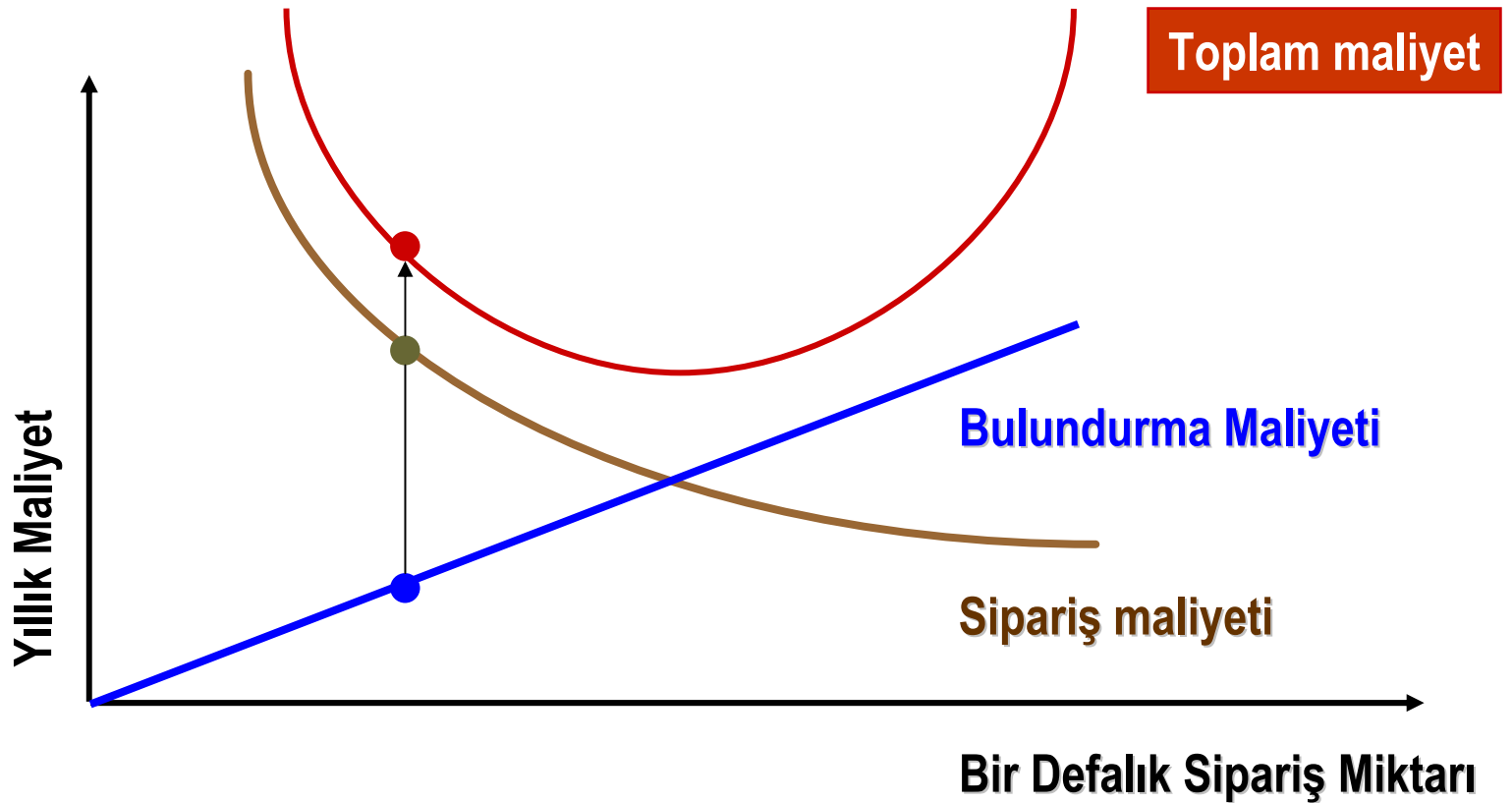
Sipariş büyüklüğü ne kadar fazla ise “o kadar uzun süre ve fazla stok taşınır”. Fazla stok taşımak ise finansman, kullanılan alan, sigorta gibi masrafların artması demektir; kısacası bir seferde verilen sipariş miktarı arttıkça bulundurma maliyeti artar.



Toplam Maliyet Grafiği

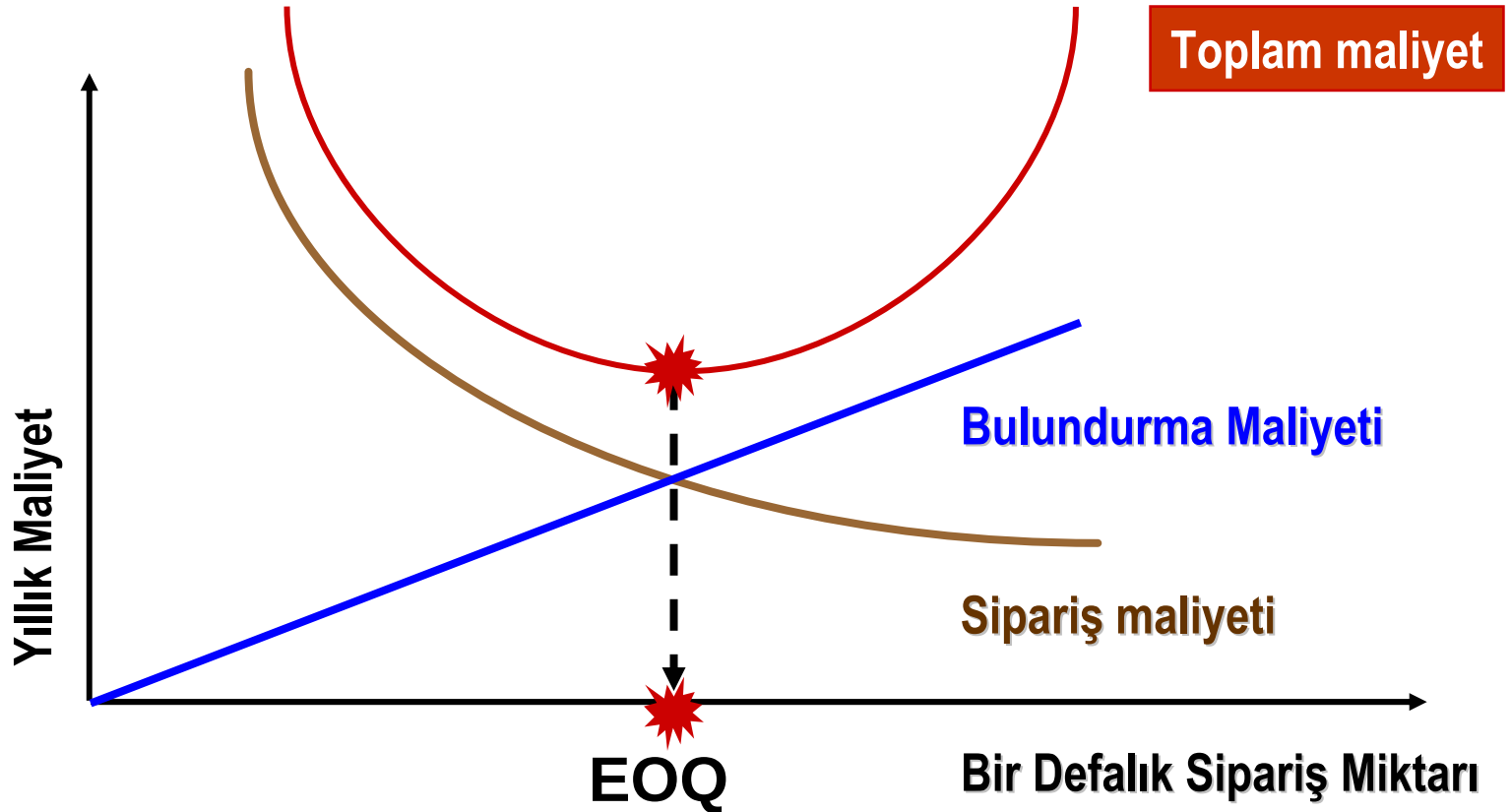
Toplam Maliyet = Sipariş Maliyeti + Bulundurma Maliyeti olduğuna göre ...

Toplam maliyet grafiği “kırmızı çizgi” olarak çizilebilir.



Toplam Maliyet Grafiği ve EOQ

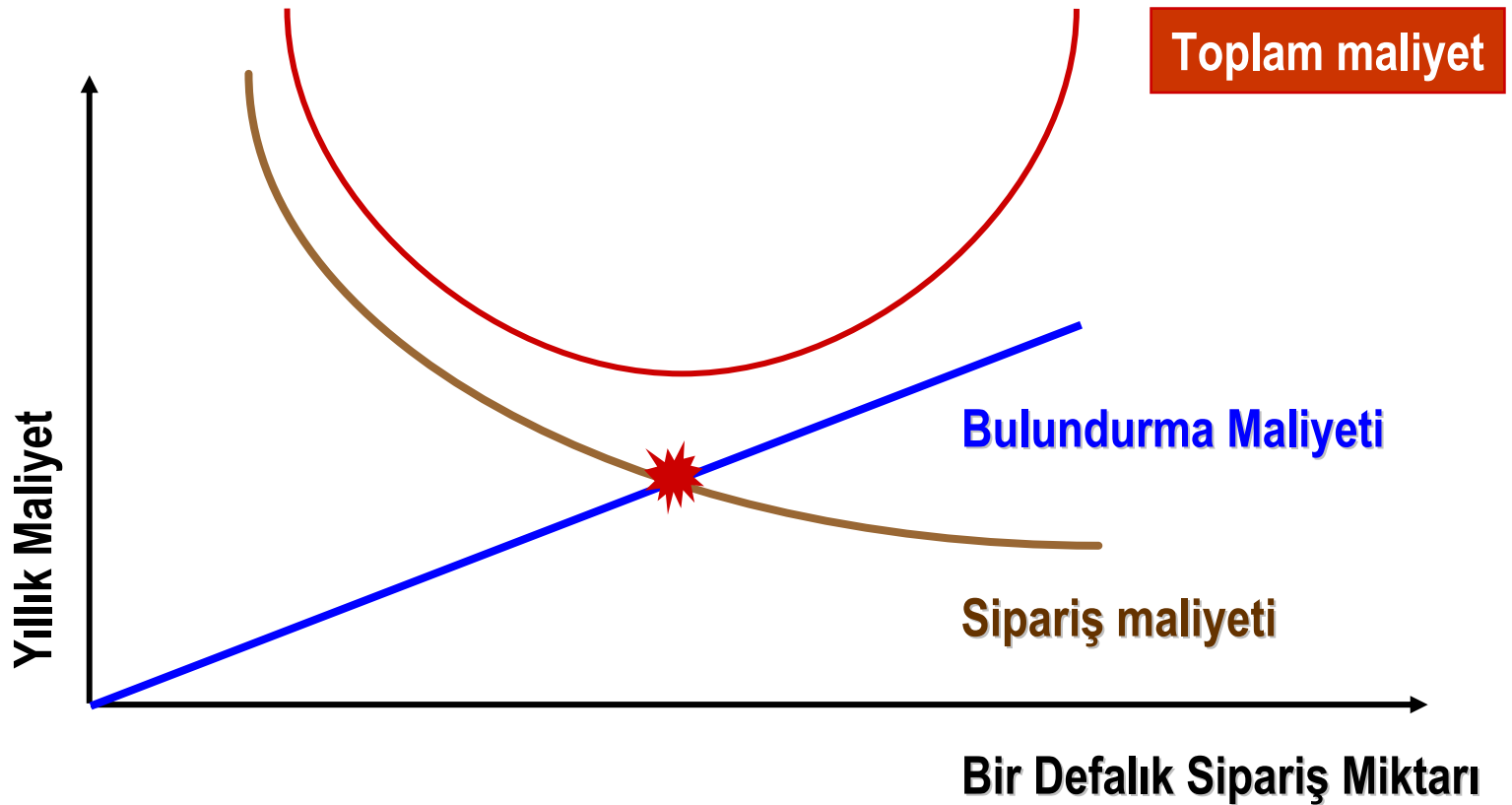
Toplam Maliyet Eğrisinin “**dip noktası**” en düşük maliyet noktası olduğuna göre aynı zamanda “Ekonomik Sipariş Miktarı” değerini belirler.



Kesişim Noktasının Diğer Anlamı

Toplam Maliyetin En Düşük Olduğu Nokta aynı zamanda kesişim noktasıdır, dolayısı ile aşağıdaki eşitlik yazılabilir.

$$\text{Sipariş Vermenin Maliyeti} = \text{Bulundurma Maliyeti}$$



Formüllere geri dönüş

Aradığımız EOQ noktasında **Sipariş Vermenin Maliyeti = Bulundurma Maliyeti** eşitliğini yazabiliyoruz, diğer bir ifade ile :

**Sipariş Vermenin
Maliyeti**

=

Bulundurma Maliyeti

$P \times D/Q$

=

$C \times Q/2$

Bu formüllerin içinde sadece **Q** değerini bilmiyoruz, diğerlerini (**P** – Bir Siparişi Açmanın Maliyeti, **D** – Yıllık Talep, **C** – Bir Birim Stoğu Bulundurma Maliyeti) biz söylüyoruz ... Şimdi biraz lise matematiği yaparak **Q** için formülü ortaya çıkartacağız.

Q İçin Formülü Ortaya Çıkartalım

$$\boxed{P \times D/Q} = \boxed{C \times Q/2}$$

1. Bir eşitliğin her iki tarafını aynı değer ile çarparsanız eşitlik değişmez, bizde her iki tarafı Q ile çarpacağız.

$$P \times D/Q = C \times Q/2 \quad \gg \quad Q(P \times D/Q) = Q(C \times Q/2) \gg P \times D = C \times Q^2/2$$

2. Şimdi formül düzenlenip Q yalnız bırakılacak

$$(2 \times P \times D) / C = Q^2 \dots$$

2. Her iki tarafın karekökü alınır ise formülümüz ortaya çıkmış olur

$$\sqrt{2PD / C} = Q \quad \text{Bu formül “ünlü” EOQ formülüdür}$$

EOQ Formülü Nasıl Çalışıyor, Örnek

$$EOQ = \sqrt{\frac{2PD}{C}}$$

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 * 100 * 200}{12}}$$

$$EOQ = 57.73 \gg 58 \text{ Adet}$$

Örnek :

Yıllık Talebi 200 Adet olan bir malzemenin birim fiyatı 50 TL ve bir siparişi açma maliyeti ise 100 TL olsun. ($D = 200$, $P = 100$)

Yıllık envanter taşıma maliyetinin ise satınalma fiyatına orantılı olarak % 24'ü olduğunu varsayalım.

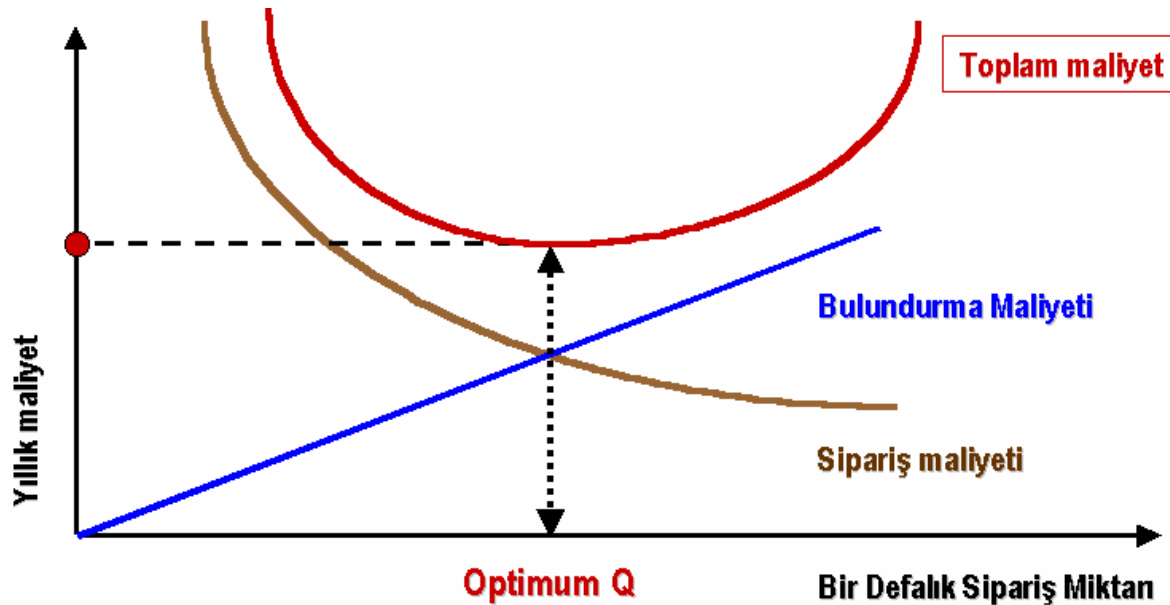
$$C = 24 * 50 \text{ TL} / 100 = 12 \text{ TL}$$

Formülü uygularsanız sonuç "58" çıkacaktır. Bu durumda Optimum Sipariş Miktarı "58 Adet" olmaktadır.

EOQ formülü, Toplam Maliyet Grafiği ve Kör Nokta

Economical Order Quantity formülünün dayandığı temel mantık Sipariş Verme Maliyeti ile Bulundurma Maliyetinin miktara göre ters orantı içinde olmalarına ve bir noktada kesişecek olmalarına dayanır.

Ancak bu mükemmel görünen ilişkinin bir **Kör Noktası** vardır.



Kör Nokta Bizi Yalın Üretim Prensiplerine Götürür

Prensip olarak “Bulundurma Maliyeti” her zaman pozitif bir rakamdır. Ama Sipariş Verme Maliyeti için aynı cümleyi kuramadığımız bir durum vardır (P değeri).

Örneğin üretimini yaptıklarımız için “**hazırlık – SETUP**” maliyeti “Sipariş Verme Maliyeti” gibi düşünülebilir. Peki bir firma yalın üretim çalışması yaparken SETUP süresini çok kısaltır veya yok ederse P’nin değeri “0” noktasına yaklaşacak veya “0” olacaktır.

Bu durumda EOQ formülündeki “P” değeri “0” olacak ve EOQ değeri’de “0” olacaktır.

$$\text{EOQ} = \sqrt{\frac{2PD}{C}} \longrightarrow 0$$

EOQ = 0 Olmasının Anlamı Nedir ?

$$EOQ = 0 !$$

Sipariş Verme Maliyeti sıfıra yaklaştıkça EOQ değerinin küçülerek yok olması, İsrafın Eliminasyonu, Tek Parça Üretim, JIT gibi kavram ve yöntemler ile paralel bir gelişmedir. Firmaların sipariş parti büyüklüğünün azaltılabilmesi için yapılması gereken çalışmayı işaret eder.

Diğer bir deyimle “Sipariş Verme Maliyeti” olmasa idi daha farklı düşünecek ve sonuçta “sadece ihtiyaç kadar” satın alacak veya üretecektik.

(Bu sonuç “satınalma planlamasından” daha çok üretim içinde kullanılan parti büyüklüklerini ve planlamasını etkiler.)



EOQ modeli çok konuşulduğu ve kullanımı çok kolay olduğu için stok planlaması ile uğraşan herkesin “**çalışırsa işim çok kolaylaşır**” diye düşündüğü, zaman zaman ümit bağladığı bir yöntemdir.

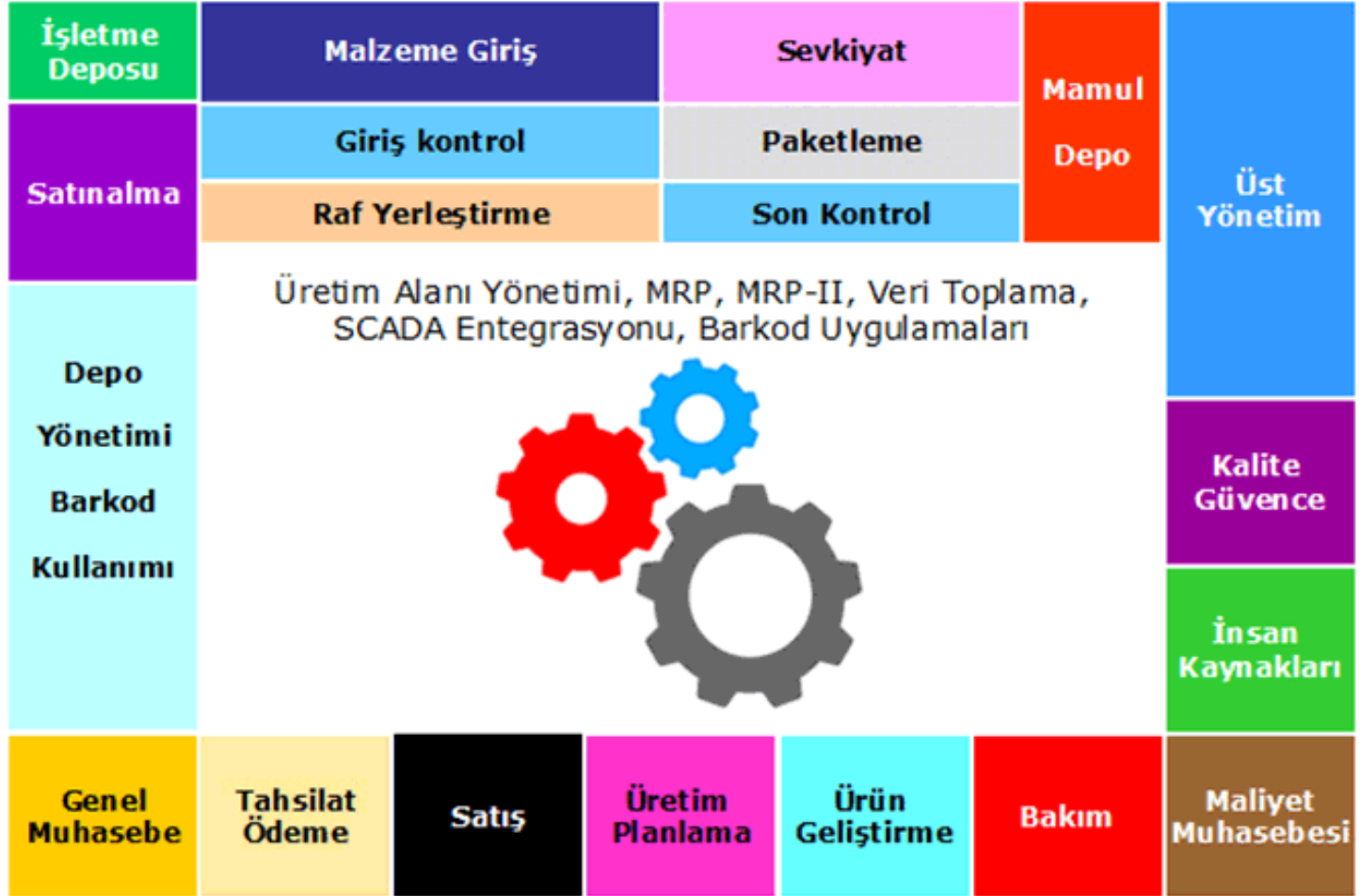
Gerçek hayatta kullanımı çok kısıtlı olsa da planlamacıların bu modeli iyi anlamaları ve niçin çalışıp niçin çalışmayacağını sindirmeleri yapacakları çalışmalarda vakit kaybını engelleyeceğine inanıyorum.

Ayrıca EOQ formülünün “0-Sıfır” olduğu durum üretim içi iyileştirmelerin yönünü belirlemesi açısından da oldukça önemlidir.

Şirketinizin çalışma hızını arttırabilecek yazılım
veya danışmanlık çözümlerimiz için
(216) 360 65 60’ı arayabilirsiniz.

Temel Teknoloji

Freedom ERP Entegrasyonu



Hızlı başlar, çabuk yol alır, başarı ile kullanırsınız ...



Temel Teknoloji Yazılım ve Danışmanlık

Cemil Topuzlu Cad. İş Bankası Blokları E-11
Fenerbahçe – Kadıköy - İstanbul

Tel : (216) 360 65 60 Fax : (216) 360 65 02

www.temelteknoloji.com.tr

Facebook

<https://www.facebook.com/temelteknoloji>

LinkedIn / Temel Teknoloji

<http://www.linkedin.com/company/temel-teknoloji-yaz-l-m-ve-dan-manl-k>

YouTube / Temel Teknoloji

<http://www.youtube.com/channel/UCGr-Xx3ZsnRXBZ5IVMYLo5w>



Bu sunum Cengiz Pak tarafından
Temel Teknoloji / Freedom ERP için
hazırlanmıştır.

Kendi eğitiminiz, ödev hazırlama
veya firmanızın iç eğitimlerinde
olduğu gibi veya değiştirerek
kullanabilirsiniz, kaynak belirtirseniz
seviniriz.

Bunun dışında çoğaltılması veya
dağıtılması yazarın telif haklarına
aykırı olacaktır, lütfen bu konuda
hassasiyet gösteriniz.