

## Malzeme Gereksinim Planlaması (MRP)

Son ürün talebi bağımsız ve oldukça karardır. Fakat aynı anda birden fazla değişik ürün üretilmesi söz konusu olabilir. Bu nedenle ihtiyaç duyulan malzeme miktarları ve gerekli olduğu zamanlar farklıdır.

Malzeme Gereksinim Planlaması, ana üretim programına göre üretimi gerçekleştirmek için, bağımlı talebe sahip parçaların temin miktar ve zamanlarını belirlemeye yönelik bilgisayar temelli bir yöntemdir.

→ Ne, ne zaman, ne miktarda gerekli

MRP sistemi stok maliyetlerinin düşürülmesi, programlama etkinliğinin iyileştirilmesi, pazardaki değişikliklere hızlı cevap verebilme gibi işlevlere yardımcı olur.

**Kapasite Gereksinim Planlaması (CRP)** → Ana Üretim Programında (AÜP) ve malzeme ihtiyaç planında somutlaşan üretim hedeflerine ulaşmak için gerekli personel ve üretim aracı kapasitesini belirleme sürecidir.

MRP → “malzeme” öncelikli

CRP → “zaman” öncelikli

MRP, bağımlı talebe sahip unsurlar için gerekli sipariş miktar ve zamanlarını belirlemeye yönelik bir tekniktir.

**Bağımlı talep** → Talebi diğer bileşenlerin talebinden çıkarılan parçalara olan taleptir.

**Ana parça ve bileşenler** → Ana parça, bileşenlerin bir araya getirilmesiyle oluşturulmuş montaj grubudur. Bir alt grubun ana parçası, daha üst gruptaki ana parçanın bileşeni olabilir.

**Malzeme listesi** → Monte edilmiş bir ürünü oluşturan tüm parçaları gösteren listedir. Parça numaralarını ve her bir montaj için gerekli miktarları da içerir.

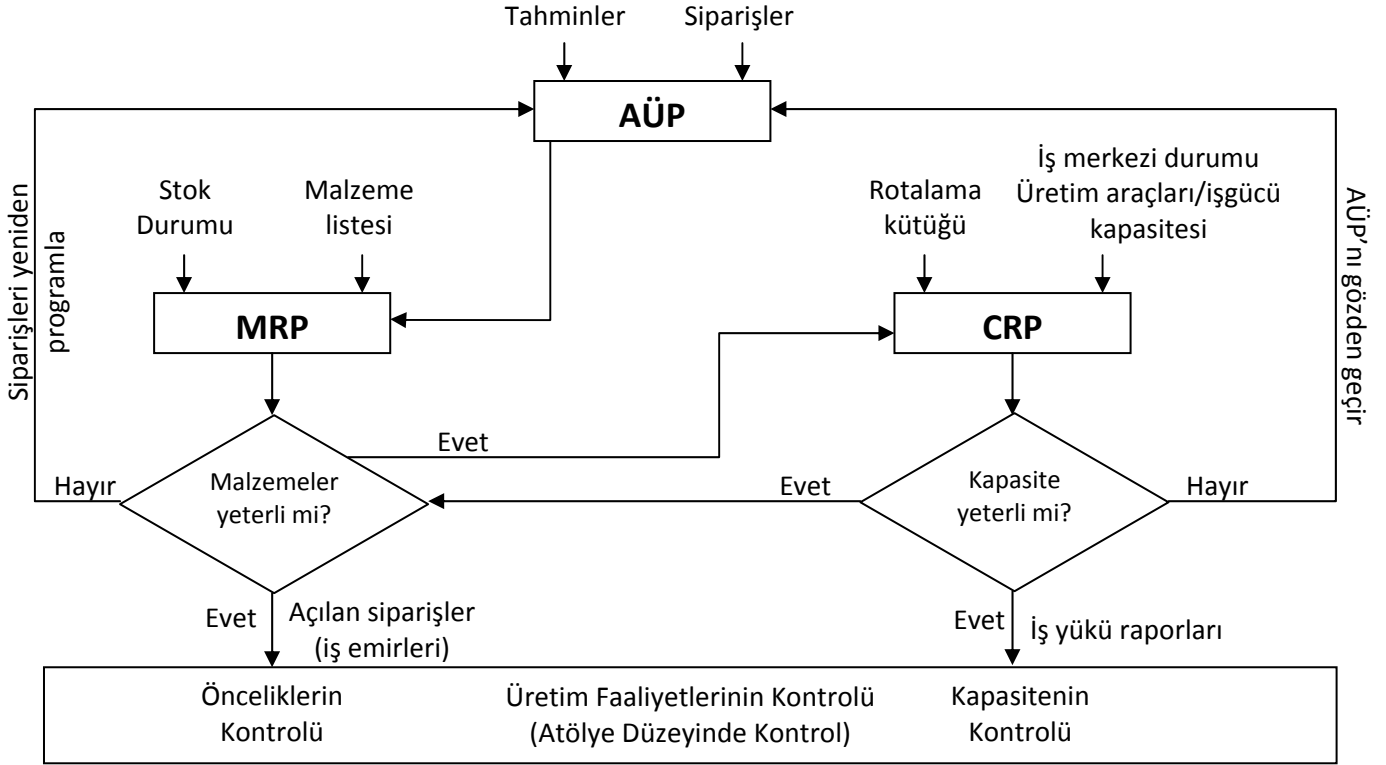
**Düze y kodu** → Bileşenin, ürün yapısı veya malzeme listesi formatı içerisinde yer aldığı düzey.

**İhtiyaçların belirlenmesi** → Ana parçaların, onları oluşturan bileşenlere dönüştürülmesi işlemidir.

**Zamanlama** → Malzemeleri tam gerekli oldukları zamanda, uygun miktarlarda üretebilecek veya teslim alabilecek şekilde programlama.

**Parti büyüklüğü** → Bir seferde sipariş verilmesi gereken miktardır. Parti büyüklüğünün belirlenmesi, sipariş büyüklüğünün belirlenmesi sürecidir.

**Temin süresi** → Bir malzeme siparişinin verilmesi ile malzemelerin teslim alınması arasında geçen süredir.



**Şekil 1 MRP Sistemi Akış Şeması**

#### MRP Sisteminin Girdi ve Çıktıları

##### Girdiler

- Üretilmesi gereken son ürünlere ilişkin ana üretim programı
- Eldeki siparişi verilmiş ancak henüz teslim alınmamış parçalara ilişkin stok durumu kütüğü (parti büyüklüğü, temin süresi bilgileri vb.)
- Her bir son ürüne giren parça ve alt montajlara ilişkin ürün yapım ağacı (malzeme listesi)

##### Çıktılar

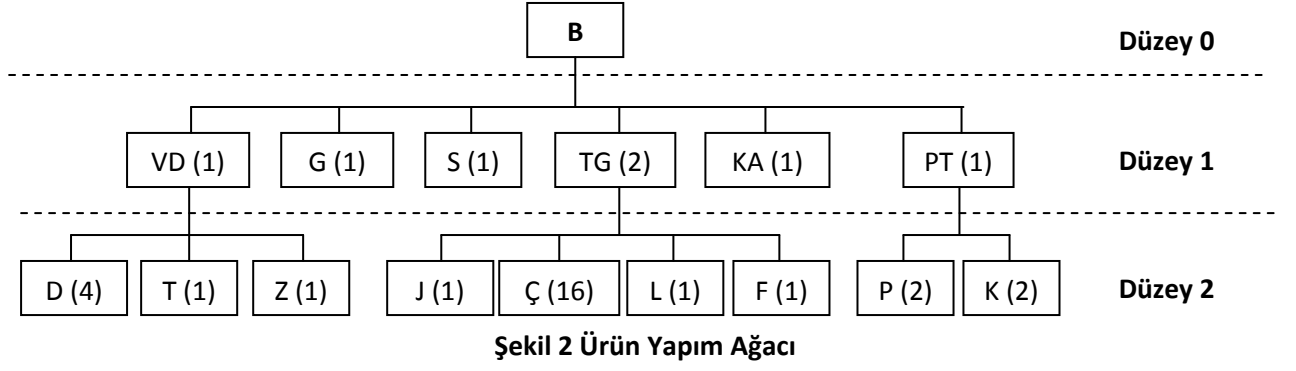
- Açılan siparişlere ilişkin veriler (CRP sisteminde yük profillerinin hazırlanması için gereklidir)
- Satın almaya ve tesis içerisindeki atölyelere gönderilen siparişler ve iş emirleri
- AÜP'ni yeniden programlama için gerekli veriler
- Yönetim raporları ve stok güncelleştirme bilgileri

#### Malzeme Listesi ve Alt Düzey Kodlama

**Malzeme listesi**, bir son ürünün üretilmesi için gerekli malzeme, bileşen ve alt montaj gruplarının bir listesidir.

Ayrıntılı malzeme listesi, tek düzeyli malzeme listesi ve ürün yapım ağacı (ürün ağacı) yöntemleri, son ürünü oluşturan parça ve bileşenlerin tanımlanmasında kullanılan yöntemlerdendir.

**Örneğin:** Bisiklet (B) üretimi için bir gidon (G), bir sele (S), bir kadro (KA), bir vites donanımı (VD), iki tekerlek grubu (TG) ve bir pedal takımı (PT) gerekmektedir. Vites donanımı dört dişli (D), bir tel (T) ve bir zincirden (Z); tekerlek grubu bir jant (J), 16 çubuk (Ç), bir lastik (L) ve bir fren donanımından (F) ve bir pedal takımı iki pedal (P) ve iki metal koldan (K) oluşmaktadır.



**Tablo 1 Düzenlenmiş Ayrıntılı Malzeme Listesi**

Parça No (Kodu)	Tanım	Adet	Düzye
B	Bisiklet	1	0
VD	Vites donanımı	1	1
D	Dişli	4	2
T	Tel	1	2
Z	Zincir	1	2
G	Gidon	1	1
S	Sele	1	1
TG	Tekerlek grubu	2	1
J	Jant	1	2
Ç	Çubuk	16	2
L	Lastik	1	2
F	Fren donanımı	1	2
KA	Kadro	1	1
PT	Pedal takımı	1	1
P	Pedal	2	2
K	Metal kol	2	2

**Tablo 2 Tek Düzyeli Malzeme Listesi**

Parça No (Kodu)	Tanım
B (1)	Bisiklet
VD (1)	Vites donanımı
D (4)	Dişli
T (1)	Tel
Z (1)	Zincir
G (1)	Gidon
S (1)	Sele
TG (2)	Tekerlek grubu
J (1)	Jant
Ç (16)	Çubuk
L (1)	Lastik
F (1)	Fren donanımı
KA (1)	Kadro
PT (1)	Pedal takımı
P (2)	Pedal
K (2)	Metal kol

Tek düzyeli malzeme listesi, anlaşılması daha güç bir gösterimdir, fakat bilgisayarlarda bilgi depolama açısından daha verimli bir yöntemdir.

### MRP Mantiğı

MRP, bilgisayara dayalı bir yöntemdir. MRP formları üzerinde sıklıkla kullanılan kavramlar şunlardır:

**Brüt ihtiyaçlar:** Gösterildiğı dönemin sonuna kadar hammaddelere, bileşenlere, alt montajlara veya son ürünlere olan tahmini ihtiyaç miktarlarıdır. Brüt ihtiyaçlar son ürünlere ilişkin AÜP'ndan veya diğeri bileşenlerin birleştirilmiş ihtiyaçlarından çıkarılır.

**Teslim alınacak siparişler:** Dönemin başında teslim alınmak üzere bir tedarikçiye sipariş edilmiş ya da atölyede üretilmek üzere iş emri gönderilmiş, ancak henüz teslim alınmamış siparişlerdir. MRP formu üzerinde teslim alınacak sipariş miktarı ve siparişin geleceğı tahmini zaman yer alır. Bazı MRP formlarında teslim alınması planlanan siparişler de bu bölümde yer alabilir.

**Elde bulunan/kullanılabilir/mevcut miktar:** Gösterildiğı dönemin sonunda elde bulunması beklenen miktardır. Bu miktar, bir önceki dönem sonunda elde bulunan miktara, teslim alınması planlanan ve teslim alınacak sipariş miktarlarının eklenip brüt ihtiyaçların çıkarılmasıyla bulunur. Ayrıca bazı MRP

formlarında dönem sonu mevcut miktarlar yerine dönem başı mevcut miktarların gösterilmesi de söz konusu olabilir. Hesaplamalarda hangi yaklaşımın kullanıldığına dikkat edilmelidir.

$$\text{Dönem sonu stok miktarı} = \text{Bir önceki dönem sonu mevcut stok} + \text{Teslim alınacak ve/veya teslim alınması planlanan siparişler} - \text{Brüt ihtiyaçlar}$$

$$\text{Dönem başı stok miktarı} = \text{Bir önceki dönem başı mevcut stok} + \text{Bir önceki dönemde teslim alınacak ve/veya teslim alınması planlanan siparişler} - \text{Bir önceki dönemin brüt ihtiyaçları}$$

**Net ihtiyaçlar:** Söz konusu dönem içerisinde ihtiyaç duyulacak net malzeme miktarıdır. Bu miktar, brüt ihtiyaçlardan bir önceki dönem sonunda elde bulunan stoklar ile söz konusu dönemde teslim alınacak/teslim alınması planlanan siparişlerin düşülmesiyle hesaplanır.

$$\text{Net ihtiyaçlar} = \text{Brüt ihtiyaçlar} - (\text{Mevcut stok} + \text{Teslim alınacak/alınması planlanan siparişler})$$

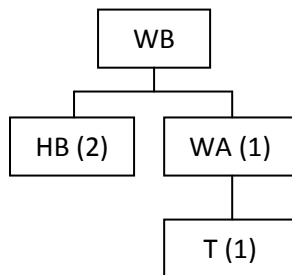
**Teslim alınması planlanan siparişler:** İlgili dönemin başında teslim alınmak üzere bir satıcıya verilecek malzeme siparişleri veya işletmede üretilmek üzere açılacak iş emirleridir.

**Verilmesi planlanan siparişler:** İlgili dönemde siparişi verilecek malzeme miktarıdır. Siparişin verilmesi gereken dönem, malzemelerin planlanan zamanda gelmesini sağlayacak şekilde, ihtiyaç anından temin süresi kadar geriye gidilerek belirlenir. Siparişlerin verilmesinden sonra bu siparişler formdan çıkarılır ve teslim alınması planlanan siparişler, teslim alınacak siparişlere dönüşür. Siparişler, tam ihtiyaç duyulduğu anda işletmeye gelecek şekilde, ihtiyaç anından temin süresi kadar geriye doğru gidilerek verilir.

AÜP, MRP sistemine son ürünlere ilişkin brüt veya tahmini ihtiyaç bilgilerini sunar.

**Örnek:** Tekerlekli el arabası (WB) üreten bir işletmenin birinci haftada 40 adet, dördüncü haftada 60 adet, altıncı haftada 60 adet ve sekizinci haftada 50 adet el arabası teslim etmesi gerekmektedir. Bir el arabası için iki adet kol (HB), bir tekerlek grubu (WA) ve tekerlek grubu için bir lastik (T) gerekmektedir. Sipariş miktarları, temin süreleri ve birinci dönem başında eldeki stok miktarları tabloda verilmiştir. Bunlar dışında, ikinci hafta başında 300 adet kol siparişi teslim alınacaktır. Ayrıca bahçe traktörü üretimi için beşinci dönemde 90 adet daha tekerlek grubu gerekmektedir. Bu verilere göre MRP tablolarını hazırlayıp siparişleri planlayınız.

Parça	Sipariş Miktarı (adet)	Temin Süresi (hafta)	Eldeki Stok Miktarı (adet)
Kollar (HB)	300	2	100
Tekerlek Grupları (WA)	200	3	220
Lastikler (T)	400	1	50



Hafta	1	2	3	4	5	6	7	8
Miktar	40			60		60		50

Parça Kodu: HB	Brüt ihtiyaç	80			120		120		100
Düzy Kodu: 1	Teslim alınacak siparişler		300						
Mevcut stok: 100	Dönem sonu stok	20	320	320	200	200	80	80	280
Parti büyüklüğü: 300	Net ihtiyaç								20
Temin süresi: 2 hf	Teslim alınması planlanan siparişler								300
Güvenlik Stoku: 0	Verilmesi planlanan siparişler						300		

Parça Kodu: WA	Brüt ihtiyaç	40			60	90*	60		50
Düzy Kodu: 1	Teslim alınacak siparişler								
Mevcut stok: 220	Dönem sonu stok	180	180	180	120	30	170	170	120
Parti büyüklüğü: 200	Net ihtiyaç						30		
Temin süresi: 3 hf	Teslim alınması planlanan siparişler						200		
Güvenlik Stoku: 0	Verilmesi planlanan siparişler			200					

Parça Kodu: T	Brüt ihtiyaç			200					
Düzy Kodu: 2	Teslim alınacak siparişler								
Mevcut stok: 50	Dönem sonu stok	50	50	250	250	250	250	250	250
Parti büyüklüğü: 400	Net ihtiyaç			150					
Temin süresi: 1 hf	Teslim alınması planlanan siparişler			400					
Güvenlik Stoku: 0	Verilmesi planlanan siparişler		400						

Üçüncü hafta başında 200 adet tekerlek grubu için iş emri verilmelidir. İkinci haftanın başında 400 adet lastik siparişi, altıncı haftanın başında 300 adet kol siparişi tedarikçilere verilmelidir. Üçüncü haftanın başında verilmesi planlanan 200 adetlik sipariş dışındaki tüm tekerlek grubu talepleri stoktan karşılandığından üretim için lastik gereksinimi olmayacaktır. Bu nedenle lastik talebi (bağımlı talep), yalnızca üçüncü hafta başında oluşacaktır.

### MRP Sisteminin Özellikleri

MRP sisteminin özellikleri şunlardır:

- Alt düzey ihtiyaçların oluşturulması.
- Bu ihtiyaçların zamanlanması.
- Dönemler itibarıyla sipariş verilmesi planlanan miktarların belirlenmesi.

Bunlar dışındaki özellikler arasında ise aşağıdakiler yer almaktadır:

- Simülasyon yapabilme.
- Kesin olarak planlanmış siparişleri ele alabilme.
- Parça ihtiyaçlarından hareketle ürün ya da ana bileşen ihtiyaçlarını belirleyebilme.
- Modüler malzeme listeleri ve planlama amaçlı malzeme listeleri kullanabilme.

### Kapasite İhtiyaç Planlaması Girdileri ve Çıktıları

Kapasite, birim zamanda bir tesisin üretme yeteneğinin bir ölçüsüdür. Kapasite üç dönemde ele alınır:

- **Uzun dönemli:** Tesislerin, üretim araçlarının ve insan kaynaklarının planlanması.
- **Orta dönemli:** AÜP'nda yer alan ihtiyaçları karşılamak için işgücü ve üretim aracı ihtiyaçlarının planlanması.
- **Kısa dönemli:** Akışın (girdi-çıkıtı) kontrolü ve işlem sıralarının belirlenmesi.

CRP, esas itibariyle orta dönemli faaliyetlere uygulanır. CRP sistemi, MRP sisteminden verilmesi planlanan ve verilen siparişlere ilişkin bilgileri alır ve kapasitelerini aşmayacak şekilde işletmenin iş merkezlerine ilişkin yükleri belirlemeye çalışır.

**Tablo 3 CRP Sisteminin Girdi ve Çıktıları**

<b>Girdiler</b>	<b>Çıktılar</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• MRP sisteminden planlanan ve açılan siparişlere ilişkin bilgiler</li> <li>• İş merkezleri durum kütüğünden yükleme kapasiteleri</li> <li>• Rotalama kütüğünden rotalama bilgileri</li> <li>• Kapasite değişiklikleri, alternatif rotalar sağlayan değişiklikler veya planlanan siparişleri etkileyen değişiklikler</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planlanan ve verilen iş emirlerinin iş merkezleri üzerinde yarattığı yük raporları</li> <li>• MRP sistemine ilişkin doğrulama raporları</li> <li>• Kapasite değişiklik raporları</li> <li>• AÜP'na ilişkin yeniden programlama verileri</li> </ul>