HANDLEIDING WIND ENERGY LAB

**INHOUDSTAFEL**

[1. Windenergie voor jongeren 1](#_heading=h.yzf8yrkrzidh)

[2. Inhoud koffer 2](#_heading=h.do54hht03pe9)

[3. Opbouw 3](#_heading=h.efw6dsw0uryr)

[3.1 Kies je rotorbladen 3](#_heading=h.g71djt1k3mro)

[4. Wind maken 4](#_heading=h.8d11c037a75w)

[4.1 Opgelet voor overspanning! 4](#_heading=h.lplh0hb7n497)

[5. Assemblage turbine 4](#_heading=h.lhali0z488xf)

[6. Werking koffer 4](#_heading=h.yyxhj9g3o67)

[6.1 Windturbine 4](#_heading=h.4k9qrswoq3ds)

[6.2 Belasting inschakelen 4](#_heading=h.33a6ql2qmyn1)

[6.3 Belastingen: stroomverbruik 5](#_heading=h.kfyef2qvevud)

[6.4 Types rotorbladen & mogelijkheden 5](#_heading=h.pfpykx12rkwp)

[7. Schema **6**](#_heading=h.i6qgk8fhuzv9)

[8. Info en contact 7](#_heading=h.5zei7scnhnbr)

# **Windenergie voor jongeren**

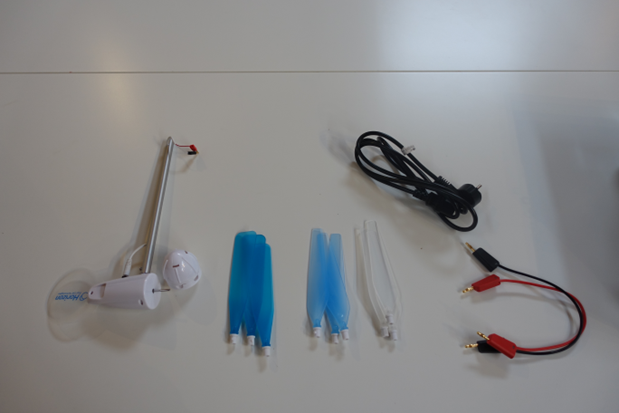
Wind Energy Lab is een **draagbare didactische installatie** om jongeren van verschillende leeftijden inzicht te geven in de **werking van een windturbine en windenergie**. Er zitten **educatieve opdrachten** bij die uitgevoerd worden met de koffer.   
Door de **vele mogelijke configuraties** van de turbine en de **4 stroombelastingen** die gevarieerd schakelbaar zijn, kan je een diepere studie maken van de werking van een windturbine. Je bestudeert daarvoor de **metingen op het display**.

Deze educatieve installatie werd in opdracht van **Het Beroepenhuis** ontwikkeld door **Schokarts bv** binnen het **Erasmus+ project Alpha Skills**.

# 

# **Inhoud koffer**

* Netsnoer
* Rood en zwart banaansnoer
* 3 x set van 3 rotorbladen
* Windturbine



Berg **kabeltjes, windturbine en rotorbladen altijd** op **in het netje** dat in het deksel is geplakt.

# 

# **Opbouw**



* Bovenaan een **socket om de windturbine** in te plaatsen,
* Aansluitingen met 2 mm-banaanstekkers om de turbine op aan te sluiten (zie ook video).
* **Vier mogelijke belastingen** die via keuzeschakelaars aan- en uitgeschakeld worden. Elke belasting heeft hetzelfde verbruik.

## **3.1 Kies je rotorbladen**

Je kan de turbine uitrusten met **3 verschillende types rotorbladen**. Van elk type zitten er 3 in de koffer.  
Kies voor **1, 2 of 3 rotorbladen** (eventueel zelfs 4, 5 of 6, al moet je dan verschillende types gebruiken). Heb je 2 koffers ter beschikking, dan kan je wel 6 gelijke rotorbladen plaatsen.

Ook kan je de pitch van de rotorbladen in **drie verschillende standen** zetten. Doe dit **zeer voorzichtig**!

# **Wind maken**

Dan is er nog de wind. Die wordt gesimuleerd met **een ventilator**. Ook hier zijn verschillende standen mogelijk: **van zacht tot zeer hard**. Bestudeer het **effect bij diverse windsnelheden**! . Het display geeft telkens opgewekte **spanning, stroom en vermogen** weer.

## **4.1 Opgelet voor overspanning!**

Wij hebben bij onze test **5 volt** als hoogste spanning gemeten. Met een heel sterke ventilator zou de opgewekte **spanning hoger kunnen oplopen.** De spanning mag tot **maximum 10V** stijgen!  
Gaat de gemeten spanning op het display **naar de 10V**, laat dan de ventilator **niet nog harder of dichter bij de turbine draaien**!

# **Assemblage turbine**

* Kies het **type en het aantal rotorbladen** dat je wil plaatsen voor de opdracht/test.
* Plaats de gekozen rotorbladen **in hun houders**. (Zie video)
* Duw dan - **voorzichtig** - de **geassembleerde rotorbladen op de as van de turbine**. Houd daarbij de turbine met je ene hand stevig vast en duw met je andere hand de rotorbladen op de as **tot je een klik hoort**. Dan zitten de rotorbladen goed gemonteerd en kan de test beginnen.

# **Werking koffer**

## **6.1 Windturbine**

Deze windturbine heeft een aantal **rotorbladen** die de **windenergie omzetten in een roterende beweging**. De **elektrische generator** zet de roterende beweging om in **elektriciteit**.   
*De generator is van het type BLDC. De werking daarvan is geen onderdeel van deze handleiding, voor meer info neem contact op met Schokarts (contactgegevens achteraan in deze handleiding).*

Er zal meer of minder wind worden omgezet naar elektriciteit afhankelijk van **windkracht**, **aantal rotorbladen**, **type rotorblad** en **hoek (pitch)** .

De windturbine produceert **aanvankelijk** een zekere **openklemspanning**: spanning zonder dat er belasting is geschakeld.

## **6.2 Belasting inschakelen**

Dan kan je **belasting beginnen schakelen** door de schakelaar naast elke belasting om te zetten. Afhankelijk van de **grootte van de belasting** en alle **andere parameters** hiervoor beschreven, zal er **meer of minder energie** worden opgewekt.   
**Schakel je belastingen in**, dan zal je zien dat de **stroom stijgt**, de **spanning daalt** en het **vermogen stijgt**.   
Deze opeenvolging van **oorzaak-gevolg** kan je uitvoerig bestuderen door verschillende belastingen te schakelen.   
Zo zal bij zwaardere belasting naast hetgeen hiervoor beschreven, ook de **draaisnelheid van de turbine verlagen**. Ga je zwaar overbelasten dan zal de turbine zelfs stilvallen.

## **6.3 Belastingen: stroomverbruik**

De belastingen worden **elektronisch geschakeld** op de turbine. De schakelaars geven de **elektronica** de info hoe hard er belast moet worden. De leds zijn dus niet rechtstreeks verbonden met de windturbine zoals bij het SUN ENERGY LAB. Deze kleine windturbine zou met een eenvoudige ventilator **niet voldoende energie opwekken** om de leds erg goed te doen branden, dus is ervoor gekozen om dit via de elektronica te doen zodat ook meer eenvoudige proeven inzichtelijk kunnen worden uitgevoerd. Wel is de **meting die op het display** wordt weergegeven uitgevoerd op de **uitgang van de windturbine**, dus spanning, stroom en vermogen zijn wat de windturbine levert.

## **6.4 Types rotorbladen & mogelijkheden**

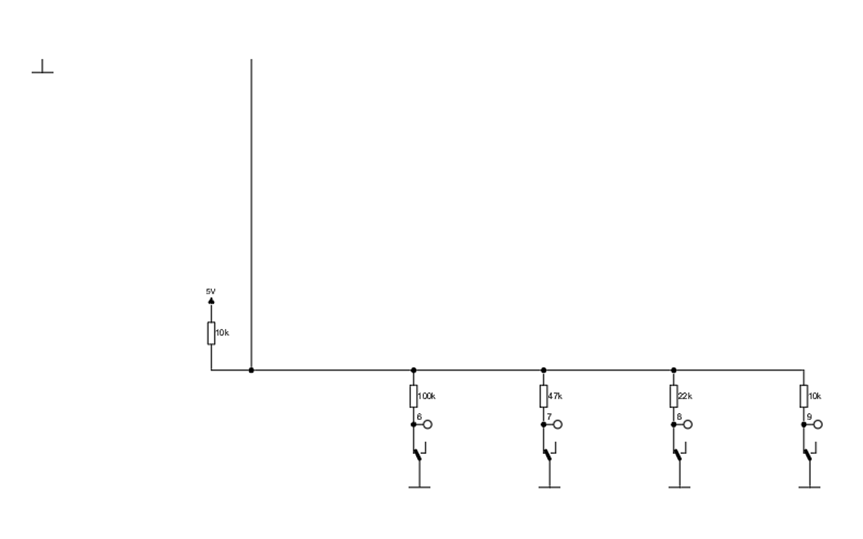
Er zijn **drie types rotorbladen**: **platte rotorbladen** en **twee soorten geprofileerde** rotorbladen. Elk type heeft een andere kleur waardoor je ze duidelijk kan onderscheiden.

De **platte rotorbladen** hebben een eenvoudige, vlakke vorm en zijn **minder efficiënt** in het omzetten van windenergie. Ze zijn vooral nuttig om de basisprincipes van windenergie te demonstreren.

De **geprofileerde rotorbladen** zijn **aerodynamisch gevormd** en benutten de luchtstroom veel beter.   
Hierin bestaan twee varianten.

* Het eerste type is **minder sterk geprofileerd** en daardoor minder efficiënt, maar nog steeds beter dan de platte rotorbladen.
* Het tweede type heeft een **sterker aerodynamisch profiel**, waardoor dit type het meest efficiënt is en het hoogste rendement haalt uit de beschikbare wind

# **Schema**



# **Info en contact**

Meer weten over de **techniek** achter Wind Energy Lab? Neem contact op met Schokarts bv:

* Mail: [Ben@schokarts.be](mailto:Ben@schokarts.be)
* gsm: 0032 474/974230
* Code: [Github](https://github.com/Het-Beroepenhuis/wind-energy-lab)

Meer weten over de **educatieve opdrachten** die deel uitmaken van Wind Energy Lab?

Surf naar <https://www.alphafutureskills.eu/> of contacteer Het Beroepenhuis: iris@beroepenhuis.be