



DENİZÜSTÜ RÜZGAR ENERJİSİ DERNEĞİ (DÜRED)

ODTÜ MEZUNLARI DERNEĞİ
ENERJİ KOMİSYONU



Denizüstü RES Projeleri: Mavi Vatanın Enerjisi

Dr Murat Durak
Denizüstü Rüzgar Enerjisi Derneği
Yönetim Kurulu Başkanı

18 Mayıs 2021, Online Webinar



DENİZÜSTÜ RÜZGAR ENERJİSİ DERNEĞİ (DÜRED)



**Süreyya Yücel Özden anısına....
İnşaat Yüksek Mühendisi (CE 64)
(1937 - 2020)**



Başlıklar

1. Denizüstü Rüzgar Enerjisi Derneği (DÜRED)
2. Denizüstü Rüzgar Elektrik Santralleri (DRES)
3. Denizüstü RES Ekipman Üretimi
4. Türkiye’de DRES Çalışmaları



TMMOB METEOROLOJİ MÜHENDİSLERİ ODASI

Enerji Projeleri ve Meteoroloji Mühendisliği



1. Denizüstü Rüzgar Enerjisi Derneği (DÜRED)



DENİZÜSTÜ RÜZGAR ENERJİSİ DERNEĞİ (DÜRED)

DENİZÜSTÜ RÜZGAR ENERJİSİ DERNEĞİ (DÜRED)

www.dured.org

<https://www.linkedin.com/company/denizustu-ruzgar-enerjisi-dernegi-dured/>

← → ↻ ▲ Güvenli değil | dured.org ☆ M Güncelle

 **Denizüstü Rüzgar Enerjisi Derneği**

ANA SAYFA HAKKIMIZDA YÖNETİM YAYINLAR İLETİŞİM

Denizden Esen Rüzgar

"Mavi Vatanın Enerjisi"



DENİZÜSTÜ RÜZGAR ENERJİSİ DERNEĞİ (DÜRED)

Türkiye’de denizüstü rüzgâr santrallerinin yatırımlarının yapılması, geliştirilmesi, denizcilik ve enerji sektörünün bir araya getirilmesi, işbirliklerinin koordine edilmesi amacıyla Denizüstü Rüzgar Enerjisi Derneği (DÜRED) kurulmuştur. DÜRED, denizüstü rüzgâr enerjisi ile ilgili sivil toplum faaliyetlerinin etkinleştirilmesi ve geliştirilmesini sağlamak ve bu konuda çalışmalar yapan kişi ve kuruluşlara destek vermek, Kamu Kurumları ve üniversiteleri de aktif olarak dernek faaliyetlerinde kullanarak farkındalık yaratılmasıdır. Ayrıca ülkemizin denizüstü rüzgar enerji kaynakları alanında mevcut potansiyelini ortaya koymak, denizüstü rüzgar enerji kullanımının oluşmasını sağlamak, mevzuatın oluşturulmasında katkıda bulunmak ana hedeflerdendir.

Kurucu üyeler;

Dr. Murat Durak - Meteoroloji Mühendisi (İTÜ)

Veli Bilgihan Yaşacan - Makine Müh. (ODTÜ)

Ahmet Paksu - Makine Müh. (ODTÜ)

Emin Yaşacan - Gemi Mak. İşletme Müh. (Deniz Harp Okulu)

Ersin Şekerci - Havacılık ve Uzay Müh. (ODTÜ)

Aykut Başkurt - Gemi İnşa Müh. (İTÜ Gemi İnşaatı&Deniz Bilimleri Fak)

Bülent Şekerci - İşletme (Algonquin College – Kanada)



DENİZÜSTÜ RÜZGAR ENERJİSİ DERNEĞİ (DÜRED)

DIĞER ÜLKELERDEKİ BAZI DERNEKLER

Almanya

The German Offshore Wind Energy Association

<https://www.offshore-stiftung.de/en>

Federal Association of Wind Farm Operators Offshore

<https://bwo-offshorewind.de/en/>

Polonya

Polish Offshore Wind Energy Society

<http://www.ptmew.pl/en/home.php?lang=EN>

Danimarka

<https://en.winddenmark.dk/>

İngiltere

<https://www.offshorewindfarms.co.uk/>

Belçika

<http://belgianoffshorecluster.be/>

<https://www.belgianoffshoreplatform.be/en/?ref=WindEurope>

Amerika

Support Offshore Wind

<https://supportoffshorewind.org/>



2. Denizüstü Rüzgar Elektrik Santralleri (DRES)



DENİZÜSTÜ RÜZGAR ENERJİSİ DERNEĞİ (DÜRED)

DRES teknolojisinin en büyük avantajları;

- Denizde rüzgarın daha yüksek şiddete olması sebebiyle artan enerji üretimi,
- Rüzgarın sürekliliğinin daha fazla olması, pürüzlülüğün düşük olması ve daha düşük türbülans,
- Denizüstünde kamulaştırma bedellerinin olmaması,
- Yaşam alanlarından uzak olduğu için görüntü ve gürültü kirliliğine sebep olmaması,
- Deniz ulaşımının kara ulaşımına kıyasla daha kolay ve ucuz olması sebebiyle ulaştırma maliyetindeki tasarruflar,
- Bölgesel gelişim ve istihdam sağlama,
- Denizsel endüstri ve teknolojilerin gelişimine katkı.



DENİZÜSTÜ RÜZGAR ENERJİSİ DERNEĞİ (DÜRED)

DRES'lerin dezavantajları ise şunlardır;

- Deniz derinliğinden kaynaklanan ilave yükseklik için çok daha büyük boyutlu altyapı kesitleri ve temel dizaynları,
- Deniz içerisindeki korozif ortamdan dolayı artan korozyon önlemleri ve daha düşük servis ömürleri,
- Kablolama ve enerji iletim sistemlerin deniz içerisinde yapılmasının zorlukları ve deniz etkilerine karşı alınması gereken ilave önlemler,
- Deniz trafiğini az da olsa etkileme ihtimali,
- DRES inşaatın, işletme ve bakımın meteorolojik ve oşinografik koşullara bağlı olması sayılabilir.



DENİZÜSTÜ RÜZGAR ENERJİSİ DERNEĞİ (DÜRED)

DRES projelerinde **rüzgar potansiyeli, kıydan uzaklık ve deniz derinliği** proje ve fizibiliteyi etkileyen en önemli 3 değişkendir. Diğer önemli hususlar;

- Elektrik iletimi ve karadaki enterkonnekte sisteme bağlantı koşulları,
- Bölgenin oşinografik yapısı,
- Denizüstü ve altı doğal koruma alanları ve canlılar
- Balıkçılık ve deniz trafiği,
- Boru hatları ve denialtı kablolar,
- Su altı arkeolojik yapılar,
- Askeri kullanım,
- Ülkemize özel kıta sahanlığı hususu.



DENİZÜSTÜ RÜZGAR ENERJİSİ DERNEĞİ (DÜRED)

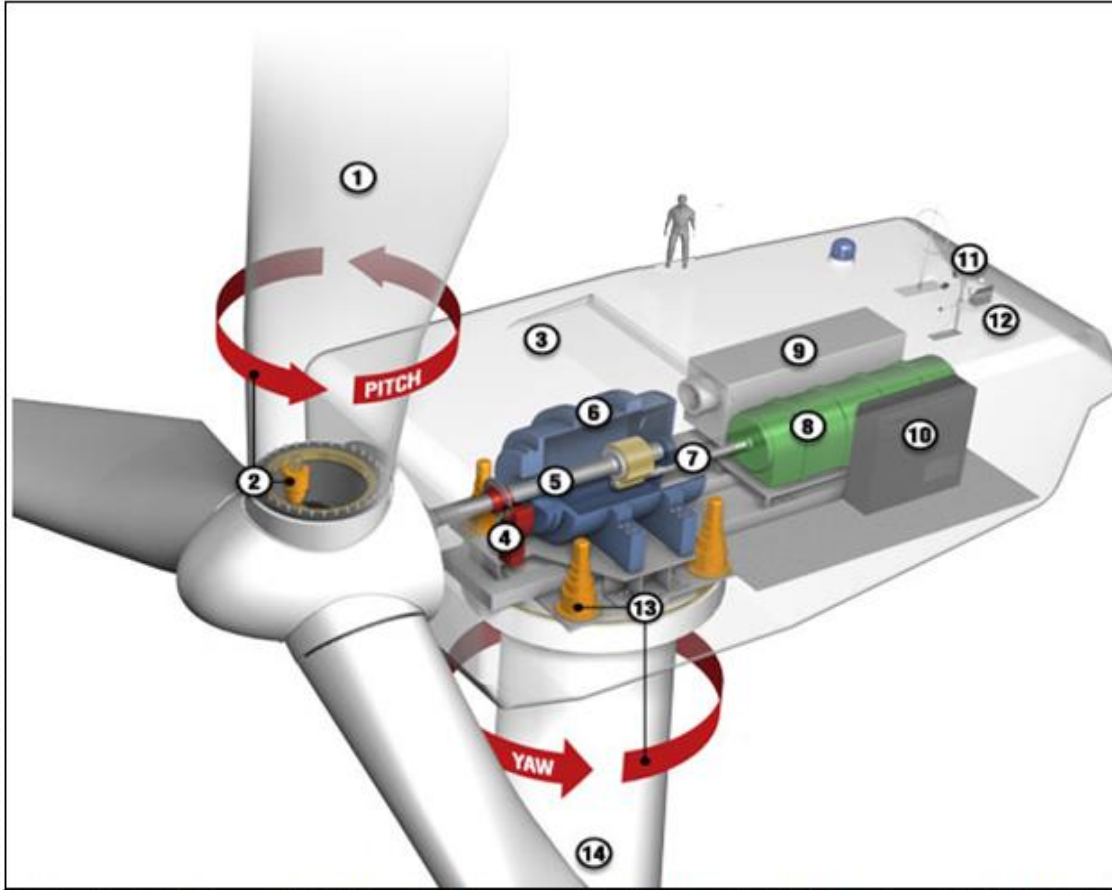
SG 14-222 DD



Technical specifications

IEC class	I, S
Nominal power	14 MW
Rotor diameter	222 m
Blade length	108 m
Swept area	39,000 m ²
Hub height	Site-specific
Power regulation	Pitch-regulated, variable speed

GE Haliade-X 14 MW DRT



1. Pervane	2. Pitch	3. Nacelle	4. Fren	5. Düşük hız şaft	6. Dişli kutusu	7. Yüksek hız şaft
8. Jeneratör	9. Eşanjör	10. Kontrol sistemi	11. Anemometre	12. Yön sensörü	13. Yaw sürücüsü	14. Kule

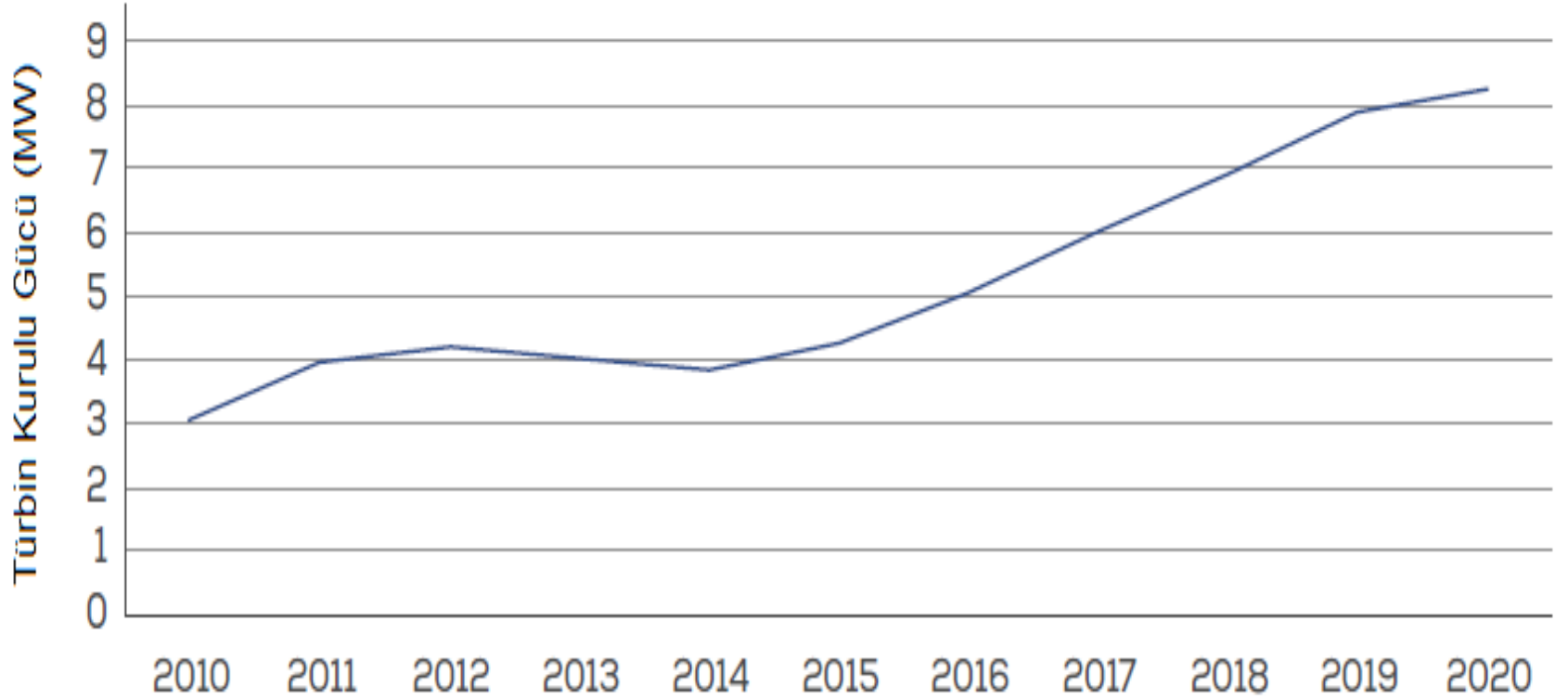
Haliade-X	12 MW	13 MW	14 MW
Output (MW)	12	13	14
Rotor diameter (m)	220	220	220
Total height (m)	248	248	248
Frequency (Hz)	50 & 60	50 & 60	50 & 60
Gross AEP (GWh)	~68	~71	~74





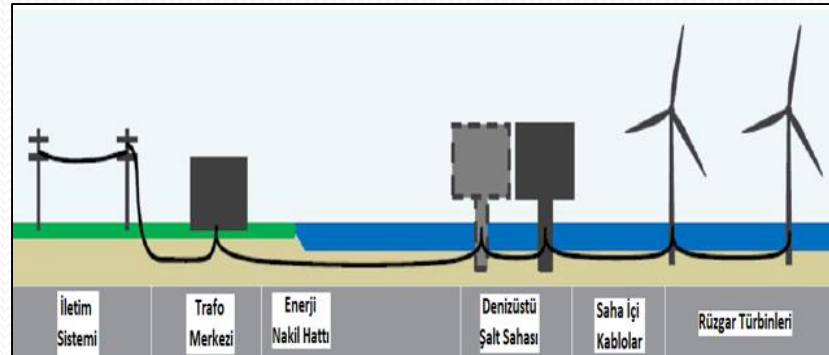
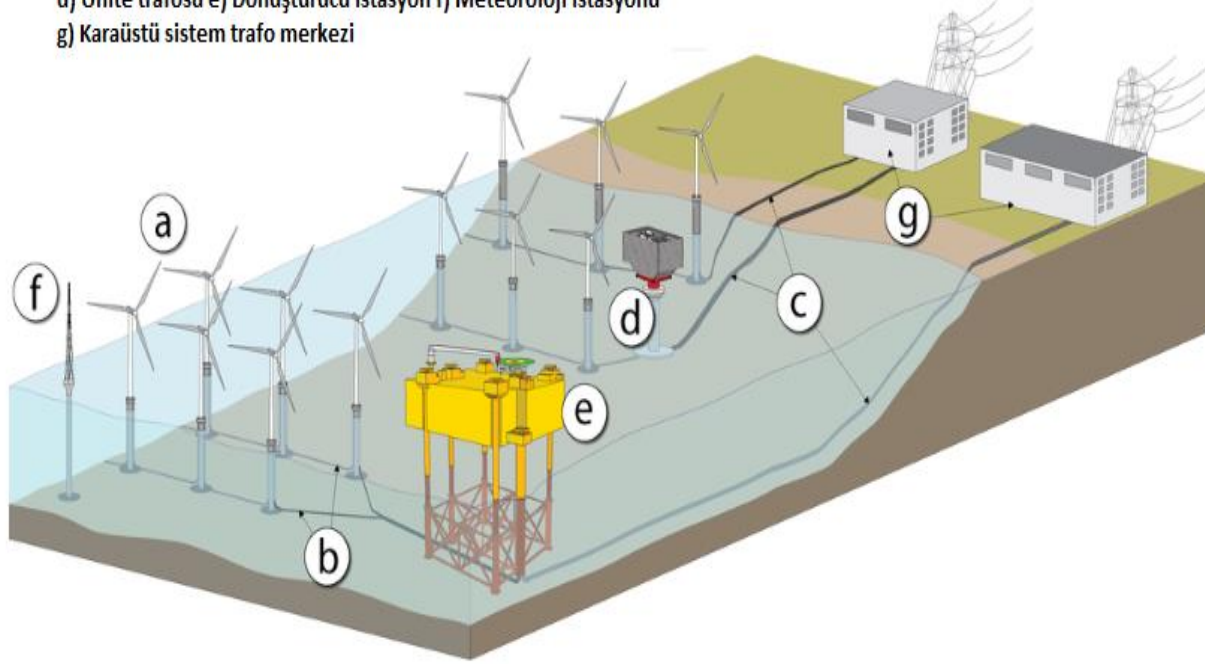
DENİZÜSTÜ RÜZGAR ENERJİSİ DERNEĞİ (DÜRED)

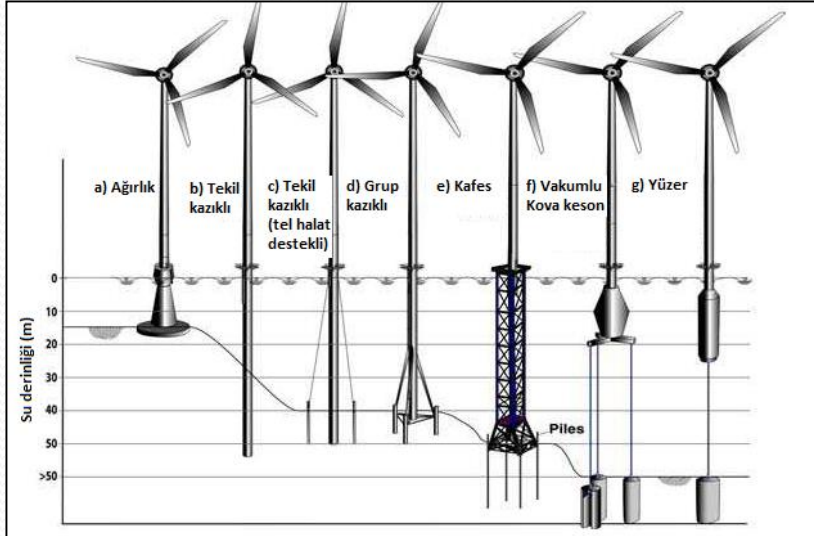
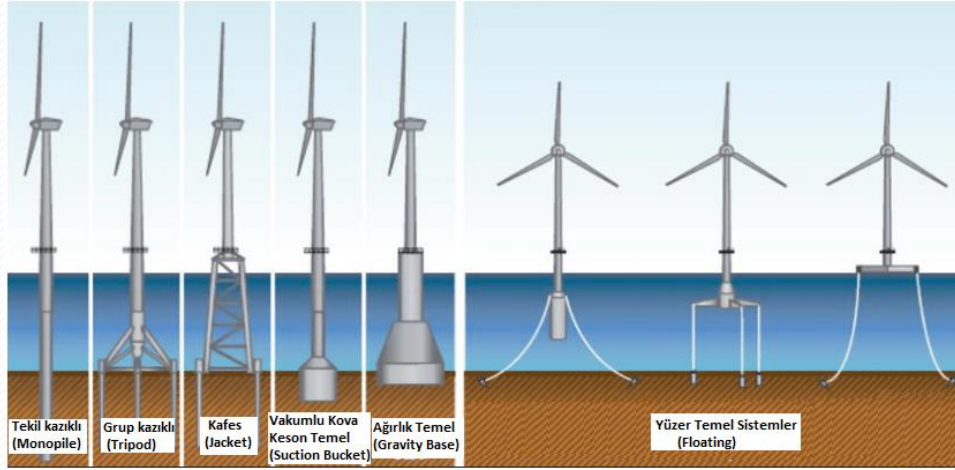
DRT ünite kurulu gücünün gelişimi



DENİZÜSTÜ RÜZGAR ENERJİSİ DERNEĞİ (DÜRED)

- a) Rüzgar türbinleri b) Sualtı kabloları c) Trafoya giden kablolar
d) Ünite trafosu e) Dönüştürücü istasyon f) Meteoroloji istasyonu
g) Karaüstü sistem trafo merkezi



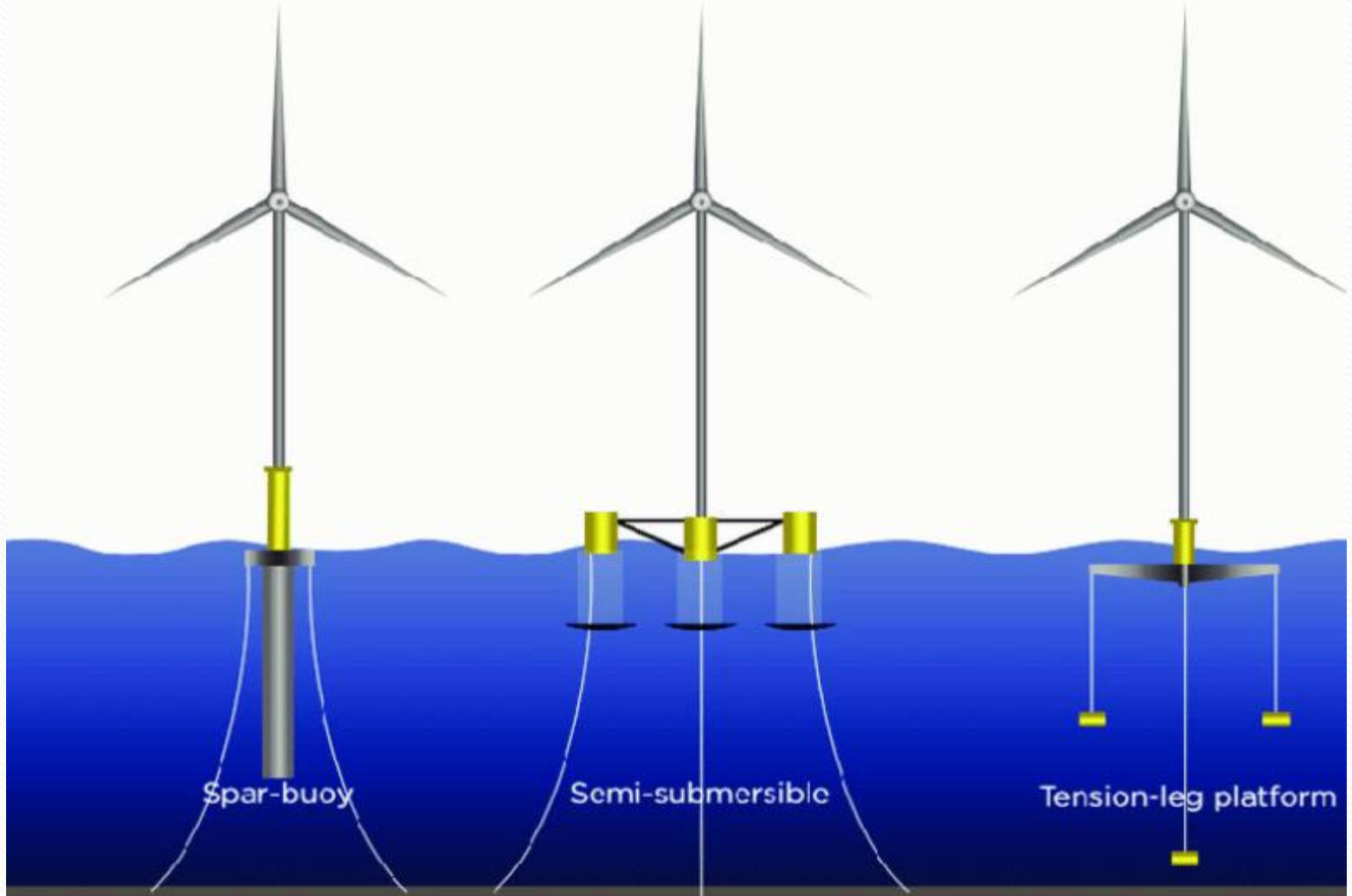


- Tekil kazıklı temeller (Monopile)–20 ile 30 m derinlik,
- Grup kazıklı temeller (Tripod) – 30 ile 40 m derinlik,
- Kafes temeller (Jacket) 50 ile 60 m deniz derinlik,
- Vakumlu Kova Keson (Suction bucket) - 40-60 m,
- Ağrılık temeller (Gravity base) 30 ile 50 m derinlik,
- Yüzer temeller (Floating – 100 m civarı).



DENİZÜSTÜ RÜZGAR ENERJİSİ DERNEĞİ (DÜRED)

Floating: Yüzen Denizüstü Rüzgar Türbinleri





DENİZÜSTÜ RÜZGAR ENERJİSİ DERNEĞİ (DÜRED)

Floating: Yüzen Denizüstü Rüzgar Türbinleri

- **Daha yüksek rüzgar hızı:** Açık ve derin denizlerde kurulum yapılacağı için daha yüksek rüzgarlı alanlarda kurulum şansı vermesi,
- **Daha geniş kurulum alanı:** Karaya yakın olmadığı için çok daha geniş alana ve türbinlerin birbirine etkisini minimum sağlayacak tasarımda kurulum şansı,
- **Daha kolay kurulum ve daha kolay demonte:** Sabit rüzgar türbinlerine göre kurulum daha basit olup, deniz ortasında herhangi bir montaj olmadan, karadan çekilmektedir. Demontajı daha basittir.
- **Daha çevreci:** Deniz içinde herhangi bir inşaatı gerek olmadan kurulum sağlanmaktadır. Deniz içindeki canlı hayata minimum etki sağlayacaktır.



DENİZÜSTÜ RÜZGAR ENERJİSİ DERNEĞİ (DÜRED)

Floating: Yüzen Denizüstü Rüzgar Türbinleri

- Özellikle 60 mt fazla derin, deniz alanlarında Fixed Bottom Offshore Wind, Sabit Dipli Denizüstü Rüzgar Santrali, ekonomik olarak çok uygun değildir.
- Ancak 60 mt derinlikten az olan deniz alanlarının kısıtlı olması ötürü, Floating Wind Offshore Wind yani Yüzen Denizüstü Rüzgar Türbinlerinin ilerleyen zamanda yaygınlaşacaktır.
- Avrupa'nın Denizlerinin %80'i ve Türkiye'nin denizlerinin %70'i 50 mt ve üstü derinliğe sahip olmasından ötürü, ülkemiz içinde bu yeni gelişen teknoloji bir fırsattır.
- 2020 sonunda kurulu Yüzen Denizüstü Rüzgar Santrali toplamda 62 MW'dır.
- 2030 yılına kadar 20.000 MW kurulması planlanmaktadır.
- Fransa, İngiltere, Norveç, Portekiz, Kore, Japonya, İskoçya, İspanya ve Yunanistan konu ile ilgili çalışmalar yürütmektedir.



DENİZÜSTÜ RÜZGAR ENERJİSİ DERNEĞİ (DÜRED)

Önümüzdeki Dönem Kurulacak Yüzen Denizüstü Rüzgar Santralleri

COUNTRY	WIND FARM	CAPACITY (MW)	FLOATER TYPE	NUMBER OF TURBINES	TURBINE MODEL	EXPECTED COMMISSIONING DATE
France	Éoliennes Flottantes de Groix	28.5	Semi-sub	3	V164-9.5 MW	2022
	EFGL	30	Semi-sub	3	V164-10.0 MW	2023
	EolMed	30	barge	3	V164-10.0 MW	2023
	Provence Grand Large	25	TLP	3	SWT-8.4-154 DD	2023
Norway	Hywind Tampen	88	Spar	11	SWT 8.0-154 DD	2022
UK	Kincardine	50	Semi-sub	5	V164-9.6 MW	2021

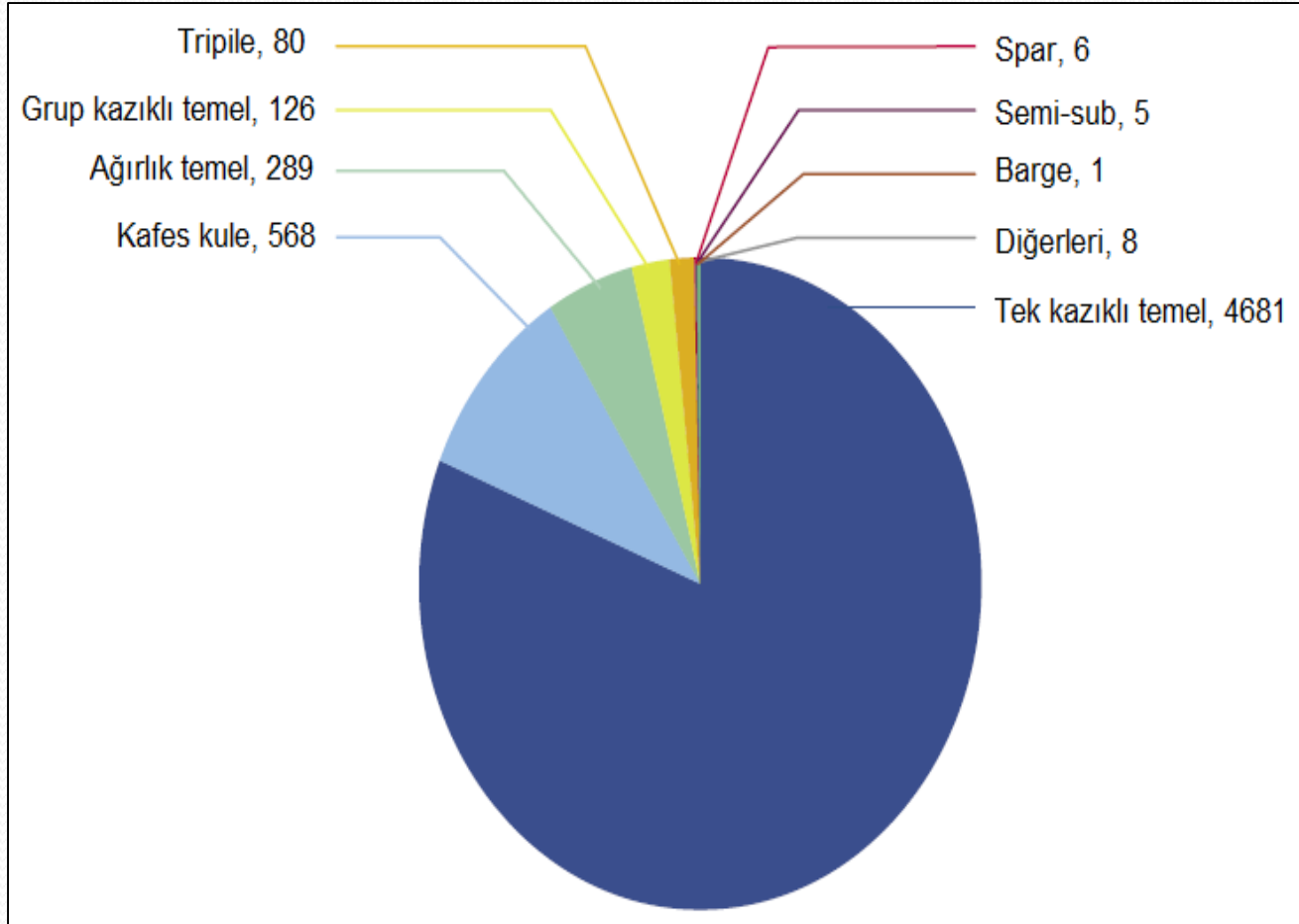
Source: WindEurope



DENİZÜSTÜ RÜZGAR ENERJİSİ DERNEĞİ (DÜRED)

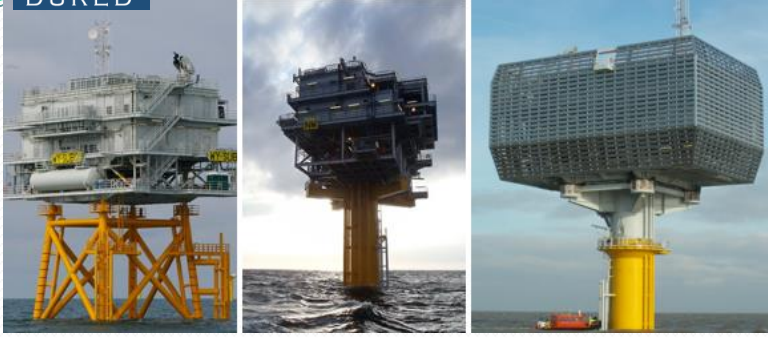
Avrupa İşletmedeki DRES Temelleri;

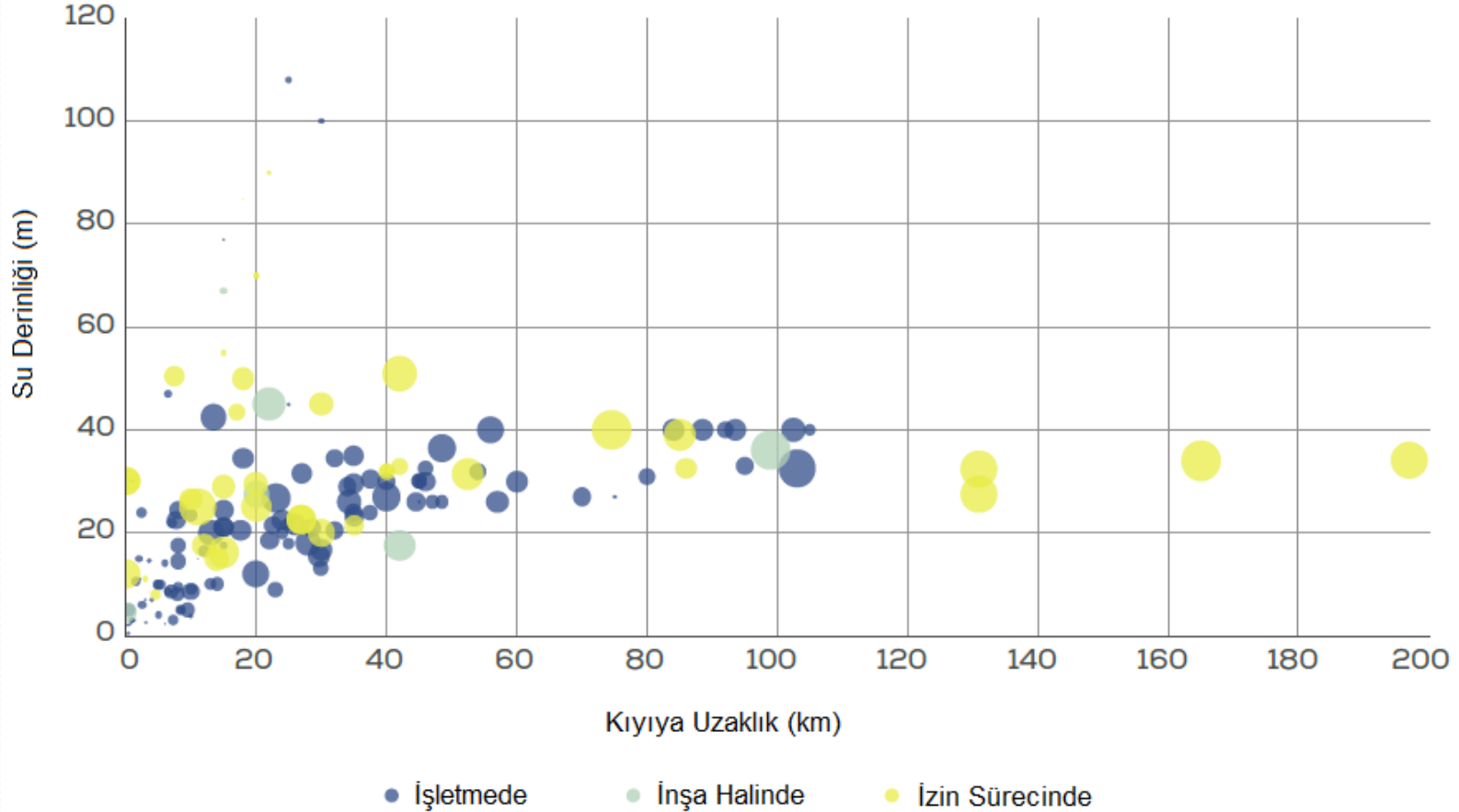
Tek kazıklı temel 4681 DRT temeli %81.2 ile ilk sıradadır. Kafes temel (jacket) %9.9, ağırlık temel (gravity) %5, grup kazıklı temel (Tripod) %2.2 ile sıralanmaktadır.





DENİZÜSTÜ RÜZGAR ENERJİSİ DERNEĞİ (DÜRED)





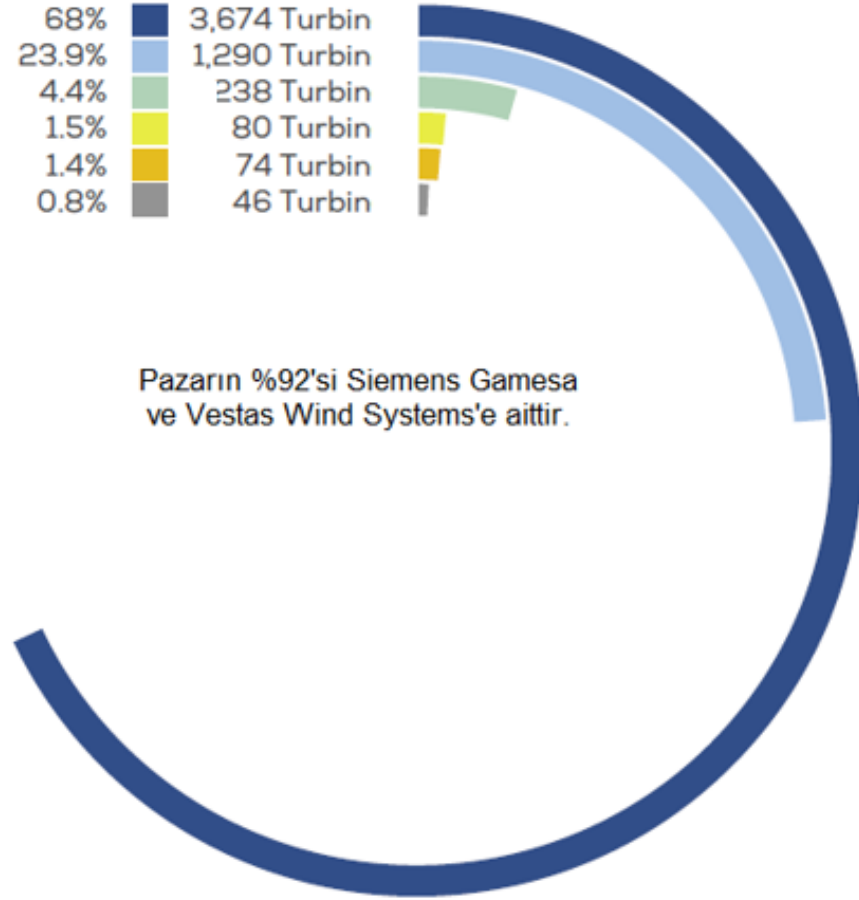
Şekil. DRES projeleri su derinliği ve kıyıya uzunluğu.



DENİZÜSTÜ RÜZGAR ENERJİSİ DERNEĞİ (DÜRED)

Avrupa DRT Pazar Payları

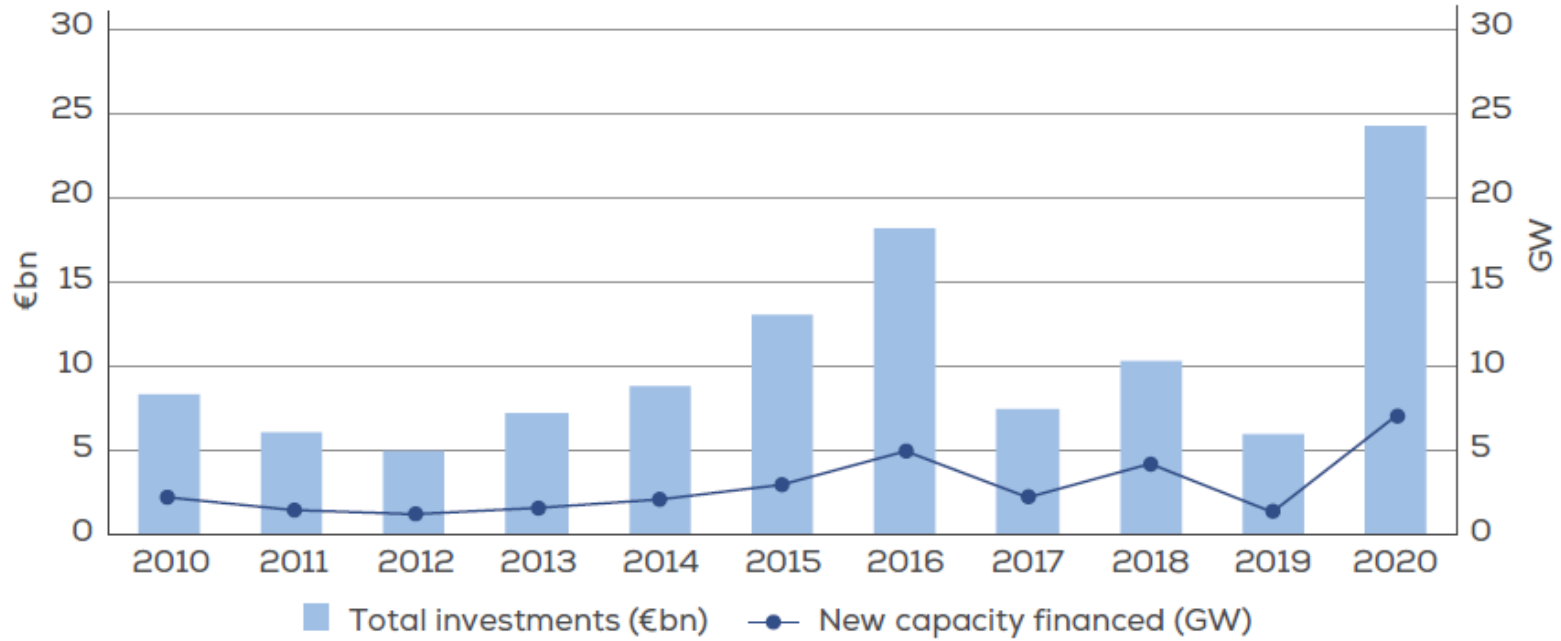
Siemens Gamesa Renewables Energy	68%	3,674 Turbin
Vestas Wind Systems	23.9%	1,290 Turbin
Senvion	4.4%	238 Turbin
Bard Engineering	1.5%	80 Turbin
GE Renewable Energy	1.4%	74 Turbin
Others	0.8%	46 Turbin





DENİZÜSTÜ RÜZGAR ENERJİSİ DERNEĞİ (DÜRED)

New offshore wind investments and capacity financed: 2010 – 2020 (€bn)



	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Total investments (€bn)	8.4	6.1	5	7.2	8.8	13.1	18.2	7.5	10.3	6	24.2
New capacity financed (GW)	2.2	1.5	1.3	1.6	2.1	3	5	2.3	4.2	1.4	7.1

Source: WindEurope



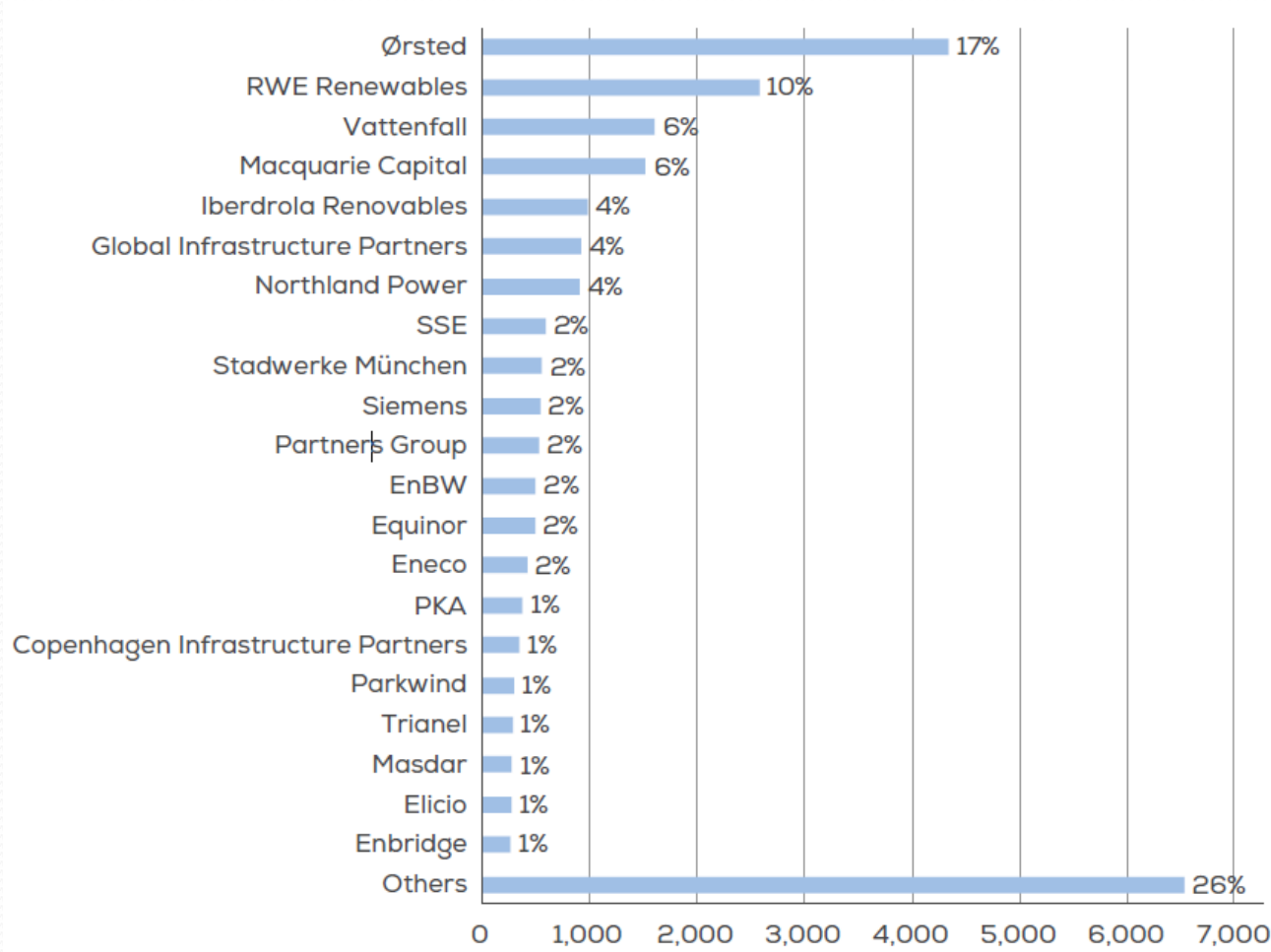
DENİZÜSTÜ RÜZGAR ENERJİSİ DERNEĞİ (DÜRED)

Tablo. Avrupa ülkeleri 2019 yılı ihale sonuçları.

Ülke	DRES	Kurulu Güç (MW)	Kullanım Fiyatı (€/MWh)	İhaleyi Kazanan
Hollanda	Kust Zuid 3&4	760	-	Vattenfall
Fransa	Dunkirk	600	44	EDF+Innogy
İngiltere	Sofia	1400	44.99	Innogy
	Seagreen Phase 1	454	47.21	SSE Renewables
	Forthwind	12	44.99	2-B Energy
	Doggerbank Teeside A	1200	47.21	SSÊ Renewables + Equinor
	Doggerbank Creyke Beck A	1200	44.99	SSÊ Renewables + Equinor
	Doggerbank Creyke Beck B	1200	47.21	SSÊ Renewables + Equinor

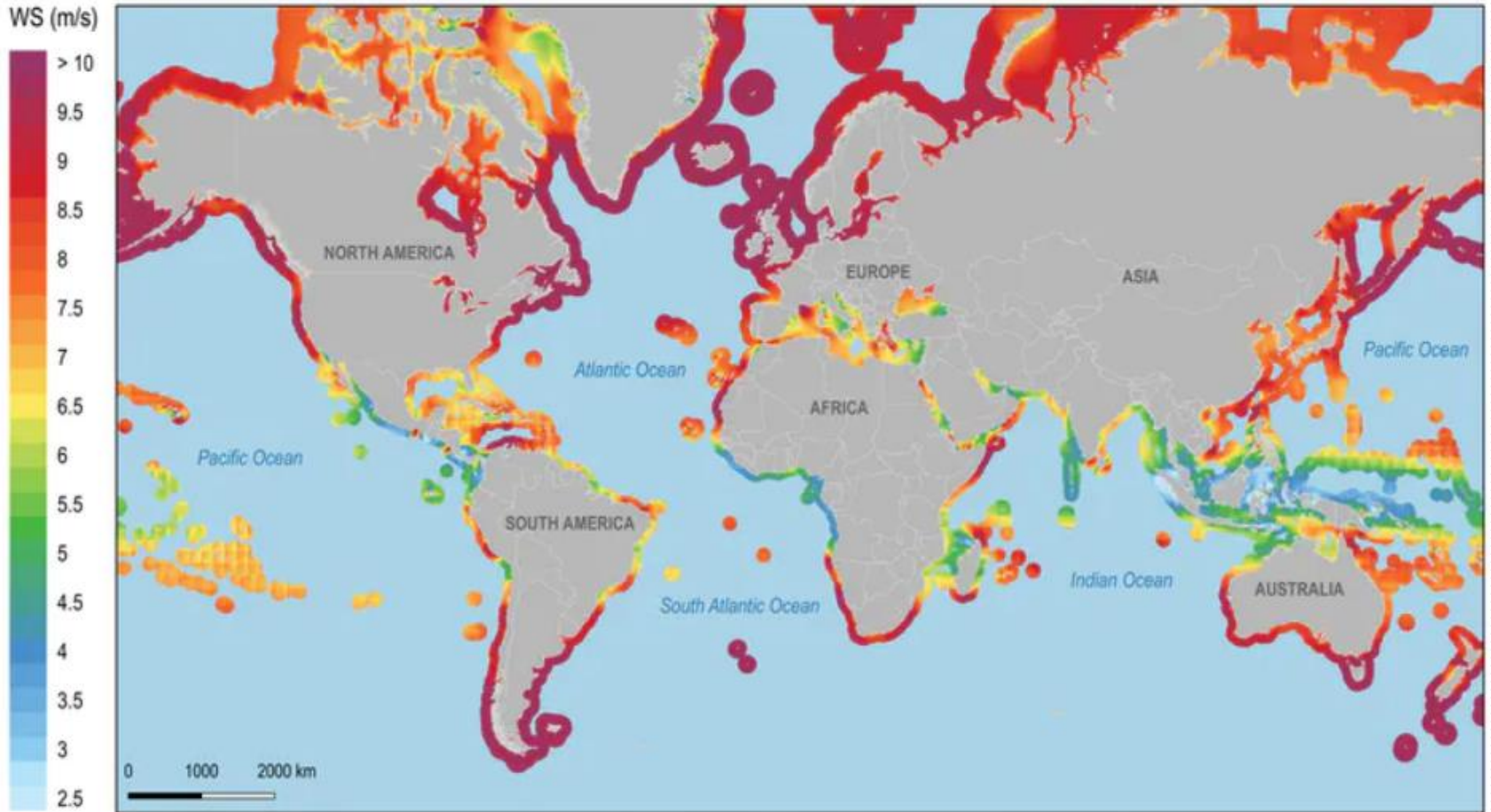


DENİZÜSTÜ RÜZGAR ENERJİSİ DERNEĞİ (DÜRED)



Şekil. 2020 yılı sonu itibarı ile Avrupa yatırımcı pazar payları.

Global Offshore Wind Speeds





DENİZÜSTÜ RÜZGAR ENERJİSİ DERNEĞİ (DÜRED)

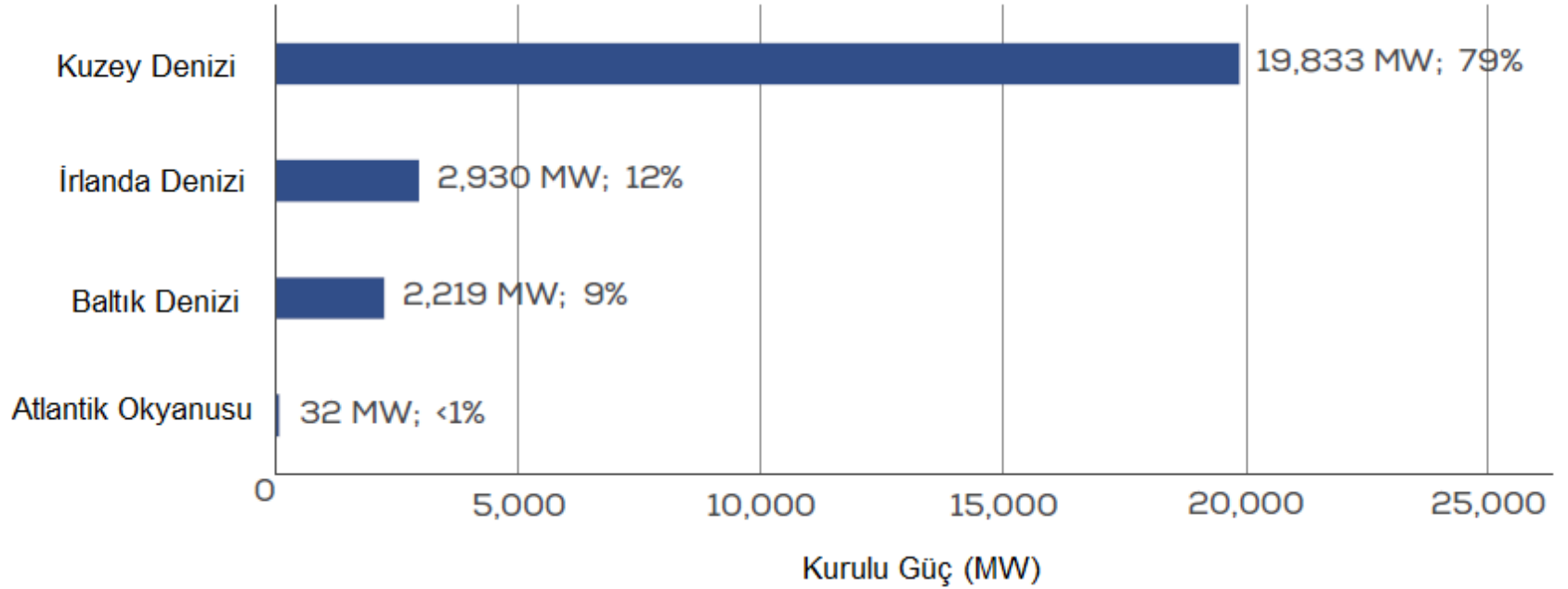
NİSAN 2021 SONU İTİBARI İLE AVRUPA ÜLKELERİ DENİZÜSTÜ RÜZGAR ENERJİSİ SON DURUMU

Ülke	DRES Sayısı	Toplam Kurulu Güç (MW)	DRT Sayısı
İngiltere	40	10428	2294
Almanya	29	7698	1501
Hollanda	9	2611	537
Belçika	11	2261	399
Danimarka	14	1703	559
İsveç	5	192	80
Finlandiya	3	71	19
İrlanda	1	25	7
Portekiz	1	25	3
İspanya	1	5	1
Fransa	2	2	1
Norveç	1	2	1
Toplam	116	25 014	5402



DENİZÜSTÜ RÜZGAR ENERJİSİ DERNEĞİ (DÜRED)

Avrupa Ülkeleri Denizlere Göre DRES Projeleri





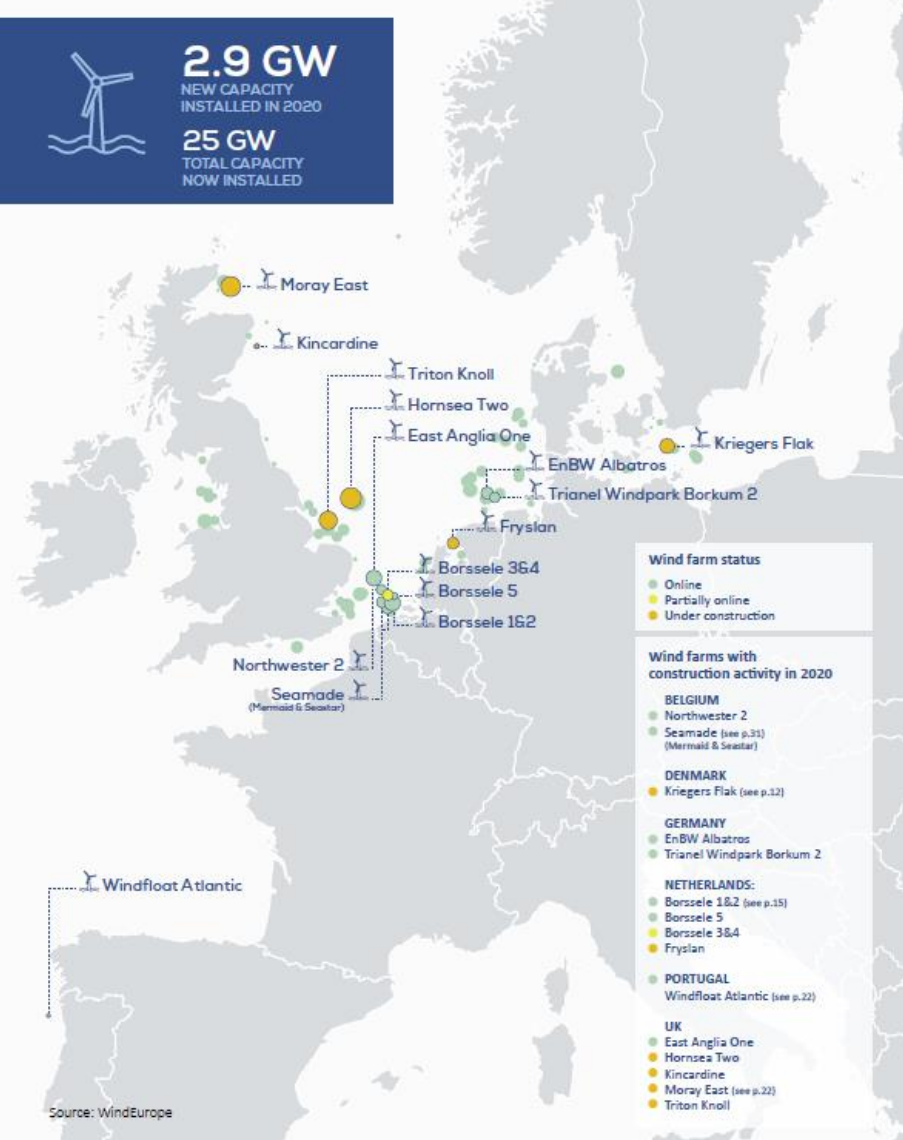
DENİZÜSTÜ RÜZGAR ENERJİSİ DERNEĞİ (DÜRED)

Offshore wind farms in Europe



 **2.9 GW**
NEW CAPACITY
INSTALLED IN 2020

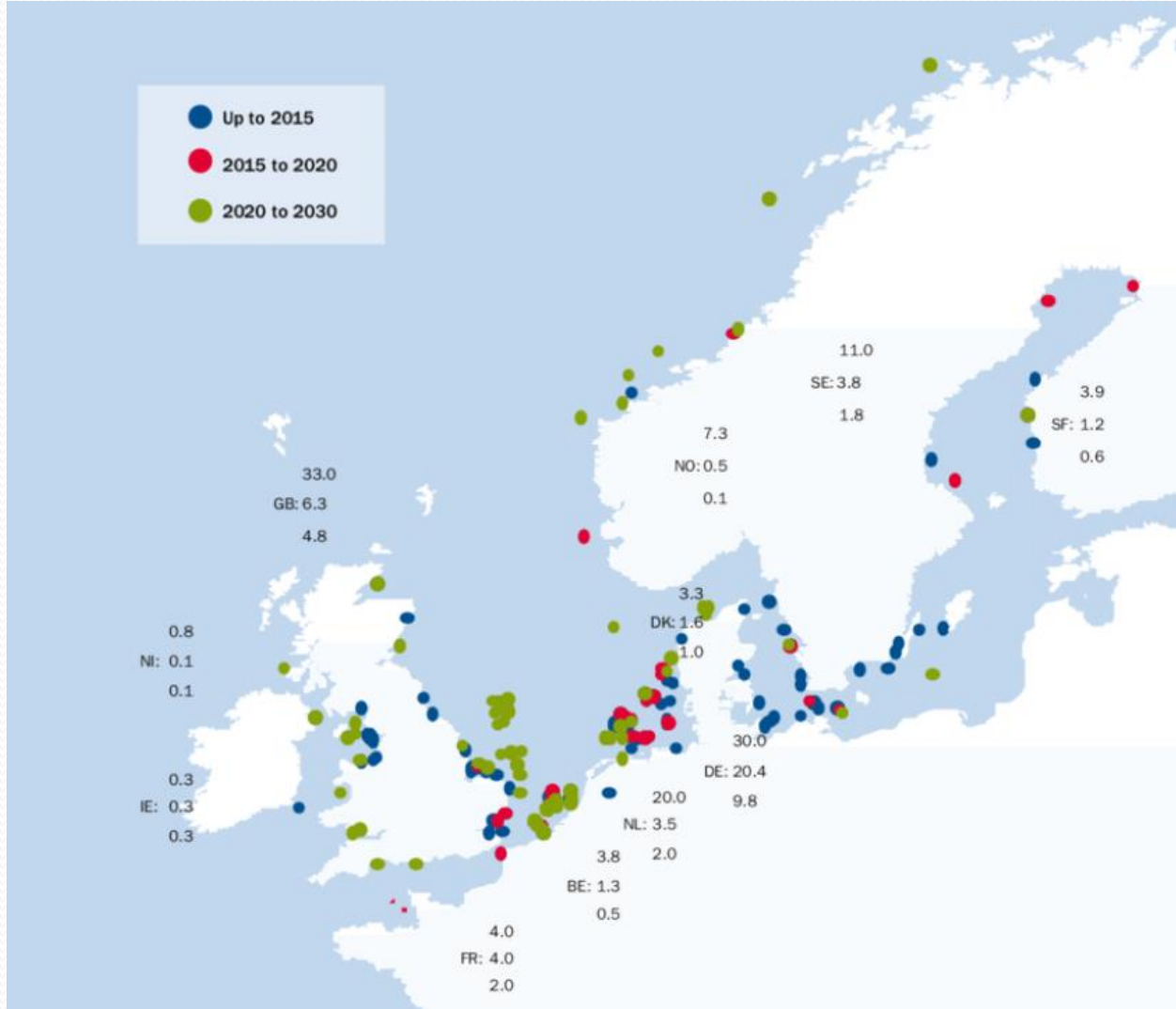
 **25 GW**
TOTAL CAPACITY
NOW INSTALLED





DENİZÜSTÜ RÜZGAR ENERJİSİ DERNEĞİ (DÜRED)

Avrupa İşletmede ve Planlanan DRES Lokasyonları





DENİZÜSTÜ RÜZGAR ENERJİSİ DERNEĞİ (DÜRED)

Dünyada 2020 yılı sonu itibarı ile DRES durumu

Ülke	2020 İşletmeye (MW)	Yılı Alınan	2020 Toplam (MW)	Yılı Kurulu Güç	Sonu
İngiltere	483		10206		
Almanya	237		7728		
Belçika	706		2262		
Danimarka	0		1703		
Hollanda	1493		2611		
Avrupa Diğer	17		327		
Çin	3060		9996		
Güney Kore	60		282		
Asya Diğer	0		282		
Amerika	12		42		
Toplam	6068		35 293		



DENİZÜSTÜ RÜZGAR ENERJİSİ DERNEĞİ (DÜRED)

Avrupa Ülkeleri DRES 2030 Kapasite Projeksiyonu

İngiltere, Avrupa’da DRES piyasa liderliğini sürdürmeyi devam ettirerek 2030 yılına kadar 40 GW kapasite hedefi koymuştur.

Almanya, WindSee Gesezt Kanunu kapsamında DRES projeleri için yeni düzenlemeler getirmiştir. DRES kapasite projeksiyonu 2030 yılında 20 GW; 2040 yılına kadar ise 40 GW olarak hedeflemektedir.

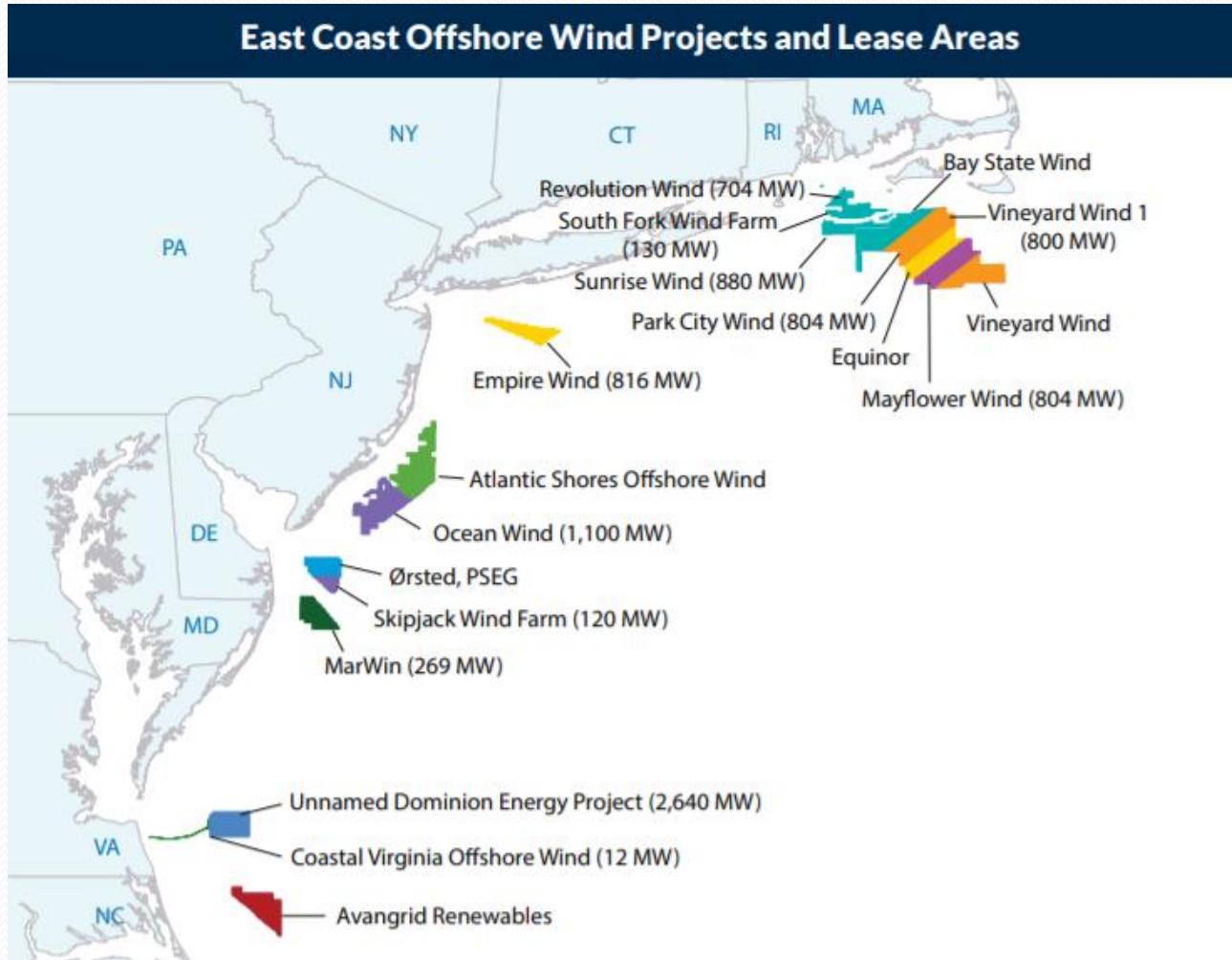
Danimarka, 2020 yılında onayladığı Climate Action Plan kapsamında Baltık ve Kuzey Denizinde 2 adet enerji adası belirlemiştir. Bu enerji adalarına 5 GW DRES kapasitesinin 2030 yılına kadar kurulması planlanmıştır.

Fransa, Multiannual Energy Program kapsamında 2020-2028 yılları arasında 9 GW DRES kapasitesi belirlemiş ve 2030 yılına kadar 6.2 GW DRES işletme kapasitesi hedeflemiştir.

Avrupa 2030 Kapasite Tahmini: 71 GW

AB Komisyonunun öngörüsüne göre, 2050 yılında 240 GW DRES kapasitesine ulaşılması hedeflenmiştir.

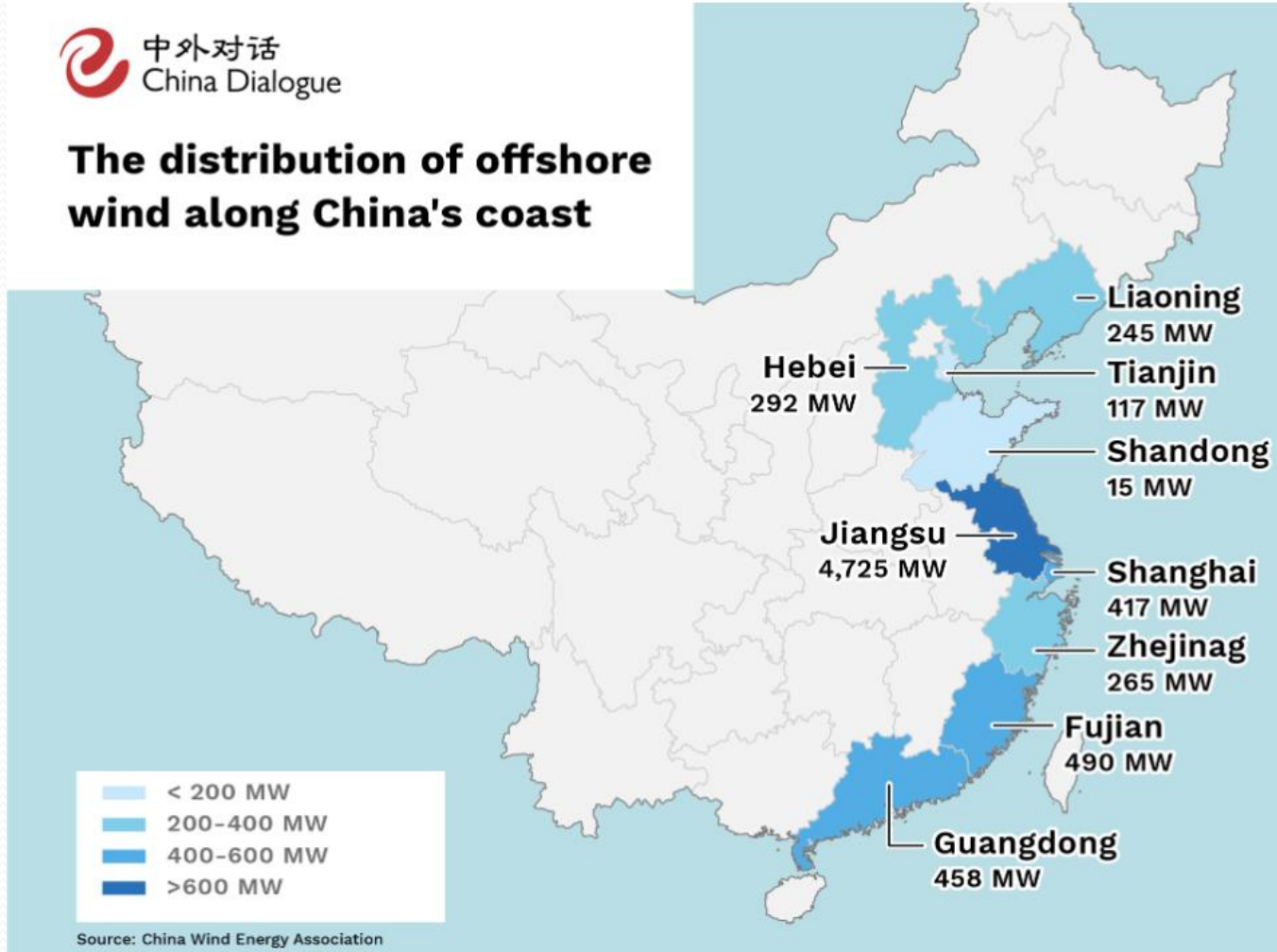
Amerika Birleşik Devletleri DRES 2030 Kapasite Projeksiyonu: 30 GW



Çin DRES 2030 Kapasite Projeksiyonu: 50 GW



The distribution of offshore wind along China's coast

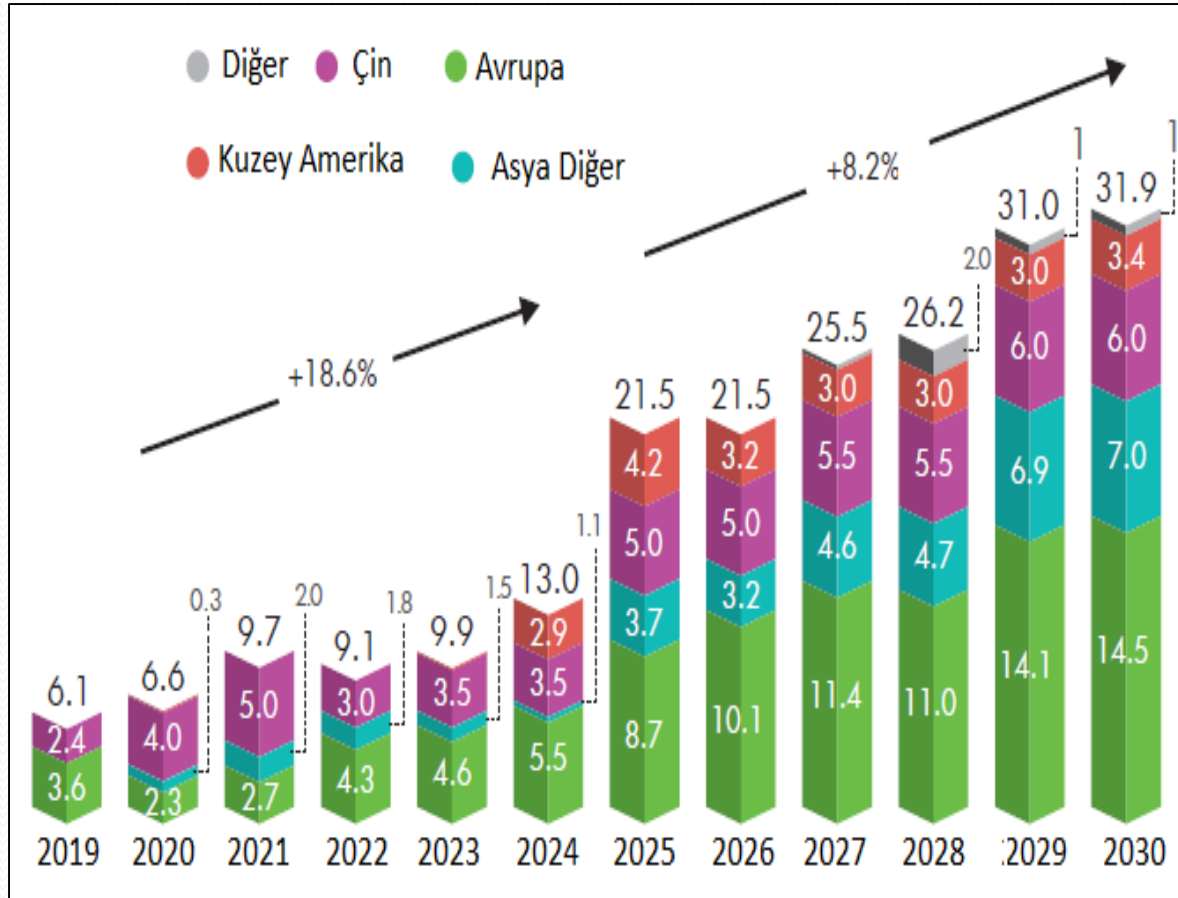




DENİZÜSTÜ RÜZGAR ENERJİSİ DERNEĞİ (DÜRED)

Dünya Ülkelerindeki DRES 2030 Kapasite Projeksiyonu

GWEC 2021 DRES Raporu projeksiyonuna göre 2030 yılına kadar **205 GW** DRES





3. Denizüstü RES Ekipman Üretimi



DENİZÜSTÜ RÜZGAR ENERJİSİ DERNEĞİ (DÜRED)

**Siemens DRT İngiltere Hull Limanı Kanat Üretim Tesisi (Green Port Hull Port)
210 milyon sterline mal olmuştur**





DENİZÜSTÜ RÜZGAR ENERJİSİ DERNEĞİ (DÜRED)

Almanya Bremerhaven’da DRT Temel Üretim Tesisi





DENİZÜSTÜ RÜZGAR ENERJİSİ DERNEĞİ (DÜRED)

Belçika'daki Thornton Bank DRES Projesi Ağır Temel Üretim Limanı





DENİZÜSTÜ RÜZGAR ENERJİSİ DERNEĞİ (DÜRED)

**DRES Şalt Sahası – Kara Arası Kablo (ENH) Kablo Üretimi
İsveç Denizaltı ENH - Export Cable Tesisi**





DENİZÜSTÜ RÜZGAR ENERJİSİ DERNEĞİ (DÜRED)

Avrupa Denizüstü Limanlar

Offshore Wind Ports Platform



Wind
EUROPE

**OFFSHORE
WIND**
PORTS PLATFORM



DENİZÜSTÜ RÜZGAR ENERJİSİ DERNEĞİ (DÜRED)

Avrupa Denizüstü Limanlar



PORTS SERVICES IN 2030

BY 2030, PORTS WILL NEED TO ANNUALLY SUPPORT:



Türkiye’de RES Yerli Sanayi

Kanat Üreticileri



- Enercon Aero
- LM Wind – GE
- TPI Composities

Kule Üreticileri



- **CS Wind**
- Ateş Çelik
- Çimtaş
- Gesbey
- Çiltuğ
- Temsan

Jeneratör Üreticileri



- Siemens
- Gamak
- Enercon

Ankaraj ve Bağlantı Elemanları Üreticisi



- Berdan

Dişli – Dişli Kutusu Üreticileri



- Tibet
- Dirinler



DENİZÜSTÜ RÜZGAR ENERJİSİ DERNEĞİ (DÜRED)

Vestas - NB48 Esvagt Mercator



NB48 ESVAGT MERCATOR



SERVICE OPERATION VESSEL ■

Owner	: Esvagt A/S	Water Ballast	: 1.450 m ³
Design	: Havyard Design	Fresh Water	: 275 m ³
Design Number	: Havyard 831 SOV	DP Class	: DP2
Class	: BV	Daughter Crafts:	: 1 x ESVAGT 15C MOB Boat 1 x ESVAGT 5TB7 Safe Transfer Boat 1 x ESVAGT 5TB8 Safe Transfer Boat
Class Notations	: 1+HULL+MACH, Special Service -Service Operation Vessel, SP56, Unrestricted Navigation, +AUT-LMS, +AVM-DPS, +SYS-NEQ-1, +DYNAPOS AMVAT -R, ACCOMMODATION, COMF-VIB 3, COMF-NOISE 3, GREEN PASSPORT, INWATERSURVEY, CLEANSHIP SUPER (DWS-9 ppm, NDO-5 days, GWT), SDS	Main Electric Motors	: 2 x Marell 1.800 kW / 1.200 rpm
Flag	: Danish Flag	Propulsion	: 2 x Steerprop Azimuth Thrusters
Delivery	: Q4, 2017	Motor Aggregates for:	: 2 x Cummins 900 kW / 1.800 rpm + 2 x Marell Generator
Length Overall	: 58,50 m	Main Electric Power	: 1.125 kVA / 1.800 rpm 2 x Scania 500 kW / 1.800 rpm + 2 x Marell Generator 625 kVA / 1.800 rpm
L _{bp}	: 49,80 m	Emergency Genset	: 1 x 306 kVA Scania-Meccalte
Breadth Moulded	: 16,60 m	Side Thrusters	: 2x Brunvoll Bow Thrusters 500 kW / 1.250 rpm
Depth to Main Deck	: 7,00 m	Deck Cranes	: PALFINGER 1 x Knuckle Boom Crane 2 t @ 16 m 1 x Folding Crane 1 t @ 12 m 2 x Jib Crane 300 kg @ 5 m
Draught (Maximum)	: 5,50 m	Electrical System	: 690 VAC, 440 VAC, 230 VAC, 60 Hz
Displacement	: 1.450 t		
Speed	: 12,7 knots		
Accommodation	: 36 persons		
Fuel Oil	: 1375 m ³		



DENİZÜSTÜ RÜZGAR ENERJİSİ DERNEĞİ (DÜRED)

Orsted- NB57 Wind of Change



NB57
WIND OF CHANGE

WINDFARM SUPPORT VESSEL ■

Owner	: LOUIS DREYFUS ARMATEURS S.A.S.	Deadweight	: 1.625 t
Design	: Salt Ship Design	Deckload	: 380 t
Design Number	: SALT 0193	Speed	: 12,50 knots
Class	: BV	Accommodation	: 90 persons
Class Notations	: Class 1 I+Hull+Mach WIND FARMS SERVICE SHIP-L2 SP90I +AUT-UMS DYNAPOS AMAT-R COMF-NOISE 2 / COMF-VIB 2 CLEANSHIP Unrestricted Navigation Heavy Cargo (57m2) B-Deck from transom to #50 SYSNEQ-1 INWATERSURVEY GREEN PASSPORT BATTERY SYSTEM HEL SDS ELECTRIC HYBRID (PM,PB)	Hospital	: With Treatment Bench
		Fuel Oil	: 600 m ³
		Water Ballast	: 1.600 m ³
		Fresh Water	: 300 m ³
		Deck Area	: 470 m ²
		DP Class	: DP2
		Daughter Craft	: Capacity of 8 technicians + 2 crew and 0,5 ton of cargo - IXBLUE
		Propulsion	: 2 x Azimuth Propulsion Unit 1.660 Kw - Schottel
		Main Generator Sets	: 2 x 1.660 kW @ 0-1.000 rpm (Variable Speed) - MAN
		Emergency Genset	: 1 x 300 kW @ 1.500 rpm - Lindenberg
		Battery Power	: 2 x 203 kWh, max discharge power peak: 800 Kw - ABB (SPEAR)
		Thrusters	: 2 x Turnval Thrusters 1.400kW FP - Schottel 1 x Retractable Azimuth Thruster 880kW FP - Schottel
		Oil and Electric	: 600 Kw - Pyro
		Fired Boiler	: 1 x Active Heave Compensated Offshore Crane,
		Deck Cranes	: 3t @ 22,5 m - TTS HLM25-35 Offshore Crane - HEILA HLM5-15 Provision Crane - HEILA*
Flag	: French Flag	Gangway	: A motion compensated gangway (abt 19 m range) UPTIME
Delivery	: Q1, 2019	Cargo Handling	: Cargo lift capacity of 2t - KONE
Length Overall	: 83,00 m	Equipment	
LPP	: 74,40 m	Electrical System	: 600VAC, 400VAC, 230VAC, 50Hz - ABB ODCG Solutions
Breadth Moulded	: 19,40 m		
Depth to 1st Deck	: 7,00 m		
Draught (Design)	: 5,00 m		





4. Türkiye’de Denizüstü RES Çalışmaları



DENİZÜSTÜ RÜZGAR ENERJİSİ DERNEĞİ (DÜRED)

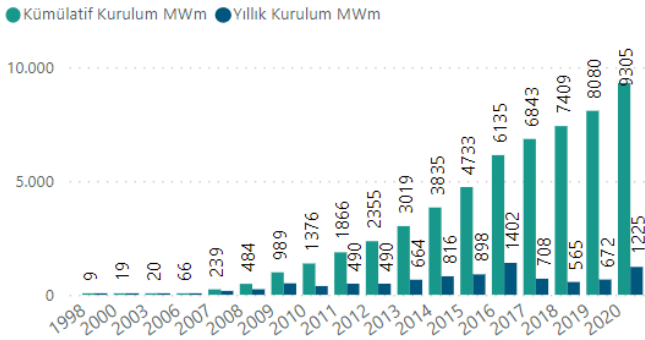


RÜZGAR ENERJİSİ SANTRALLERİ RAPORU

İŞLETMEDEKİ RÜZGAR ENERJİSİ SANTRALLERİNİN KURULUM VE ÜRETİM BİLGİLERİ

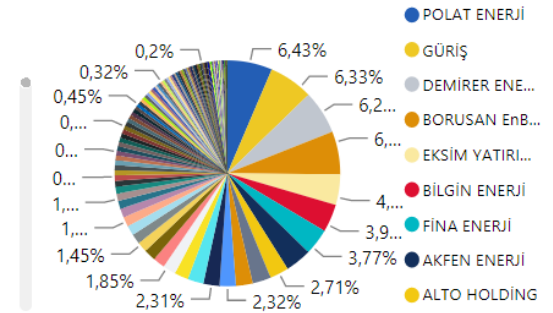
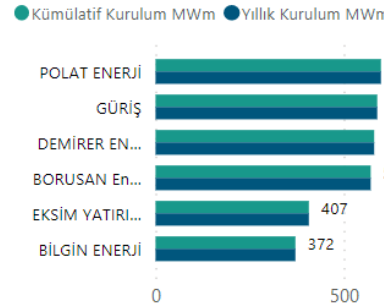
KURULU GÜÇ	Üretim Oranı	Elektrik Üretimi GWh	Yatırımcı Sayısı	Firma Sayısı	Santral Sayısı	Türbin Sayısı	Kurulu Güç MWh
İNŞA HALİNDE	10,8%	5.326,78	121	206	239	3591	9.305,02
LİSANS							

Rüzgar Enerjisi Santralleri Kurulum Tablosu

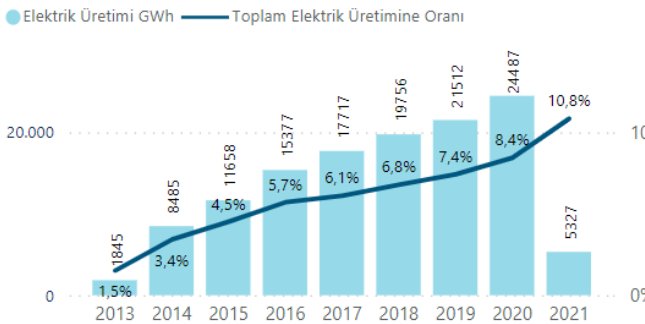


Yatırımcı	Bölge	İl	Türbin Markası
-----------	-------	----	----------------

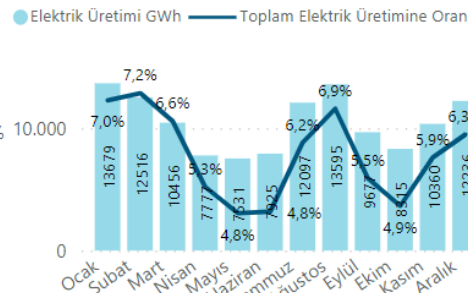
RES'lerin Yatırımcıya Göre Dağılımı



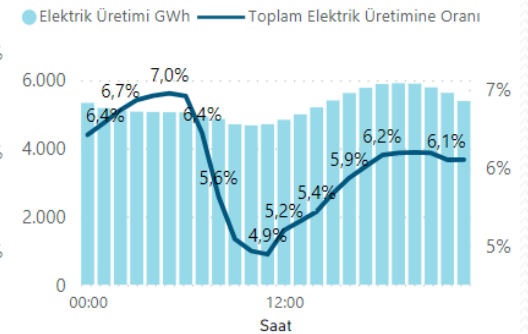
Yıllık Elektrik Üretimi ve Oranı



Aylık Elektrik Üretimi ve Oranı



Saatlik Elektrik Üretimi ve Oranı





DENİZÜSTÜ RÜZGAR ENERJİSİ DERNEĞİ (DÜRED)



RÜZGAR ENERJİSİ SANTRALLERİ RAPORU İNŞA HALİNDEKİ RÜZGAR ENERJİSİ SANTRALLERİ İLE İLGİLİ BİLGİLER

KURULU GÜÇ
İNŞA HALİNDE
LİSANS

Güç MWm
1.762,93

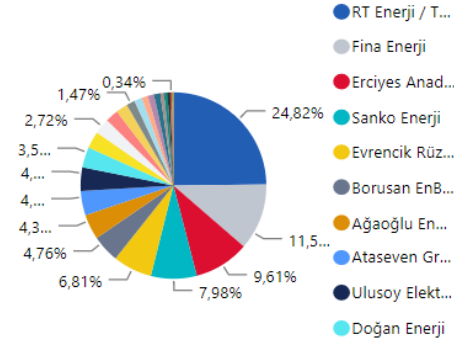
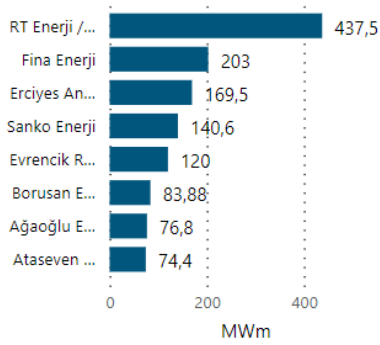
Yatırımcı Sayısı
24

Firma Sayısı
36

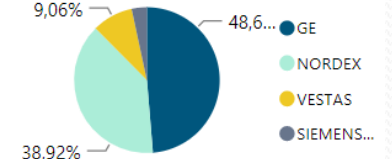
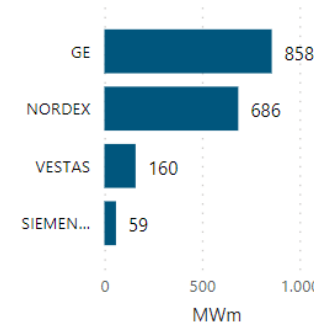
Proje Sayısı
40

İl Sayısı
18

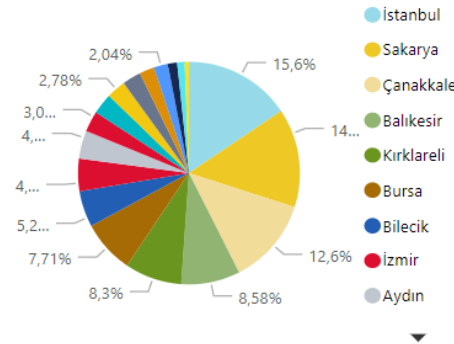
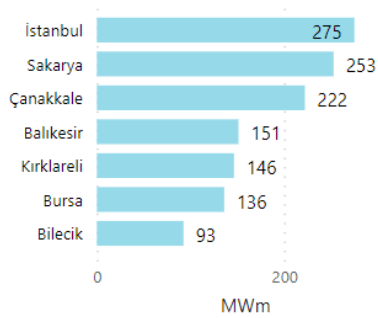
RES'lerin Yatırımcıya Göre Dağılımı



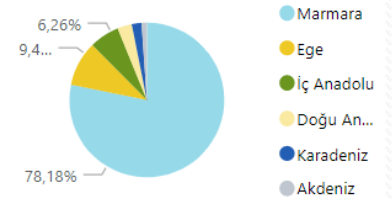
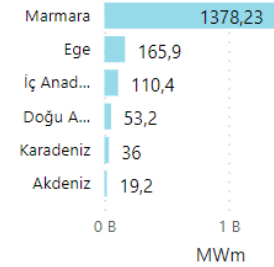
RES'lerin Türbin Markasına Göre Dağılımı



RES'lerin İllere Göre Dağılımı



RES'lerin Bölgeye Göre Dağılımı



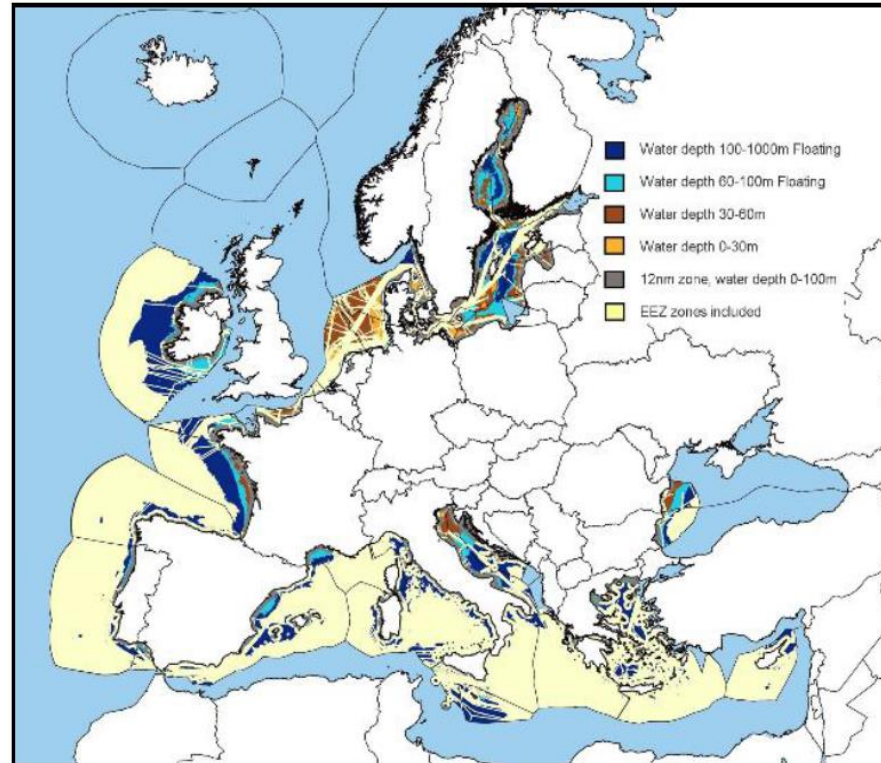
1. Rapor: Yayınlayan Kuruluş: EUROPEAN COMMISSION - Brussels

Tarih: 9.11.2020

Rapor Adı: An EU Strategy to Harness the Potential of Offshore Renewable Energy for a Climate Neutral Future

Rapor Linki: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM:2020:741:FIN>

Avrupa Komisyonu tarafından 19.11.2020 tarihinde yayınlanan raporun 6. Sayfasında derinlik harita verilmiş ve Münhasır Ekonomik Bölge (Exclusive Economic Zone) olarak gösterilen alanda ülkemizin uluslararası deniz yetki alan hakları çiğnenmiştir.



Offshore wind technical potential in sea basins accessible to EU27 countries (JRC ENSPRESO 2019)²³

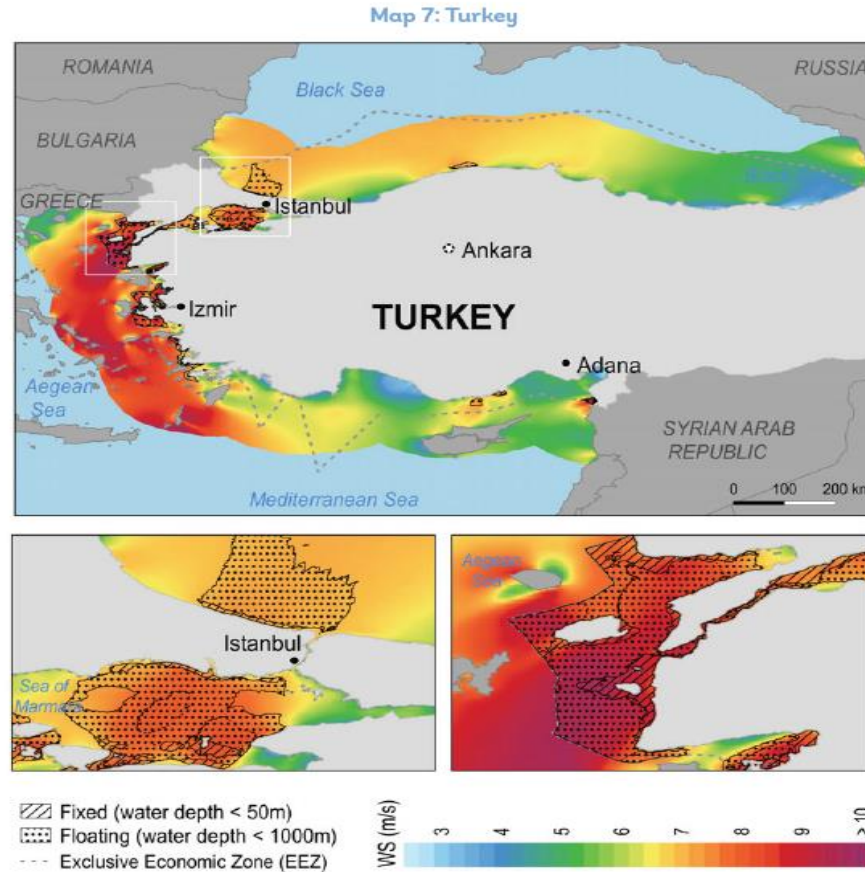
2. Rapor: Yayınlayan Kuruluş: World Bank Group

Tarih: Ekim 2019

Rapor Adı: Going Global: Expanding Offshore Wind to Emerging Markets

Rapor Linki: <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/716891572457609829/going-global-expanding-offshore-wind-to-emerging-markets>

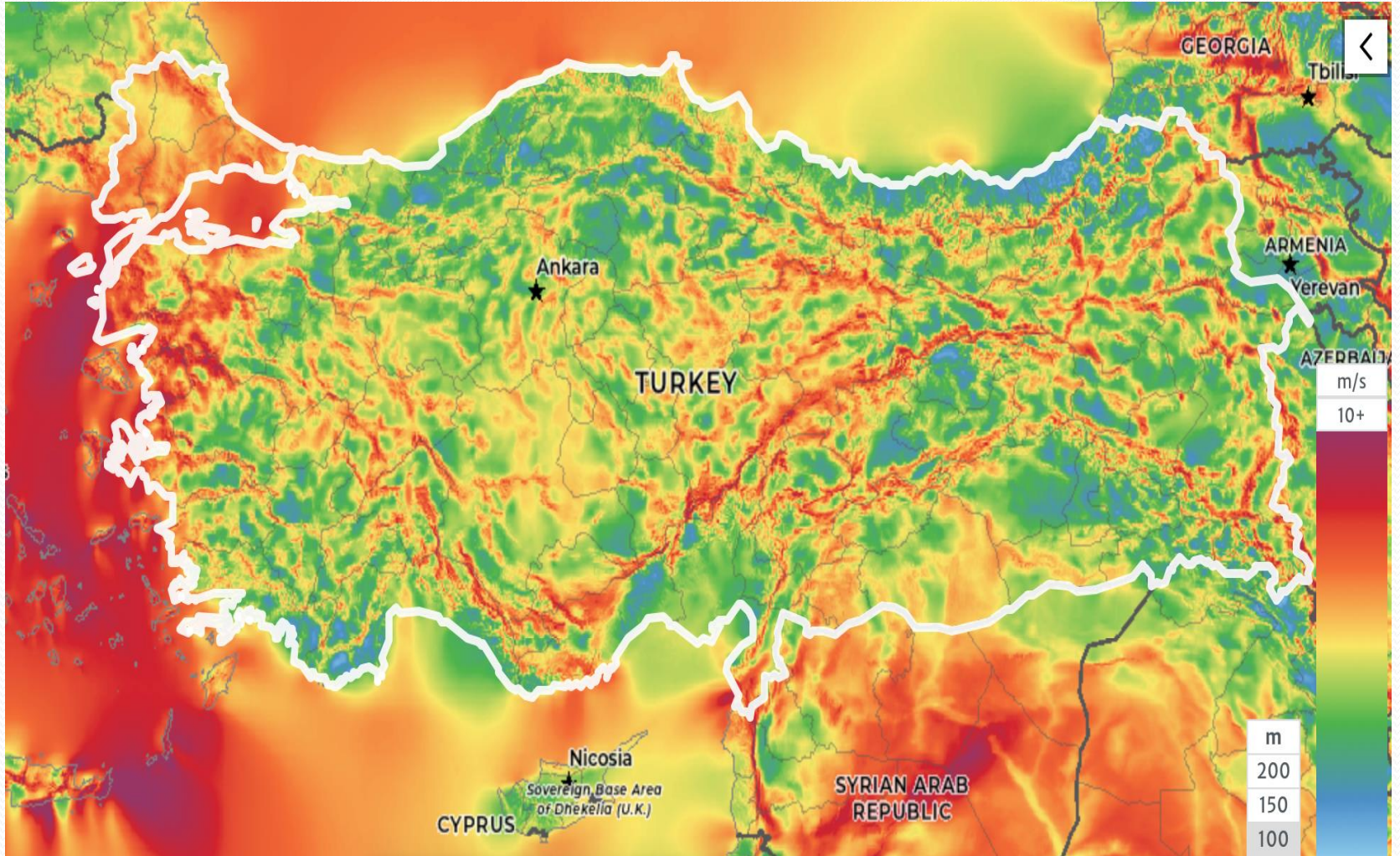
World Bank Group tarafından Ekim 2019 tarihli raporun 25. sayfasında ülkemizin denizüstü rüzgar potansiyel haritası verilmiştir. Bu haritada Münhasır Ekonomiz Bölge (Exclusive Economic Zone) olarak gösterilen alanda ülkemizin uluslararası deniz yetki alanı hakları ihlal edilmiştir.





DENİZÜSTÜ RÜZGAR ENERJİSİ DERNEĞİ (DÜRED)

TÜRKİYE DENİZÜSTÜ RES POTANSİYELİ





DENİZÜSTÜ RÜZGAR ENERJİSİ DERNEĞİ (DÜRED)

TÜRKİYE DENİZÜSTÜ RES POTANSİYELİ

Dünya Bankası'nın Ekim 2019 tarihinde yayınladığı "EXPANDING OFFSHORE WIND TO EMERGING MARKETS" raporuna göre, Türkiye'de açık deniz rüzgâr enerjisi potansiyelinin en fazla olduğu bölge rüzgâr hızlarının 9 m/s'ye ulaşabildiği Ege Bölgesi'nin kuzeybatısında kalan alanlardır. Teknik olarak bu bölge 6 GW sabit, 19 GW yüzer olmak üzere toplam 25 GW potansiyele sahiptir.

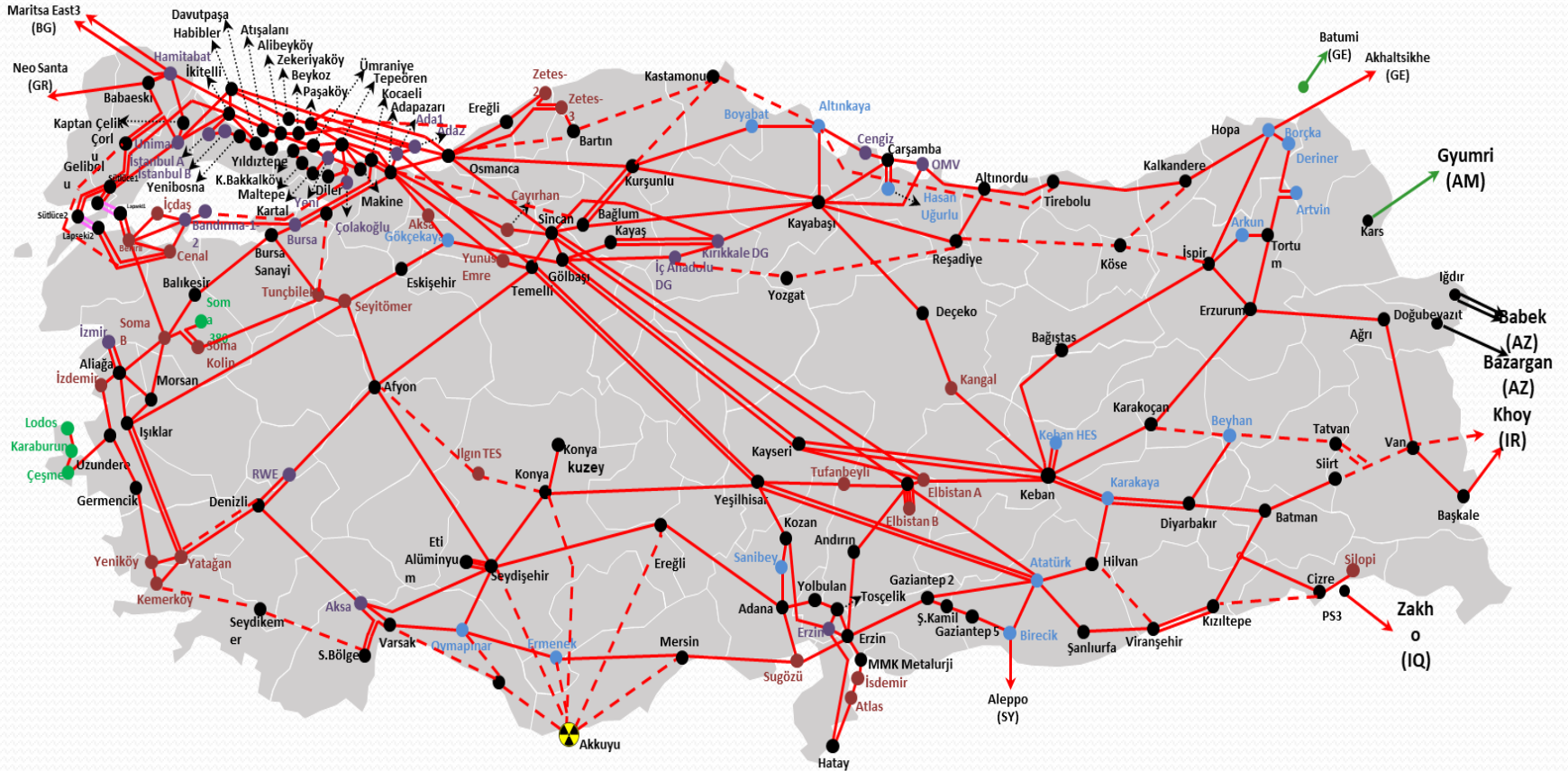
Marmara ve Karadeniz Bölgeleri 7-8 m/s hızlara ulaşan bölgelere sahiptir. Bunun dışında batı ve güney kısımlardaki tüm potansiyel sahalarla birlikte Türkiye'nin toplam açık deniz rüzgar potansiyeli 50 metreden daha az derinlikte 18 GW sabit, 50-1.000 metre derinlikte de 57 GW olmak üzere toplamda yaklaşık **75 GW**'tır.



DENİZÜSTÜ RÜZGAR ENERJİSİ DERNEĞİ (DÜRED)

TÜRKİYE 400 kV ELEKTRİK İLETİM SİSTEMİ-2020

Türkiye 400kV Elektrik İletim sistemi 2020





DENİZÜSTÜ RÜZGAR ENERJİSİ DERNEĞİ (DÜRED)



TEİAŞ
TÜRKİYE ELEKTRİK İLETİM A.Ş.
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

5 ve 10 Yıllık Bağlanabilir Bölgesel Üretim Tesisi
Kapasiteleri Raporu
(2022-2026, 2027-2031)

Mart 2021

6446 Sayılı Kanununun 23. Maddesi uyarınca TEİAŞ her sene iletim sistemi için takip eden beş ve on yıllık bağlanabilir bölgesel üretim tesisi kapasiteleri

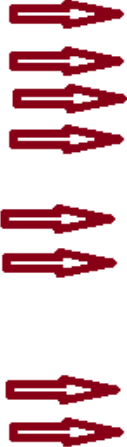




DENİZÜSTÜ RÜZGAR ENERJİSİ DERNEĞİ (DÜRED)

Denize Kıyı Olan Bölgeler: 1, 2, 3, 4, 6, 7 ve 10, 11

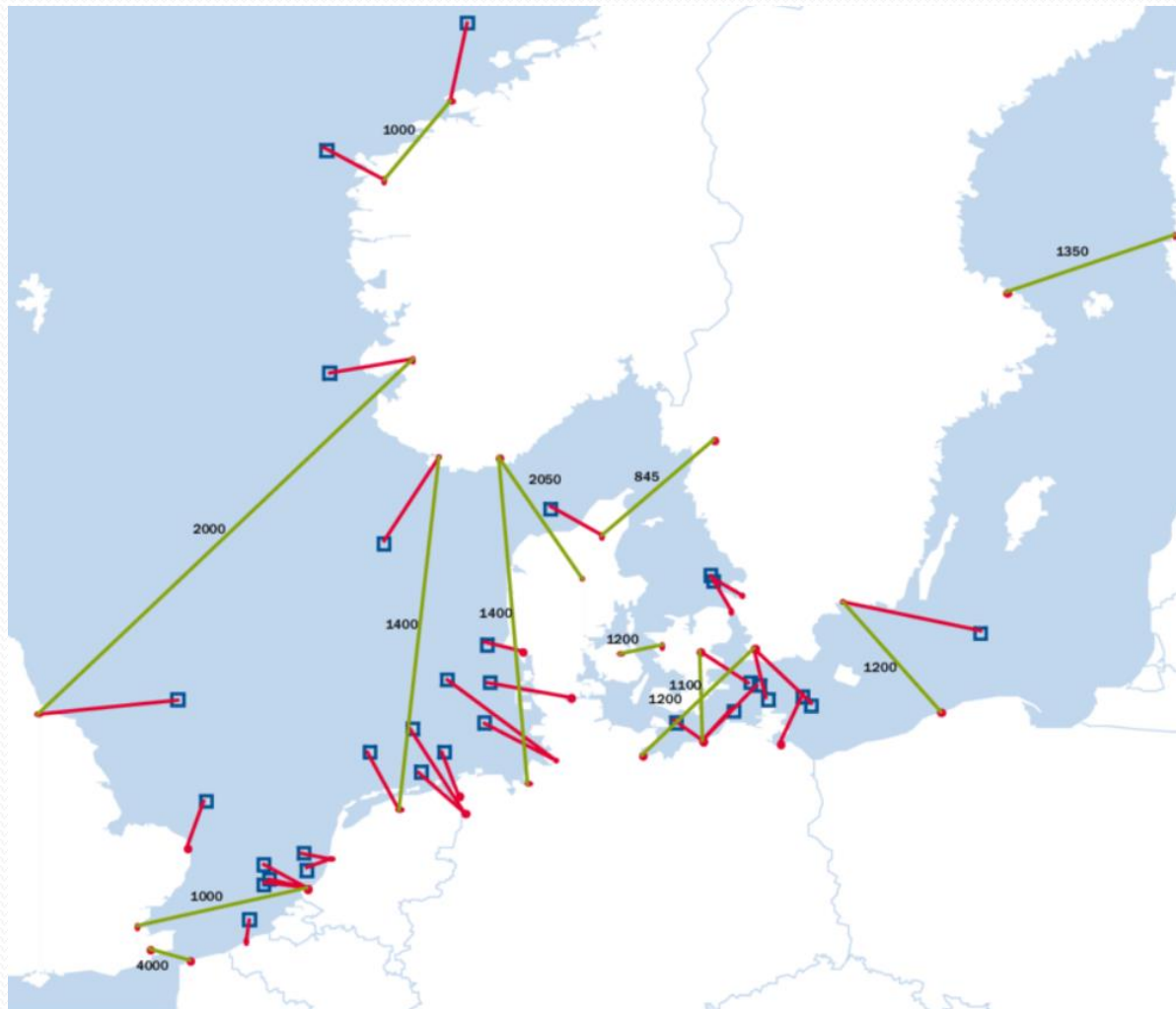
Bölge	2022 (dâhil)-2026 (dâhil)			2027(dâhil)-2031(dâhil)		
	KURULU GÜÇ TAHMİNİ, MW	PUANT TAHMİNİ, MW	BEŞ YILLIK BÖLGESEL BAĞLANABİLİR KAPASİTE, MW	KURULU GÜÇ TAHMİNİ, MW	PUANT TAHMİNİ, MW	İKİNCİ BEŞ YILLIK BÖLGESEL BAĞLANABİLİR İLAVE KAPASİTE, MW
1	8.296	13.040	11.106	8.687	14.217	1.368
2	11.705	3.659	-	12.158	4.145	-
3	10.149	9.299	3.047	10.611	10.525	1.246
4	14.576	7.992	-	14.960	8.590	-
5	5.362	2.521	-	5.850	2.786	-
6	2.264	2.861	1.660	2.451	3.140	228
7	12.011	3.435	-	12.495	3.713	-
8	3.917	3.080	450	5.441	3.374	-
9	2.104	2.134	1.007	2.516	2.295	-
10	21.103	7.151	-	21.806	8.119	-
11	11.252	2.301	-	11.650	2.425	-
12	5.236	972	-	6.083	1.057	-
13	5.015	5.412	1.746	5.402	6.386	848
14	5.449	4.473	314	6.316	5.324	325
15	1.099	713	-	1.237	698	-
Toplam	119.538	69.043	19.329	127.662	76.794	4.014





DENİZÜSTÜ RÜZGAR ENERJİSİ DERNEĞİ (DÜRED)

**Europas radial connection of offshore wind farms
HVDC interconnectors and their total capacities (green lines)**



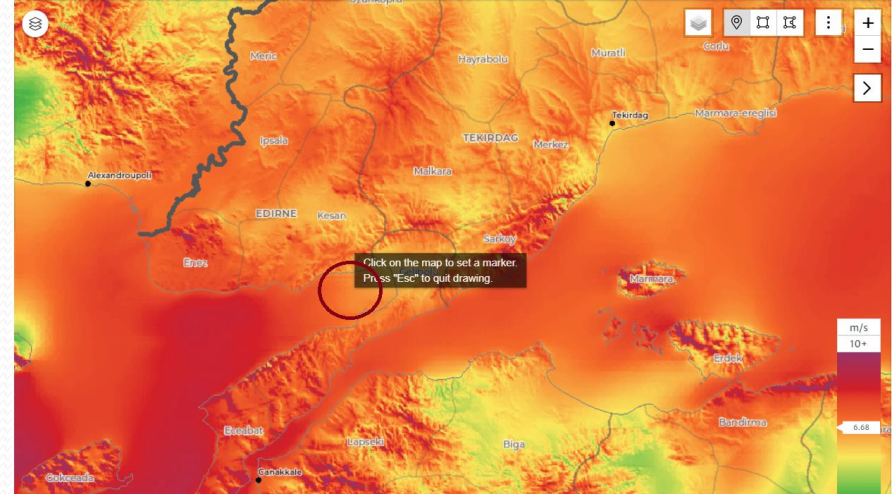
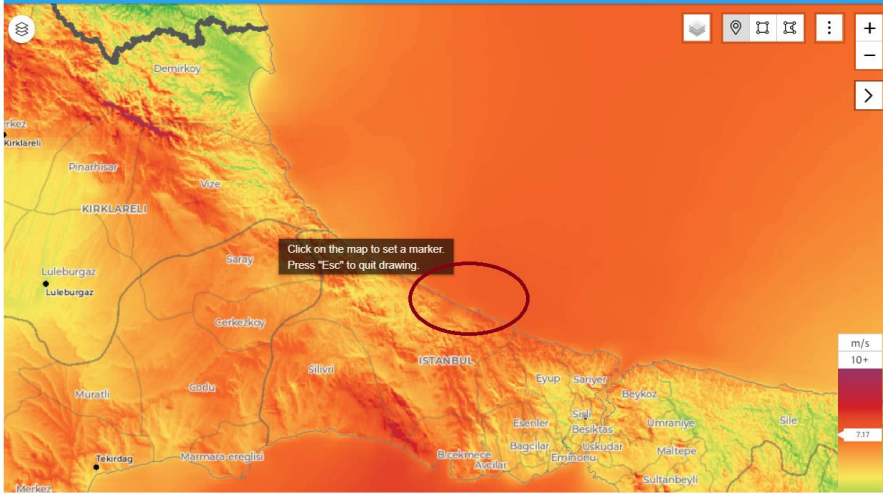


DENİZÜSTÜ RÜZGAR ENERJİSİ DERNEĞİ (DÜRED)

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Ertelenen Denizüstü RES İhalesi

2018 yılında YEKA Offshore RES ihalesi için iki bölgede ihaleye çıkmıştır;

- Saros (Edirne-Enez, Keşan), Kıyıköy (Kırklareli-Vize)
- Gelibolu-Şarköy (Çanakkale-Tekirdağ)





DENİZÜSTÜ RÜZGAR ENERJİSİ DERNEĞİ (DÜRED)

Lisanslama

Toplam 1200 MW olarak çıkılan ihale 840 MW ve 360 MW olarak iki fazda düşünülmüştür. 72 ay süre öngörülmüştü.

Yerli Üretim

- Kullanılacak ekipmanın %60 yerli şartı getirilmişti.
- DRT kurulu gücü en az 6 MW.

Finansal

- 20,000,000 USD teminat mektubu istenmişti.
- 8 centUSD/kWh alım garantisi verilmişti.



DENİZÜSTÜ RÜZGAR ENERJİSİ DERNEĞİ (DÜRED)

Sonuç ve Öneriler;

- Ülkemizde DRES'ler sadece proje bazında bakılmamalıdır,
- Mühendislik hizmetleri, elektromekanik ekipman üretimi, gemi üretimi mümkün mertebe ülkemizde yapılmalıdır,
- Ülkemizin denizüstü rüzgar potansiyelinin yüksek olduğu bölgelerde TEİAŞ tarafından kapasite açıklanmalıdır,
- DRES projeleri, elektrik üretiminin yanında aynı zamanda denizlerimiz için stratejik öneme haizdir.



DENİZÜSTÜ RÜZGAR ENERJİSİ DERNEĞİ (DÜRED)

Dinlediğiniz İçin Teşekkür Ederim.

Dr Murat Durak

e-mail: info@dured.org

www.dured.org

[https://www.linkedin.com/company/denizustu-
ruzgar-enerjisi-dernegi-dured/](https://www.linkedin.com/company/denizustu-ruzgar-enerjisi-dernegi-dured/)