



WINDENERGIE

MEER ENERGIE, MINDER MOLENS, FRAAIER LANDSCHAP

Hoe maak je een windturbine?

Een windturbine bestaat uit vier belangrijke onderdelen: de fundering, de mast, de gondel en de rotor met de rotorbladen. De fundering, de gondel, de mast en de rotorbladen worden elk in een speciale fabriek gemaakt.

Fundering

De windturbine staat op een stevige ondergrond: de fundering. Eerst worden heipalen diep de grond ingeslagen. Op de heipalen komt een betonnen voet met een stalen ring. Hierop wordt de mast vastgemaakt met bouten, zodat de windturbine zeker twintig jaar blijft staan.



Mast

De mast is een stalen buis die voor elke windturbine op maat wordt gemaakt. De mast van elke windturbine is speciaal ontworpen voor de plek waar hij komt te staan. De mast wordt gemaakt van dikke platen staal. Walsen maken de staalplaten plat en rond, zodat er ringen van gemaakt kunnen worden. Die worden aan elkaar gelast en wit geverfd en dan heb je een mast. In de mast van een windturbine zit ook allerlei elektrische apparatuur, een deur en een lift voor onderhoudsmonteurs.



Gondel

De gondel zit bovenop de mast en kan met de wind meedraaien, zodat de neus van de windturbine altijd in de wind staat. De rotor van de windturbine zit aan de gondel vast. De gondel is een doos van staal of glasfiber, waarin de versnellingsbak en de generator zitten. In de windturbine-fabriek wordt de doos van de gondel in elkaar gezet en worden alle onderdelen vastgeschroefd.



Rotorbladen

De bladen van een windturbine bestaan uit glasfiber, balsahout en epoxyhars. Glasfiber zijn matjes van glasvezels, die heel sterk zijn. Balsahout is een speciale houtsoort die heel licht en heel sterk is. Epoxyhars is een stroperige vloeistof. Elk windturbineblad wordt gemaakt in een mal. In de mal worden glasfiber en balsahout op een speciale volgorde, precies op hun plek gelegd. Door elk blad loopt ook een metalen draad, de bliksemafleider. De mal wordt gesloten en de epoxyhars wordt er doorheen geperst totdat elk luchtbelletje eruit is. Dan wordt de mal verwarmd en hardt de epoxyhars uit. Tenslotte wordt het blad uit de mal gehaald en geverfd.



Hoe werkt een windturbine?

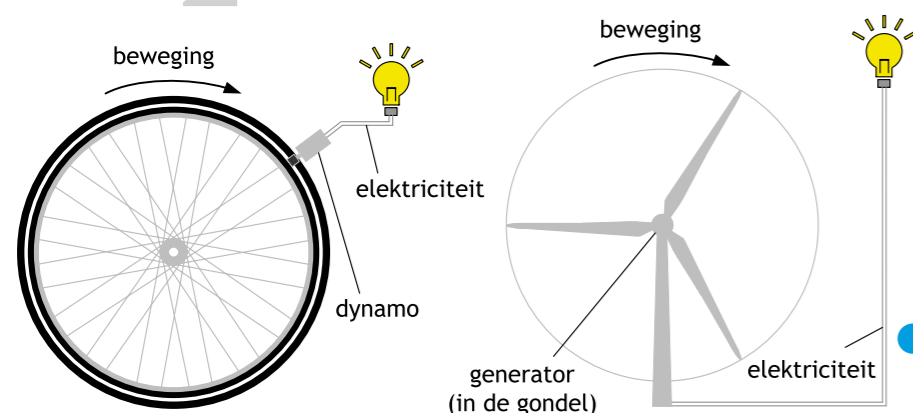
HOE WERKT EEN WINDTURBINE

HOE WERKT EEN WINDTURBINE

Hoe werkt een windturbine?

Moderne windmolens heten ook wel windturbines. In een windturbine zit een generator die snel ronddraait en daardoor elektriciteit opwekt. Eigenlijk werkt het net als een heel grote fietsdynamo. Die zet je op je fietswiel en als het wielje gaat draaien door het fietsen, wek je elektriciteit op voor je fietslamp.

Een windturbine gaat draaien door de wind. De wind stroomt langs de rotorbladen en zorgt ervoor dat ze gaan draaien. Door het ronddraaien van de rotorbladen ontstaat bewegingsenergie. Deze energie gaat afhankelijk van het type molen rechtstreeks of via de versnellingsbak naar de generator, die deze energie omzet in elektriciteit. De elektriciteit die een windturbine opwekt, gaat via een kabel naar het elektriciteitsnet. En zo kun je thuis de was doen op groene stroom.



Weetje
De rotorbladen draaien op het oog langzaam, maar de top van een rotorblad beweegt sneller dan een hogesnelheidstrein (300 km/h)!



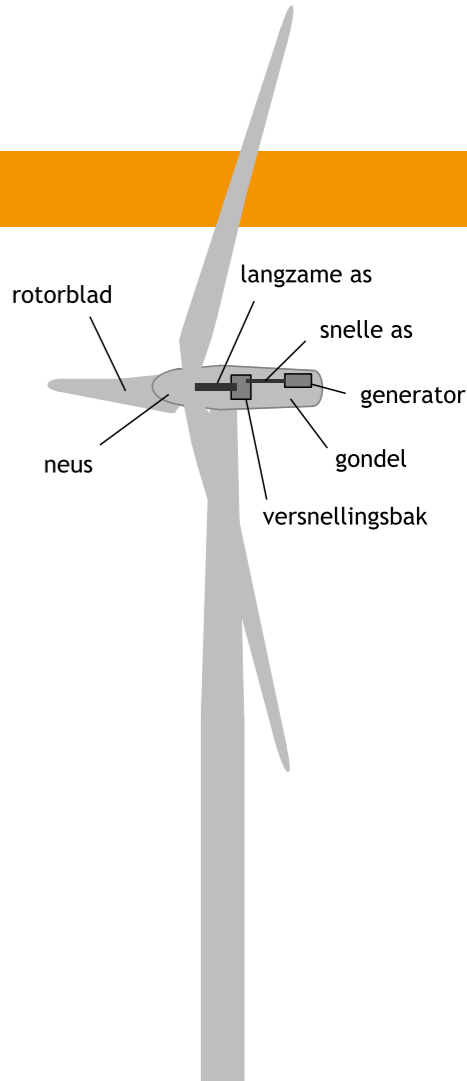
Waarom zijn ze zo groot?

Moderne windturbines zijn echt heel groot. Een windturbine heeft rotorbladen van wel vijfenveertig meter lang. De doorsnede van de rotor is twee rotorbladen, dus wel negentig meter. Dat is meer dan de spanwijdte van het grootste vliegtuig. Er bestaan zelfs al windturbines met bladen van vijftenzestig meter! En ze staan op masten van tachtig tot honderd meter hoog. Enorm dus. Maar waarom moeten ze zo groot zijn?

Als je bovenop een heuvel staat, voel je de wind. Die waait daar veel harder omdat je op het hoogste punt in de omgeving staat. De wind wordt dan niet afgeremd door gebouwen of hoge bomen. Bij een windturbine werkt het ook zo. Door de rotor van de windturbine zo hoog mogelijk in de lucht te plaatsen, vangt de rotor de meeste wind. En dat levert dus meer elektriciteit op.

Waarom heeft een windturbine drie rotorbladen?

Moderne windturbines hebben drie rotorbladen. Vroeger zag je ook wel windturbines met twee bladen en zelfs met één blad met een tegengewicht. In de praktijk blijkt drie rotorbladen het beste te werken. Een windturbine met drie rotorbladen is stabiel dan een turbine met twee. Met twee rotorbladen 'wiebelt' een turbine meer dan met drie, als de bladen draaien. Er komen dan enorme krachten op de windturbine te staan. Bij een windturbine met drie bladen worden die krachten beter verdeeld en daarom staat hij steviger. Je zou ook een windturbine met vier of vijf rotorbladen kunnen maken, maar deze extra bladen zijn niet nodig (maar wel duur!). Drie rotorbladen is dus het beste aantal.



Waarom zijn windturbines wit?

Windturbines zijn wit of heel lichtgrijs omdat ze dan vanaf de grond gezien zoveel mogelijk wegvallen tegen de lucht. Vanuit de lucht vallen ze juist op door hun heldere kleur ten opzichte van het land. De zichtbaarheid van windturbines is belangrijk voor vliegtuigen, vandaar dat ze ook knipperende lampen hebben voor 's nachts. In sommige landen moeten de bladen van windturbines ook rode reflecterende strepen of stippen hebben voor extra zichtbaarheid. Ook de mast heeft soms een markering zodat piloten ze goed kunnen zien.

Woordenboek
Windmolen = windturbine
Rotorbladen = wiek, blad van de windmolen
Rotor = rotorbladen, naaf en neus van de windturbine
Gondel = 'huis' voor de machinekamer, met generator en versnellingsbak



Weetje
De windturbine haalt energie uit de wind. Daarom remt de wind af rondom een windturbine. Bij het bouwen van een windpark moet je hier rekening mee houden: windturbines moeten niet te dicht op elkaar staan, anders staan ze in elkaars windschaduw.

