

# RAM ANALİZİ İLE ENERJİ VARLIKLARININ GÜVENİLİRLİĞİNİ ARTIRMA VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KABİLİYETİNİN GELİŞTİRİLMESİ

Endüstri Çözüm Rehberi



## İÇİNDEKİLER

|                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------|----|
| RAM analizi nedir                                                    | 3  |
| RAM analizinin faydaları ve uygulamaları                             | 5  |
| - Gelir artırma                                                      | 6  |
| - Maliyetleri düşürme                                                | 7  |
| - Diğer faydalar                                                     | 8  |
| RAM analizi öğrenimleri                                              | 9  |
| - RAM çalışmalarının bize farklı sektörlerde öğrettikleri            | 9  |
| - RAM metodolojisi uygulamalarının sınırlamaları ve yanlış anlamalar | 10 |
| RAM analizi uygulaması - yatırım getirisi (ROI)                      | 11 |
| - RAM Analizi yatırım getirisi (ROI) Hesaplayıcısı                   | 12 |





## RAM ANALİZİ NEDİR?

Bu rehberde **RAM analizinin tanımı** şu şekildedir:

*“RAM analizi, bir varlığın performansını tahmin etmek için kullanılan kantitatif bir modelleme tekniğidir”*

Bu rehberdeki **RAM analizinin amacı**:

*“RAM analizinin amacı, bir varlığın ömrü boyunca tasarımı ve işletimi ile ilgili kararları desteklemek için gereken rehberliği ve bilgileri sağlamaktır.”*

Performans, analiz edilen varlığın türüne bağlı olarak farklı şekillerde ölçülebilir; bazı temel performans ölçütleri şunlardır:

- Üretim (veya hazır üretim oranı benzeri üretimin göstergesi)
- Talebi karşılama yeteneği (veya açıklar gibi benzer bir gösterge)
- Çalışma süresi
- Varlığın Ürettiği Gelir/Kâr
- Gemilerin kullanımı, gecikmeler, bekleme süresi, çevrim süresi vb. gibi ulaştırma önlemleri.

RAM modellemesi, belirli bir tasarım çözümü veya operasyonel ya da bakım stratejisinin benimsenmesinden kaynaklanması muhtemel gerçek ölçülebilir faydaları belirlemek için önemli bir araçtır. Potansiyel iyileştirme alanlarının hızlı bir şekilde belirlenmesine imkân tanır ve alternatif tasarım, bakım, operasyonel veya satış stratejilerinin araştırılmasına izin verir.

RAM analizinin bu tanımı, geleneksel tanımı (Güvenilirlik, Kullanılabilirlik ve Sürdürülebilirlik kelimelerinin baş harflerinden oluşan kısaltmayla verilir) içerir, ancak bunun ötesine geçer (örneğin, temel operasyonel ve finansal yönleri de içerir).

## RAM ANALİZİNİN FAYDALARI VE UYGULAMALARI

Genel anlamda, RAM analizi yapmanın en önemli faydası, karar almayı desteklemek ve iyileştirmek ile kuruluşa varlıklarını en iyi şekilde nasıl tasarlayıp, işleteceğini ve sürdüreceğini gösteren güvenilir temeli sağlamaktır. Tipik olarak, RAM analiziyle ele alınabilecek işletme ihtiyaçları esas olarak finansal niteliktedir ve iki ana kategoriden birine (veya bazen her ikisine) girebilir:

1. Gelirin artırılması
2. Maliyetin azaltılması (CAPEX ve/veya OPEX)

RAM analizinden elde edilen faydalar çok önemli olmakla birlikte nitelikleri bakımından çeşitli olabilir. Analizin gerçekleştirilmesinin parasal değeri, değerlendirilecek varlık veya projeye ilgili çeşitli faktörlere bağlı olabilir, örneğin:

- Yaşam döngüsü aşaması (ör. erken konsept tasarımı, geç yaşam operasyonu, vb.)
- Ürün veya gelir akışlarının değeri
- Pazar faktörleri (ör. talep ve fiyat dalgalanmaları)
- Ticari cezalar
- Tesis / ekipman karmaşıklığı ve maliyetleri

|                              |                                             |
|------------------------------|---------------------------------------------|
| Yaşam döngüsü aşaması        | Ön uç mühendislik tasarımı                  |
| Ürünün değeri                | Yüksek değer (petrol/gaz)                   |
| Pazar faktörleri             | Petrol fiyatındaki dalgalanmalara tabi      |
| Ticari cezalar               | Ertelenmiş gelirler                         |
| Tesis karmaşıklığı / maliyet | Son derece karmaşık tesisler / Yüksek CAPEX |

### Örnek: Entegre açık deniz/kara petrol üretim tesisleri

Bu örnekte, bu kadar yüksek değerli ürünlerle, bir RAM analizinin artan üretim kullanılabilirliği ve dolayısıyla gelirler yoluyla önemli bir değer katması beklenir. Kaybedilen üretim çok maliyetli olacaktır; bu nedenle, proje bütçeleri, öngörülen gelir artışının herhangi bir ek maliyeti aştığı gösterilebildiği sürece, üretim kullanılabilirliğini en üst düzeye çıkarmak için kullanılabilir hale getirilecektir.

Proje henüz tasarımın erken aşamalarında olduğunda, RAM analizinin tasarım sürecinde, kritik karar alma süreçlerini (örneğin ekipman tasarrufu) destekleyerek seçilen tasarım ve işletme stratejisini önemli ölçüde etkilemek için kullanılabilmesi muhtemeldir.

RAM analizi kullanılarak elde edilebilecek belirli faydalara örnek olarak şunlar verilebilir:

#### Artırılmış kullanılabilirlik sayesinde artan gelir:

- Tasarım veya işletme stratejisindeki değişiklikler
- Sistem tasarım darboğazlarının / kötü aktörlerin belirlenmesi
- Farklı sistemlerin ve faktörlerin kullanılabilirliği nasıl etkilediğine dair daha iyi bir anlayış geliştirme
- Yedek parça stoklarındaki, teslim sürelerindeki, bakım kaynaklarındaki değişiklikler
- En karlı seçeneği bulmak için tasarım karşılaştırmasına izin verin

#### İdeal hale getirilmiş maliyetler

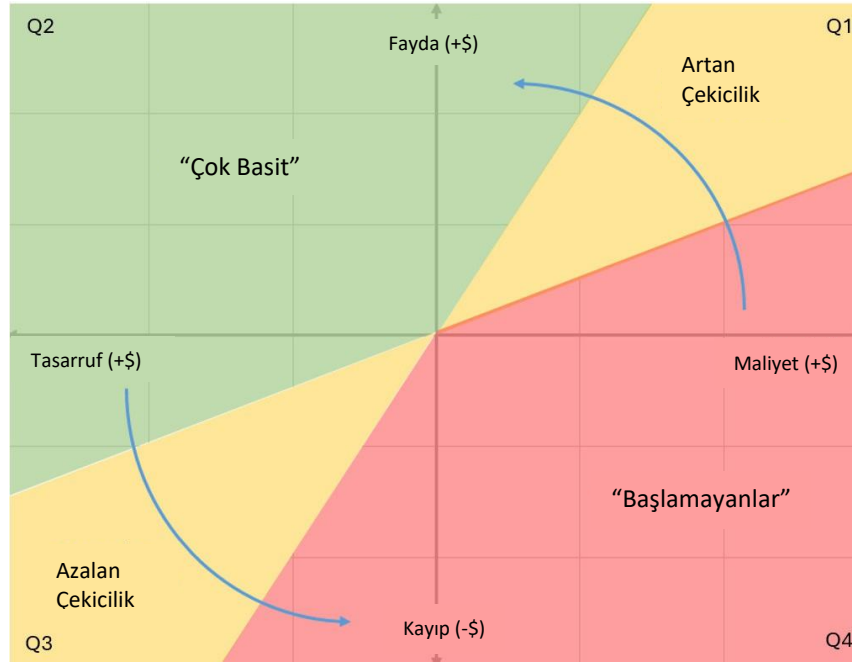
- Yedekli sistemleri ve ekipmanları belirleyerek CAPEX
- Operasyonel esnekliği, kullanılabilirliği ve güvenilirliği iyileştirerek OPEX

#### Şunlara giriş verisi sağlar:

- Yaşam döngüsü maliyeti
- Ekipman sermaye harcamalarını doğrulama
- Performansa dayalı sözleşmelerde kullanılacak hedeflerin tanımını destekleme

Herhangi bir işletmenin geliri maksimize ederken maliyeti minimize etme şeklindeki iki temel ihtiyacı sıklıkla çatışır (performansı ve dolayısıyla geliri iyileştirmenin her yolu bir maliyete sahiptir), bu nedenle genellikle belli bir düzeyde maliyet-fayda analizi yapılması gerekir.

Şekil 1, RAM 'in *fayda-maliyet karar vermeyi* desteklemek için nasıl kullanılabileceğini göstermektedir. Şekil, x ekseninde bir yatırım (Maliyet (+\$) ve Tasarruf (-\$)) ile y ekseninde varlık performansı üzerindeki ilişkili etkisi (Fayda (+\$) ve Kayıp (-\$)) arasındaki ilişkiyi göstermektedir.



Şekil 1, İş Hedefi – RAM kullanarak Karar Desteği

Şekil dört belirgin kadrana bölünebilir:

## Q1.

### Artan performans / Artan maliyet (sağ üst):

Ek yatırımın bazı performans iyileştirmeleri gerçekleştirmesi öngörülmektedir. Performans iyileştirmesi arttıkça ve maliyet azaldıkça yatırım giderek daha cazip hale gelmektedir.

## Q2.

### Artan performans / düşen maliyet (sol üst):

"Çok Basit". Performanstaki herhangi bir iyileştirme, ilişkili bir maliyet tasarrufu da sağlar. Bu, kazan-kazan senaryosudur ve başka olumsuz etkiler (örneğin güvenlik veya çevre) olmadığı varsayıldığında, yatırımı haklı çıkarmak için daha fazla analiz gerektirmesi olası değildir.

## Q3.

### Azaltılmış maliyet / azaltılmış performans (sol alt):

Maliyet tasarrufu girişiminin performans üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olması öngörülmektedir. Maliyet tasarrufları azaldıkça ve performans azaldıkça yatırım giderek daha az çekici hale gelir.

## Q4.

### Artan maliyet / düşen performans (sağ alt):

"Başlamayanlar". Herhangi bir yatırımın performans üzerinde olumsuz bir etkisi vardır. Bu kararın başka nedenleri olmadığı sürece (ör. güvenlik veya çevresel) normalde devam edilmesi önerilmez.

RAM analizi, fayda-maliyet kararının belirsiz olduğu Q1 ve Q3 Çeyreklerinde özellikle yararlı olabilir. RAM analizi, belirli bir yatırım veya maliyet tasarrufu girişimi için performans üzerindeki etkiyi ölçmek için kullanılabilir ve bu da bilinçli bir karar alınmasını sağlar.

## Geliri Artırma

RAM analizi, artan verimlilik veya **kullanılabilirlik** yoluyla bir üretim sisteminin veya tesisinin gelirini maksimize etmek için kullanılabilir. **Kullanılabilirlikteki** bu artış temelde iki şekilde elde edilebilir:



### 1. Artan güvenilirlik

ekipman arıza sıklığının azaltılması ile



### 2. İyileştirilmiş bakım kolaylığı

planlı/plansız kesintilerin azaltılmasıyla ile

Geliri artırmanın bir başka yolu da bir ürünün satışına ilişkin sözleşme şartlarını iyileştirmek olabilir. Tesis kullanılabilirliğini artırarak, bir müşteriye daha yüksek bir ürün ayrılması taahhüt edilebilir ve böylece potansiyel olarak daha yüksek bir satış fiyatı güvence altına alınabilir.

Kullanılabilirliği iyileştirerek geliri artırmak genellikle ek CAPEX veya OPEX yatırımı gerektirir. Örneğin:

| İyileştirme                            | Yatırım                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ekipman arızalarının sıklığını azaltma | <ul style="list-style-type: none"> <li>Daha yüksek kalite, daha güvenilir ekipman</li> <li>Arttırılmış veya geliştirilmiş bakım</li> <li>Durum / performans izleme</li> <li>Arttırılmış test etme</li> </ul>                                                                          |
| Ekipman arızalarının etkisini azaltma  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ek olarak takılan yedekler</li> <li>Tasarımda yedek kapasite</li> <li>Operasyonel esneklik</li> <li>Azaltma önlemleri, örneğin alevlendirme, tampon depolama tankları</li> </ul>                                                               |
| Çalışma kesintilerini azaltma          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ekipman onarım sürelerinin azaltılması</li> <li>Lojistik gecikmelerin azaltılması, örneğin çağrı üzerine bakım sözleşmeleri</li> <li>Personel atanarak seviyelerini artırılması</li> <li>Yedek parça tutma seviyelerini artırılması</li> </ul> |

**Tablo 1, Kullanılabilirliği iyileştirmek için gereken yatırımlara örnekler**

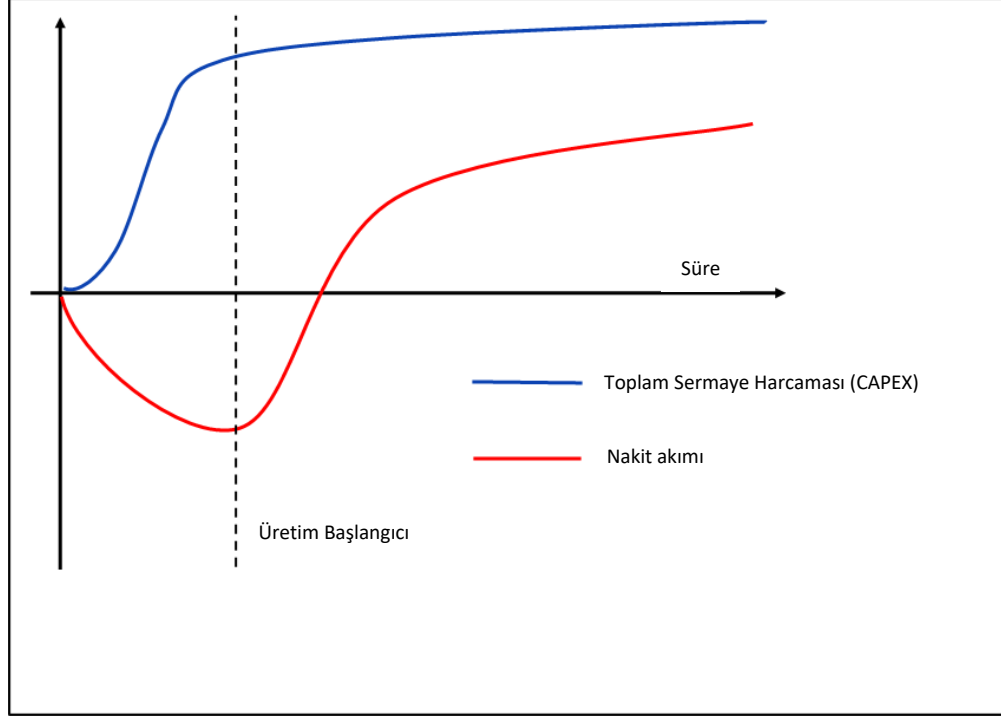
**Örnek: Yüksek seviye RAM analizi, Petrol Transfer Pompasını kayıp üretimin ana etkeni olarak tanımlar (kötü-aktör)**

RAM modeli daha sonra önerilen iyileştirme fırsatının potansiyel faydasını ölçmek için bir dizi 'Farz edelim?' senaryosu çalıştırmak için kullanılabilir. Tipik çıktılar şunları içerebilir:

- Pompa A'nın güvenilirliğini %20 oranında artırmak, petrol ihracat gelirlerini yılda 2 milyon dolar artırır
- Pompa A'nın onarım süresini %20 oranında azaltmak, petrol ihracat gelirlerini yılda 1 milyon dolar artırır
- Yedek Pompa B'nin takılması, petrol ihracat gelirlerini yılda 8 milyon dolar artırır

Her bir iyileştirmenin nasıl gerçekleştirilebileceği belirlendikten ve ilgili "uygulama maliyeti" tahmin edildikten sonra, en cazip seçeneği belirlemek için fayda-maliyet analizi yapılabilir.

Tipik (basitleştirilmiş) bir proje S eğrisi Şekil 2’de gösterilmiştir. RAM analizi, S Eğrisinin temel unsurlarını (örneğin CAPEX zamanlaması, üretim başlangıcı ve ilişkili gelirler, OPEX gereksinimleri, vb.) anlamak ve eğrinin nakit akışı ögesinin maliyet ve gelir tarafıyla ilişkili riskleri azaltmak için yararlı bir araçtır. S eğrisinin şekli ve Nakit Akışı ögesi, RAM analizi metodolojisinin uygun şekilde kullanılmasıyla optimize edilebilir.



Şekil 2, RAM kullanılarak karar desteği – Zaman boyutu

## Maliyet azaltımı

Bir varlığın yaşam döngüsü boyunca, tasarımdan işletmeye kadar, harcamaları doğrulamak ve herhangi bir CAPEX veya OPEX yatırımının optimize edilmesini sağlamak sürekli bir zorluktur. Genellikle maliyetleri düşürme ihtiyacı olsa da minimum maliyetli çözüm mutlaka en iyi seçenek olmayabilir. RAM analizi, herhangi bir potansiyel maliyet tasarrufu önleminin üretim geliri üzerindeki etkisini (yani kullanılabilirliği etkileyerek) ölçmek için kullanılabilir.

İşletme faaliyetlerini sekteye uğratmadan hayata geçirilebilecek maliyet düşürücü uygulamalar ile üretim gelirlerini ciddi biçimde olumsuz etkileyebilecek ve bu nedenle tercih edilmemesi gereken tasarruf önlemlerinin analiz edilmesi amacıyla bir RAM modeli oluşturulabilir:

- Daha ucuz, daha düşük kaliteli tasarım
- Tasarımda takılı yedek ekipmanı azaltma (ör. görev/bekleme düzenlemeleri)
- Daha az/daha ucuz bakım
- Azaltılmış personel (ya da normalde personel bulunmayan) – ekipman onarımı için artan lojistik gecikmeler
- Azaltılmış yedek parça – daha az yedek parça açık denizde/sahada tutulabilir, tedarik zincirine güvenilebilir
- Azaltılmış kapasite (yani daha ucuz, daha düşük değerli ekipman)

## Diğer faydalar

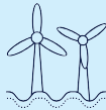
RAM analizinin kullanımını gerektirecek başka iş ihtiyaçları da olabilir. Bununla birlikte, çoğu zaman bu gereksinimler, esas olarak yukarıda belirtilen iki temel işletme etkenine odaklanan bir çalışmaya dahil edilerek, ikincil düzeyde ek faydalar sağlama potansiyeli taşır.

- Güvenliğin artırılması – ekipman onarımlarının sıklığını ve süresini azaltmak, sahada onarım yapan bakım ekipleri için tehlikeye maruziyet süresini azaltma gibi ek bir güvenlik avantajı sağlayabilir
- Çevresel etkiyi azaltma – tesis kesintilerini ve plansız kapanmaları azaltmanın ikincil faydası, çevresel emisyonları azaltmak olabilir (ör. alevlenme, gemiden standart dışı su deşarjı)
- Arz güvenliğini artırma – gaz veya elektrik dağıtım ağlarındaki evsel ve endüstriyel müşterilere yönelik kesinti kaynaklı aksaklıkların en aza indirilmesi
- İtibarın korunması – Varlık işletmecisi açısından bazı olaylar, yalnızca maddi kayıplarla sınırlı kalmayabilir; itibarı zedeleyici sonuçlar doğurabilir. Örneğin, bir gazlaştırma terminalinin bir enerji santraline gaz temin edememesi, geniş bir bölgede elektrik kesintisine yol açabilir. Bu tür durumlar, ciddi düzeyde itibar kaybına neden olabilir.





## FARKLI SEKTÖRLERDE YAPILAN RAM ÇALIŞMALARI BİZE NELER ÖĞRETTİ?

|                                                                                     | Endüstri                      | Mevcut RAM manzarası                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Öğrenilen dersler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <b>Kara ve deniz üretimi</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Yapılandırılmış RAM metodolojilerini uygulama ve kapsamlı güvenilirlik ve sürdürülebilirlik veri kümelerini devam ettirme konusunda güçlü bir geçmişe sahip.</li> <li>- Varlık sahiplerinin çoğu, kurum içinde veya dış ortaklar aracılığıyla mühendislik ve RAM konusunda köklü yeteneklere sahiptir.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Özellikle operasyonel bilgi, geçmiş güvenilirlik ve bakım verilerini de kapsayacak şekilde varlık sahibiyle yakın iş birliği yapılarak sağlam çalışma kapsamına en iyi şekilde ulaşılabilen.</li> <li>- Bakım lojistiğindeki gecikmelerden kaynaklanan kesintiler, açık deniz veya uzak üretim tesisleri için çok önemlidir. Ekipman onarımı, yedek parça teslimatı ve gemi seferlerinin kullanılabilirliği, çevresel ve hava koşullarının getirdiği kısıtlamalarla birlikte, sistem kullanılabilirliğini önemli ölçüde etkileyebilir.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|    | <b>Rafineri ve petrokimya</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bazı durumlarda, çalışma kapsamı yalnızca birkaç işlem birimiyle sınırlı olduğunda, alt akış endüstrisindeki RAM analizi, üst akış endüstrisindeki çok benzer veri gereksinimlerine sahip olabilir.</li> <li>- Karmaşık akış aşağı tesislerin RAM modelleri, çoğu üniteye sağlanan besleme hızının sabit olmayıp değişken olduğu gerçeğiyle sıklıkla başa çıkmak zorundadır. Bu değişkenlik çeşitli nedenlerden kaynaklanabilir: Ör, piyasa talebindeki değişiklikler, besleme bileşimindeki değişiklikler vb.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sadece ekipman güvenilirliği ve ünite kullanılabilirliği değil, aynı zamanda her ünitenin işlemesi yukarı ve aşağı akıştaki diğer ünitelerle etkileşimi, depolama kapasiteleri, yeniden çalıştırma yetenekleri, işletme esneklik vb. konuların anlaşılması.</li> <li>- Karmaşık bir alt akış tesisi için Dönüşüm planı, genellikle RAM modelinin temel girdilerinden biridir. Karmaşık ve büyük tesislerdeki Dönüşüm faaliyetlerinin tesisdeki tüm üniteler için her zaman aynı anda gerçekleştirilmediğine dikkat etmek önemlidir; tesis genellikle 2 veya daha fazla bölüme ayrılır. Bu durum, depolama kısıtlamasının yanı sıra tesisin bir kısmını çalışır durumda tutmak için geçici besleme ithalatı veya standart dışı ürün ihracı gibi unsurlar da çok önemli olacağından, operasyonlara önemli bir yük getirir.</li> </ul> |
|  | <b>Açık deniz rüzgârı</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Terminoloji farklılık gösterse de (enerji üretimi değerlendirmesi, ihracat sistemi değerlendirmesi ve işletme ve Bakım optimizasyonuna daha fazla vurgu yapılmasına rağmen) RAM ilkeleri açık deniz rüzgâr planlaması ve operasyonlarının temelini oluşturur.</li> <li>- Genellikle uzak yerlerde bulunurlar ve normalde insansız varlıklardır.</li> </ul>                                                                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Açık deniz rüzgâr çiftliği performansının kapsamlı bir şekilde anlaşılmasına, açık deniz yüksek gerilim doğru akım trafo merkezleriyle olan karşılıklı bağımlılıklar da dahil.</li> <li>- Uzak lokasyonlar nedeniyle, planlı ve düzeltici bakım için yedek parça ve kaynakların seferber edilmesinde hava koşulları ve erişilebilirliğin de dikkate alınması gerekmektedir.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|  | <b>Hidrojen</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Yapılandırılmış güvenilirlik verisi toplamada daha az olgun.</li> <li>- Projenin erken devreye alınma aşamasından dolayı sınırlı operasyonel deneyim.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Yeşil hidrojen üretimi, RAM analizinde dikkate alınması gereken istikrarlı güç kaynağına büyük ölçüde bağlıdır.</li> <li>- Varlık sahipleri genellikle yedek parça yönetimi ve bakım için yalın ekiplerle ve sınırlı şirket içi kapasiteyle çalışırlar; bu da dış destek ve servis sağlayıcılara olan bağımlılığı artırır.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|  | <b>Amonyak</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Yapılandırılmış güvenilirlik verisi toplamada daha az olgun.</li> <li>- Projenin erken devreye alınma aşamasından dolayı sınırlı operasyonel deneyim.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Yeşil amonyak projeleri genellikle taşımaya dayanır ve hava koşulları ve olası tedarik kesintileri gibi faktörler RAM analizinde dikkate alınmalıdır.</li> <li>- Depolama, parti bazlı sevkiyat programlarına karşı sürekli üretimi korumada kritik bir rol oynar.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

Tablo 2, RAM çalışmalarında sektörlere göre öğrenilenler



## RAM metodolojisi uygulamalarının sınırları ve yanlış anlamalar

RAM metodolojisini kullanırken yapılmaması gerekenlere de dikkat çekmek önemlidir, örneğin:

- Bir RAM analizi (tek başına) belirli bir teknolojinin amaçlanan işlevlerini yerine getireceğini garanti etmez.
- Bir RAM analizi, süreç sınırlamalarını veya verimsizliklerini tespit etmez, ancak bilgi mevcutsa ilgili etkileri modelleyebilir. Benzer şekilde, süreç parametrelerinin (sıcaklık, basınç, bileşim vb. gibi) optimizasyonu veya ayarlanması bir RAM çalışmasının çıktısı değildir.
- Yedek parça analizi, RAM modellerinin yaygın bir uygulamasıdır ve çıktılar kritik yedek parçaları belirlemek ve yedek parça stratejilerini bilgilendirmek için kullanılır; ancak tartışmasız olarak diğer metodolojiler, yaygın yedek parçaların ayrıntılı depo yönetimini gerçekleştirmek için daha uygundur.
- Bir rezervuarın ayrıntılı hidrolik modellemesi, normal bir RAM metodolojisi kullanılarak gerçekleştirilemez; ancak, bireysel rezervuar profilleriyle ilişkili üretim riskleri ve performans özellikleri bir RAM modeli kullanılarak ele alınabilir ve alınmalıdır.
- Yapı malzemelerinin seçimi de bir RAM modeli için oldukça sıra dışı bir çıktıdır. Tüm alternatif malzemeler için arıza verileri mevcut olduğunda, üretim üzerindeki etkiyi değerlendirmek için bir RAM modeli kullanılabilir, ancak malzeme seçimi için RAM metodolojisinin kullanılması önerilmez.
- RAM modellemesi genellikle belirli işlevler için bakım taleplerini belirlemek amacıyla kullanılır, ancak genellikle kritik öğelerin bakımıyla sınırlıdır. Bir RAM modelini, bakımı mümkün olan tüm öğeleri kapsayacak şekilde genişletmek ve böylece personel yüklerini ve bakım talep planlamasını belirlemek mümkündür, ancak önemli ölçüde ek çaba gerektirir.

## RAM ANALİZİ UYGULAMASI - YATIRIM GETİRİSİ (ROI)

RAM analiz uygulamaları için güçlü bir yatırım getirisi sağlamak, birkaç önemli hususu içermektedir. Akılda tutulması gereken bazı önemli faktörler şunlardır:



**Tablo 3, RAM analiz projeleri için yatırım getirisi değerlendirmeleri**



## RAM Analizi Yatırım Getirisi (ROI) Hesaplayıcısı

Karar verme sürecini daha da iyileştirmek ve DNV'nin Maros yazılımıyla RAM analizinin faydalarını ölçmek için başlangıç seviyesi Yatırım Getirisi Hesaplayıcısı geliştirildi. Bu araç, aşağıdakiler de dahil olmak üzere birkaç basit parametreyi girmenizi gerektirmektedir:

- Varlık büyüklüğü kategorisi;
- Temel kullanılabilirlik ve;
- RAM analizi ile optimizasyon stratejisi

Hesaplayıcı, optimizasyon sonrası tahmini üretim ve önlenen üretim kaybı da dahil olmak üzere değerli bilgiler sunmaktadır. Bu hesaplayıcıyı kullanarak, RAM analizinde Maros yazılımını kullanarak elde edilebilecek net ve ölçülebilir genel bakış görülebilir. Yatırım getirisi hesaplayıcısı erişim sağlamak için [digital@dnv.com](mailto:digital@dnv.com) adresine e-posta gönderebilirsiniz.



## BU KILAVUZ İÇİN KULLANILAN RAM KAYNAKLARI VE UZMANLIK

- ORTAK ENDÜSTRİ PROJESİ KILAVUZU - Petrol, Petrokimya ve Doğal Gaz Endüstrilerinde RAM Analizi Uygulama Kılavuzu. Tarih: 20.04.2018. Bu Ortak Endüstri Projesi hakkında daha fazla bilgi edinmek için [info@arcumsoft.com](mailto:info@arcumsoft.com) iletişime geçebilirsiniz.
- Maros ve Taro yazılımı, iletişim <https://www.arcumsoft.com/Contact> yoluyla iletişime geçebilirsiniz.



## DNV HAKKINDA

DNV, 100'den fazla ülkede faaliyet gösteren, yaşam, mal ve çevreyi koruma amacıyla organize olmuş bağımsız güvence ve risk yönetimi sağlayıcısı kuruluştur. Dünyanın en başarılı organizasyonlarının birçoğu için güvenilir bir ses olarak, fırsatları yakalamaya ve küresel dönüşümlerden kaynaklanan risklerle mücadele etmeye yardımcı olmaktadır. Geniş deneyimi ve derin uzmanlığı, emniyeti ve sürdürülebilir performansı geliştirmek, sektör standartlarını belirlemek ve yenilikçi çözümlere ilham vererek icat etmek için kullanmaktadır.

DNV, güvenli, verimli ve sürdürülebilir enerji tedariki için yazılım ve dijital çözümlerin önde gelen sağlayıcısıdır. Bu çözümler, açık deniz yapıları, rüzgar türbinleri, güneş çiftlikleri, elektrik şebekeleri, boru hatları, proses tesisleri ve daha fazlası gibi kritik altyapı ve varlıkların riskini ve performansını yönetmek için kullanılmaktadır. Endüstrileri dönüştürmek ve enerji geçişini sağlamak için yeni teknolojiler ortaya çıktıkça, DNV müşterilerle etkileşime girerek kuruluşlar içinde ve arasında dijital güveni sürdürülebilir, uygun maliyetli, güvenli ve emniyetli bir şekilde geliştirmektedir.

### Sorumluluk reddi

Tüm bilgiler bilginiz dahilinde doğrudur. Harici yazarların katkıları ister istemez ArcumSoft'un, editörlerin ve DNV'nin görüşlerini yansıtmaz.

DNV ticari markası ve Horizon Graphic,

DNV A.S.'nin mülkiyetindedir.

Her hakkı saklıdır. DNV2025

### DNV AS

NO-1322 Hovik,  
Norway  
Tel 47 67 57 00  
[www.dnv.com](http://www.dnv.com)

**ArcumSoft – DNV Digital Solutions Türkiye Temsilciliği**

[www.arcumsoft.com](http://www.arcumsoft.com)