

Renewable Energy Base Oostende

The ideal hub for offshore wind &
heavy lift activities in the North Sea



Sunday, the 7th of May, 2017 - VLIZ

Emmanuël Timmermans - Business Development Manager

Offshore wind – Inhoud

1. Historiek
2. Voorstudies, Engineering keuzes & Contracting
3. Bouw en transport
4. Stockage, assemblage en bouw op zee
5. Toekomstige projecten (2020 and beyond)
6. Figures and numbers

A low-angle, upward-looking shot of a white wind turbine against a clear blue sky with a few wispy clouds. The perspective is from below, looking up the length of the tower towards the nacelle and the blades. The tower is on the right side of the frame, tapering upwards. The nacelle is in the center, and one blade extends towards the top left. The lighting is bright, suggesting a sunny day.

1. Historiek

Historiek

Factoren die onshore windenergie naar Offshore windenergie gedreven hebben.

- **Windstroom is onvoldoende (on)voorspelbaar**
- **Windmolens tasten uitzicht aan en veroorzaken lichtvervuiling**
- **Geluidsoverlast**
- **Slagschaduw.**
- **Windmolens 'doden' vogels**
- **Windturbines storen luchtverkeersradar**
- **.....**

Historiek

Waarom offshore wind ?

Voordelen van offshore wind

Op volle zee is de wind krachtiger

Op zee staat er niets in de weg van de wind. Daarmee waait het harder, vaker en constanter. Windturbines op zee wekken, per megawatt geïnstalleerd vermogen, ±40 procent meer energie op dan windmolens op het vaste land.

Geen geluidsoverlast van windturbines op zee

Op zee, ver van de bewoonde wereld, heeft geen mens last van lawaaiige windmolens. Er zijn wel geluidslimieten om hinder voor het zeeleven in te perken. Die zijn vooral relevant bij het heien van de funderingen voor de offshore windturbines. Een windmolen die, ongeacht de windrichting, meer lawaai mag maken levert meer duurzame energie. Ook de bovengenoemde slagschaduw is op zee geen bezwaar.

Horizonvervuiling van offshore windenergie is miniem

Not in my backyard (Nimby)-bezwaren spelen ook qua belemmering van het uitzicht minder op zee. De dichtstbijzijnde achtertuin ligt op 20 kilometer afstand. Door uitbaters van strandtenten wordt wel gevreesd dat toeristen wegblijven vanwege de windturbines op zee. In de praktijk zie je ze alleen met goede ogen, bij helder weer en als je weet waar ze staan.

Nadelen van offshore wind

Bouwen en onderhouden op zee is duur

Harde zeewind maakt het interessant om windenergie op zee te oogsten, maar ook lastig om windmolens te installeren.

Vorming training technisch personeel

Werk op zee vereist gespecialiseerd materieel en uitstekend getraind personeel en die dure mensen en machines moeten regelmatig wachten op veilige condities.

Moeilijk bereikbaar /weersafhankelijk

Alleen bij goed weer zijn de installaties bereikbaar. Door lange vaartijd zijn de technische interventies beperkt. Slecht een paar uur op de WTGs/dag.

Stopcontacten op zee noodzakelijk

De zeewindparken liggen op zeker 20 kilometer uit de kust maar de geproduceerde stroom is voor het vaste land. Zeewaardige hoogspanningskabels zijn prijzig en om energieverliezen in het stroomtransport naar de kust te beperken zijn complexe offshore transformatorstations nodig.

Historiek



Eerste offshore
windturbines (1991 -DK-
Vindeby – 11 x 450 kW)

**1^{ste} concessie op de Wenduinebank (2000) –
Thorntonbank (2005)**



2007: start test phase 1^e offshore wind farm – C-Power



2007: start test phase 1^e offshore wind farm – C-Power



2007: start test phase 1^e offshore wind farm – C-Power



2007: start test phase 1^e offshore wind farm – C-Power



2007: start test phase 1^e offshore wind farm – C-Power



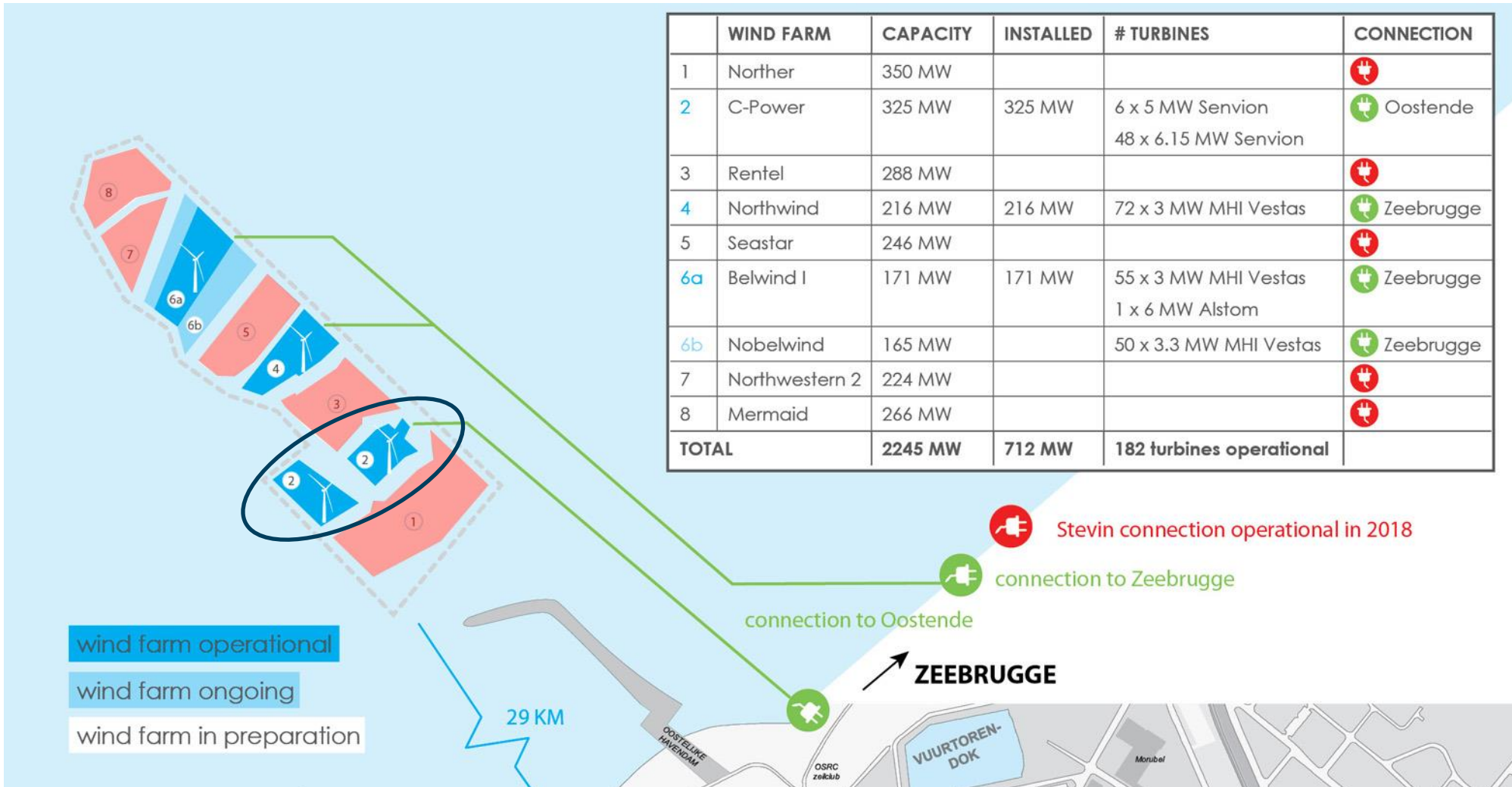
A low-angle, upward-looking photograph of a wind turbine. The white, conical tower of the turbine dominates the right side of the frame, extending from the bottom towards the top. At the top of the tower, the nacelle and the three large, white blades are visible. One blade extends diagonally towards the top left, while the others are partially obscured or further away. The background is a clear, bright blue sky with a few wispy white clouds. The lighting suggests a sunny day, with a strong highlight on the right side of the tower.

2. Voorstudies, Engineering Keuzes & Contracting

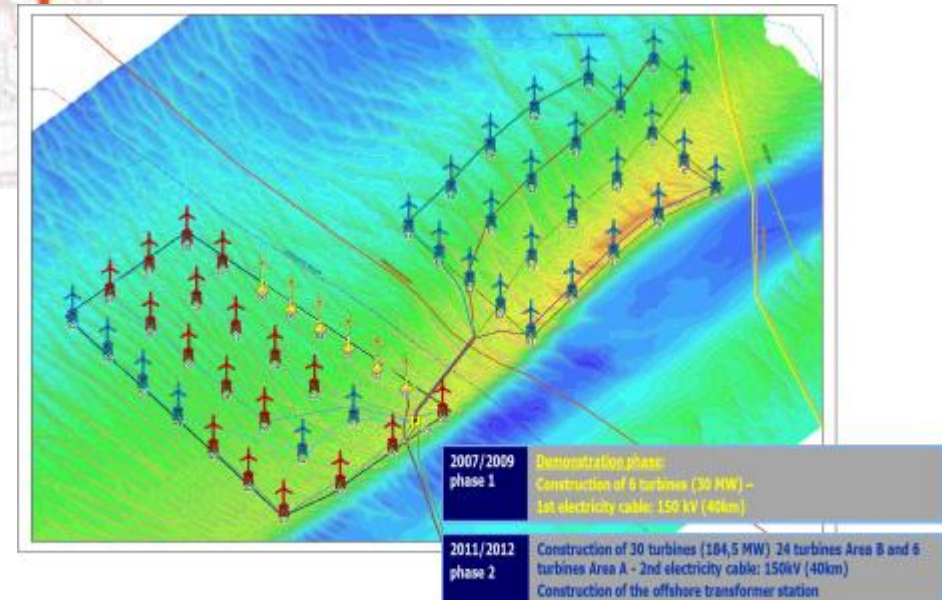
Locatie



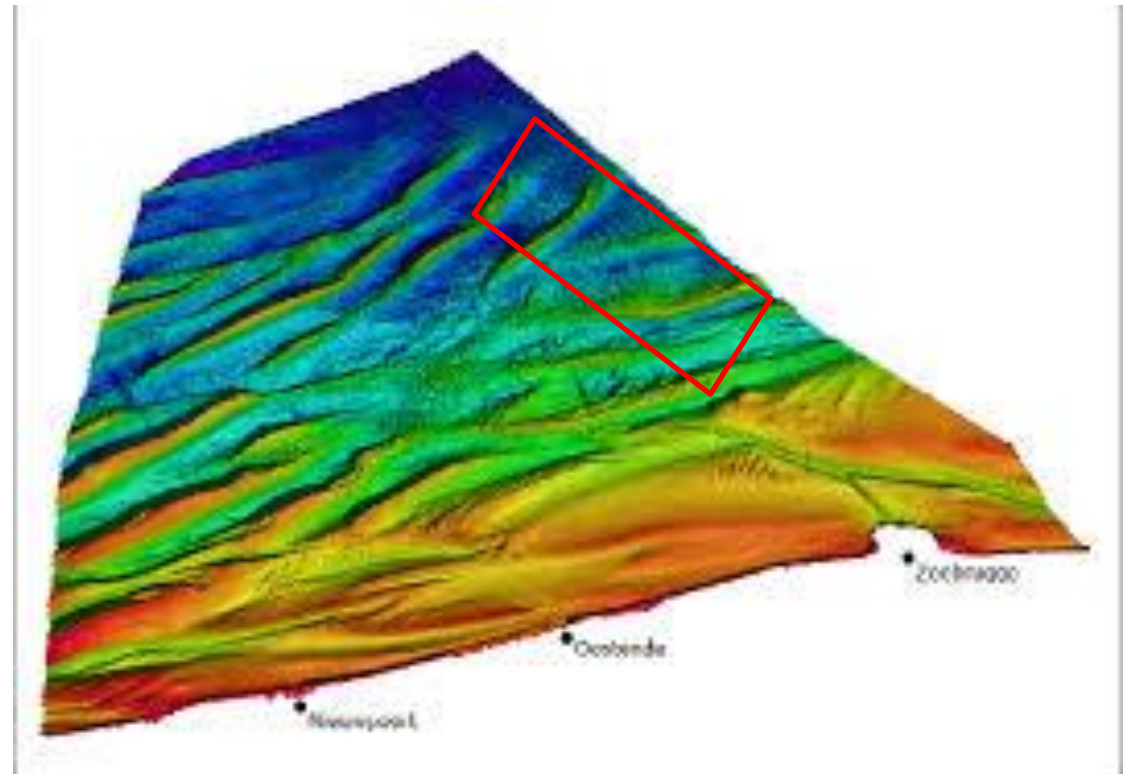
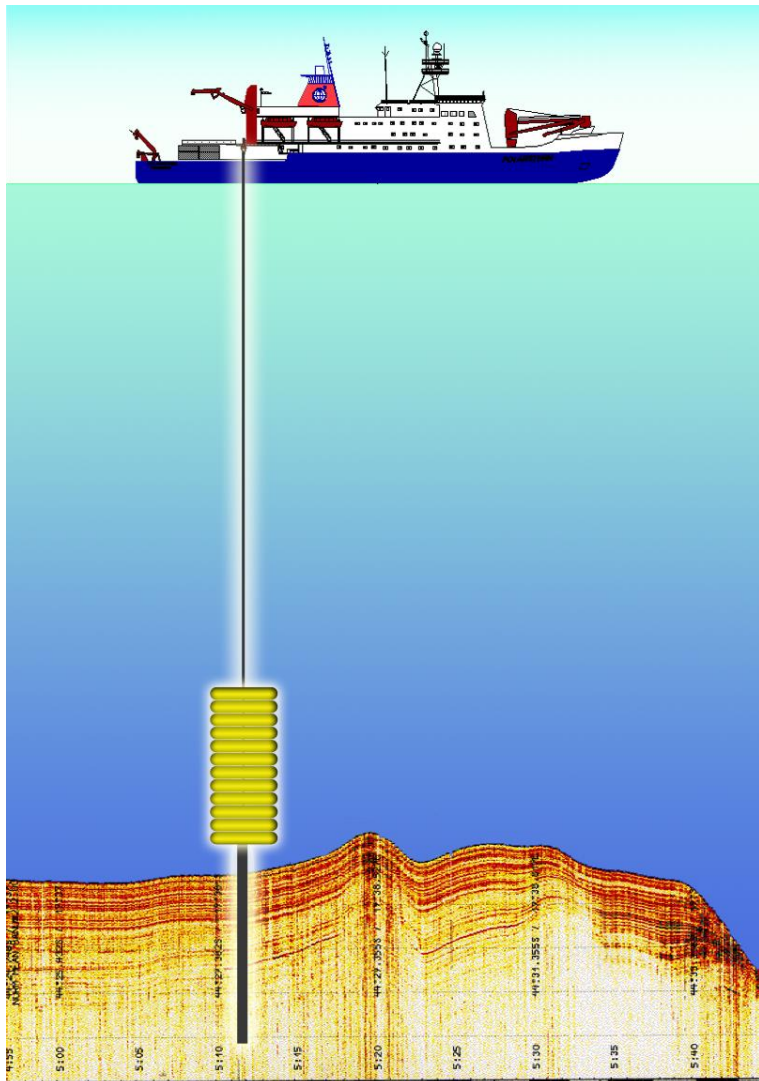
Toegewezen concessies - Belgische offshore wind parken



Preliminary layout



Bodemonderzoek



Jacket foundation

Type Funderingen (1)



Gravity foundation



Jacket foundation

Type Funderingen (2)



Tripod foundation



Monopile



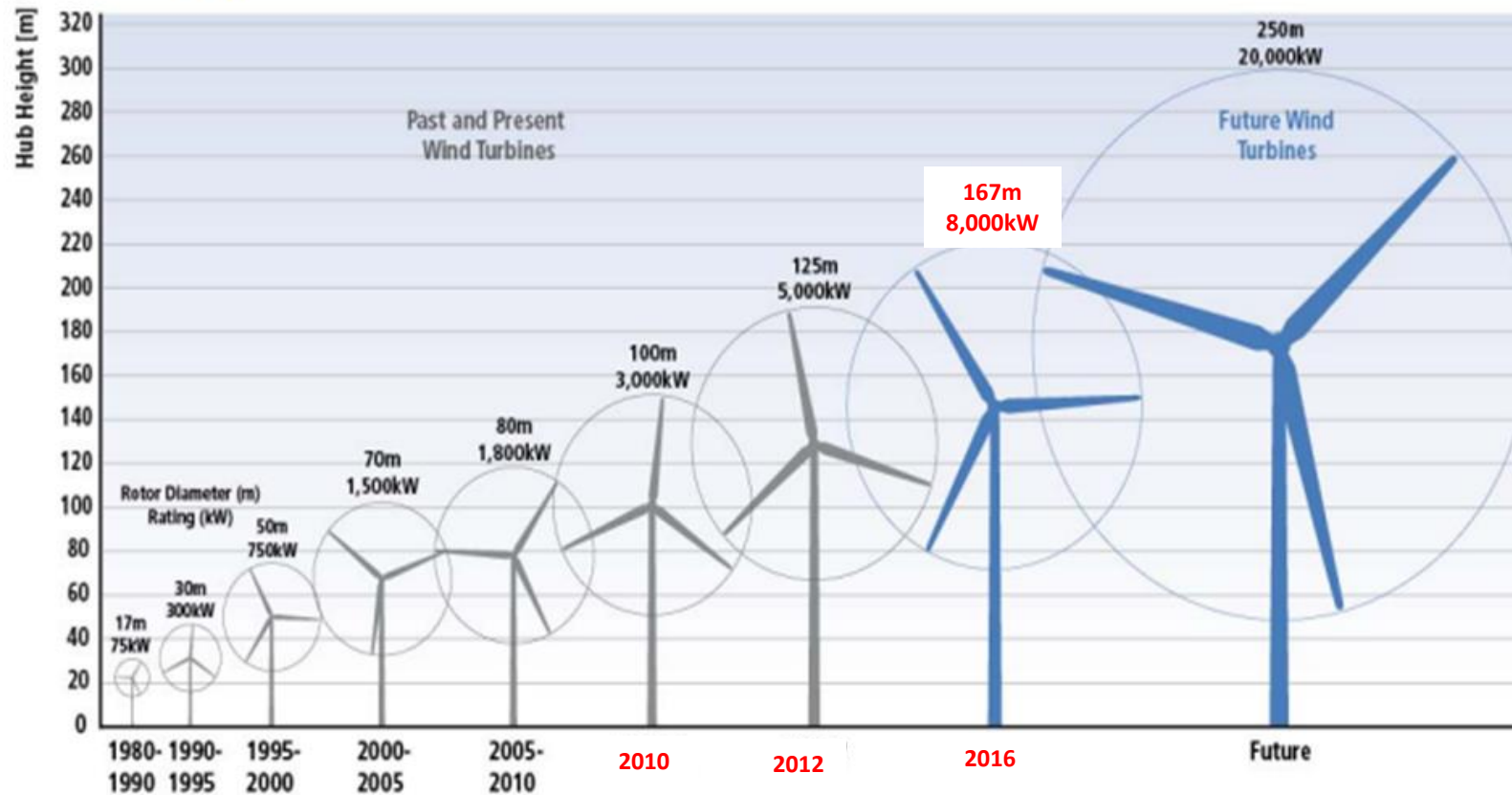
Transition piece



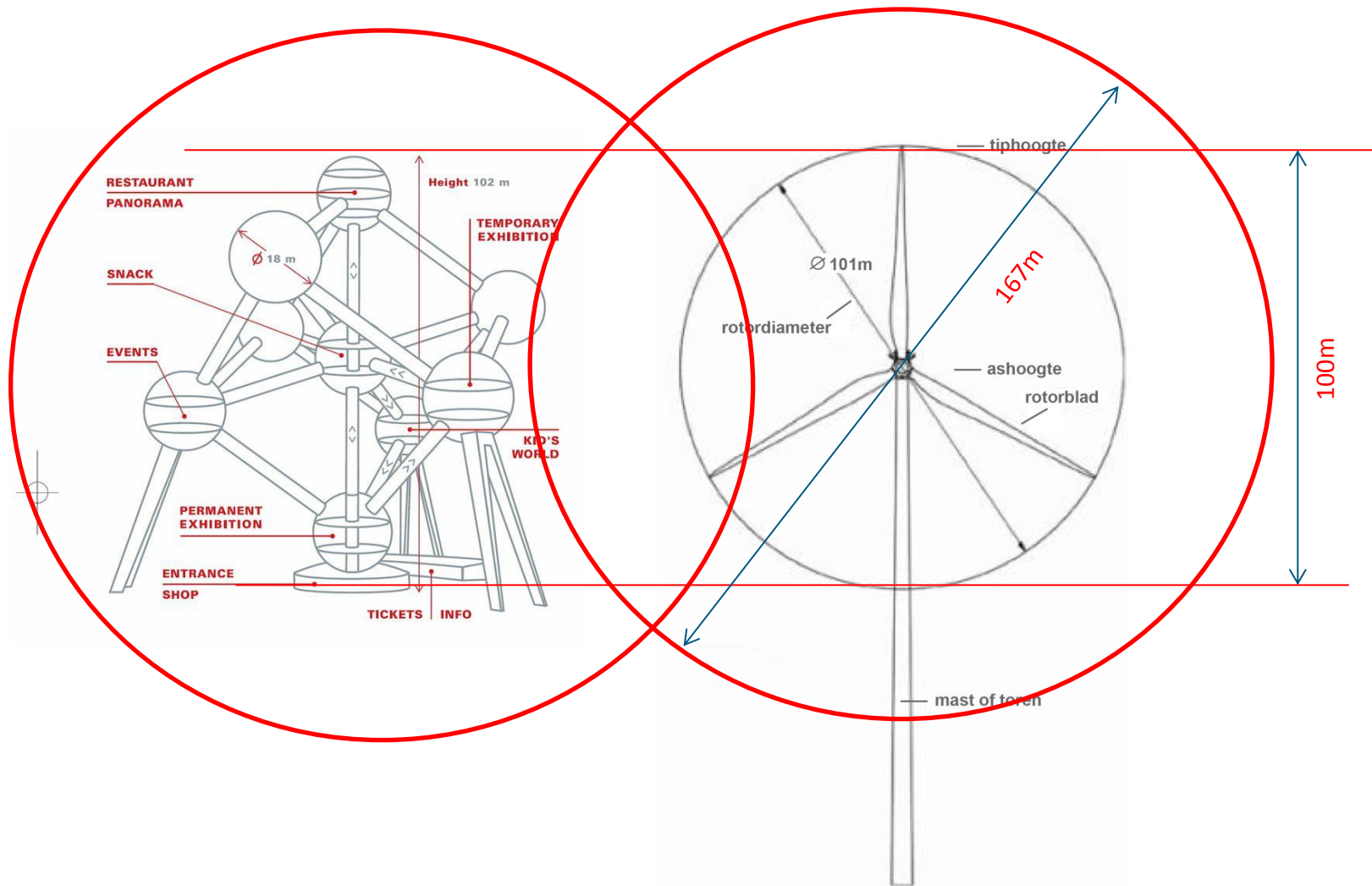
Windturbines [5 MW -9MW]



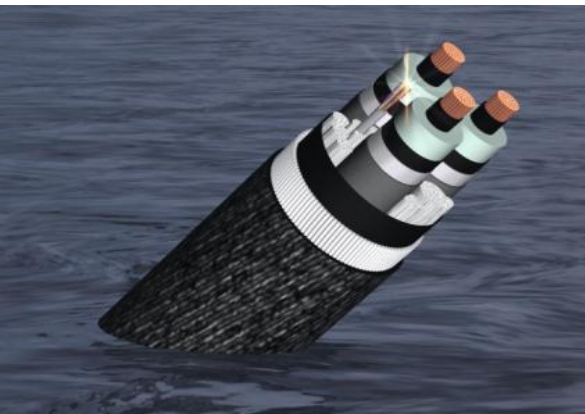
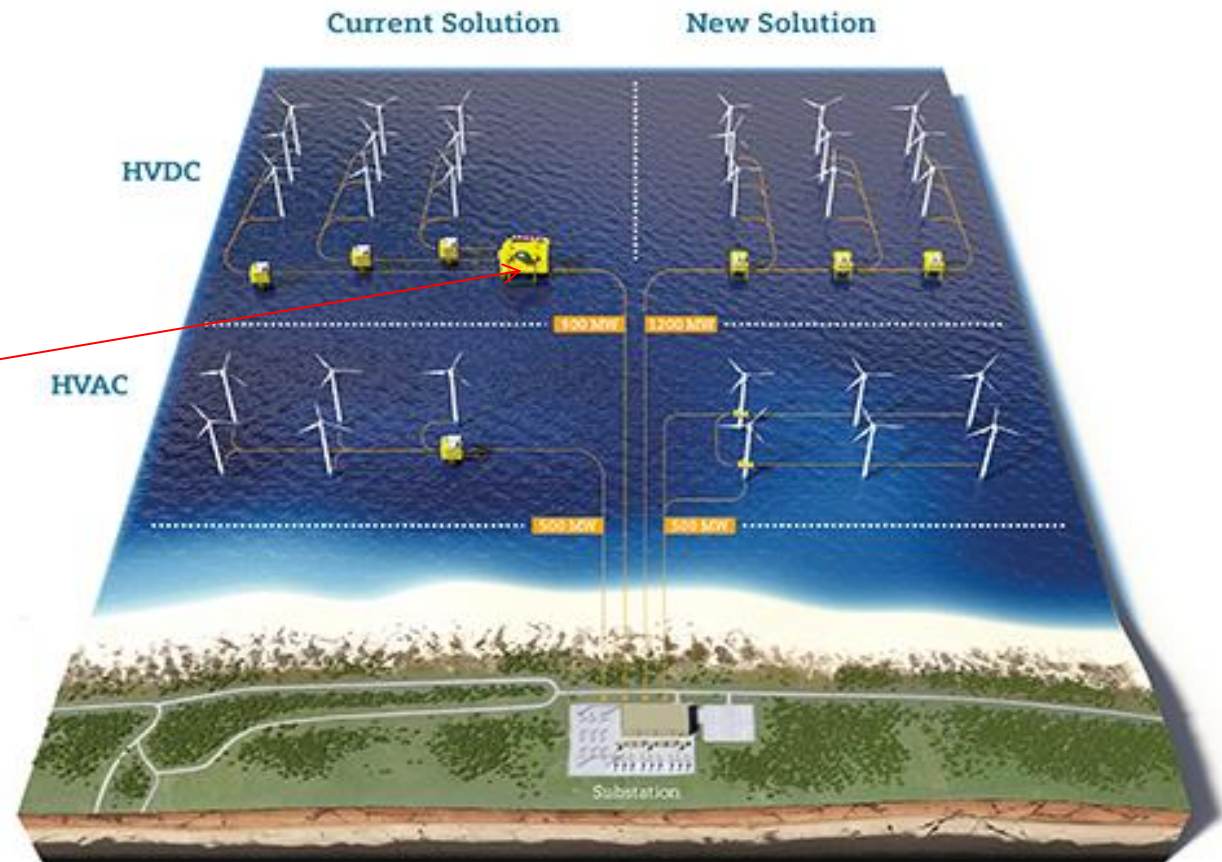
Groote – Windturbines (1)

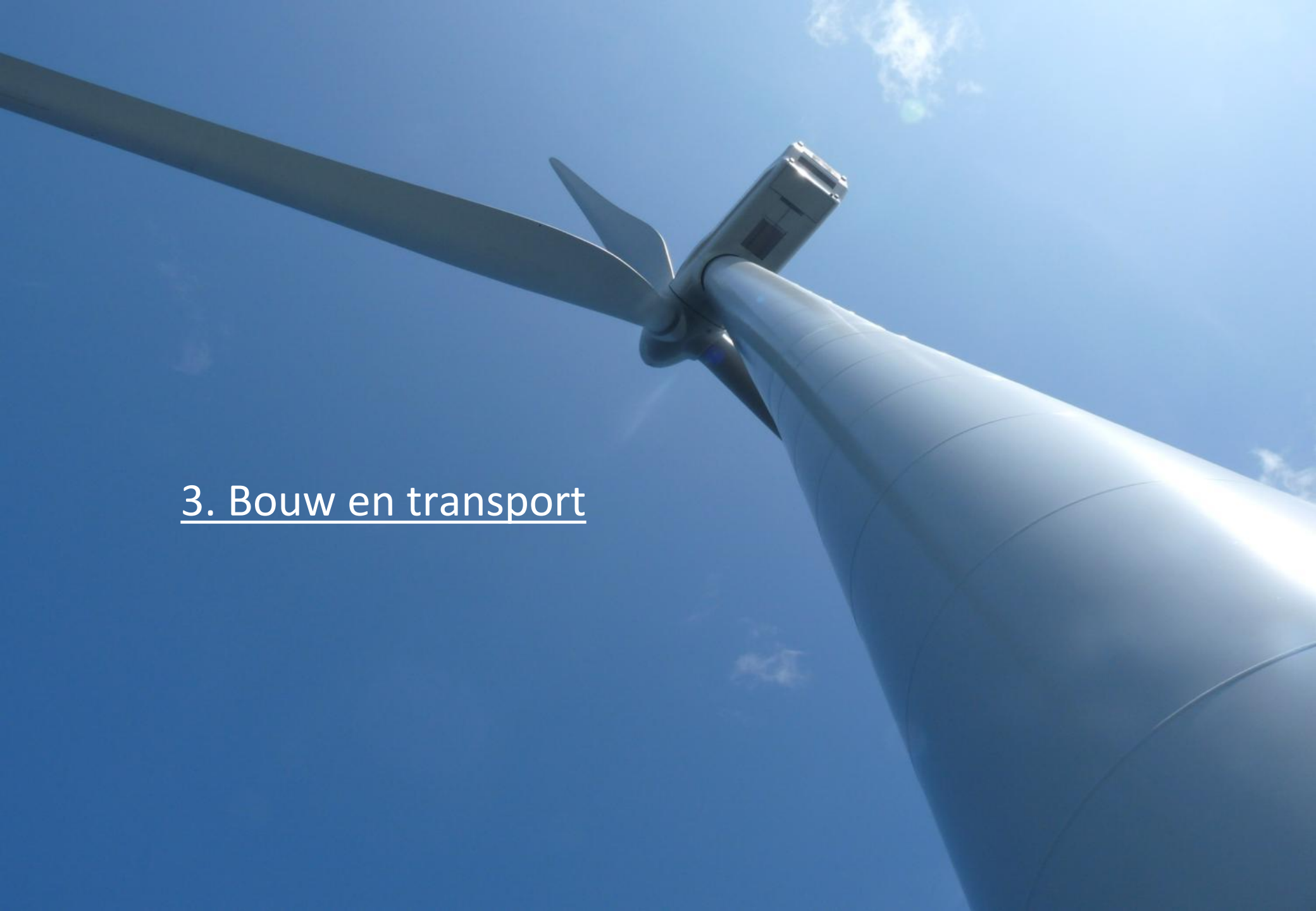


Groote – Windturbines (2)

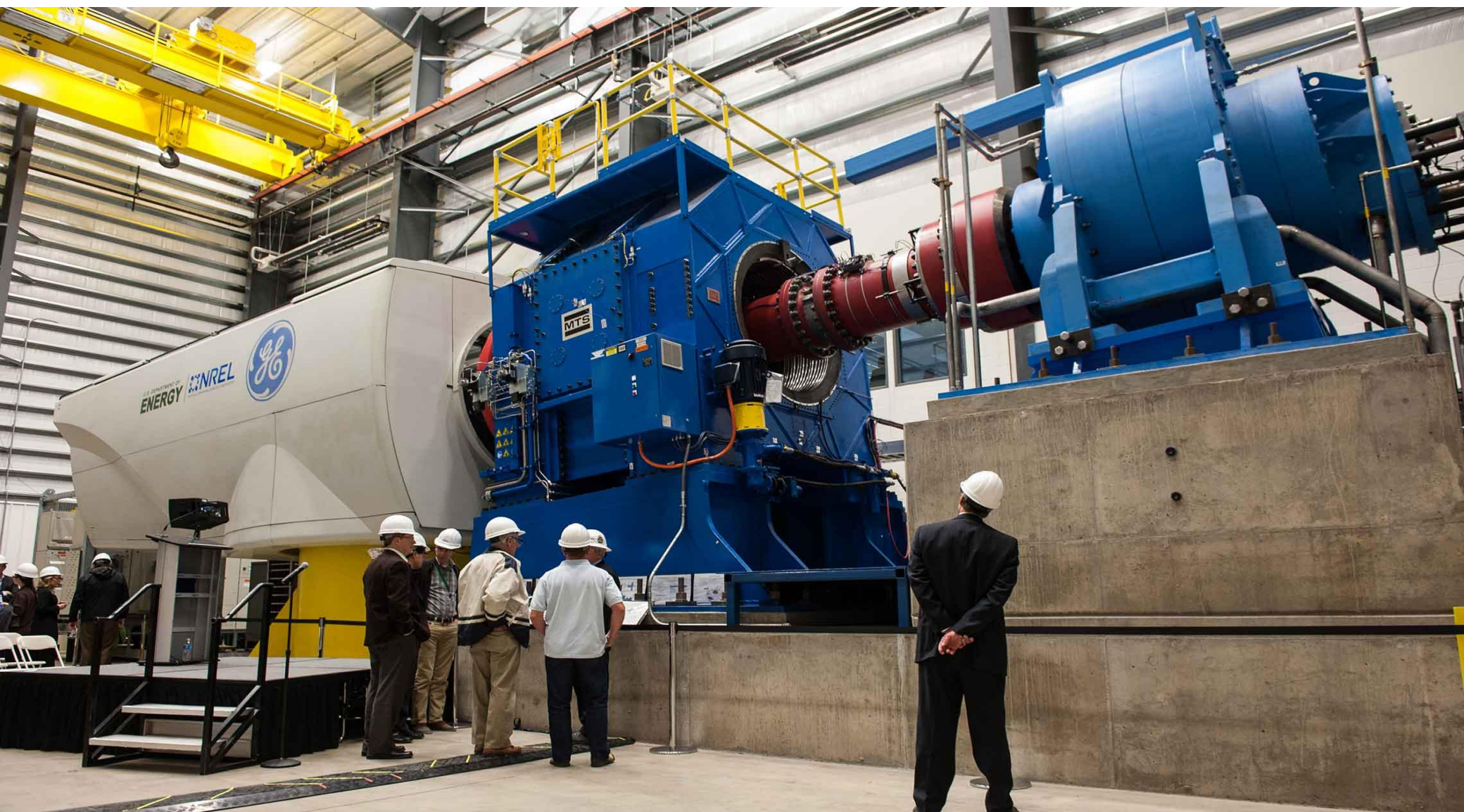


OHVS (transformatie-station)

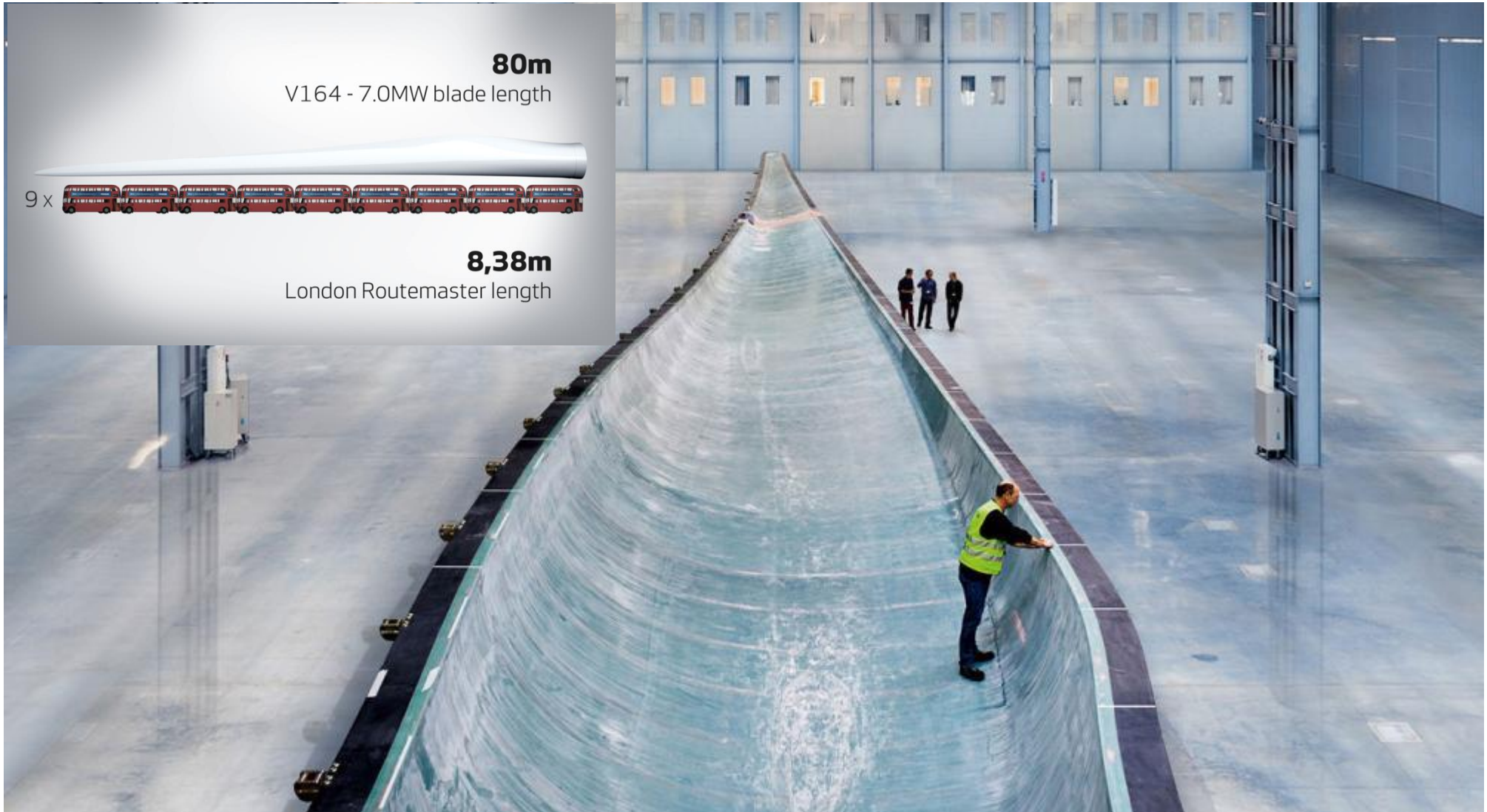


A low-angle, upward-looking shot of a wind turbine. The tower, painted in a light blue-grey, dominates the right side of the frame, tapering towards the top. At the very top, the nacelle is visible, with its three blades extending outwards. One blade is clearly visible on the left, pointing towards the top-left corner. The background is a clear, vibrant blue sky with a few wispy white clouds. The lighting is bright, suggesting a sunny day, with some highlights on the tower's surface.

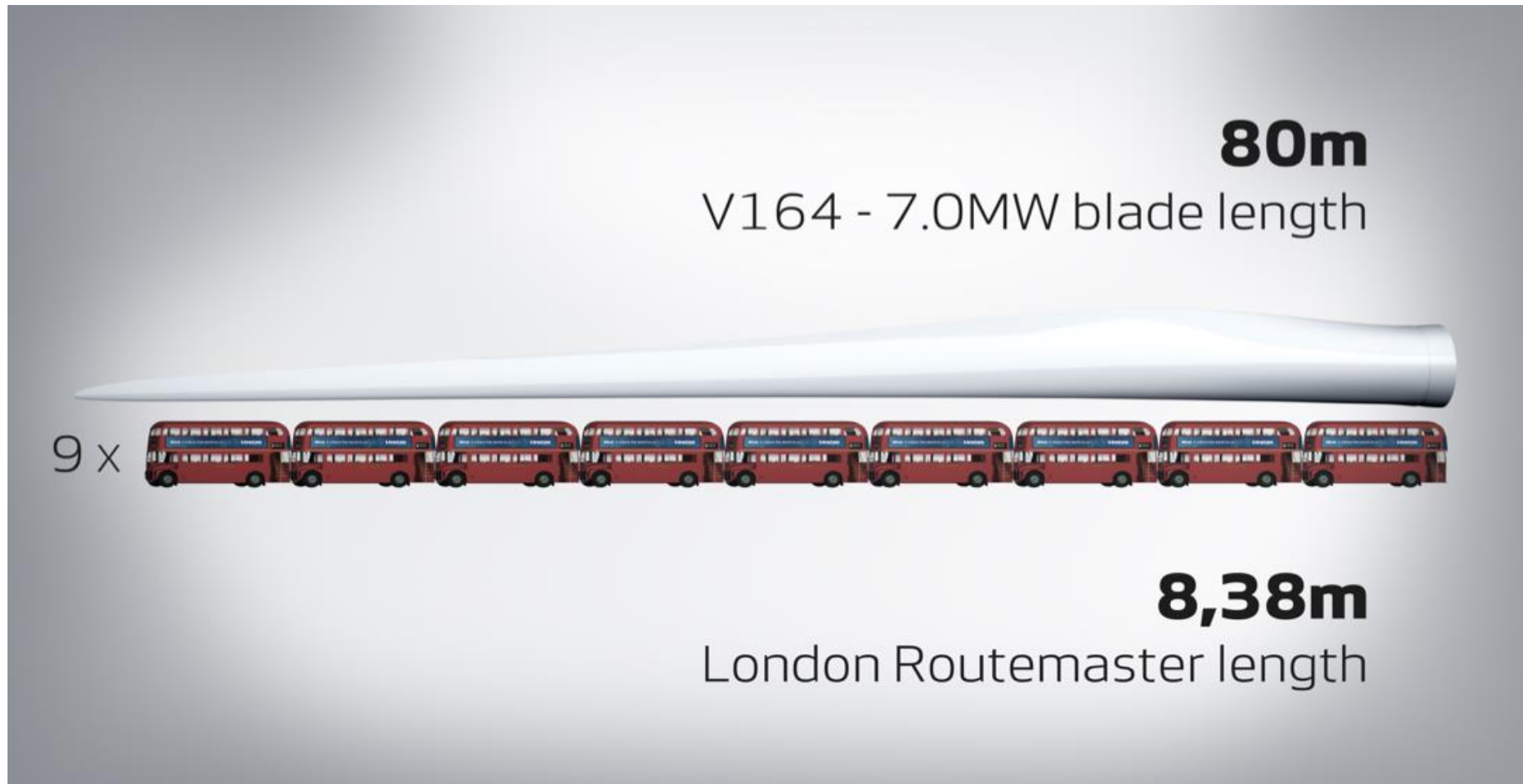
3. Bouw en transport



LM-Wiek (L=80 m)



Groote – Windturbines (3)







A low-angle, upward-looking shot of a white wind turbine against a clear blue sky with a few wispy clouds. The perspective emphasizes the height of the tower and the nacelle. One of the blades is visible, extending from the nacelle towards the top left of the frame.

4. Stockage, assemblage en bouw

Stockage van de funderingen aan wal



Laden van de funderingen op het installatieschip



picture: Jan De Nul

Laden van de funderingen op het installatieschip



Heien van de funderingen

Foundations

Hammered up to 35m into the seabed

Time needed: 3 hours

Hammer: max blow energy: 800 kNm
blowrate: 38 bl/min

*Raising
monopile*



Transition pieces

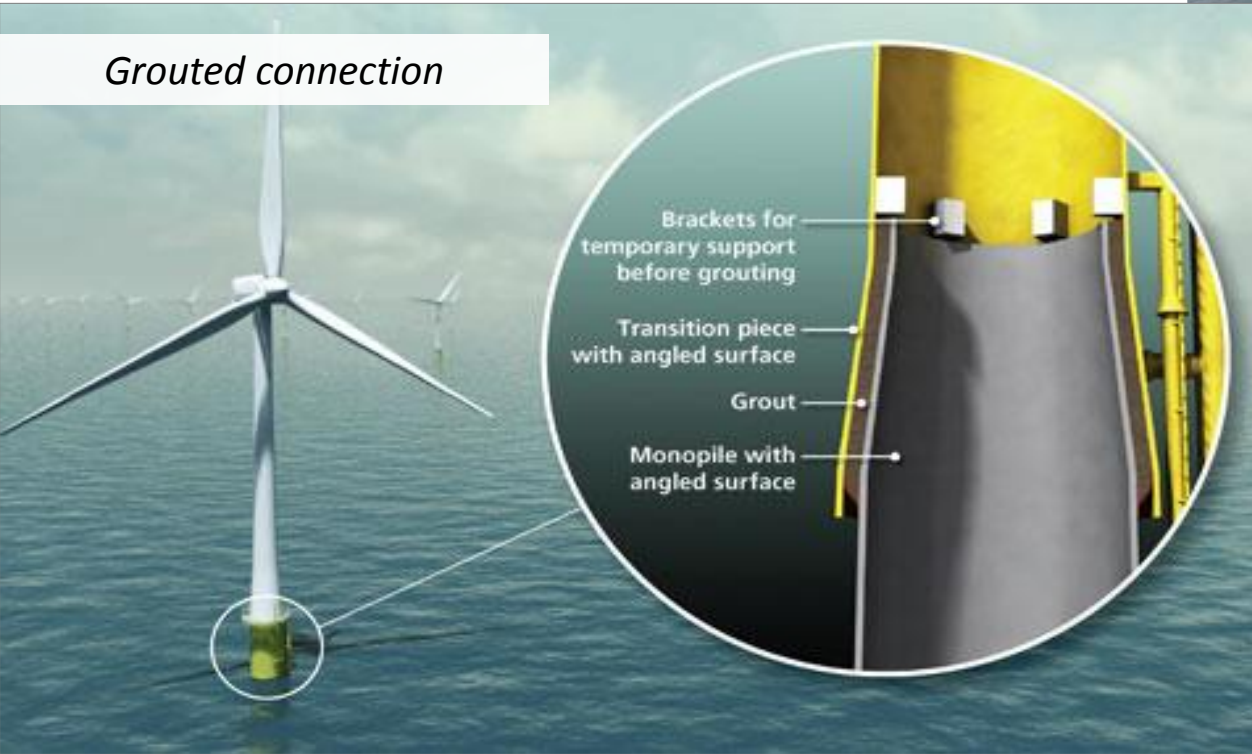
= platform on which the turbine sits

Fitted over the steel monopile

7 m overlap – connection by grout



Grouted connection



Aanvoer van gondels en torenelementen



Aanvoer van de wieken via de weg



Aanvoer van de wieken via schip



Stockage van de WTG-componenten vóór offshore installatie



Laden van de WTG-componenten op het installatieschip



Stockage, assemblage en bouw

Installatie op zee

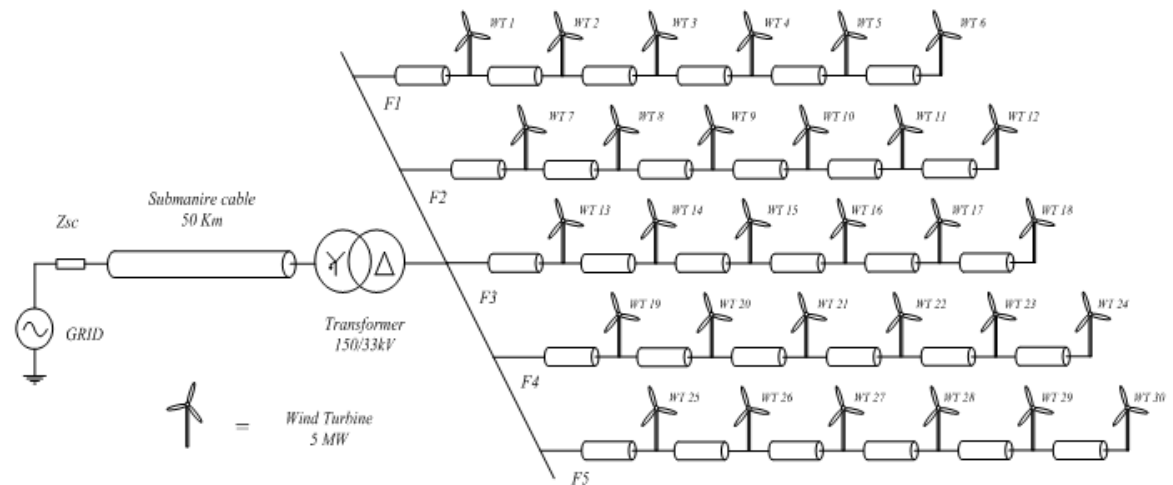


Stockage, assemblage en bouw

Kabel tussen de windturbines



Kabel tussen de windturbines



Stockage, assemblage en bouw

Installatie van het transformatieplatform



Installatie van het transformatieplatform

Offshore transformation station

Turbines are connected to offshore transformatie station (OHVS)
with infield cables

OHVS: transformation from 33 kV to 150 kV



Stockage, assemblage en bouw

Kabel van zee naar 't land

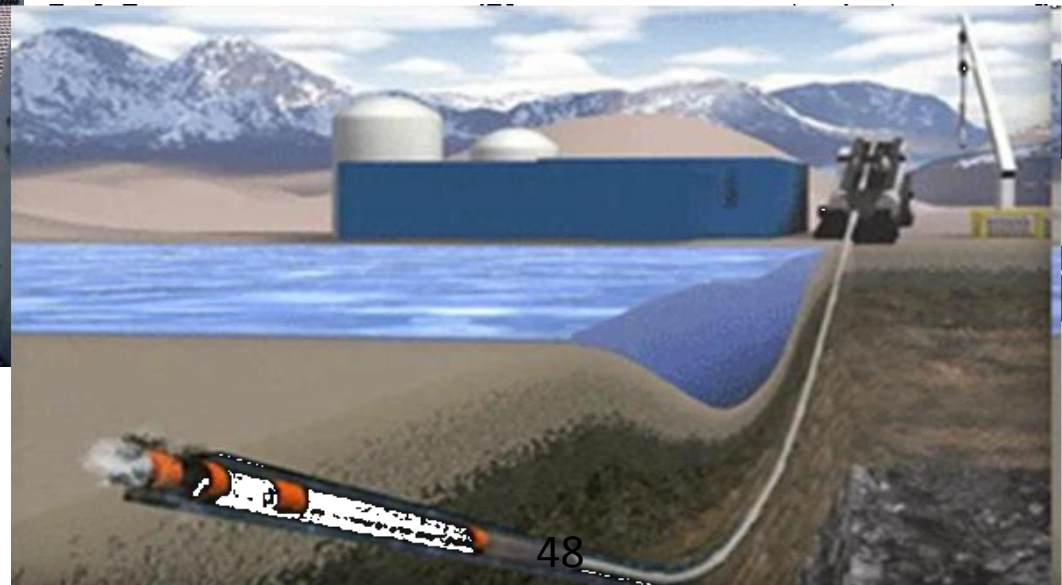


Kabel van zee naar 't land

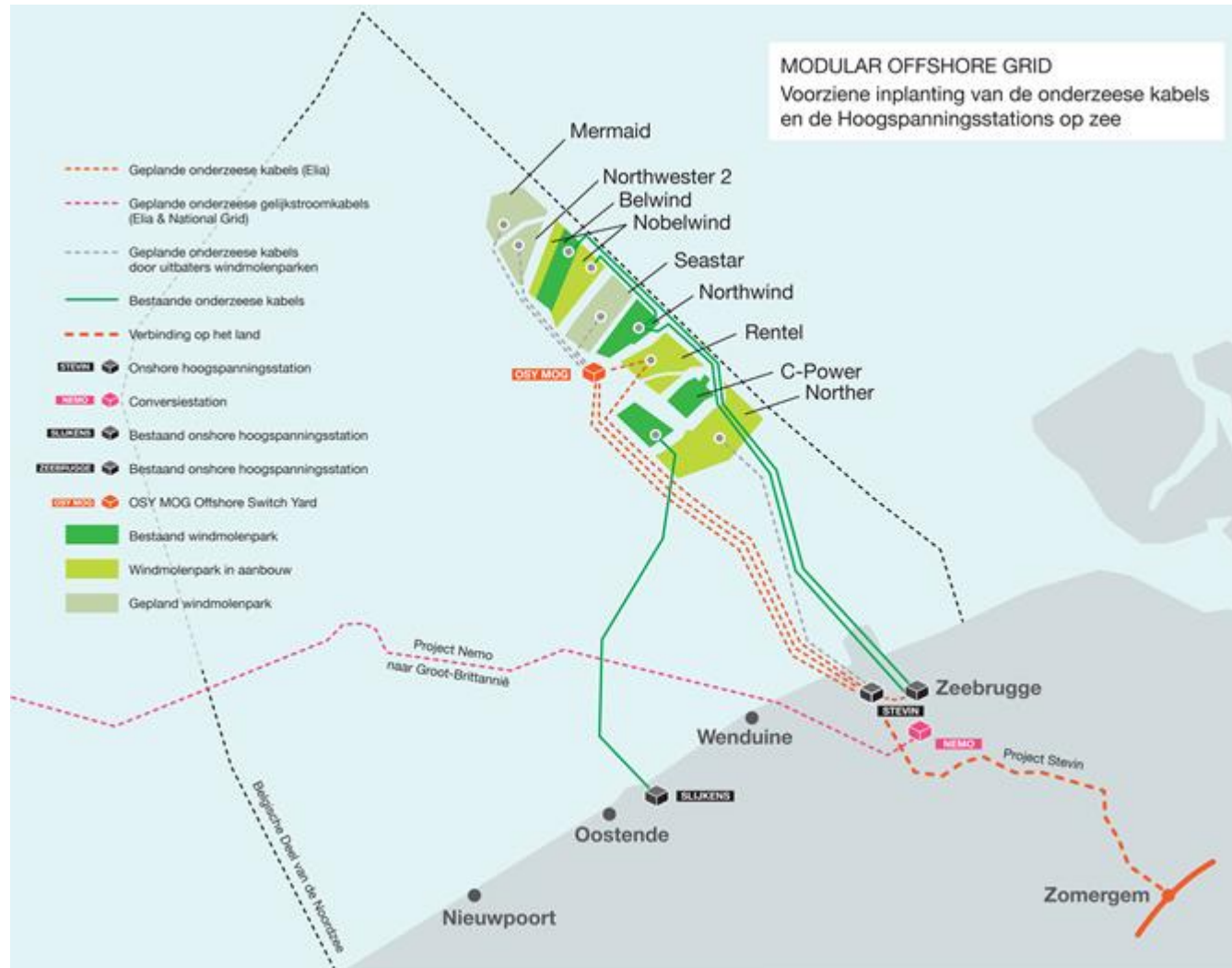
Export & Land cable

Export cable from OHVS to shore

Landcable from shore to transmission grid



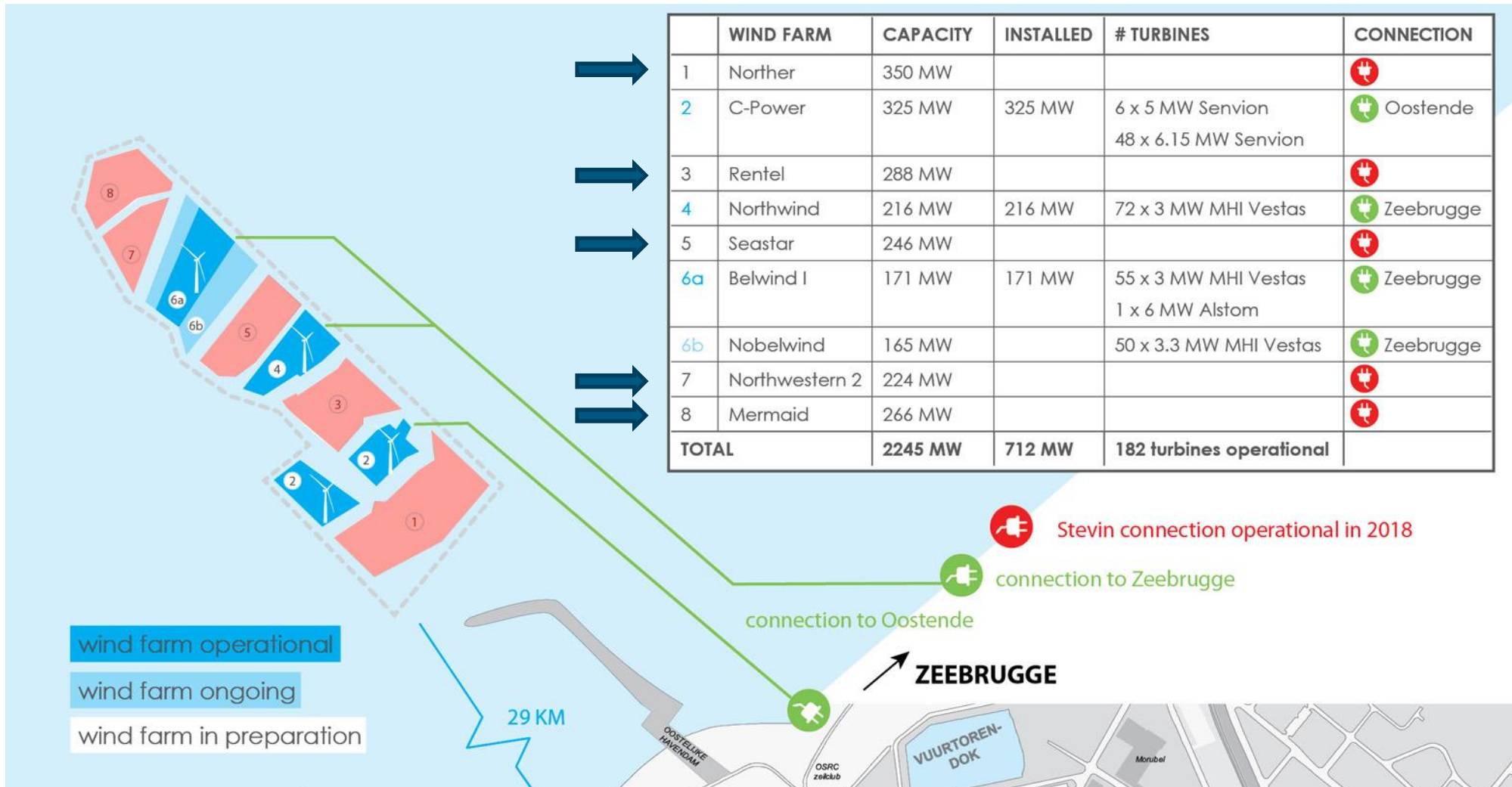
Kabel van zee naar 't land



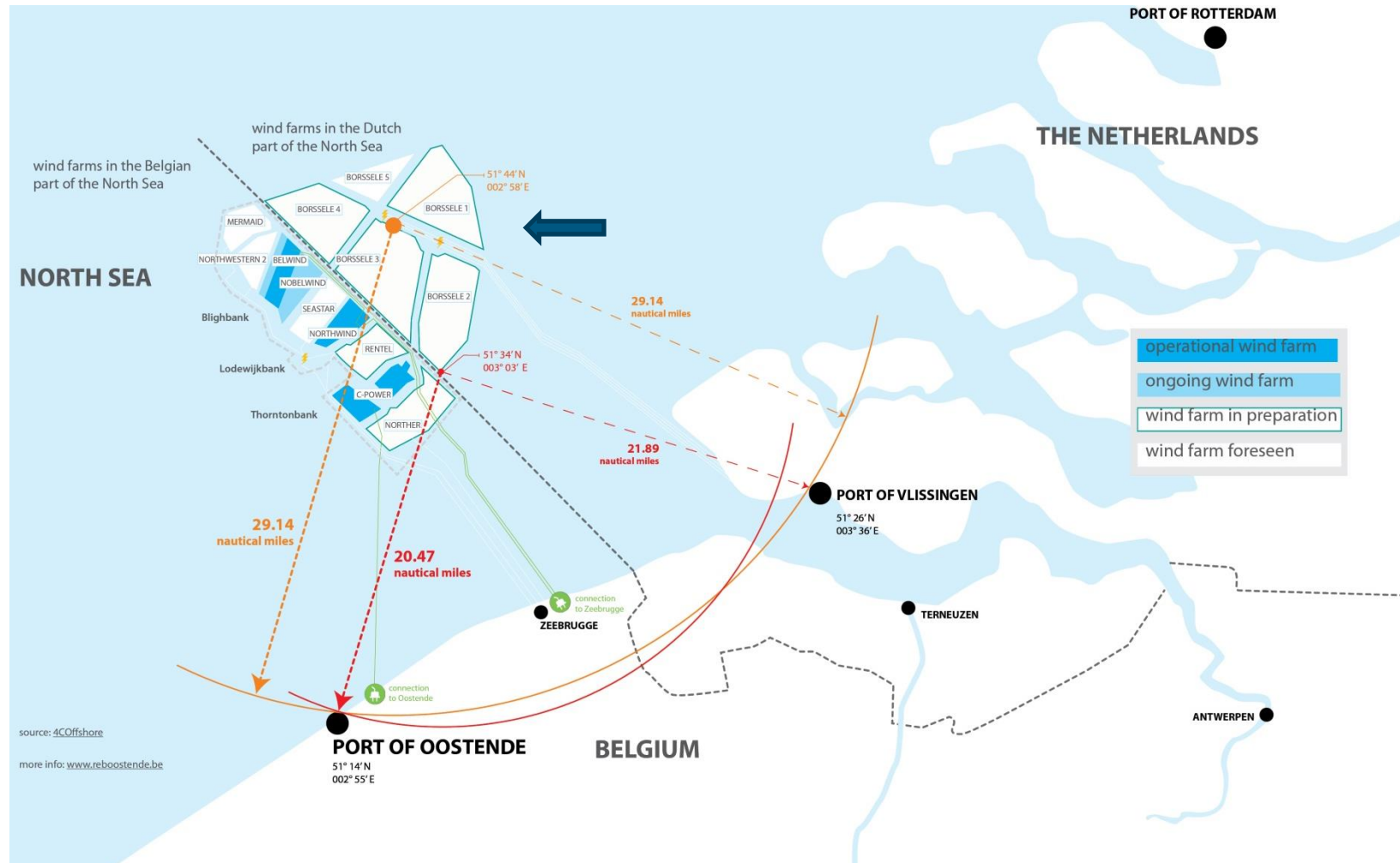
A low-angle, upward-looking shot of a white wind turbine against a clear blue sky with a few wispy clouds. The perspective is from below, looking up the length of the tower towards the nacelle and the blades. The tower is on the right side of the frame, tapering towards the top. The nacelle is in the center, and one blade extends towards the top left. The lighting is bright, suggesting a sunny day.

5. Toekomstige projecten

Belgische offshore wind parken



Nederland : Borssele offshore wind farms (1,2 -3,4- Testzone)



A low-angle, upward-looking shot of a white wind turbine against a clear blue sky with a few wispy clouds. The perspective makes the tower and nacelle appear to converge towards the top of the frame. One of the three blades is visible, extending from the nacelle towards the upper left corner.

5. Figures and numbers

Cijfers : (België)

- Belgische doelstelling tegen 2020 : 13 % uit AE.
- Tegen 2020 : 2200 MW. -> 10 % van de totale elektriciteitsbehoefte van België
-> ofwel bijna 50% van de elektriciteitsbehoefte van de Belgische huishoudens.
- Geïnstalleerd vermogen : 2200 MW = 2 kerncentrales = dekt 10 % van de totale energiebehoefte in België
- Gemiddeld verbruik van elektriciteit door een gezin : 3.500 kWh/jaar (-> Bron : VREG)
- 1 WTG van 7 MW produceert jaarlijks 25.000.000 kWh/jaar = +/- 7.000 gezinnen
- Geraamde productie RENTEL : (42 x 7 MW WTG) = 1.050 GWh/Jaar = 1.050.000.000 kWh/jaar 300,000 gezinnen /jaar.
- Vandaag : Aantal windturbines op zee [België] : 232 St **(877 MW)**
Target 2020 : nog +/- 300 stuks **(1323 MW)**
- Kostprijs project : (300 MW/50 tal turbines) : 1,2 à 1,3 miljard €
- Aantal jobs
 - (engineering, bouw) : 20.000 FET
 - O&M : vandaag : 300 FET tegen 2020 : 1.000 FET

 **338**

new grid-connected
offshore wind turbines

IN **6** wind
farms

3,589

turbines are installed
and grid-connected

4.8 MW

average size offshore
wind turbines

Work
carried
out in: **15** wind
farms

NEW PROJECTS:
24.2 GW of
consented
wind farms

CABLE SUPPLIERS
TO OFFSHORE WIND FARMS
European market



INTER-ARRAY

44% | **30%**
NSW | Nexans

EXPORT

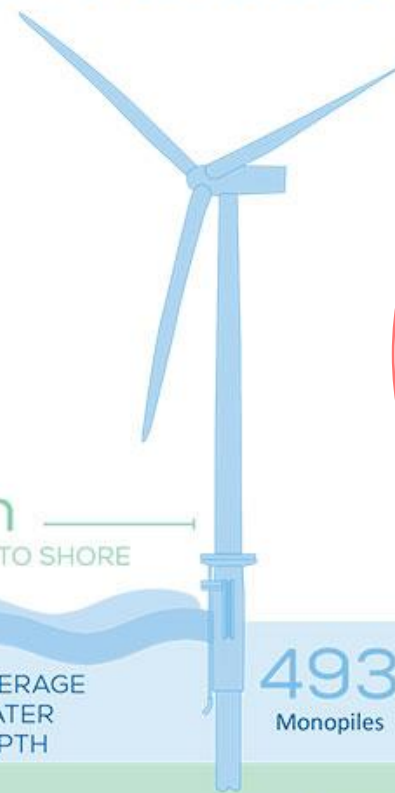
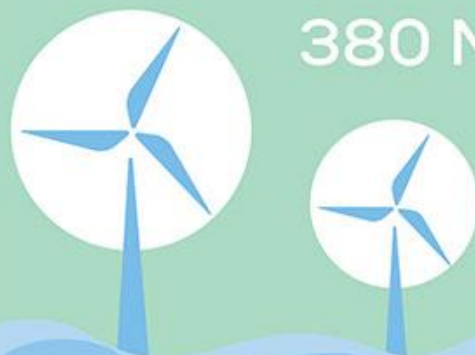
52% | **17%**
Prysmian | NSW

44 km
AVERAGE DISTANCE TO SHORE

29 m
AVERAGE
WATER
DEPTH

AVERAGE SIZE OF
CONNECTED WIND FARMS

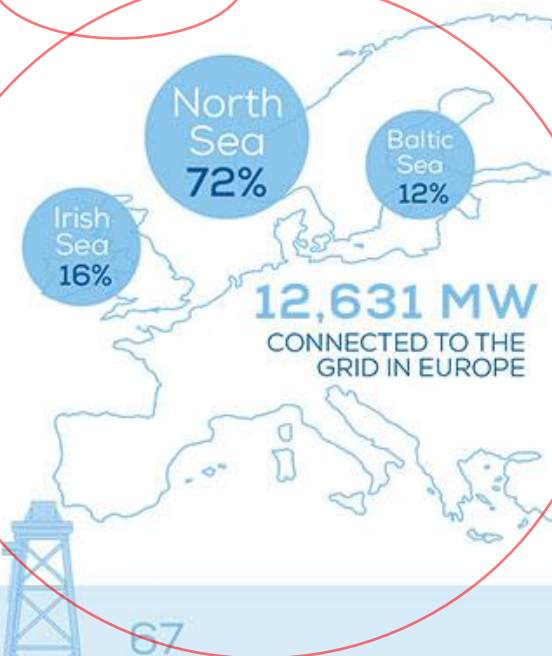
380 MW



493
Monopiles

67
Jackets

SUBSTRUCTURES Installed in 2016



TOP 3 DEVELOPERS IN 2016



Northland Power



DONG Energy



Global Infrastructure Partners



Figures and numbers

Grootte – Windturbines (3)

Gewichten : gondel (7MW) $20\text{m} \times 7\text{m} \times 10\text{m} = 450.000 \text{ kg}$

Wiek ($l = 75 \text{ m}$: $30.000 \text{ kg} \times 3 = 90.000 \text{ kg}$

Totaal = 540.000 kg

90 X



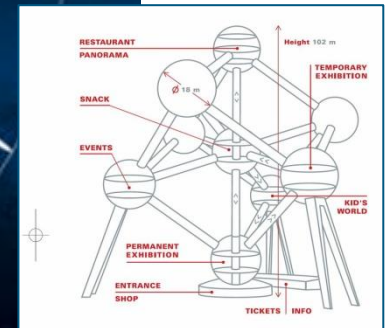
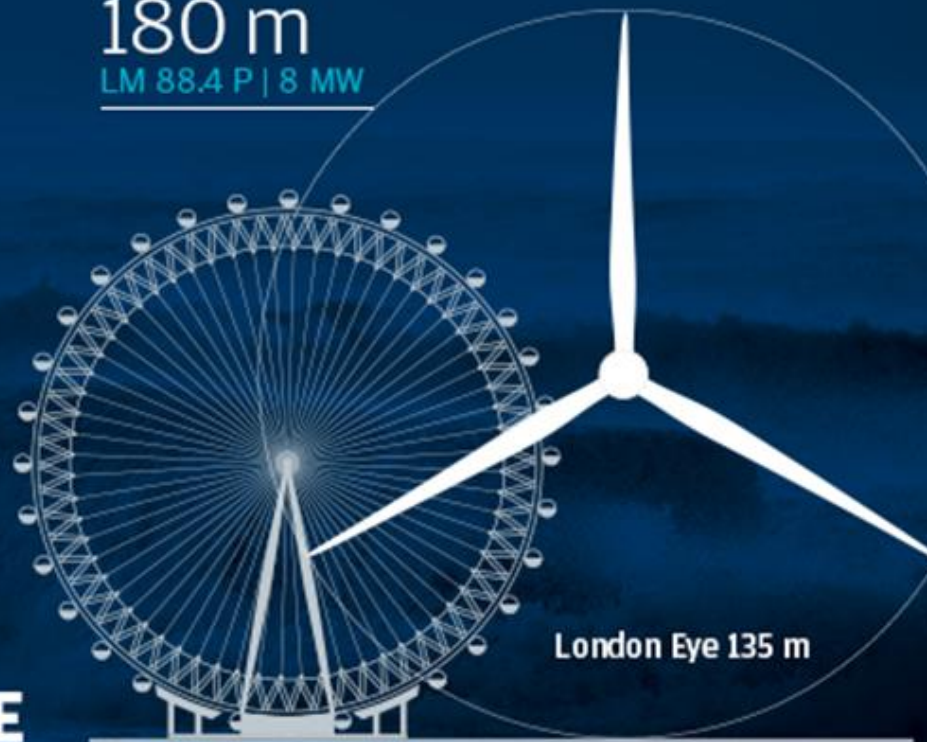
(Olifant = +/- 6.000 kg)

Figures and numbers

**LM WIND
POWER**

180 m
LM 88.4 P | 8 MW

**LM 88.4 P:
THE WORLD'S
LONGEST BLADE**



Figures and numbers

2 X airbus A 380





Dank voor uw
aandacht,

Emmanuel Timmermans

Film Siemens

Factoren die onshore windenergie naar Offshore windenergie gedreven hebben.

- **Windstroom is onvoldoende (on)voorspelbaar**
- **Windmolens tasten uitzicht aan en veroorzaken lichtvervuiling**
- **Geluidsoverlast**
- **Slagschaduw.**
- **Windmolens 'doden' vogels**
- **Windturbines storen luchtverkeersradar**
- **.....**