

## **Module 01 Renewable Energy Windturbines**

De windturbines nemen een steeds belangrijkere plaats in ten opzichte van de traditionele kolen en gasgestookte energie centrales en kernenergie energie centrales. Enerzijds proberen we met zijn allen minder energie te gebruiken of wel zuinigere apparaten te bouwen, en anderzijds proberen we energie op een zo efficiënt en duurzaam mogelijke manier op te wekken. Het milieu staat hoog op de agenda. De meest vervuilende of meest CO<sub>2</sub> uitstotende energie centrales worden steeds vaker ter discussie gesteld. De kernenergie centrales zijn op zich minder vervuilend, mits het allemaal goed gaat. Het risico voor de volksgezondheid bij calamiteiten is echter niet te overzien, en is grens overschrijdend. Een adequate oplossing voor het kernafval is er nog steeds niet.

Al honderden jaren maakt de mens gebruik van de wind. De traditionele windmolens werden en worden nog steeds gebruikt voor het malen van graan, en het verpompen van water. Pas later zijn er windmolens ontwikkeld voor het aandrijven van generatoren. De ontwikkelingen gaan echter nog steeds verder. De windturbines worden steeds betrouwbaarder, groter en efficiënter. Dit maakt windenergie naast zonnepanelen en waterkrachtcentrales een belangrijke aanvulling in de energie voorziening.

Techintrest heeft voor de windturbines een gastles op 2 levels in het programma. Deze gastles kan eventueel gecombineerd worden met andere disciplines zoals transport en logistiek.

### **Beschrijving van de gastles**

In deze gastles wordt een windturbine behandeld die werkt volgens het "Direct Driven" principe. Er komen zaken aan bod zoals lengte en rotatie snelheid van de wieken, windrichting, windsnelheid, windstoten, regelen van de bladen (Pitch en Yaw), trillingen, generator met permanente of bekrachtigde magneten, overbrenging generatorbesturing naar vaste wereld, energie omvormer, veiligheidsketen en noodverstelling.

De gastles kan op elk gewenst niveau afgestemd worden. (lagere school, basis onderwijs en voortgezet onderwijs). Level 1 kan gecombineerd worden met een andere discipline. Hierdoor zal er minder diep op zaken ingegaan worden.

### **AD 1 (Bovenbouw basis / kader en voortgezet Onderwijs Niveau 2)**

Algemene uitleg over de werking van een windturbine.  
Verschillende types windturbines  
Omzetten van energie naar het net  
Land en zee applicaties en locaties  
Voor en nadelen (onderhoud, horizon vervuiling, slagschaduw)  
Rotatie snelheid en wieklengte  
Windrichting en windsnelheid

### **AD 2 (Voortgezet Onderwijs Niveau 3 / 4)**

Regelen van de bladen. Pitch en Yaw regeling, opnemers / encoders  
Rotatiesnelheid meten, opnemers en veiligheid circuits  
Windsnelheid en windrichting meten  
Oorzaken van trillingen. (meten en analyseren)  
Noodverstelling, veiligheidsketen  
Omzetten en koppelen van energie

