

Üretim Tahmini ve Dijitalleşmede Yeni Yaklaşımlar



Emre Uraz, M.Sc. Energy Technology

2019-10-04

The logo for 'enercast' features the word 'enercast' in a bold, green, sans-serif font. To the right of the text is a circular icon divided into three segments: a large green segment, a smaller red segment, and a white segment.

enercast

weather insights that put you in control

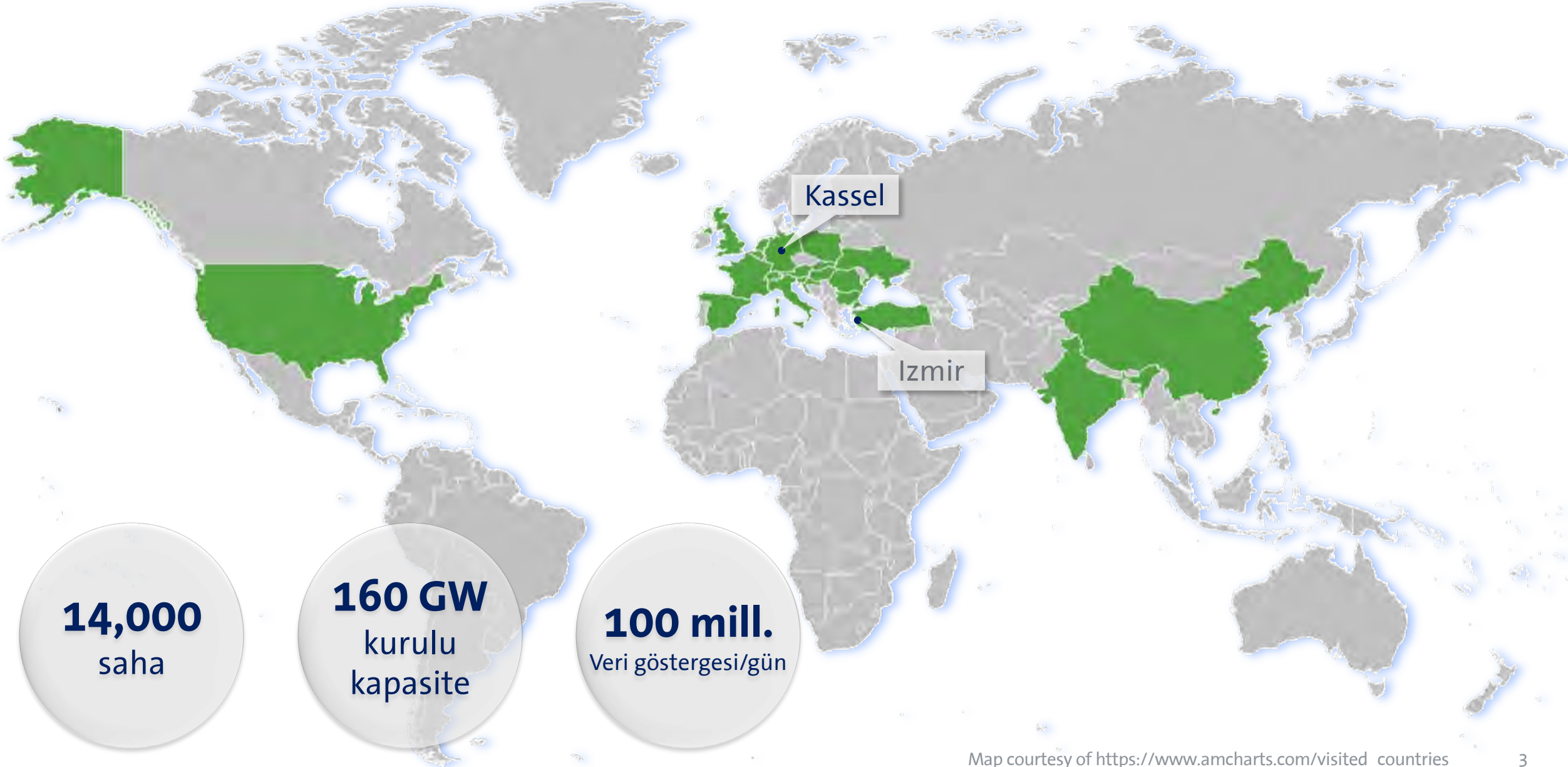
A woman with long brown hair, wearing a white jacket, is shown from the chest up. She is looking towards the camera with a neutral expression. Her right hand is held out, palm facing forward, with several glowing green and white lines representing data or weather patterns emanating from it. The background is a composite image featuring a wind turbine, solar panels, and a field of green and white squares, suggesting a focus on renewable energy and data analysis.

Power forecasts for wind and solar.

Applied **artificial intelligence**.

Tools to take charge of **your data**.

20'den Fazla Ülkeye Tahmin İletimi



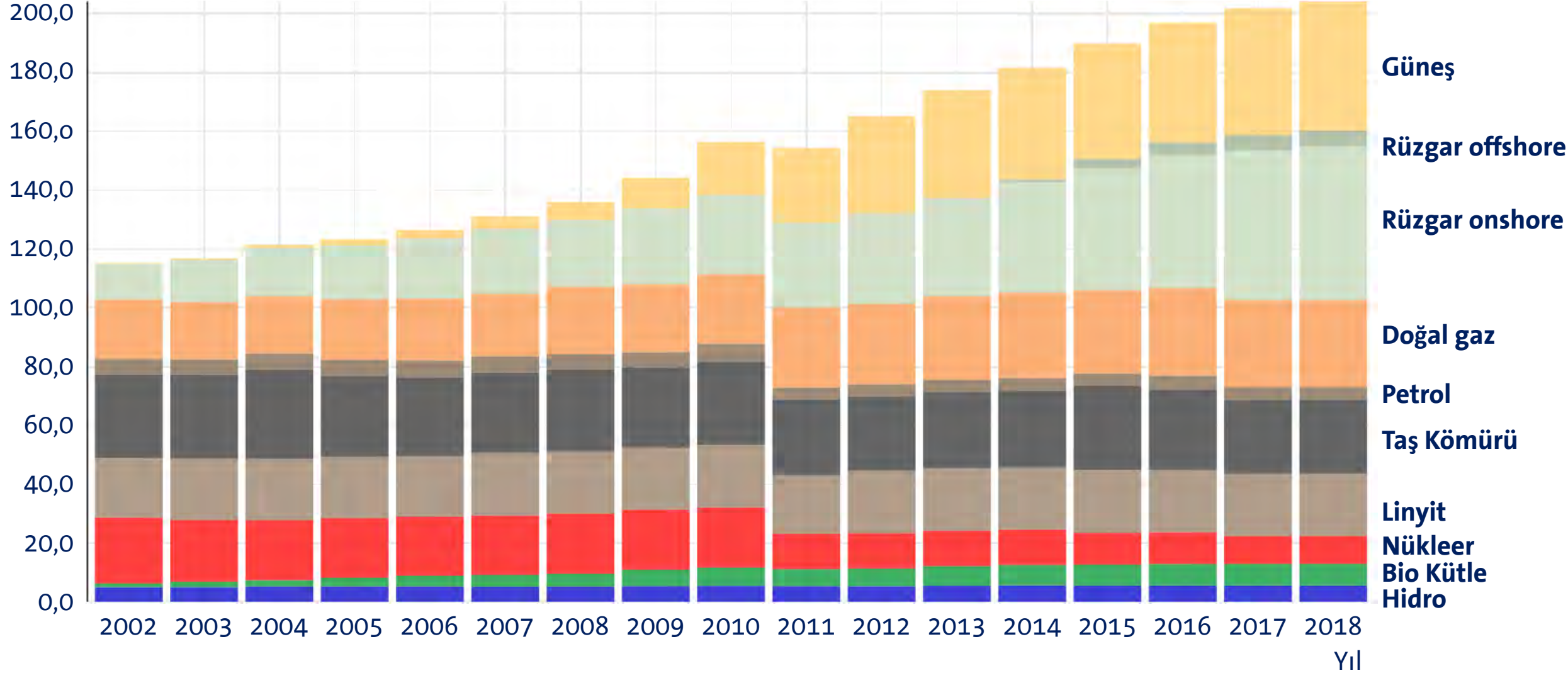
14,000
saha

160 GW
kurulu
kapasite

100 mill.
Veri göstergesi/gün

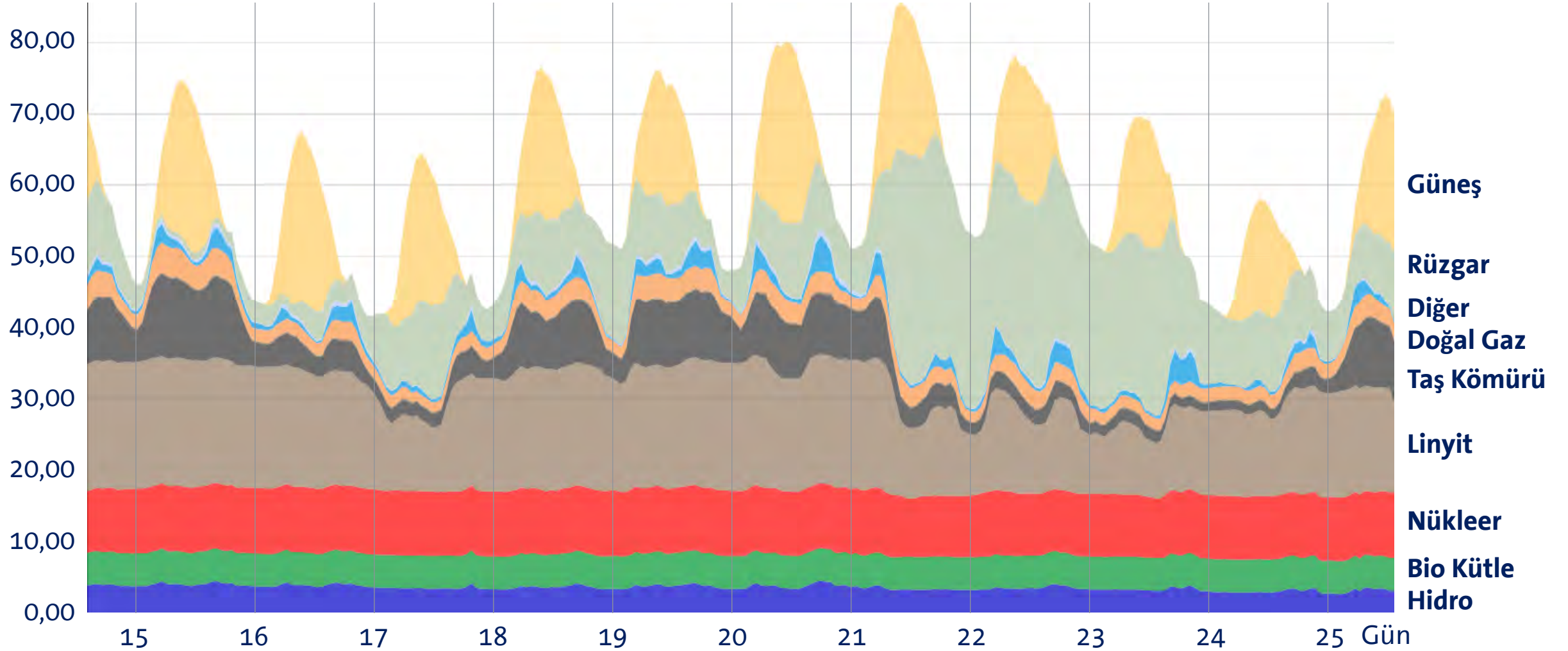
Kurulu Güç Kapasitesi - Almanya

Net Güç Üretimi [GW]



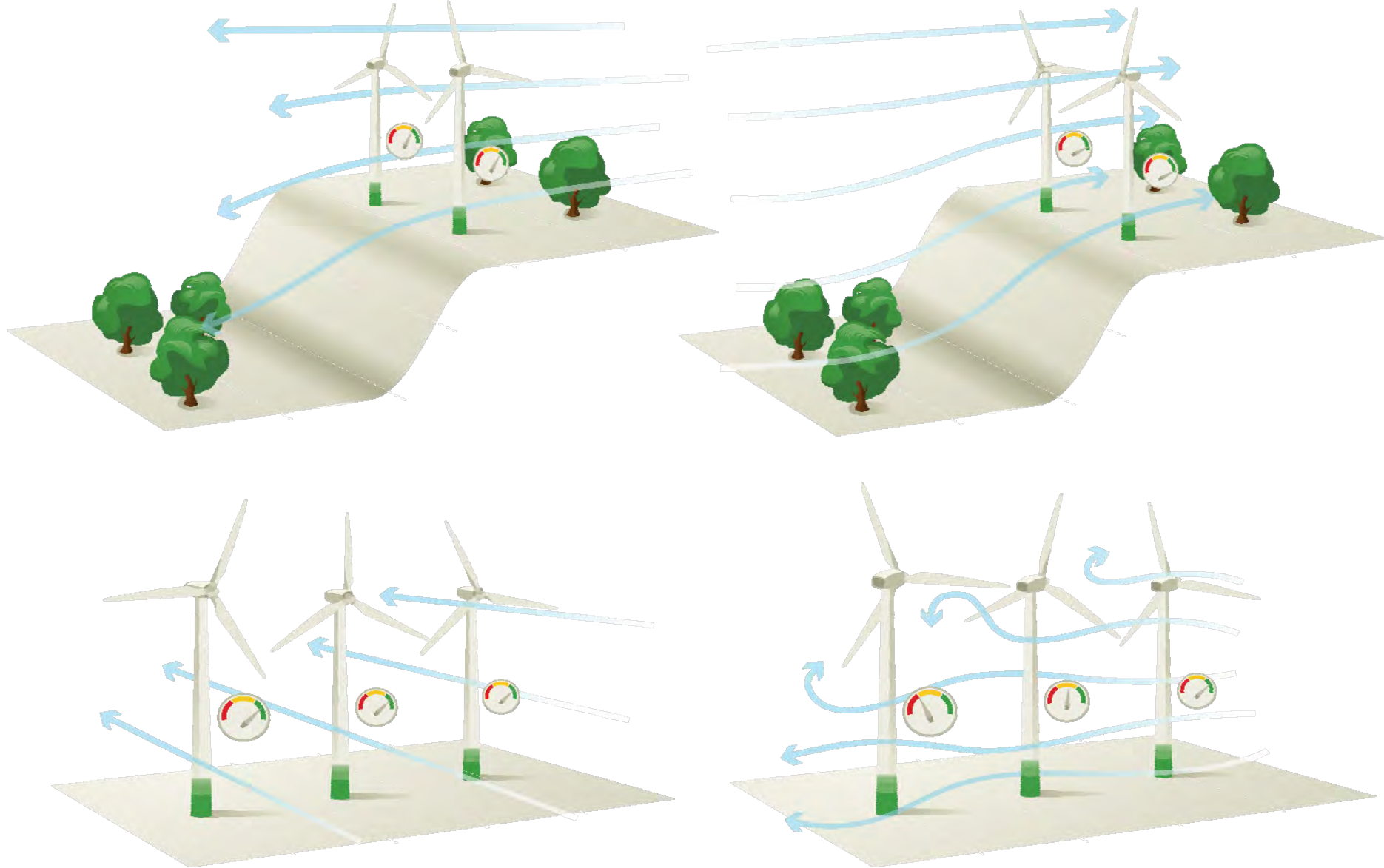
Güç Üretimi - Almanya

Güç [GW]

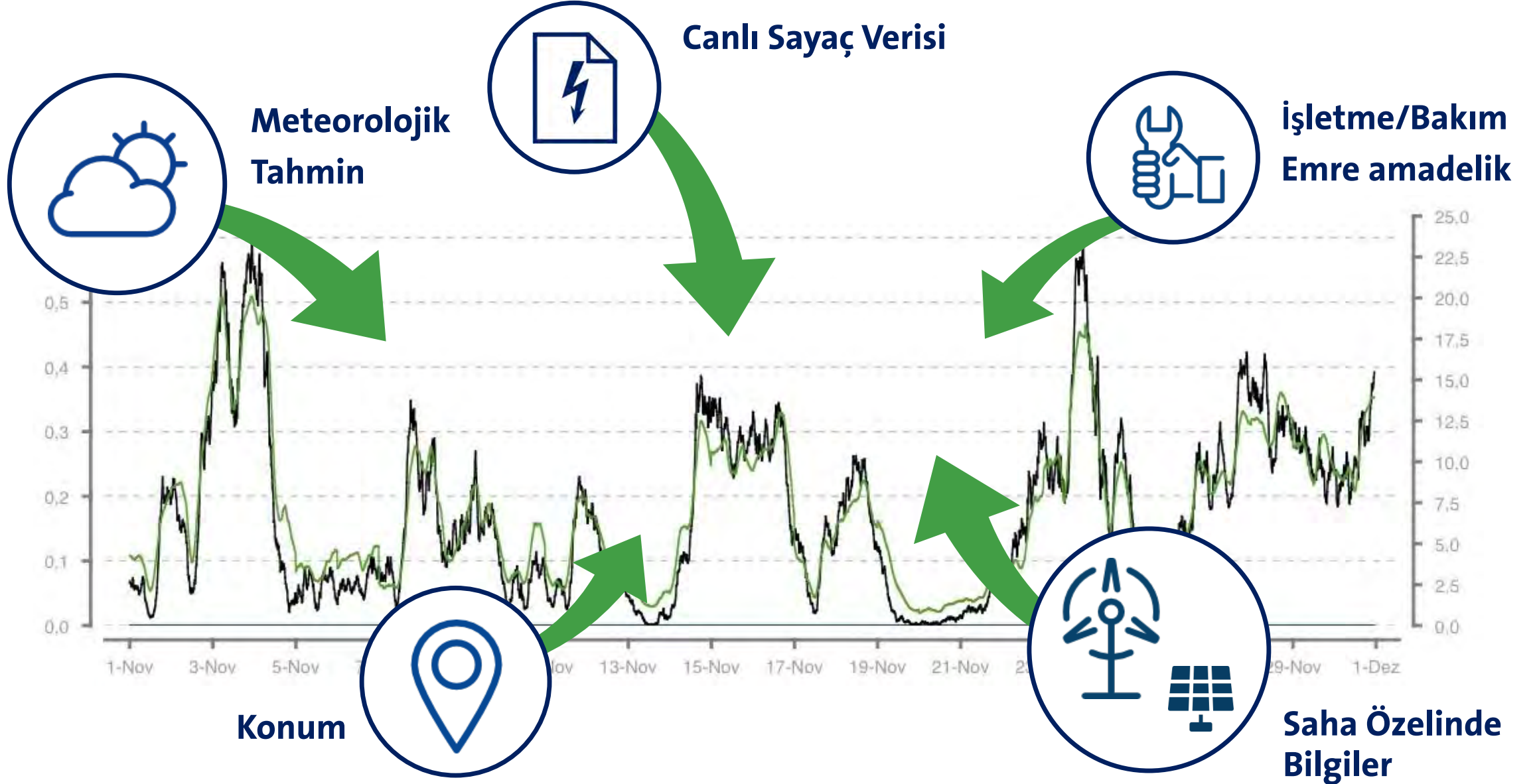




Hava Durumu \neq Güç Üretimi

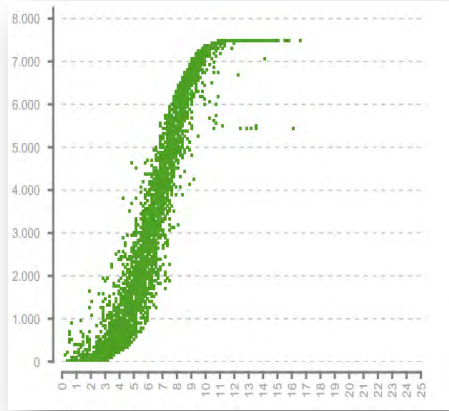


Güç Tahmini Bileşenleri

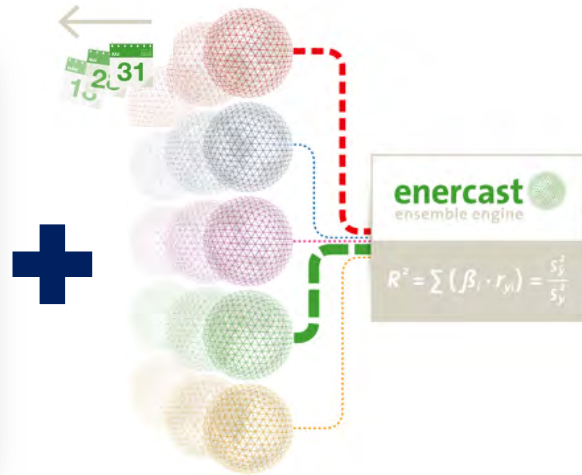


Yüksek Doğruluk için Yapay Zeka

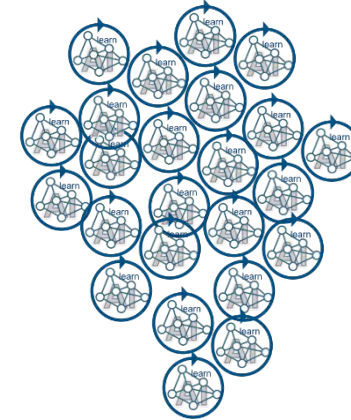
- Yapay sinir ağları (ANN) tüm ilgili parametreler ile eğitilir
 - Santralin üretim davranışı geçmiş üretim, işletme ve hava durumu verilerinden “öğrenilir”
- Çoklu hava modeli kombinasyonu ile akıllı bileşim oluşturulur
 - Yüzlerce ANN arasından, tüm konumlar için kusursuz model elde edilir



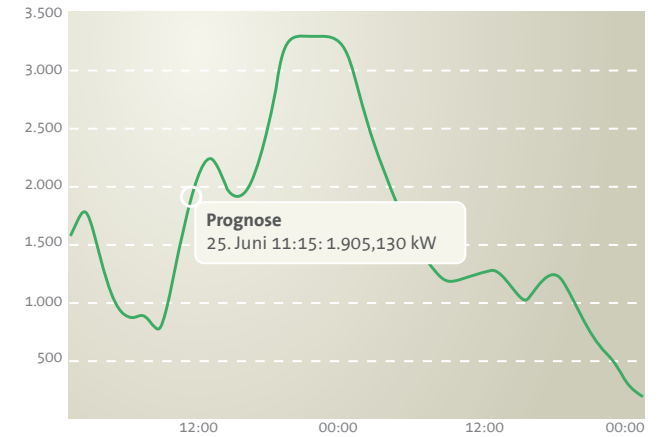
Geçmiş İşletme Verisi



Çoklu Hava Modeli Girdisi



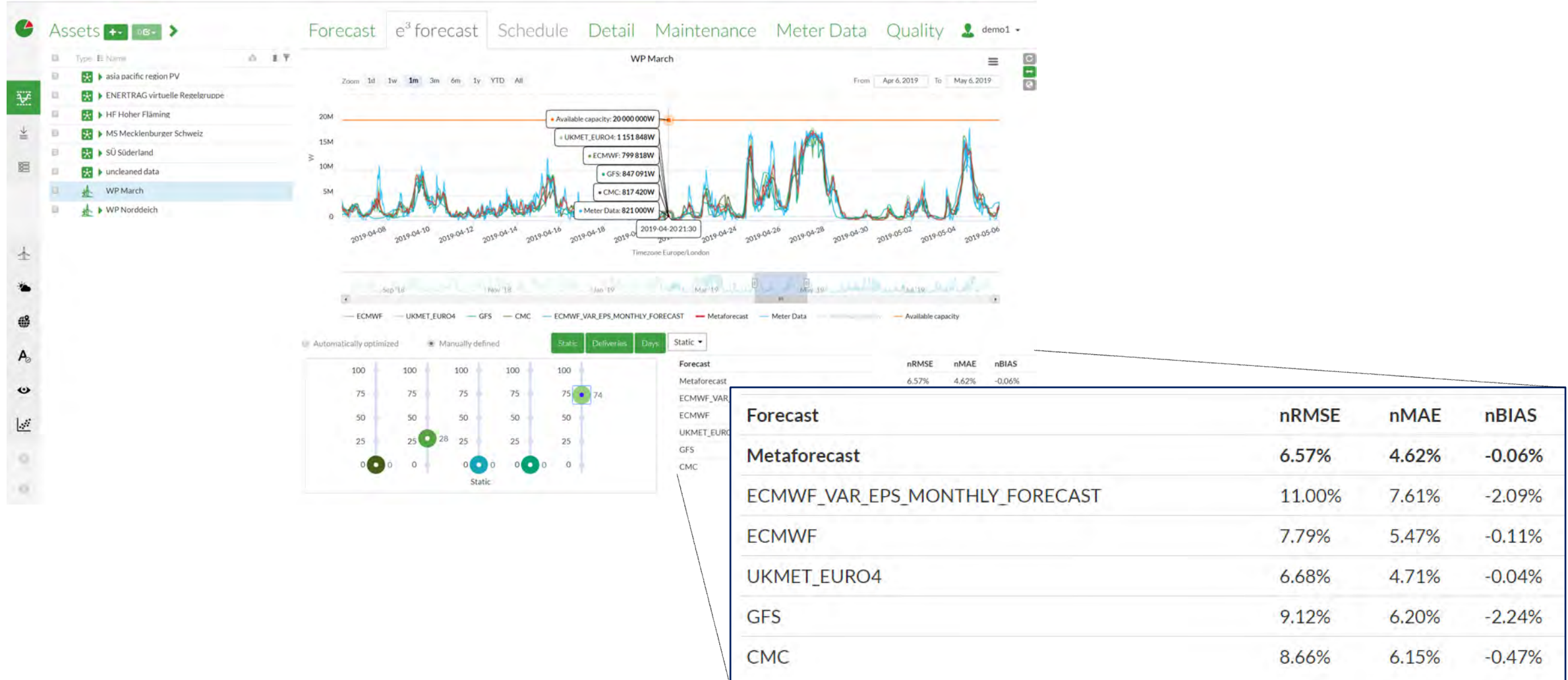
Otomatik ANN Seçimi



Saha Özelinde Tahmin

NWP Tabanlı Tahmin – Çoklu Model Bileşimi

- Web tabanlı ara yüz üzerinden kullanıcılar kendi tahmin bileşimlerini üretebilir



SCADA ile Gerçek Zamanlı Tahmin

- SCADA / canlı sayaç verisi gerçek-zamanlı tahminlerin iyileştirilmesinde kullanılır

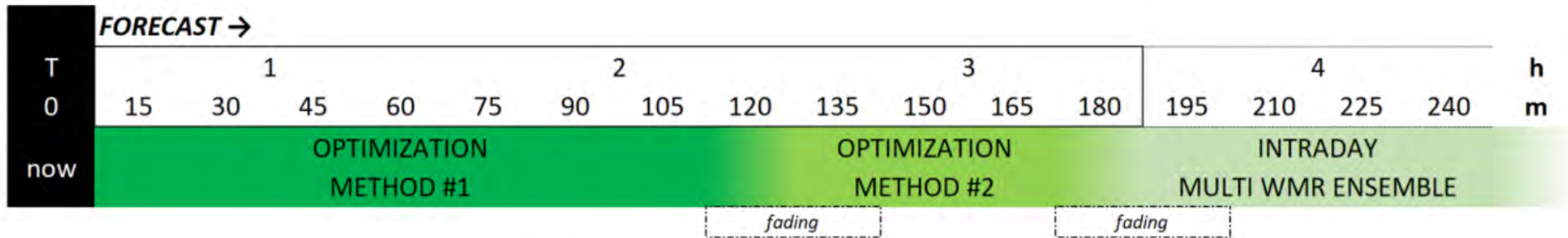
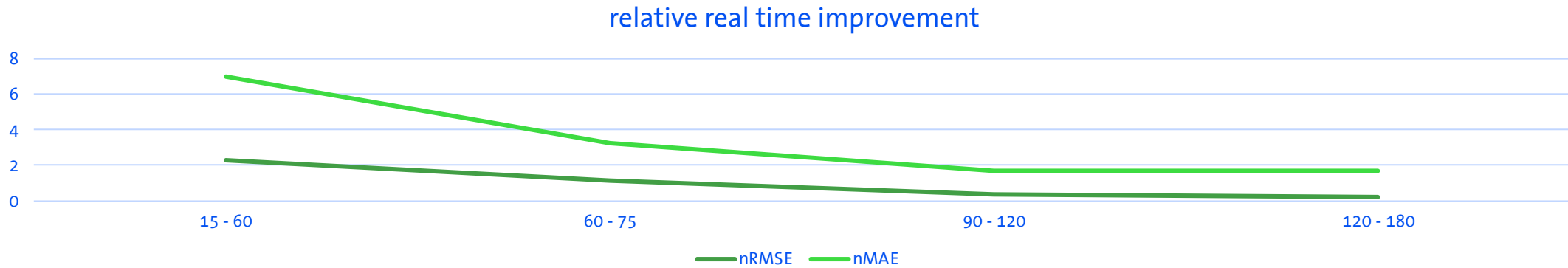


Figure 2: Wind Realtime Forecast Effects

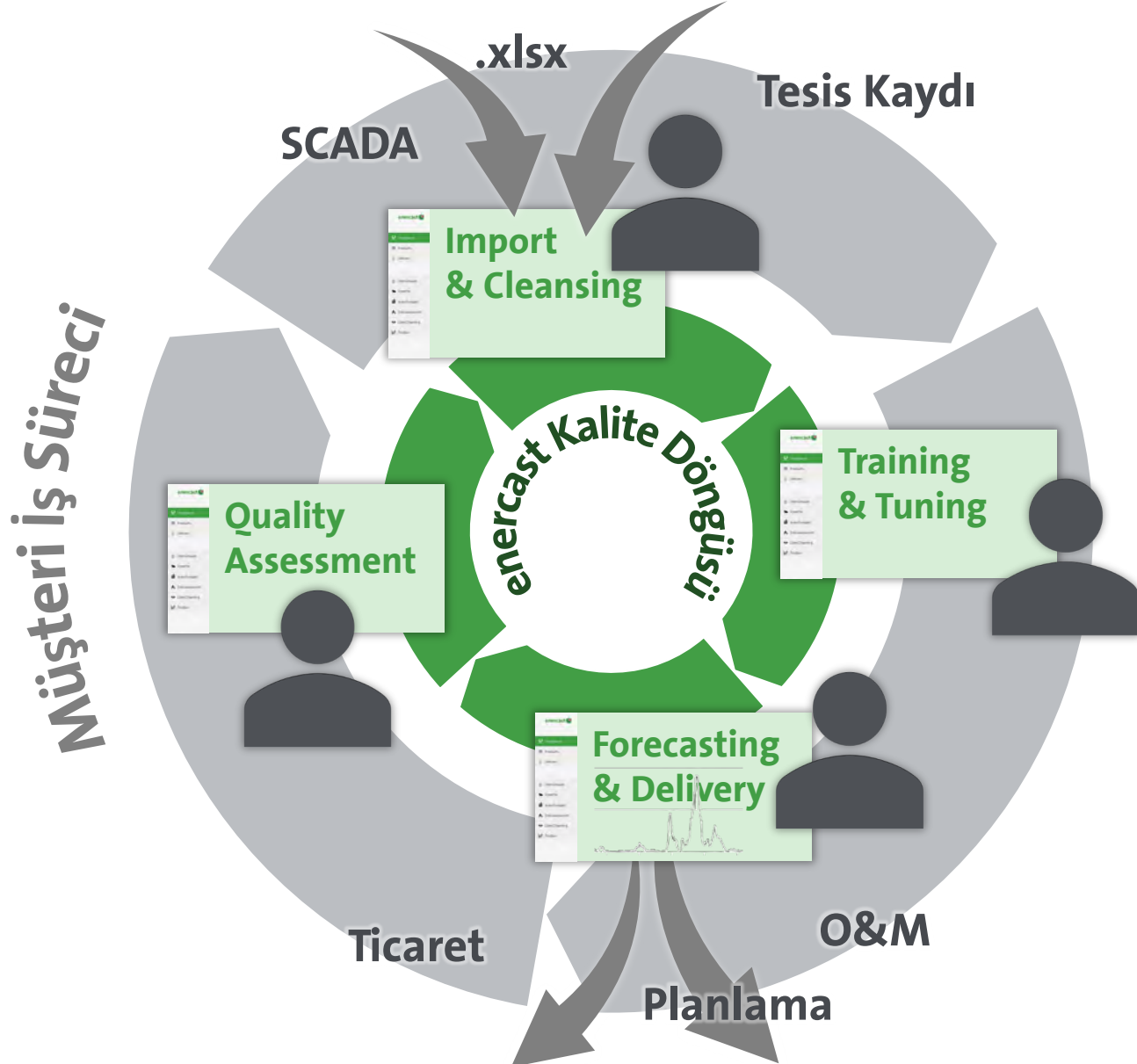
Meteoroloji Zekası – Büyük Veri Analitiği

- 8-12 Sayısal Hava Modeli (NWP), 3 uydu beslemesi
- 10 yıllık NWP model deposu
 - Dünya çapında kapsama alanı
 - Yerelleştirilmiş zaman çizelgelerinin anında hesaplanması
 - Tek bir talepte 10.000 adede kadar koordinata erişim
- Günde 150 GB meteorolojik veri eklenen, 960 TB'lık hızlı-erişim meteorolojik veri önbelleği
- Saha başına 2000'den fazla ANN eğitimi
- Günde 100.000'den fazla ölçüm sinyalinin işlenmesi ve 100 milyon veri göstergesinin iletimi



Model (samples)	Resolution	Horizon	Updates
GFS	40x40 km	180 h	4/day
ECMWF	10x10 km	240 h	2/day
ICON_WORLD	18x18 km	174 h	4/day
COSMO_DE	3x3 km	18 h	8/day

Süreç Entegrasyonu ile Artan Kalite ve İş Değeri



- Büyük miktarda üretilen verinin **sağlam bir altyapı** ile yönetilmesi gereklidir
- Verinin kaliteli bir şekilde üretilip, **hızlı bir şekilde** dağıtılabilmesi önemlidir
- Sistemler arası entegrasyon için **girdi çıktı formatları** esnek bir şekilde düzenlenebilmelidir
- **Makine öğrenmesi ve yapay zeka** gibi ileri düzey analitik yöntemler başarıyı artırmaktadır
- İyi bir tahmin ve planlama için **tarafların işbirliği** şarttır ve **dijitalleşme** hem hizmet sağlayıcılar hem de işletme tarafı için gereklidir
- **İş süreçlerinin entegrasyonu** ile operasyonel verim artırılmalıdır
- En iyi üretim tahmini ile yetinilmemeli, **en iyi süreç hedeflenmelidir**