

Ersin DEMİR
Genel Müdür
İnşaat Mühendisi

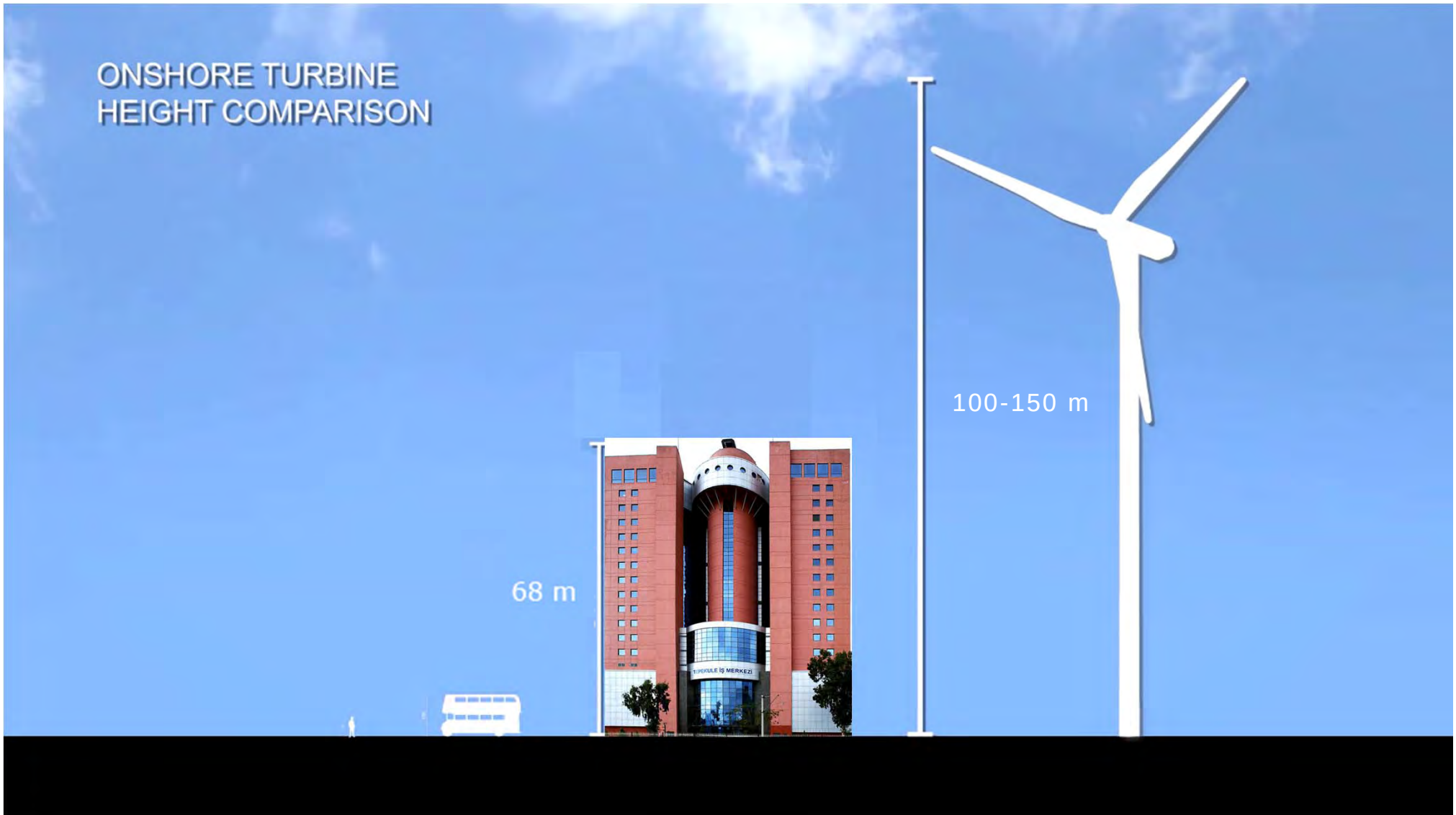
NOVA Rüzgar Enerji Santralleri AŞ



ONSHORE TURBINE HEIGHT COMPARISON

68 m

100-150 m

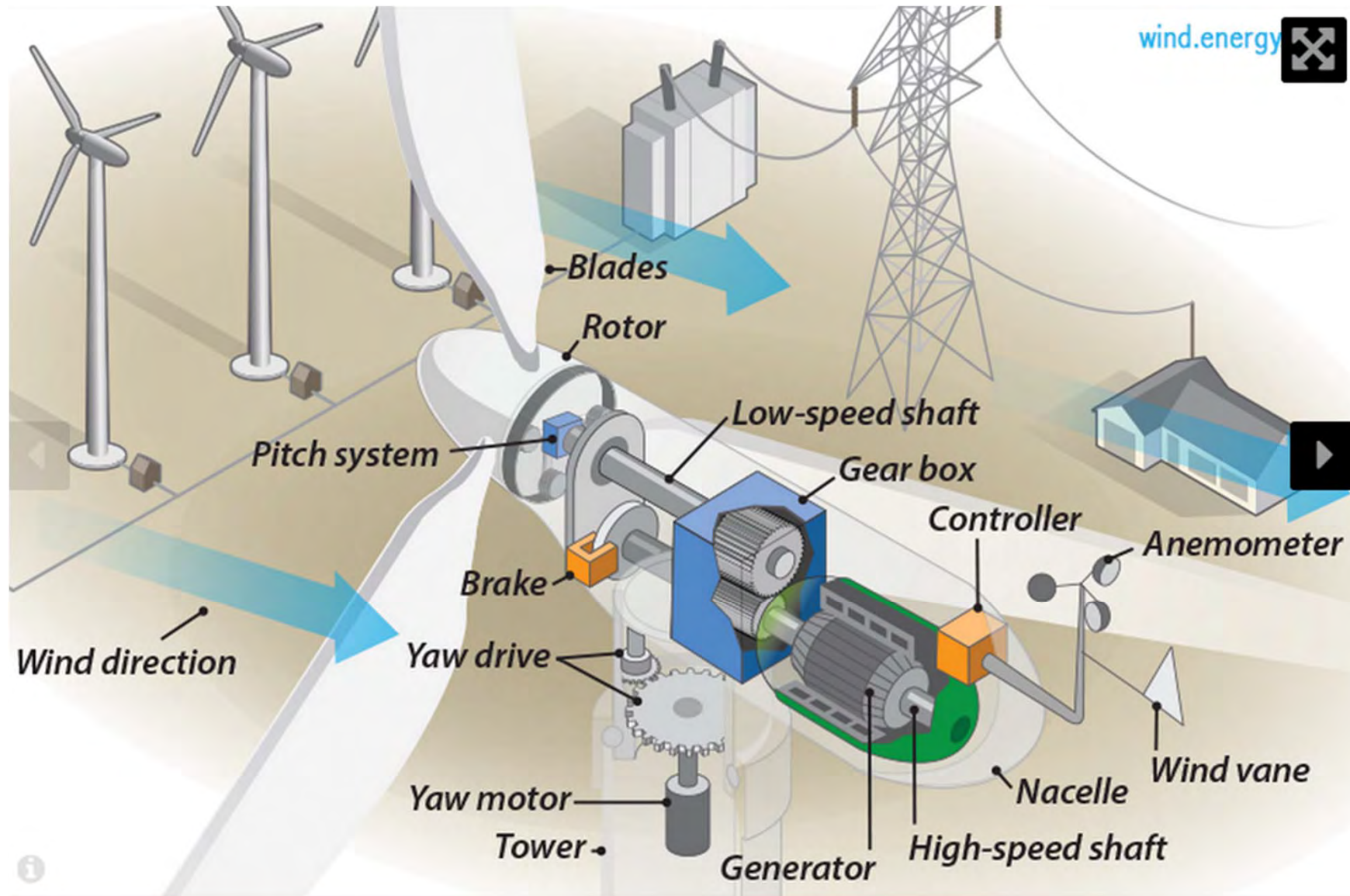


ONSHORE TURBINE HEIGHT COMPARISON



	Weight (kg)	Weight (lbd)	Length (m)
Top section	36000	79366	24.4
Mid section A	46000	101413	23.9
Mid section B/B'''	52500/48900	115743/107806	20.6/18.9
Mid section C	50000	110231	15.0
Bottom section 85 m HH	46000	101413	12.0
Bottom section 75 m HH	61000	134482	22.6
Bottom section 98.3 m HH	55000	121254	12.0
Bottom section 100 m HH	55000	121254	12.0

Rüzgar Türbini Bileşenleri



Ön hazırlık

Kaldırma Planları (Lifting Plan)

Liman Operasyonları

Nakliye Güzergah Etüdü (Transport Route Survey)

Test Sürüşü ve Nakliye (Dummy run & Transport)

Vinç Teknigi ve Montaj

Kaldırma planları

a. TEREX CC 2800-1

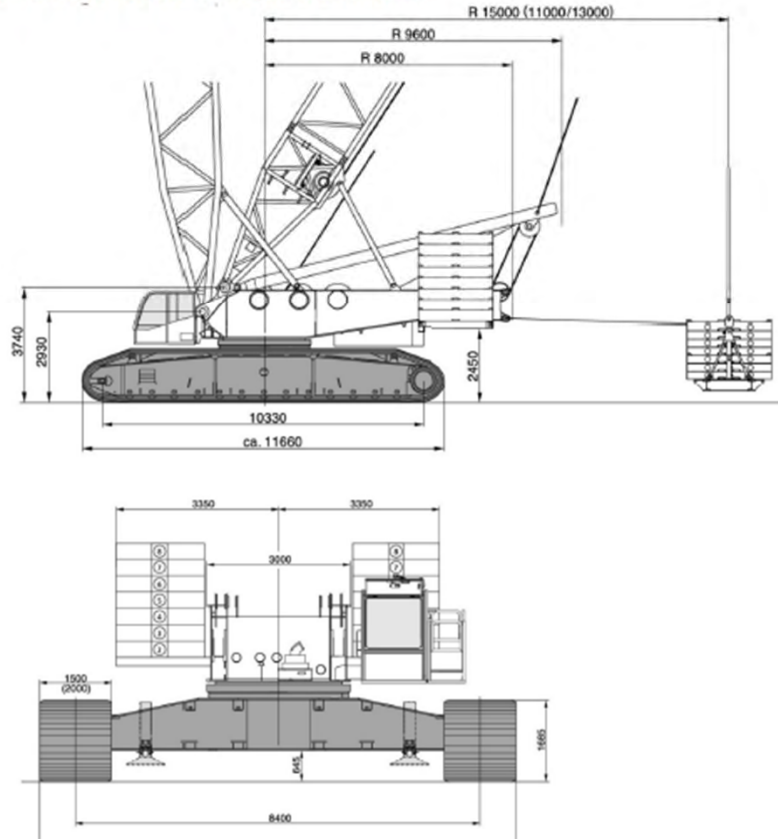
600 TONS CAPACITY CRAWLER CRANE – MAIN CRANE

Configuration for T2, T3, and T4 installation

90 tons lifting capacity with the configuration of SH/LH+LF2+SGL_S7 – 90m main boom + 12m LF2 boom and 180t + 60t counterweights at 20 m radius.

Configuration for T1 installation

78 tons lifting capacity with the configuration of SH/LH+LF2+SGL_S7 – 96m main boom + 12m LF2 boom and 180t + 60t counterweights at 22 m radius.



Kullanılacak vınc hakkında bilgi

3. Turbine Details

Four units of N117/3000 – 91 m HH turbine will be installed.

Tower Sections:

Bottom Section	– Ø4.000 (Ø4.300 T flange) x Ø4.030 x 13.800 mm.	– 58,00 ton
Mid1 Section	– Ø4.030 x Ø4.020 x 18.100 mm.	– 54,50 ton
Mid2 Section	– Ø4.020 x Ø4.020 x 24.000 mm.	– 52,50 ton
Top Section	– Ø4.020 x Ø3.260 x 32.000 mm.	– 51,20 ton

WTG Sections:

Nacelle	– 12.700 x 4.300 x 4.000 mm	– 60,00 ton
Drive train	– 6.200 x 3.190 x 2.967 mm	– 61,30 ton
Rotor hub	– 5.312 x 4.654 x 3.970 mm	– 31,50 ton

Blades:

Technical data		
Rotor blade type	NR50	NR58.5
Dimensions L x W x H (mm)	49,500 x 2,800 x 3,500	57,300 x 2,800 x 3,360
Weight with Pack & Stack frame (kg)	14,404	13,402
Weight distribution area – Root frame (kg) – Tip frame (kg)	7,901 6,503	7,424 5,978
Location of center of gravity from rotor blade root (m)	15.1	16.3
Distance between tip frame and root frame (m)	34.7	38.0

Rüzgar turbini yükleri hakkında bilgi

Configuration for T1

NORDEX Çataltepe

Combination

Crane Model: CC2800-1	Serial number: 62201	Combination: SH/LH+LF2+SGL
Chart-number: 25383812	Support: 8.4m	Test standard: DIN15019.2
DS-code: 0005103156	Slew range: 0-360°	Swing angle upperstructure: 0.0°
Counterweight: 180.0t	Central ballast: 60.0t	
Parts of line: 1x7	Load at: H1	LK-code: -
MB-length: 96.0m	MB-angle: 81.3°	Tele-sequence: -
Jib-length: 12.0m	Jib-angle: 66.3°	Jib-offset: 15.0°
Radius: 22.0m	Gross load: (incl. accessories) 65.0t	Max. load at radius: 78.5t

82.8% / 65.0t

Use to capacity:  max. radius with current gross load: 25.84m

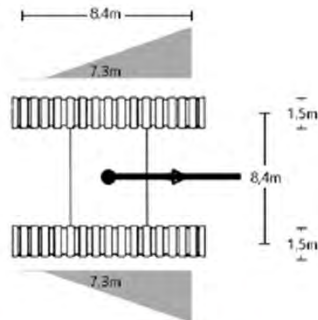
90° view to upperstructure / boom

Top view



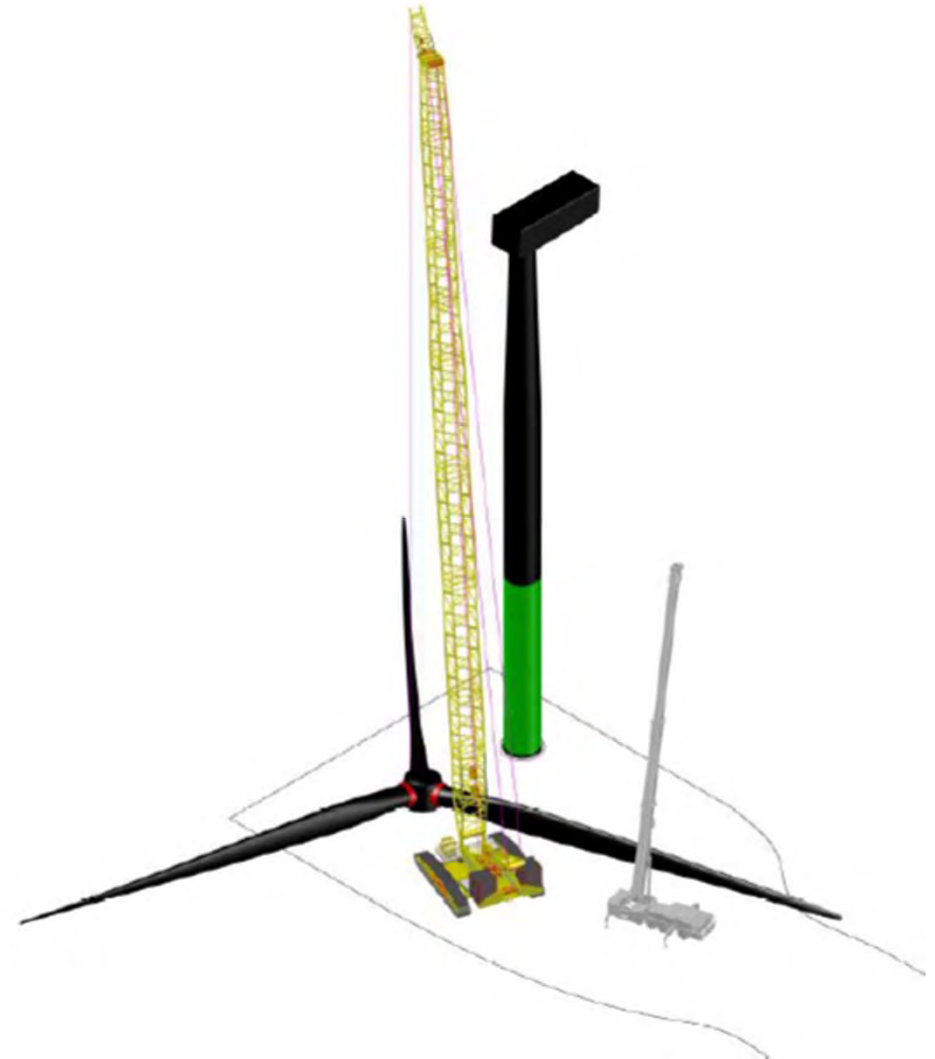
A-max = 48,2t/m²
A-act = 0,0t/m²

B-max = 48,9t/m²
B-act = 47,4t/m²



C-act = 0,0t/m²
C-max = 48,2t/m²

D-act = 47,4t/m²
D-max = 48,9t/m²



Vinc secimi

3D Kaldırma planı

MAIN CRANE

LIEBHERR LR 1750

750 TONS CAPACITY CRAWLER CRANE
106 tons lifting capacity with the configuration
SL8HS – 91m main boom + 6m HS boom
195t + 45t counterweights

AUXILIARY CRANE

LIEBHERR LTM1160

160 TONS CAPACITY TELESCOPIC CRANE

LOAD DETAILS

TOTAL WEIGHT OF 55 TONNES ROTOR

Rotorblade length	48,70	m
Rotorblade height	3,74	m
Sail area rotor	229,60	
Height of lifting point by ground	85,00	m

LIFTING EQUIPMENTS

Adequate set of chains and shackles, soft slings and wire rope slings for main and tailing crane is going to be provided by crane company

All tackle for lifting wind turbine components is going to be supplied by client.

Rotor

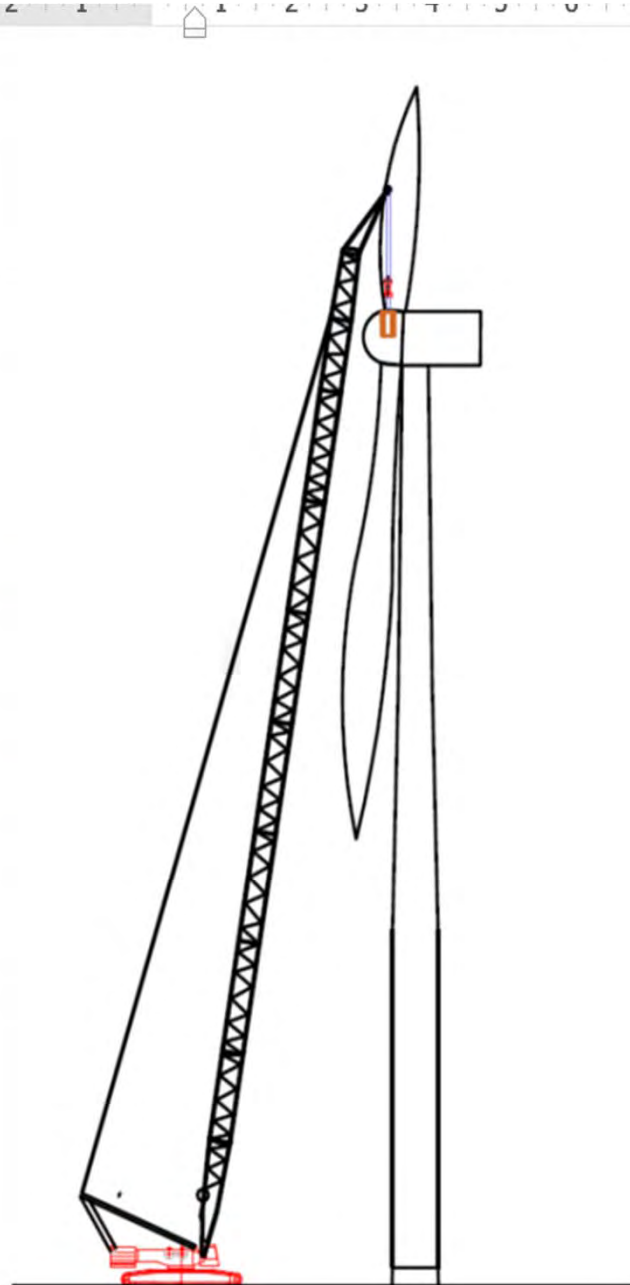
1x Special lifting attachment (Axzion etc)
2x WLL 80 tonnes shackle for rotor connection
2x 42mm² diameter WLL 30 tonnes wire rope

Blade

2x 8 tonnes 10 m round sling
1x 10 tonnes 16m round sling

Tailing crane

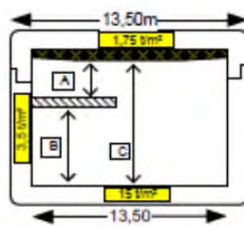
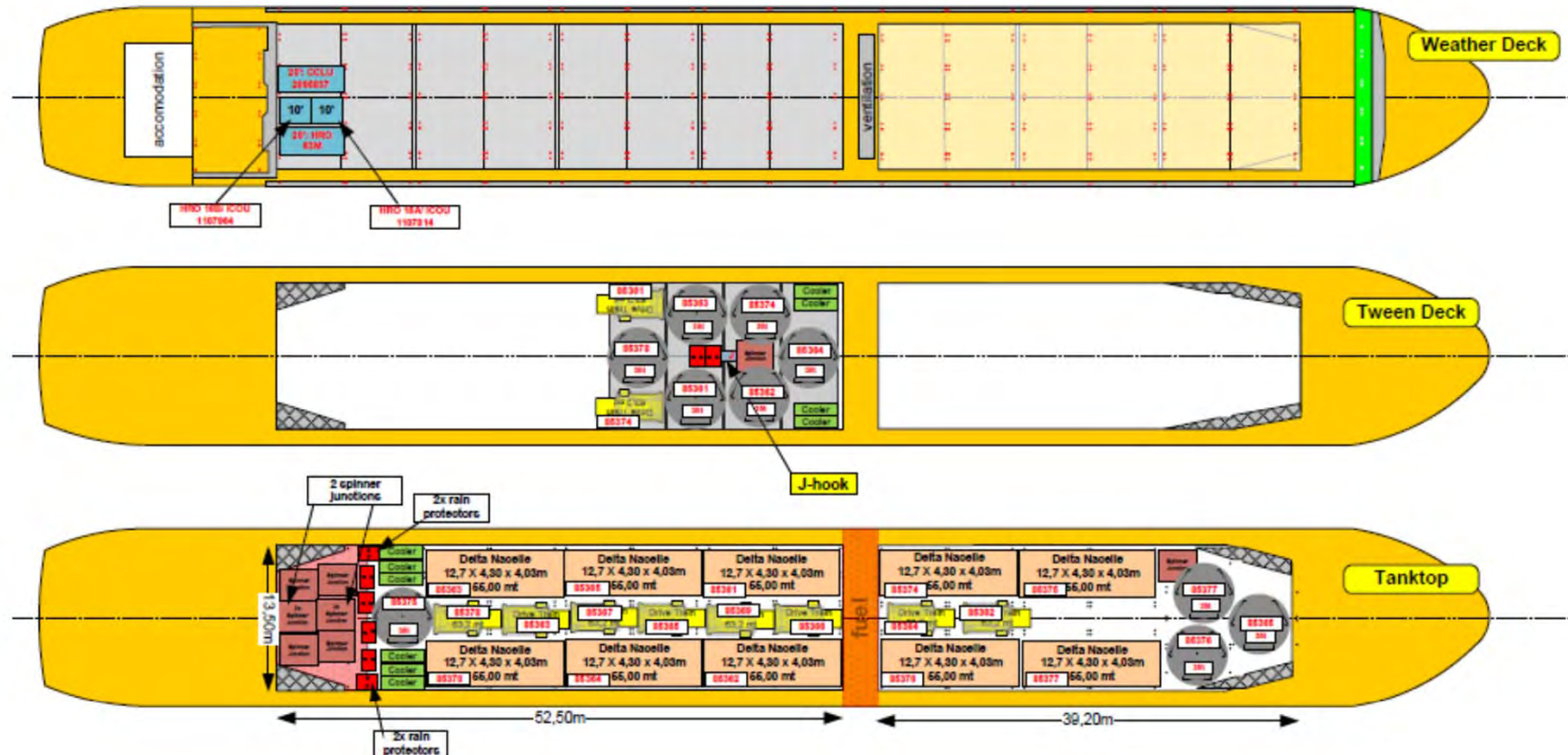
1x 3 tonnes 8 sling



Saha uygulaması



Liman Operasyonları



Capt. Joachim Schlieps
+49 171 8371907
info@cos-partner.com

Person in charge Rostock:
Robert Kidzuhn
+49 175 4323895
rk@cos-partner.com



Cargo Overseas Surveyor GmbH & Co KG

ARNE

Project
TOKA

Rostock - Gemlik

Load Date
13.04.2017

Pre-Stowageplan / Robert Kidzuhn / Page 1 of 1

THIS STOWAGEPLAN WAS CREATED ON THE BASIS OF LOAD-LIST AVAILABLE AT THIS DATE AND IS ALWAYS SUBJECT TO MASTER'S APPROVAL (STOWAGE - STABILITY AND STRENGTH)

Gemi tahliyeleri

Nacelle



Kanatlar



Drive Train



Hub



Nakliye Güzergah Etüdü



İşaretli bölge yol kotunda tesviye edilmelidir.



Kanat tarama açılarına göre yarma ve dolgu gerekliliği tespit edilmiştir :
Kırmızı bölge yarma bölgesidir.
Mavi bölge dolgu bölgesidir.

Rüzgar türbini kurulumunda gerekli filo

- 20 araç >>> vinc nakliyesi
- 10-16 araç >>> turbin parçalarının nakliyesi
- 3 ila 6 arası araç >>> kule nakliyesi
- 3 araç >>> kanatların nakliyesi
- 3 araç >>> nacelle, hub ve generator nakliyesi
- 2 araç >>> konteyner ve convertor vs parçaların nakliyesi
- 62 metreye kadar açılabilen kanat dorseleri
- Nakliye yollarında gerekli yükseklik ≥ 4.50 m
- Nakliye yollarında gerekli genişlik ≥ 5.00 m

Vinc kurulum ve diğ er nakliye fotoları

Vınc nakliyesi



Kule nakliyesi



Sahada bom kurulumu



Vinc Tekniği ve Montaj

Örnek santral:

54 MW Ruzgar Santrali Kurulumu – 18 adet 3.0 MW

Montajda kullanılan ekip ve ekipmanlar:

50 personel

2x kurulum ekibi

1 x750 ton kapasiteli paletli vinç

1 x600 ton kapsaiteli paletli vinç

1 x300 ton kapasiteli mobil vinç

2 x100 ton kapasiteli yardımcı vinç

2 telehandler

Montaj ana kalemleri

Torklama



Gerdirme



Generator Hızalama



Asansor Kurulumu



Montaj ana kalemleri

Kule montajı



Nacelle montajı



Yerde Yıldız Montajı



Rotor Montajı



Tek kanat montajı



Yüzey alanı, sürtünme katsayısı ve ağırlık önemlidir !

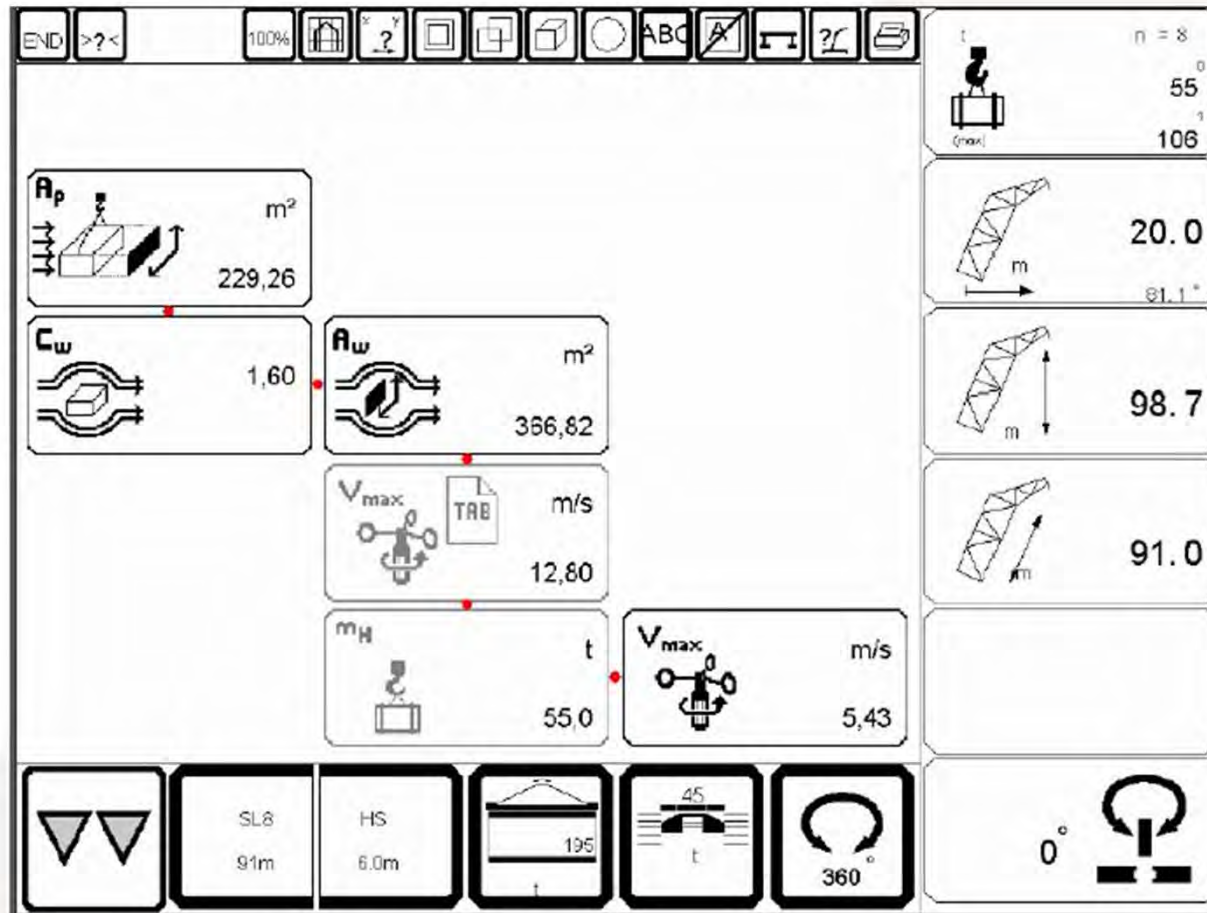
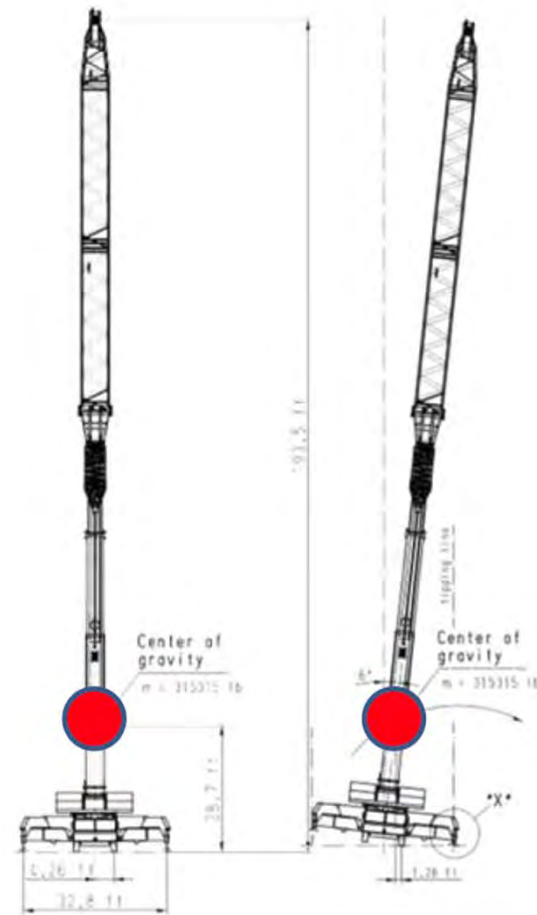
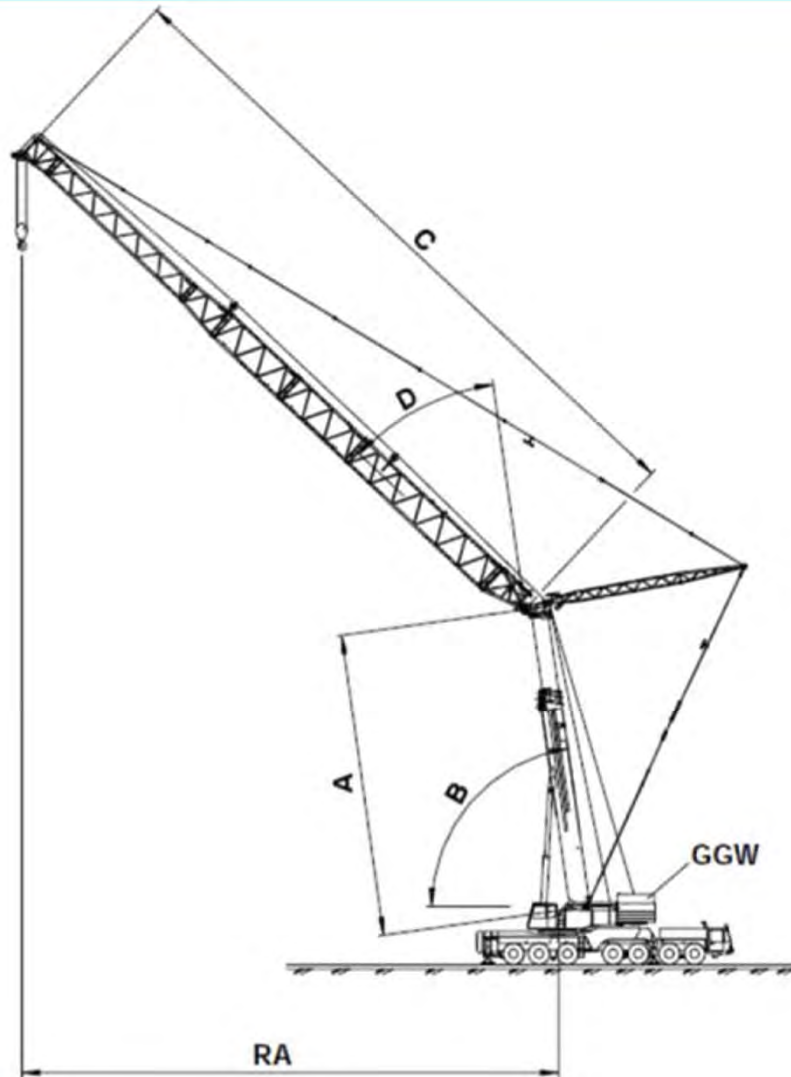


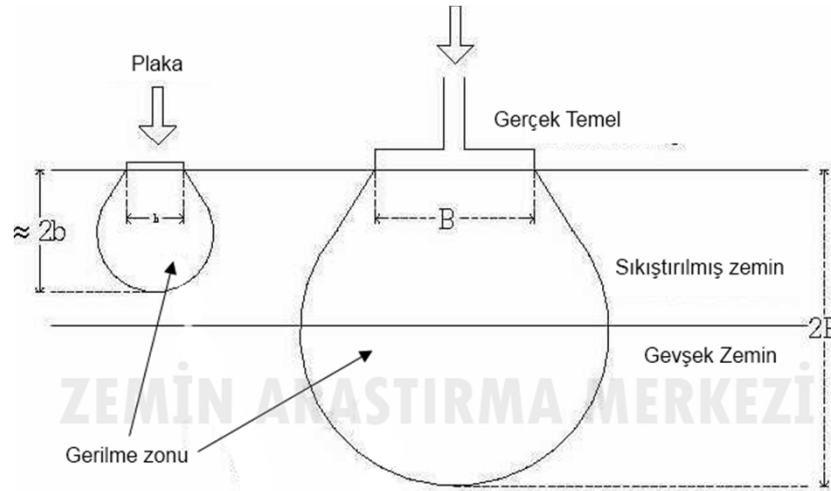
Figure 4: Liebherr LR 1750 Permissible Wind Speed



Ağırlık merkezi önemlidir

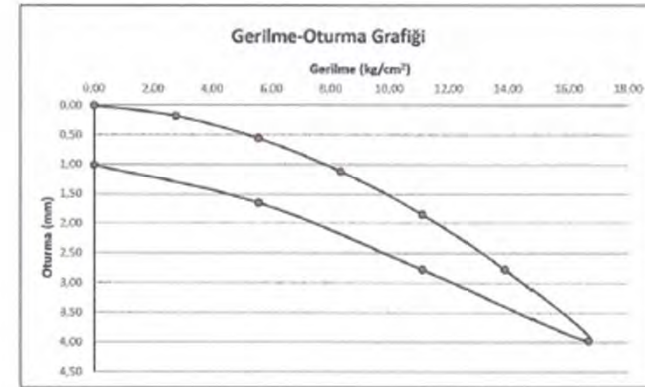


Zemin Analizleri



PLAKA YÜKLEME DENEYİ

Yüklenici	SERKA İNŞAAT A.Ş.	Laboratuvar No	20150562
Proje	Tekirdağ Kıyıköy Rüzgar Enerji Santrali Projesi	Bakanlık No	8394327
Ölçü No	16-Tesis No: 9	Tarih	31.05.2015
Halka Çapı (cm)	30	Hidrolik Kriko Çapı (cm)	10
Oran	9		



σ_1 (kg/cm ²)	σ_2 (kg/cm ²)	D (cm)	S ₁ (cm)	S ₂ (cm)	$\Delta\sigma_1$ (kg/cm ²)	ΔS (cm)	E _s (kg/cm ²)
2,78	5,56	30	0,17	0,55	2,78	0,38	164,61

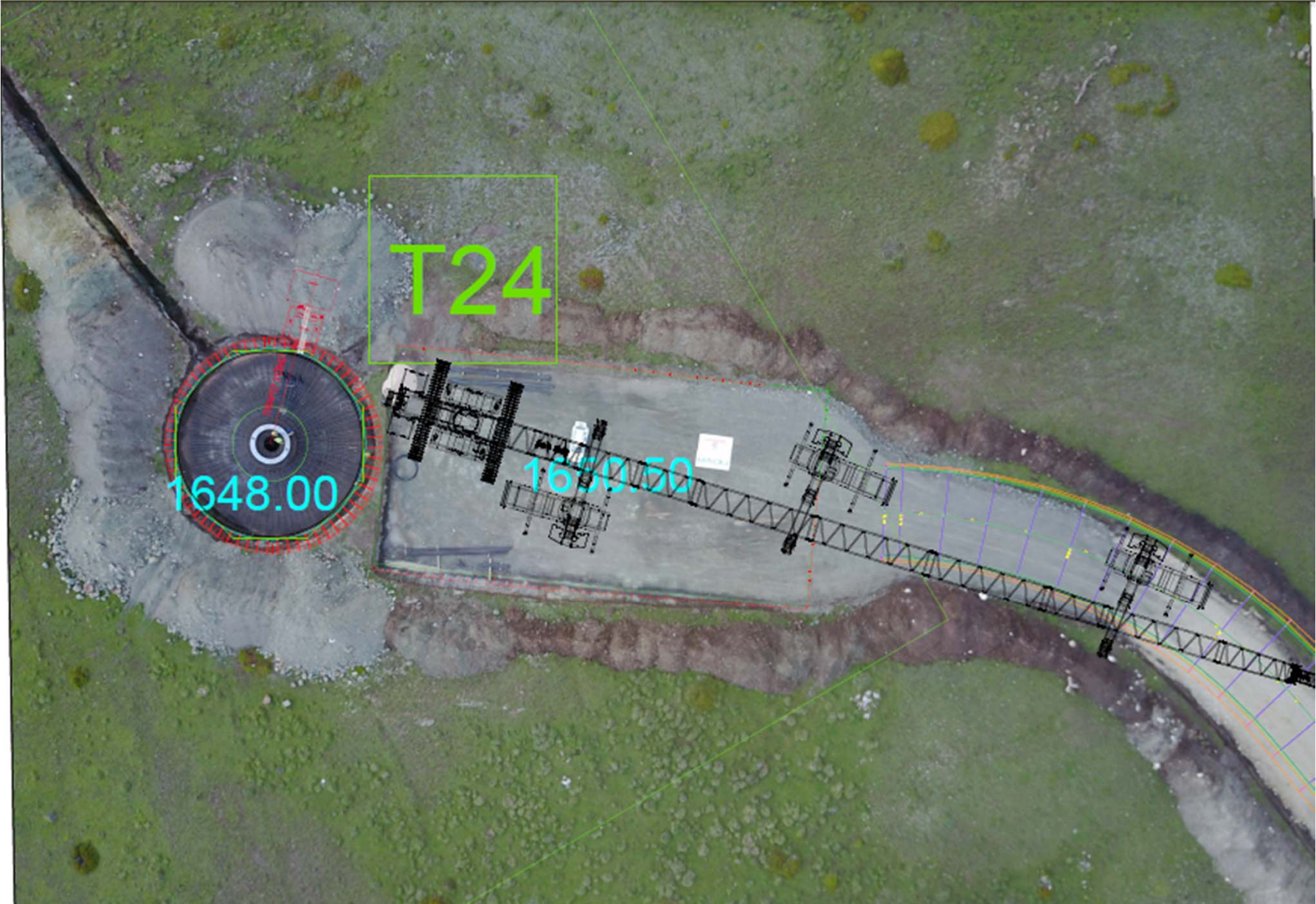
Şekil Değiştirme Modülü (kg/cm ²)	164,61
Zemin Yatak Katsayısı (kg/cm ³)	9,71
Zemin Taşıma Gücü (kg/cm ²)	4,90

Hesaplamaz isek !!!



Saha yerleşimleri

Vinç kurulumu simulasyon



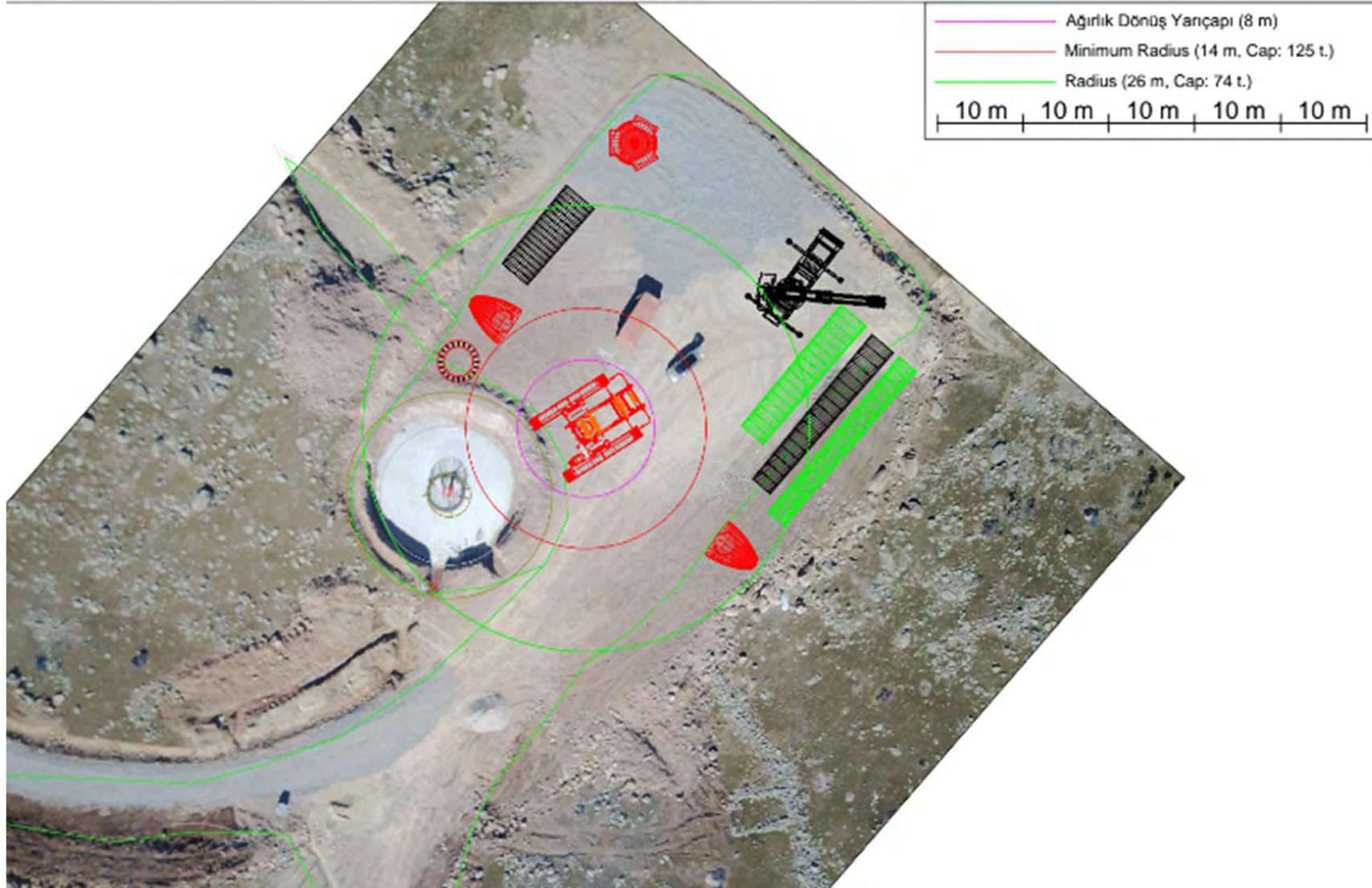
Saha yerleşimleri

Yerde yıldız kurulumu



Saha yerleşimleri

Komponent yerleşim simülasyonu



Planlama ve çalışma önerileri

- İzin verilen maksimum rüzgar hızını iyi hesaplayın
 - Rüzgara maruz kalan alan, sürtünme katsayısı ve ağırlık önemli
 - Montajda 10 dakikalık ortalama rüzgar yanında 3 saniyelik gust rüzgarı da hesaba katın
 - Vincin kartelasını kullanın
 - Vincin pozisyonuna göre oluşacak ek yükleri hesaba katın
 - Rüzgardan kaynaklanacak arttırıcı ve azaltıcı kuvvetlere dikkat edin !
 - Zemin dayanımlarını hesaba katın
-
- Hava koşullarını sürekli kontrol edin ve kötü senaryoya hazır olun
 - Vinç anemometresine göre kontrol yapılacaksa 360 derece kontrol edin
 - Vinç anemometresine dikkat edin
 - Montaj ekibi ve vinç operatorü arasında sağlıklı telsiz iletişimi kurun

Dinlediğiniz için teşekkürler.