

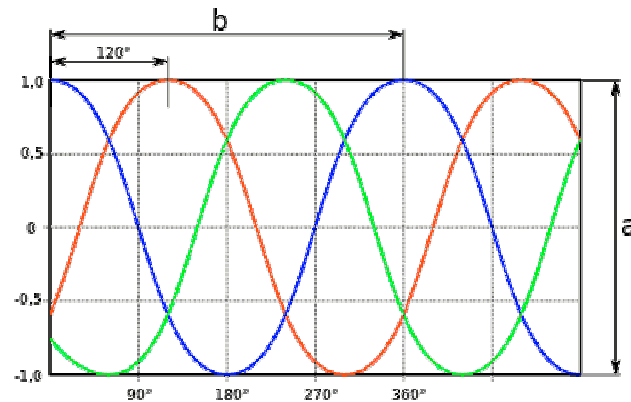
# Kabelaansluiting bij een windpark op zee



Bron: Siemens

# Aansluiting op het net

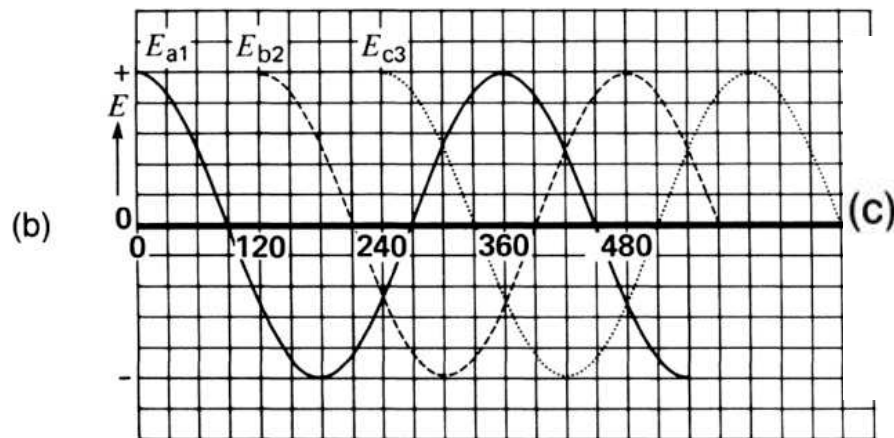
- Een turbine zelf levert elektriciteit op een laag spanningsniveau bv. 230/400 V
- De spanning van deze generator is (meestal) een **3-fasige** wisselspanning:



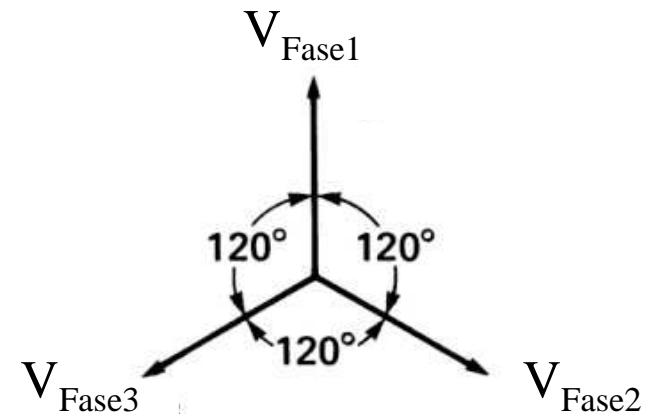
- De transformator **in de turbine** verhoogt de spanning tot middenspanningsniveau **66 kV**.
- Windturbines worden aangesloten op het TenneT platform (“stopcontact op zee”)
- De stroom door de 66 kV kabels moeten t.b.v. het project bepaald kunnen worden

# Aansluiting op het net

## 3-fasespanning

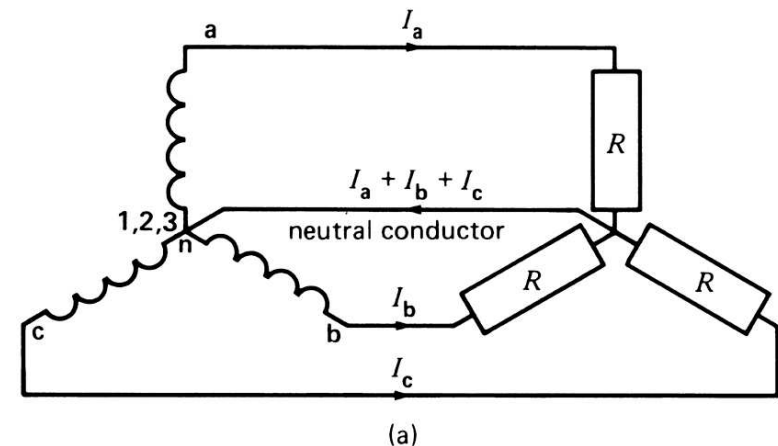


## Vectordiagram

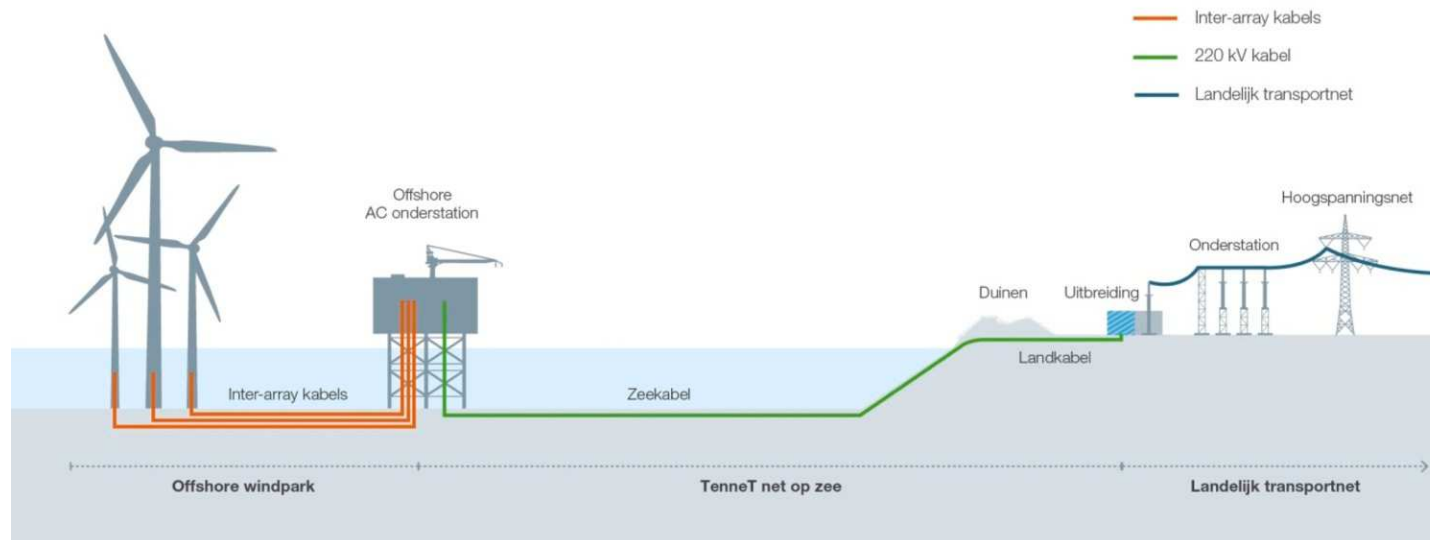
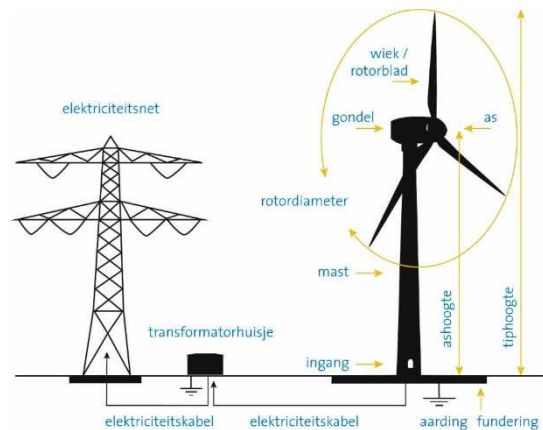


We onderscheiden hier:

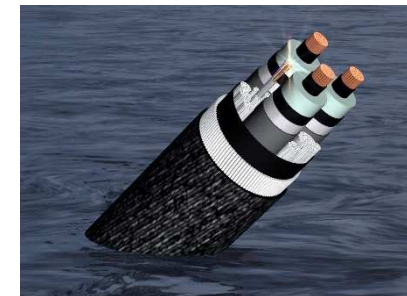
- Fasespanning  $V_{Fase}$  (tussen fase en nul)
- Lijnspanning  $V_{Lijn}$  (tussen twee fasen)
- Er geldt:  $V_{Fase} = V_{Lijn} / \sqrt{3}$



# Aansluiting op het net



zeekabel (3 fasen)



# Aansluiting op het net

- Het opgewekte elektrische vermogen wordt dus verdeeld over 3 fasen (3 geleiders met soms de nul)

- Voor het vermogen in **1 fase** geldt:

$$P_{\text{Fase}} = V_{\text{Fase}} I_{\text{Fase}} \cos\varphi \text{ [W]}$$

- Voor het totale vermogen in **3 fasen** geldt dus (bij een *symmetrische* belasting):

$$P_{\text{totaal}} = 3V_{\text{Fase}} I_{\text{Fase}} \cos\varphi \text{ [W]}$$

- $S_{\text{totaal}} = 3V_{\text{Fase}} I_{\text{Fase}} \text{ [VA]}$

**Zie boek Wildi: Hoofdstuk 8**

# Aansluiting op het net

## Voorbeeld:

Er moet een vermogen vanuit het windpark worden getransporteerd van 200 MVA over 3 kabels, waarbij elke kabel dezelfde stroom voert en de spanning 220 kV is (dat is de spanning tussen twee fasen van de TenneT kabel!).

Hoe groot is de stroom door de 3 kabels? De  $\cos\varphi$  stellen we gelijk aan 1.

- Voor het totale vermogen geldt:  $S_{\text{totaal}} = 3V_{\text{Fase}}I_{\text{Fase}}$  [VA]
- $S_{\text{totaal}} = 200 \text{ MVA}$
- $V_{\text{fase}} = 220 \text{ kV}/\sqrt{3} = 127 \text{ kV}$
- $I_{\text{fase}} = S_{\text{totaal}}/3 * V_{\text{fase}} = 200 \text{ MVA}/3 * 127 \text{ kV} = 525 \text{ A}$