

# Yüksek Kapasiteli Rüzgar Türbinlerinde Yenilikçi Montaj Teknikleri

Can Arslan

Gamesa



Aralık 2011

# İçindekiler

## 1 Gamesa hakkında

## 2 Yüksek kapasiteli rüzgar türbini – Gamesa G128 4.5 MW

- Genel özellikler
- Sistem özellikleri

## 3 Gamesa G128 montaj teknikleri

- Kule
- Kanat
- Nasel
- Drive train

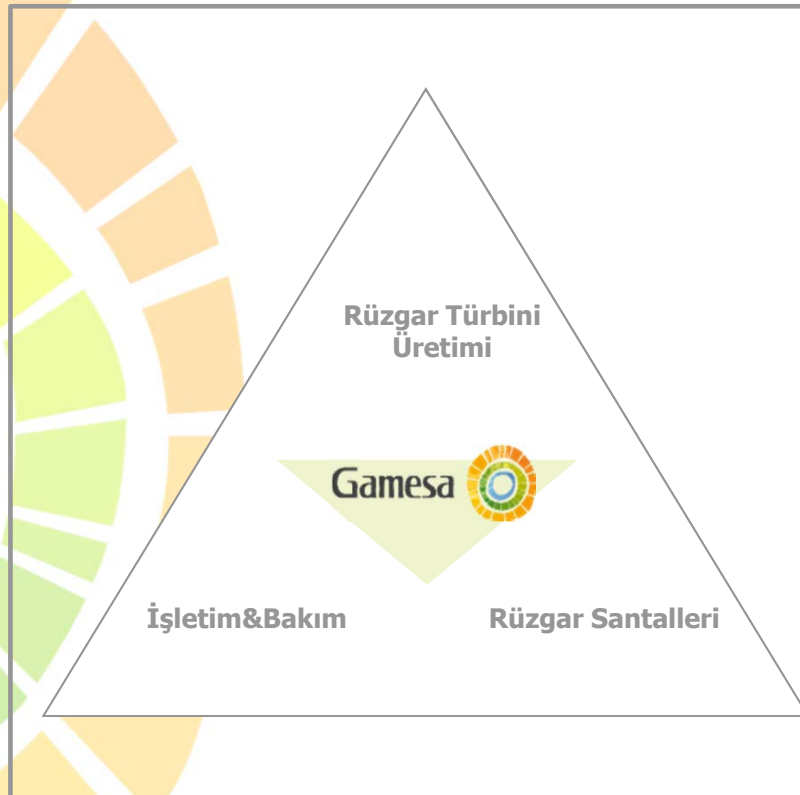
## 4 Gamesa G128 montaj videosu

## Gamesa - tarihsel gelişim

- **1976:** Gamesa'nın kuruluşu (Grupo Auxiliar Metalurgico), otomotiv endüstrisi yan sanayi olarak faaliyet göstermekte
- **1990:** Yenilenebilir enerji ve havacılık sektörüne yönelme
- **1993:** Gamesa ilk havacılık projesini hayata geçirir: Embraer ERJ-145 jet
- **1994:** Rüzgar türbinlerinin tasarım, mühendislik, üretim ve satışının başlaması
- **1995:** Rüzgar santallerinin geliştirilmesi ve satışının başlaması

# Rüzgar enerjisinde 3 ana iş kolu

## 2010 Verileri



Ciro: 2.764 EUR m

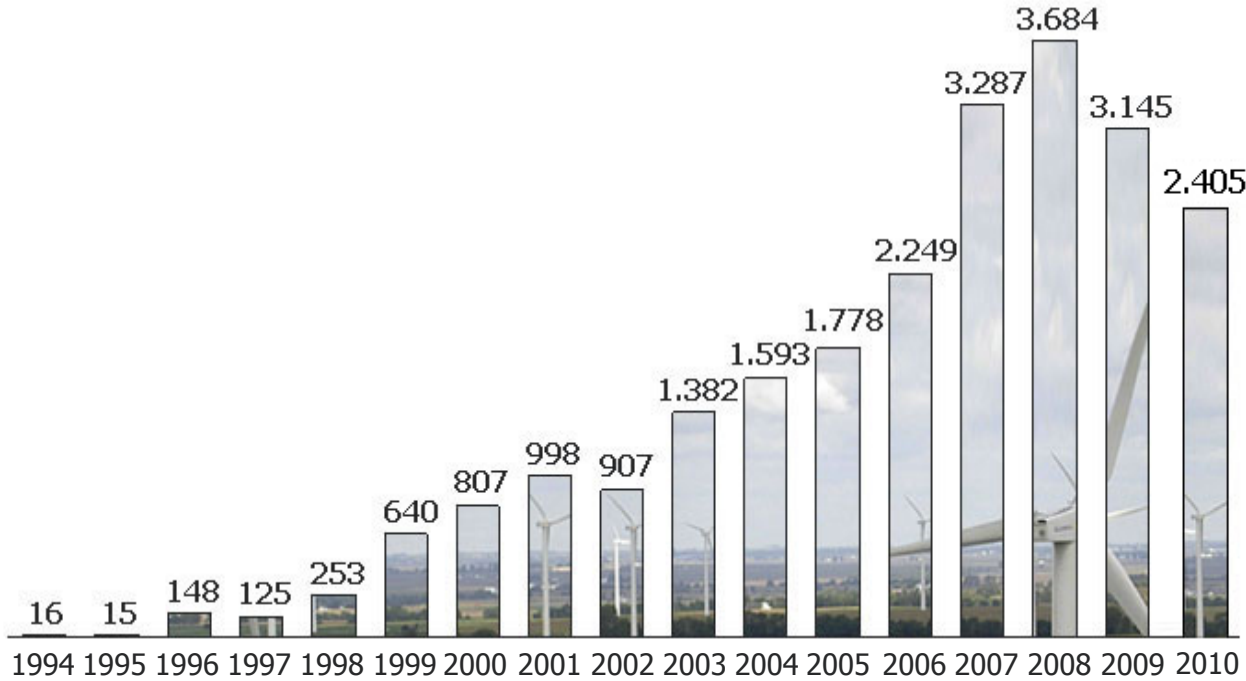
VFÖK: 119 EUR m

Net Kar: 50 EUR m

Çalışan: 8,000

# Gamesa - rüzgar türbini üretiminde bir öncü

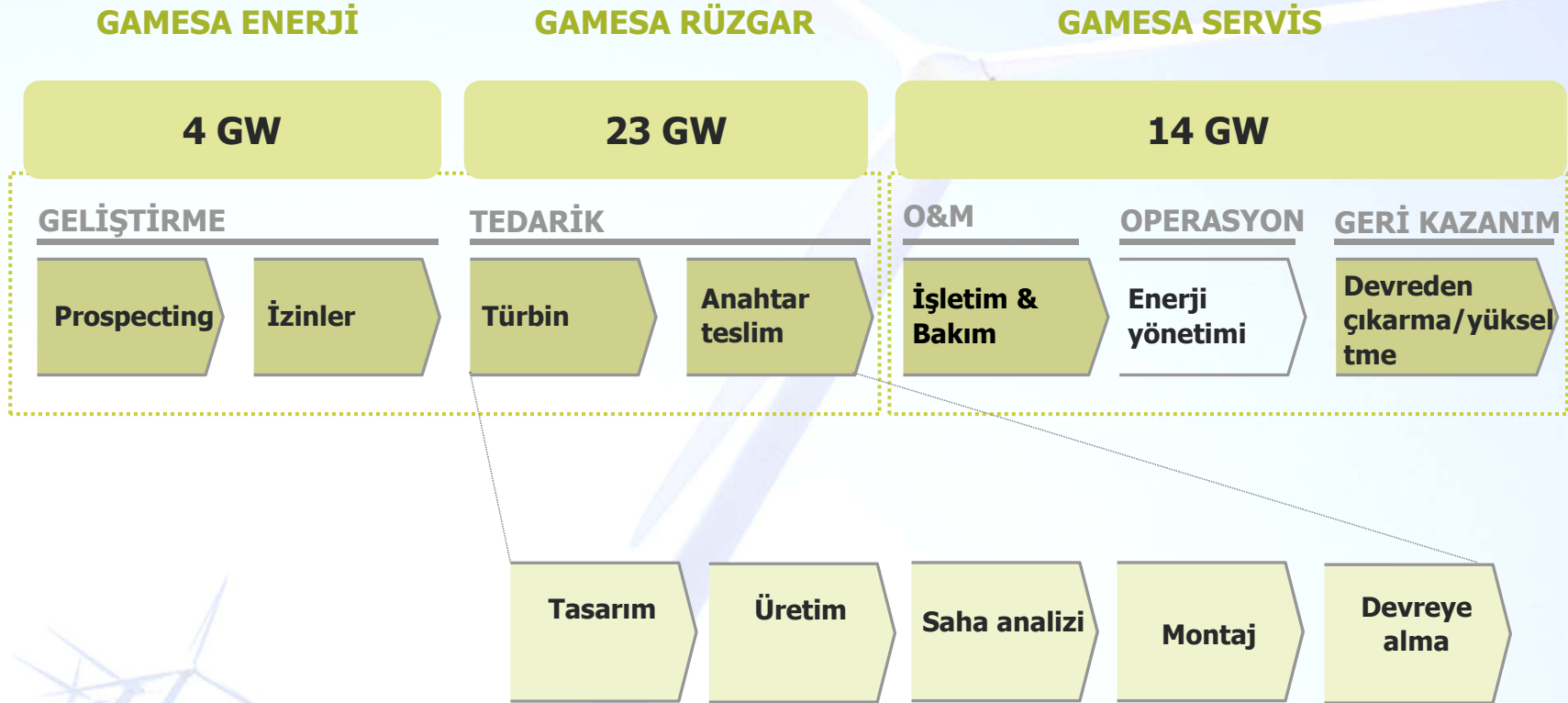
Satılan toplam MW: **23,433 MW**



## NOTLAR

- o Dünya'nın 4. büyük türbin üreticisi (2009'da toplam kurulu gücün %12si).
- o Gamesa en büyük 10 enerji şirketinin 8'i ile çalışıyor.
- o İspanya pazarının %47.8'ine sahip (2010).

# Tüm rüzgar değer zincirinde deneyim



*\*Data as of Dec. '10*

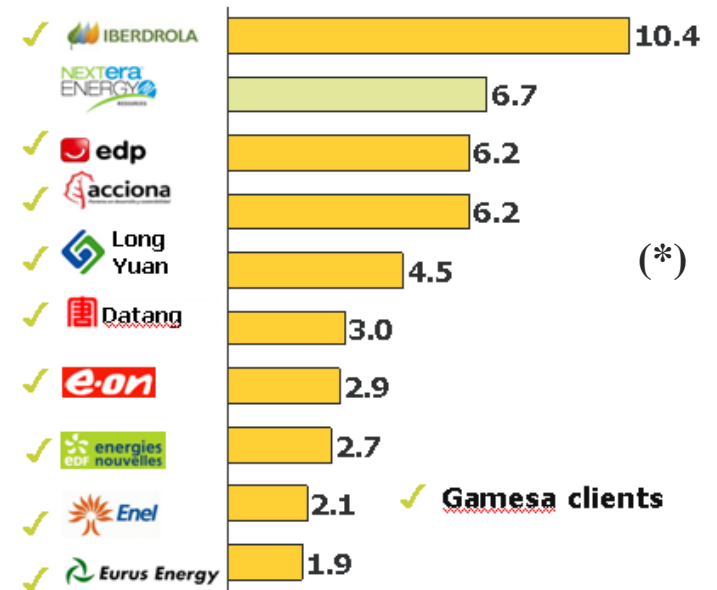
# Lider enerji firmalarının tedarikçisi

EUROPEAN TOP 20 TOTAL INSTALLED BASE



(\*) 10<sup>3</sup> MW

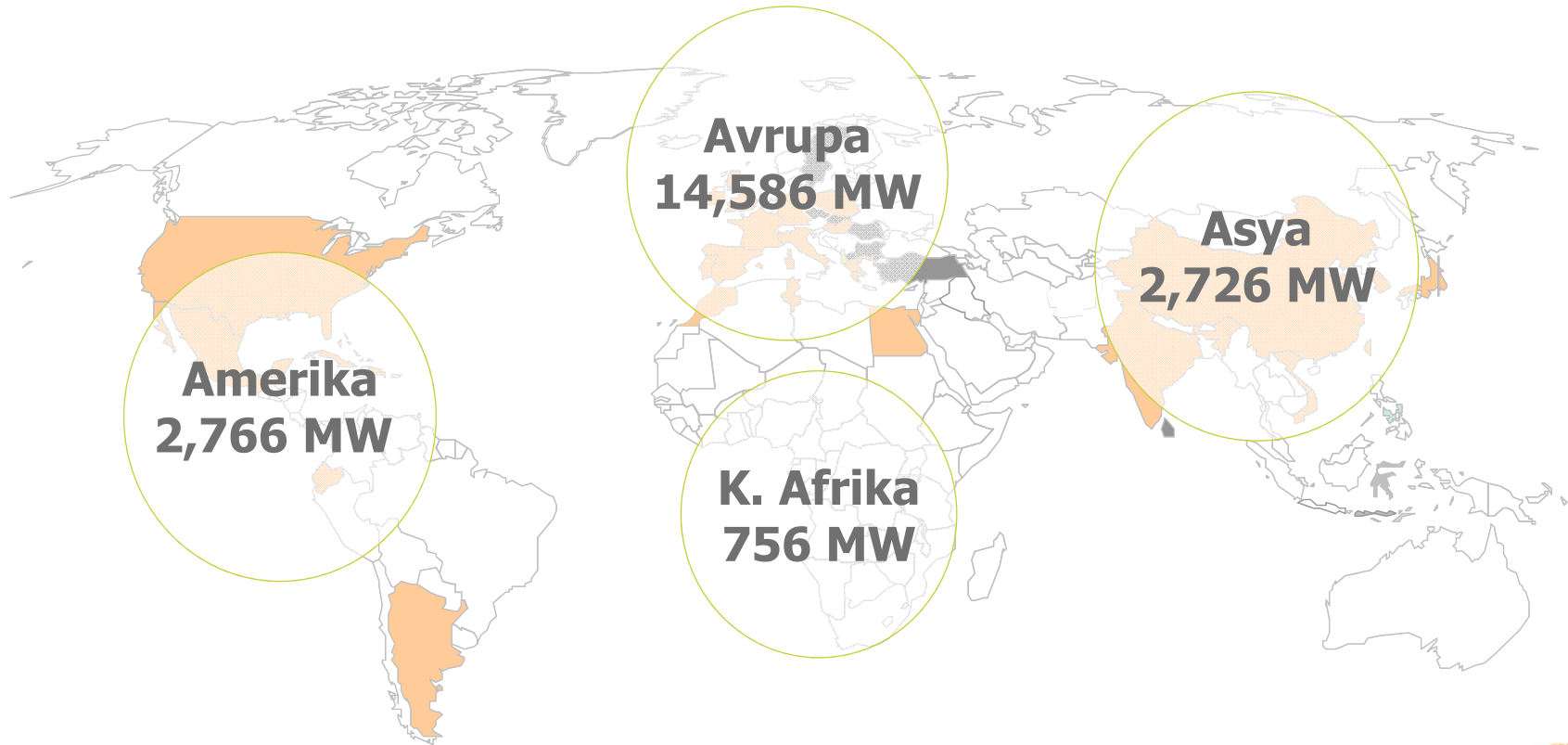
Top 10 wind power ranking, 2009 (Total installed base)



(\*) 10<sup>3</sup> MW



## Gamesa'ın global durumu (1/2)





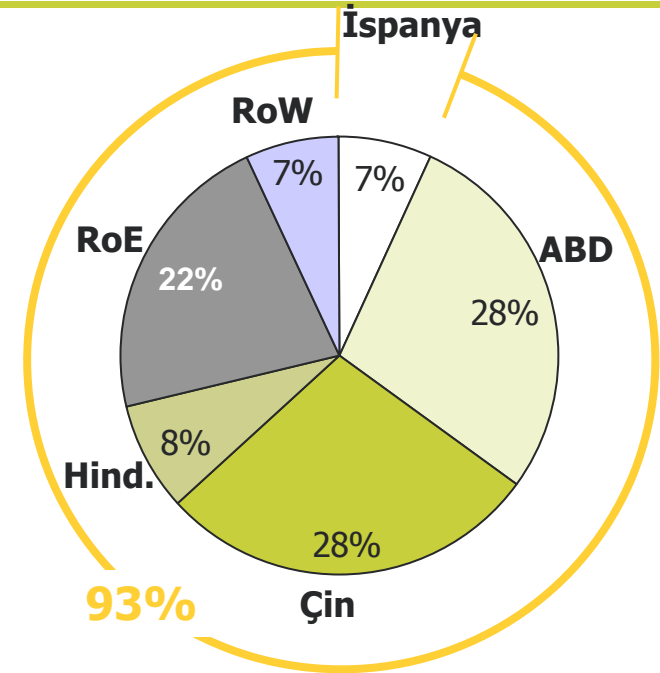
## Gamesa'ın global durumu (2/2)

**Satılan MW'ın gelişimi  
(%; 2003-2010)**



■ İspanya'daki kurulu güç  
■ Dünyanın geri kalanındaki kurulu güç

**Coğrafi dağılım  
(%; 2010)**



# Gamesa ürün gamı



PLATFORM	GÜÇ	MODEL	ÖZELLİKLER
<b>GAMESA G5X</b>	850 kW	G52, G58	Güvenilirlik
<b>GAMESA G9X</b>	2 MW	G80, G87, G90, G97	Esneklik ve deneyim
<b>GAMESA G10X</b>	4.5 MW	G128, G136	Minimum CoE ve lojistik kolaylığı
<b>Offshore G11X-5.0 MW ve G14X6 MW-7 MW</b>			

# İçindekiler

## 1 Gamesa hakkında

## 2 Yüksek kapasiteli rüzgar türbini – Gamesa G128 4.5 MW

- Genel özellikler
- Sistem özellikleri

## 3 Gamesa G128 montaj teknikleri

- Kule
- Kanat
- Nasel
- Drive train

## 4 Gamesa G128 montaj videosu

# Neden yüksek kapasiteli türbin?

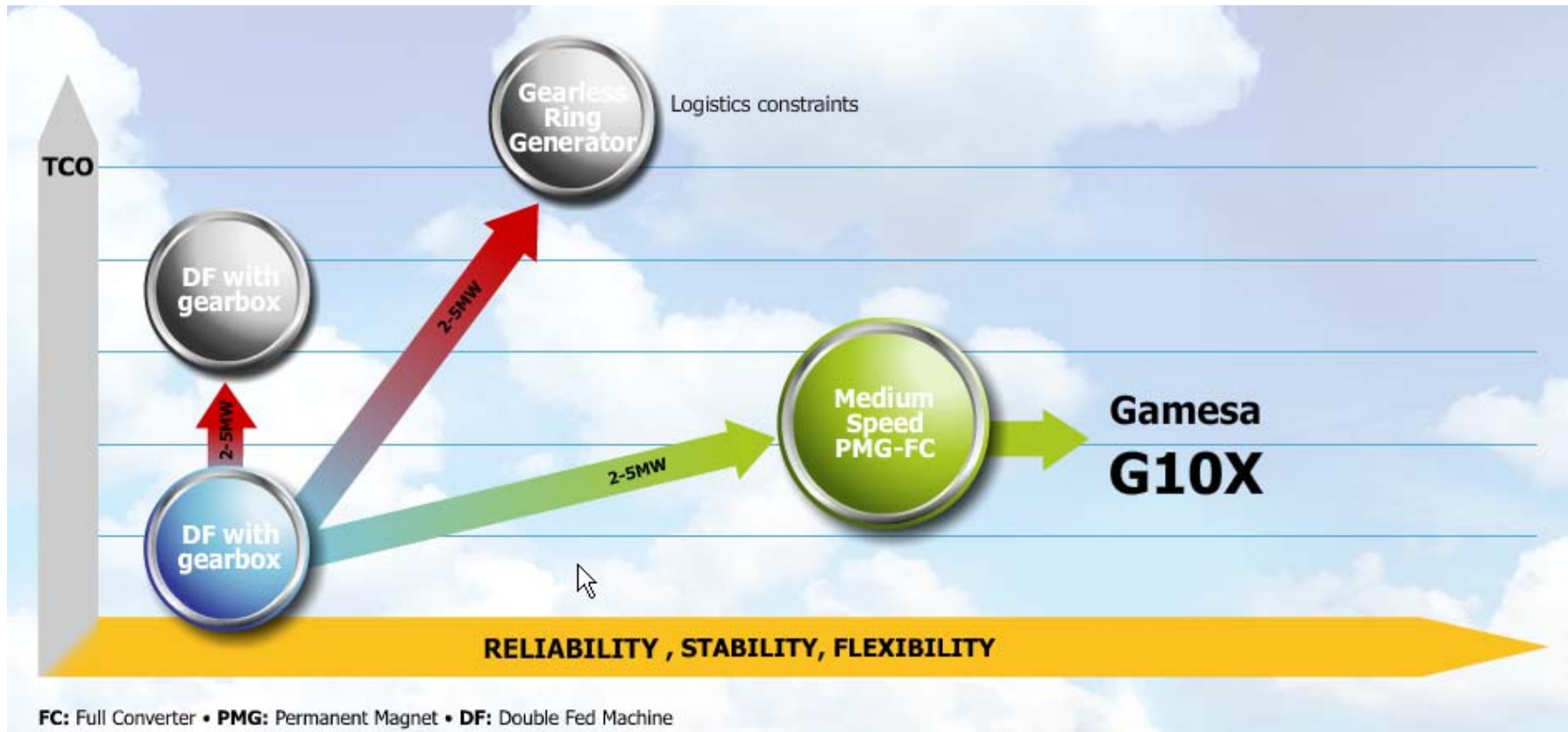
## Avantajlar

- o Kısıtlı alana sahip projelerde daha yüksek üretim imkanı
- o Daha düşük BoP yatırımı

## Riskler

- o Türbin fiyatında artış
- o Lojistik masraflarında artış
- o Yeni teknolojilerin kanıtlanması

# Teknoloji seçimi



# Gamesa G10X – 4.5 MW genel özellikler

## Gamesa G128 – 4.5 MW

## Gamesa G136 – 4.5 MW

Rüzgar sınıfı

Class IEC IIA

Class IEC S (Class III for low winds)

Kule yüksekliği

120m.

120m.

Gürültü

Standart seviye: 106,4 dB(A)

Standart seviye: 107,8 dB(A)

Çalışma sıcaklığı

Standart model: -20°C, +40°C

Standart model: -20°C, +40°C

Elektriksel özellikler

Power factor: 0.9 indüktif/0.9 kapasitif

Power factor: 0.9 indüktif/0.9 kapasitif

# G10X platformunda kullanılan yeni teknolojiler

**MultiSmart®** Üretimi arttırıp yükleri azaltan değişken kontrol

**InnoBlade®** Gamesa tarafından geliştirilen yeni kanat profili

**ConcreTower®** Yüksek kuleler için düşük maliyet

**CompacTrain®** Mekanik yükleri azaltıp ömürü arttırır

**InnoBlade®** Parçalı kanat <35m

**FlexiFit®** Self-mounting add-on crane able to mount main modules

**G10X** G10X nasele ağırlığı G9X'in ağırlığını geçmiyor

**GridMate®** Tüm grid kurallarına uygun full-converter

**InnoBlade®** Gürültüyü azaltan kanat profili

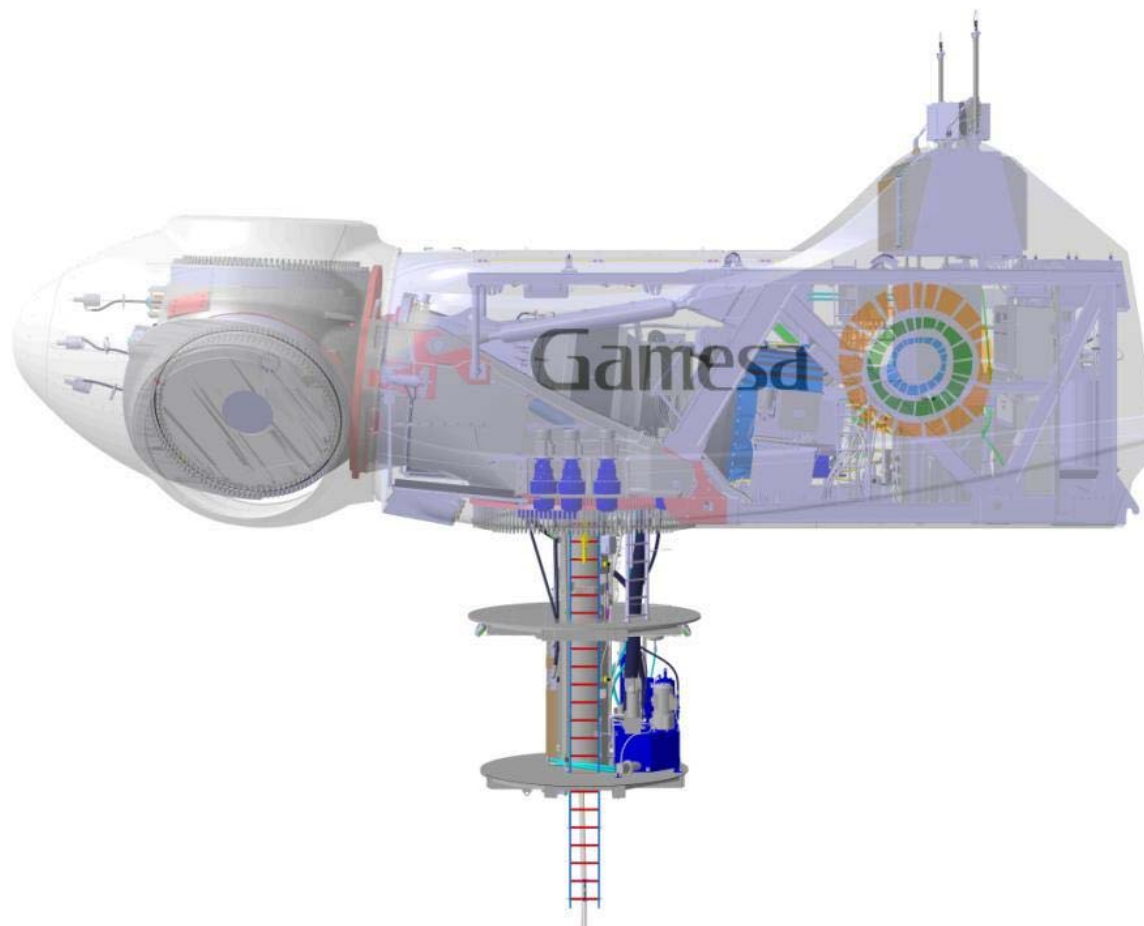
**MultiSmart®** Gürültüyü azaltan kontrol sistemi

**Düşük CoE**

**Taşıma ve montaj G9X'e benzer**

**Yerel kurallara uygunluk**

# Gamesa G10X – 4.5 MW Nasel

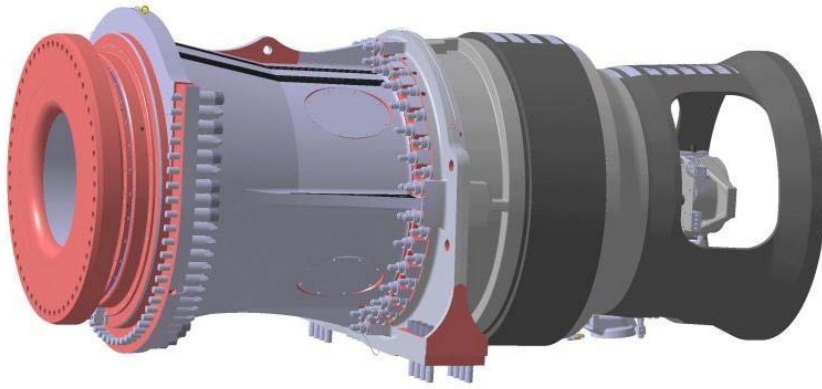




# Gamesa G10X – 4.5 MW

## Alt sistemler

### Gamesa CompacTrain®



#### Avantajlar

- o Kompakt tasarım
- o Arttırılmış ömür
- o Optimize edilmiş dişli kutusu

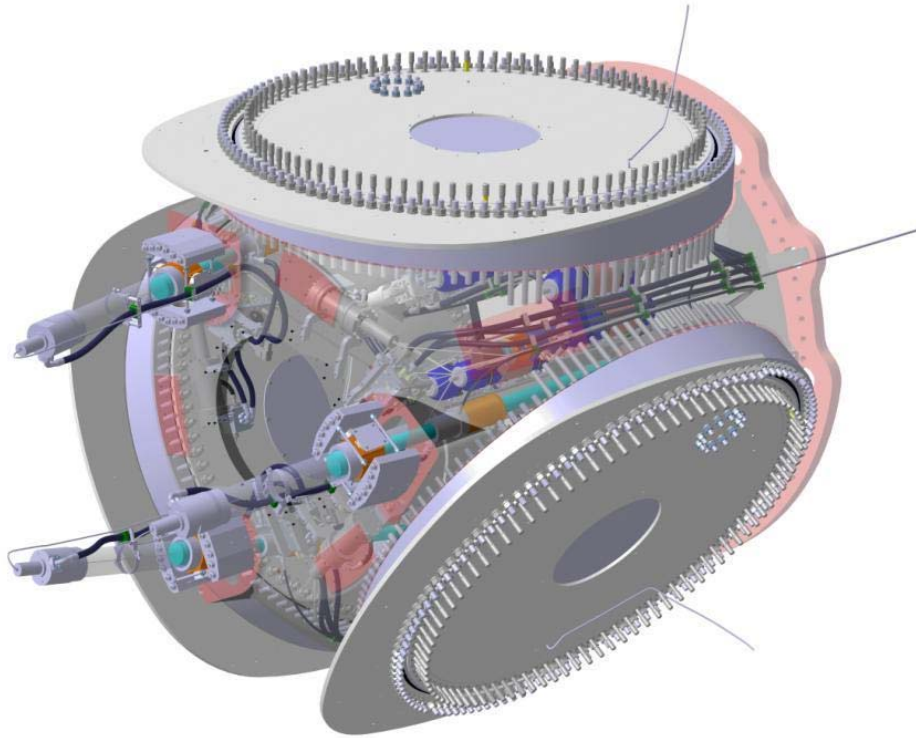
#### Özellikler

- o 2 kademeli dişli kutusu
- o Orta hızlı çıkış mili
- o Ön yüklemeli rulmanlar

# Gamesa G10X – 4.5 MW

## Alt sistemler

### Gamesa MultiSmart®



#### Avantajlar

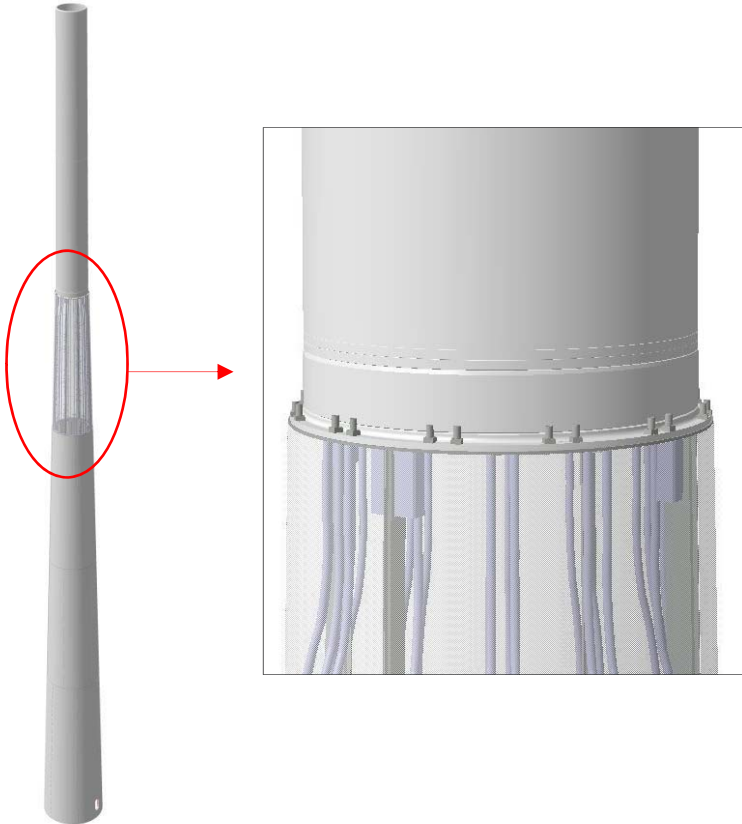
- o Kanat titreşimlerinin azaltılması
- o Etkiyen yüklerin azaltılması

#### Özellikler

- o Yük ölçümüne göre bireysel kanat dönüş sistemi

# Gamesa G10X – 4.5 MW Kule

## Gamesa ConcreTower®



### Avantajlar

- o Düşük maliyet
- o Titreşimlerin azaltılması

### Özellikler

- o Alt 80m beton, üst 40m çelik

# Gamesa G10X – 4.5 MW

## Yardımcı sistemler

### Gamesa FlexiFit®



#### Avantajlar

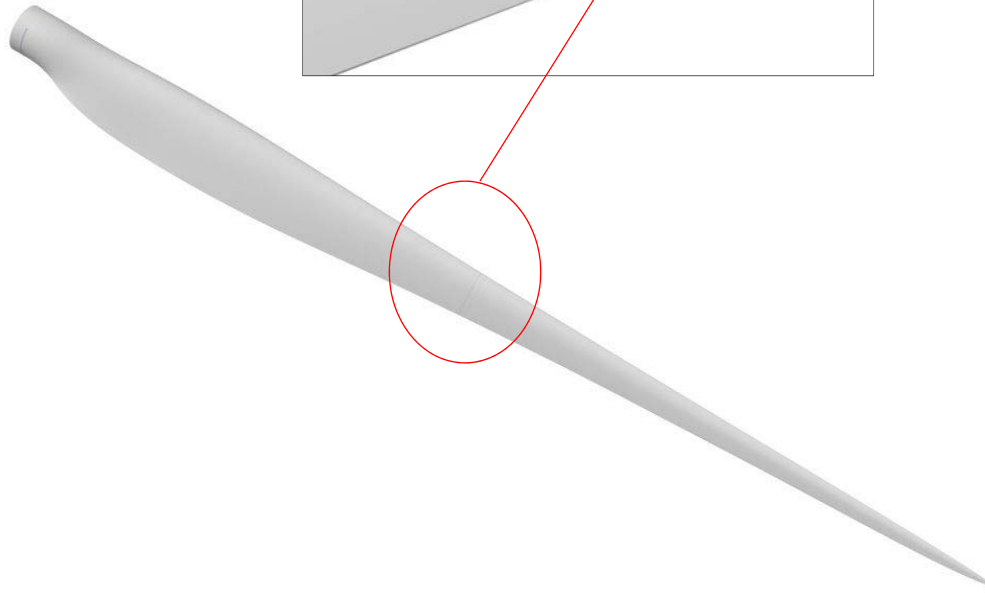
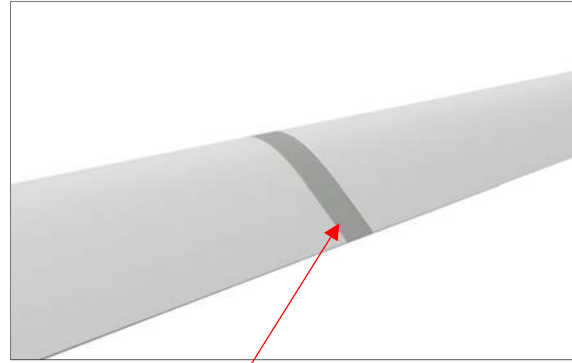
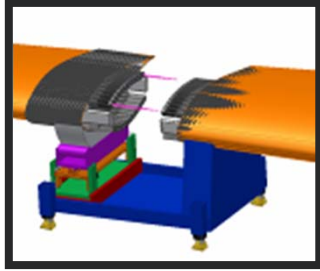
- o Bakım için esneklik
- o Bakım masraflarının azaltılması
- o Montaj süresinin kısaltılması

#### Özellikler

- o Montajını kendi kendine yapabilen yardımcı crane

# Gamesa G10X – 4.5 MW Kanat

## Gamesa InnoBlade®



### Avantajlar

- o G9X'e benzer taşıma
- o Lojistik kolaylığı
- o Üretim kolaylığı
- o Yüksek enerji üretimi ve düşük gürültü

### Özellikler

- o Parçaları <35 m olan tasarım (G128).
- o Hafif tasarım

# İçindekiler

## 1 Gamesa hakkında

## 2 Yüksek kapasiteli rüzgar türbini – Gamesa G128 4.5 MW

- Genel özellikler
- Sistem özellikleri

## 3 Gamesa G128 montaj teknikleri

- Kule
- Kanat
- Nasel
- Drive train

## 4 Gamesa G128 montaj videosu

# Taşıma ve montaj teknikleri – ConcreTower kule



## Taşıma ve montaj teknikleri - kanat



**Kanat taşıma G9X'e göre  
daha kolay**





# Taşıma ve montaj teknikleri - nasei



**Taşıma ve montaj G9X ile benzer**

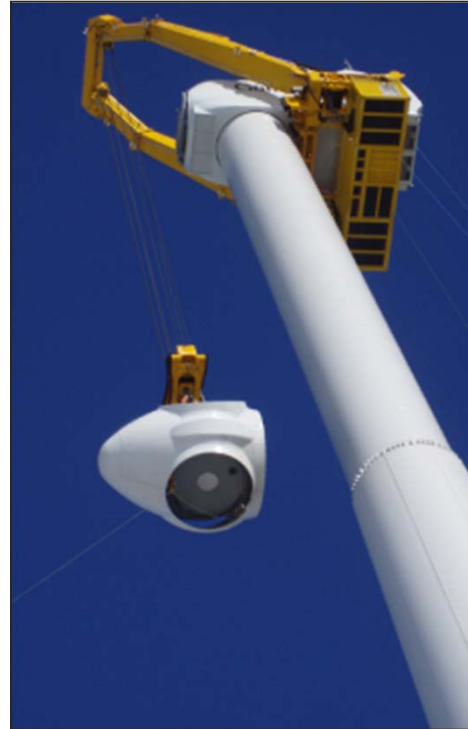
# Taşıma ve montaj teknikleri - nasele



# Taşıma ve montaj teknikleri - hub



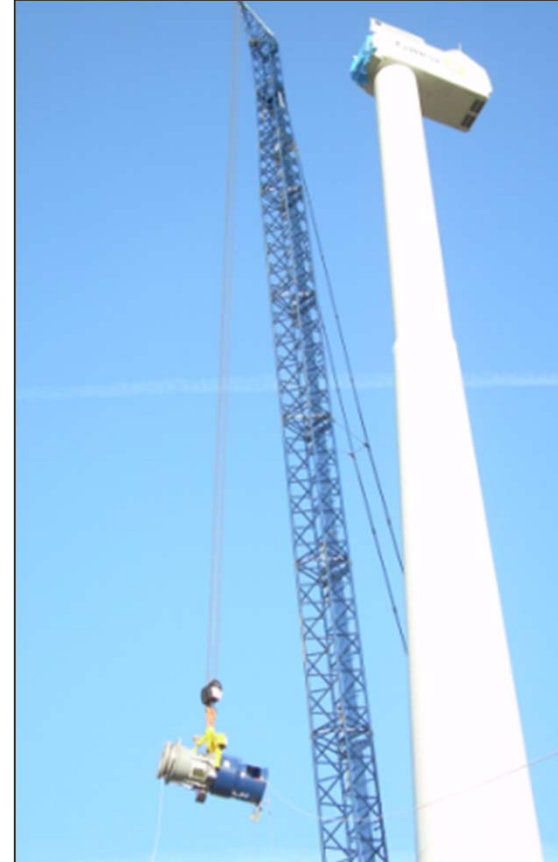
**Montaj ana crane veya  
FlexiFit ile yapılabilir**



## Taşıma ve montaj teknikleri - CompacTrain



**Montaj ana crane veya  
FlexiFit ile yapılabilir**



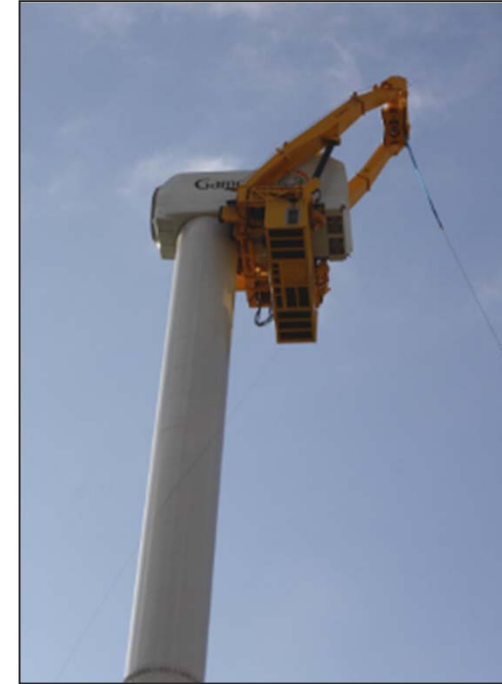
# Taşıma ve montaj teknikleri - FlexiFit



**FlexiFit kendi montajını yapabilmektedir**



# Taşıma ve montaj teknikleri - FlexiFit



# Taşıma ve montaj teknikleri - FlexiFit



# İçindekiler

## 1 Gamesa hakkında

## 2 Yüksek kapasiteli rüzgar türbini – Gamesa G128 4.5 MW

- Genel özellikler
- Sistem özellikleri

## 3 Gamesa G128 montaj teknikleri

- Kule
- Kanat
- Nasel
- Drive train

## 4 Gamesa G128 montaj videosu



# Teşekkürler

Gamesa

