

# ***Windturbine***

## ***Bouwplan***

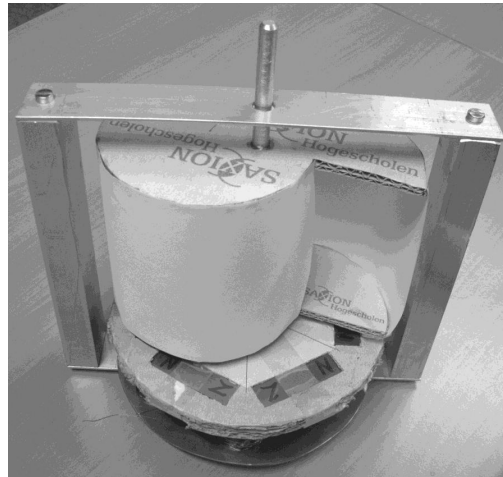


Foto: J. Bosma, Harlingen

## **Bouwplan**

Om onderstaande windturbine te maken kun je de aanwijzingen volgen die op deze pagina's staan. Deze turbine wordt een Savonius windturbine genoemd.

Natuurlijk kan je bij elke vraag je leraar vragen om hulp. Probeer eerst zelf goed na te denken en je vraag zo op te lossen. Het lukt je (bijna) altijd en de kinderen die de windmolen al voor jullie gemaakt hebben vonden dit **extra leuk**.



Je hebt nodig:

- **Leskit Windturbine**

- Handleiding
- Grondplaat van staal
- 2 balken van aluminium
- Plaatje van aluminium
- Staaf met punt en draad van aluminium
- 2 moeren M8 (om de staaf)
- 2 ringen (om de staaf)
- 4 boutjes M5 (aan de balken)
- 6 rubberen O-ringen
- 6 magneten 5 cm bij 1,5 cm bij 1,0 cm
- 4 \* stevig golf karton van 17 cm bij 17 cm ( $\pm 5$  mm dik)
- platbek schroevendraaier
- stanleymes
- Plakband
- Lijm (pritt en vloeibare)

De volgende onderdelen ophalen wanneer ze beschreven worden in de handleiding

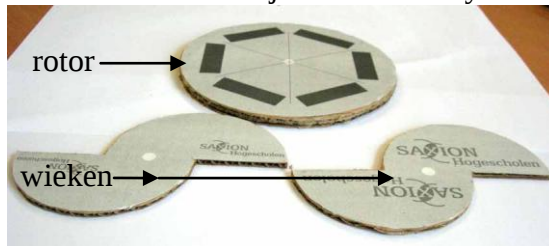
- 100 meter wikkeldraad
- Meetlat 1 meter
- 2-kleuren LED
- Multimeter met draden en krokodillenklemmen
- haarföhn

## Wieken en Rotor

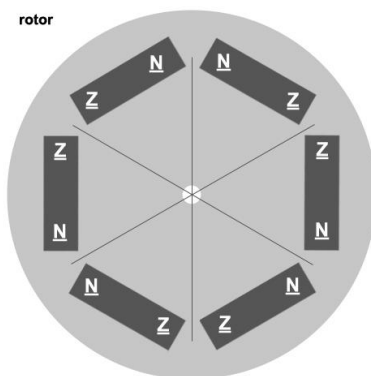
Wieken zijn de bladen van een windmolen, zij ‘vangen’ de wind op, en zorgen dat de windmolen gaat draaien. Een rotor is een ding wat draait (roteert), in ons geval de ronde schijf met magneten, die onderaan de wieken zit.

Om de wieken en de rotor te maken worden onderstaande foto's nagemaakt.

- Wieken: Knip de bijlage wieken uit en plak elk onderdeel op een stuk karton.
- Rotor: Plak bijlage Rotor op een stuk karton. Plak er nog een 2<sup>e</sup> stuk karton onder.
- Wieken en rotor: snij met het stanleymes de vormen uit het karton.



- Wieken en rotor: Maak met een schaar een gaatje in het midden van de onderdelen ter grootte van de witte cirkel. Prik de as (staaf met punt) door deze gaten.
- Rotor: Snij de 6 zwarte rechthoeken heel netjes uit met het stanleymes.
- Rotor: Druk de magneten in de gaten. Noordpool aan noordpool, zuidpool aan zuidpool (de magneten stoten elkaar dan af). Tape de magneten vast.



Wieken: Knip bijlage “wiekbladen” uit. De wieken en de wiekbladen worden aan elkaar gelijmd volgens de figuur en voorbeeld. Doe een beetje vloeibare lijm tussen wieken en as. Laat dit goed drogen!!!!



### Dynamo

Een dynamo ken je waarschijnlijk van je fiets. Er draait iets rond in de behuizing en daardoor wordt er elektriciteit opgewekt. Het werkende deel in zo'n dynamo is een combinatie van magneten en spoelen (= draadrolletjes). Doordat de magneet (de rotor) langs de spoel gaat (de stator), wordt er elektriciteit in die spoel opgewekt.

De windmolen die je aan het maken bent, werkt op de zelfde manier. De magneten worden rondgedraaid en schieten dus langs de spoelen.

De dynamo is een belangrijk deel van de windmolen. Alleen bij nauwkeurig werken wordt er voldoende elektriciteit opgewekt om het LED-je licht te laten geven.

### Maken van de stator

De stator is een verzameling van spoelen. Een spoel bestaat uit een ijzeren blok met daaromheen speciaal draad gewikkeld. Dit draad heet wikkeldraad en is een koperdraadje met een scheidingslaagje er omheen.

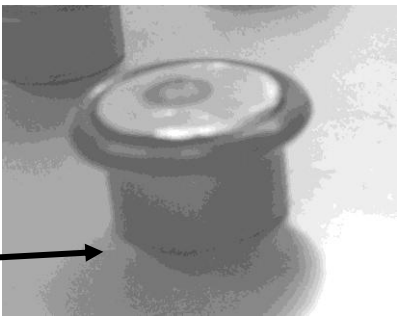
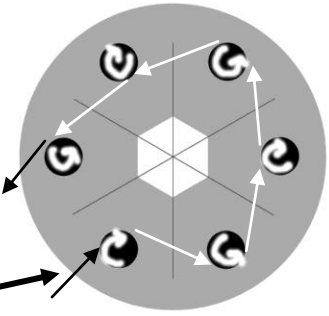
Op de grondplaat uit de kit zitten al 6 blokjes (kernen) gemonteerd.



Om er spoelen van te maken moet er wikkeldraad om heen gewikkeld worden. Je hebt voor de 6 spoelen samen 100 meter wikkeldraad nodig. Deze 100 meter verkrijgt je zo:

- Neem de meetstok van 1 meter.
- Maak het uiteinde van het draad vast m.b.v. de spleet in de stok.
- Wikkel 100 meter (=50 rondjes) op de stok.
- Knip het draad af en leg het overige bij de leraar.

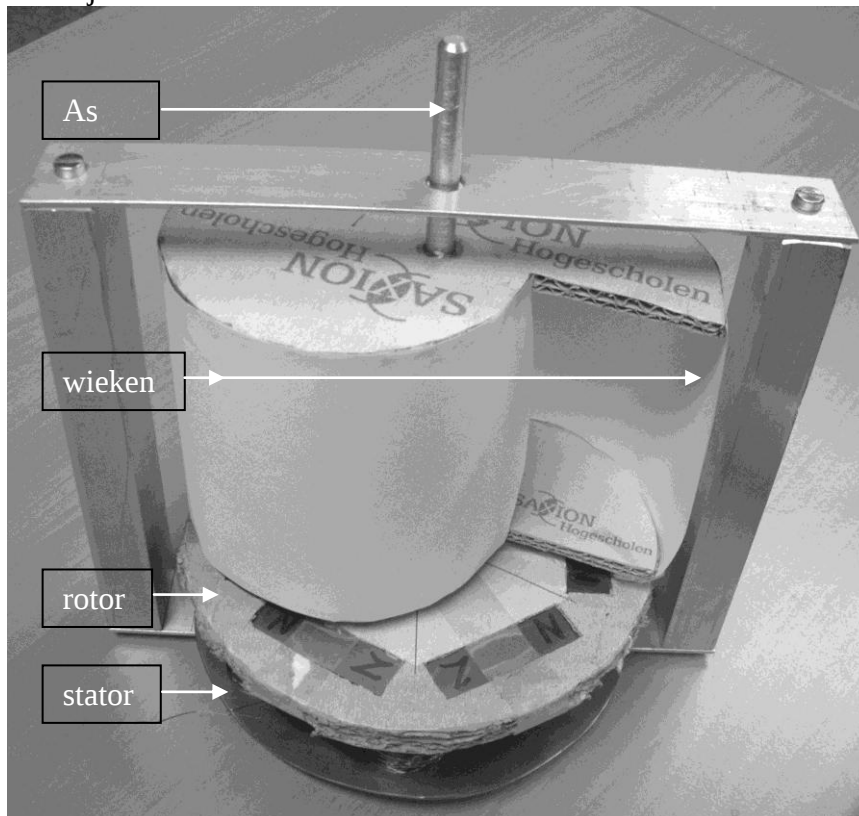
Het wikkelen zelf:

- Voor het wikkelen van de spoelen zelf doe je eerst om elke kern aan de bovenrand een rubberen O-ring. 
- Neem het losse uiteinde van je 100 meter draad. Plak dit aan de onderkant van de grondplaat vast met plakband.
- Wikkel nu 17 meter draad **NETJES** om 1 kern. (dit is 8,5 rondjes van je meetstok). Als de draad in de knoop raakt is er geen redding meer aan, en moet je helemaal opnieuw beginnen.
- Na deze 17 meter ga je naar de volgende kern en wikkel je weer 17 meter. **Belangrijk hierbij is om in tegengestelde richting van de vorige spoel te wikkelen. (zie figuur)** 
- Wanneer alle spoelen geweest zijn hou je weer een klein stukje draad over dat je aan de achterkant vastplakt.

- Let er op dat de wikkelingen strak om de kernen blijft zitten, doe eventueel ergens nog een plakbandje.
- Neem de beide uiteindes. Schraap met een schaar een centimeter van het draad schoon van het extra laagje. Het is goed wanneer het draadeind een duidelijk lichtere kleur heeft.
  - Test: Neem de multimeter, sluit deze aan op de draad uiteindes met behulp van de klemmen. Zet de multimeter op de stand  $\rightarrow$  Wanneer er een waarde verschijnt ongelijk aan 1 in het scherm is je draad schoon en klaar voor gebruik.

#### In elkaar zetten

- In volgorde moet om de as: moer, ring, rotor, ring, moer.
- Kijk verder naar het voorbeeld. Je windturbine is nu klaar voor gebruik.



#### Testen

- Sluit de multimeter weer aan op de losse draden van de stator. Zet de multimeter op stand V. Je meet dan Volt, dat is elektrische spanning.
- Geef een zwiep aan de as, of blaas met een föhn tegen de wieken. Een spanning wordt opgewekt in de spoelen van de stator en is af te lezen op het scherm. Bij hard draaien zal op het scherm een waarde tussen de 1,5 en 2 Volt weergegeven worden. Als het flink waait, doet hij buiten misschien ook wel wat.
- Bedenk een paar proefjes en voer die uit.
  - Een voorbeeld is het LED-je. Probeer deze aan te sluiten en kijk of jij hem aan de praat kan krijgen.

#### Opruimen

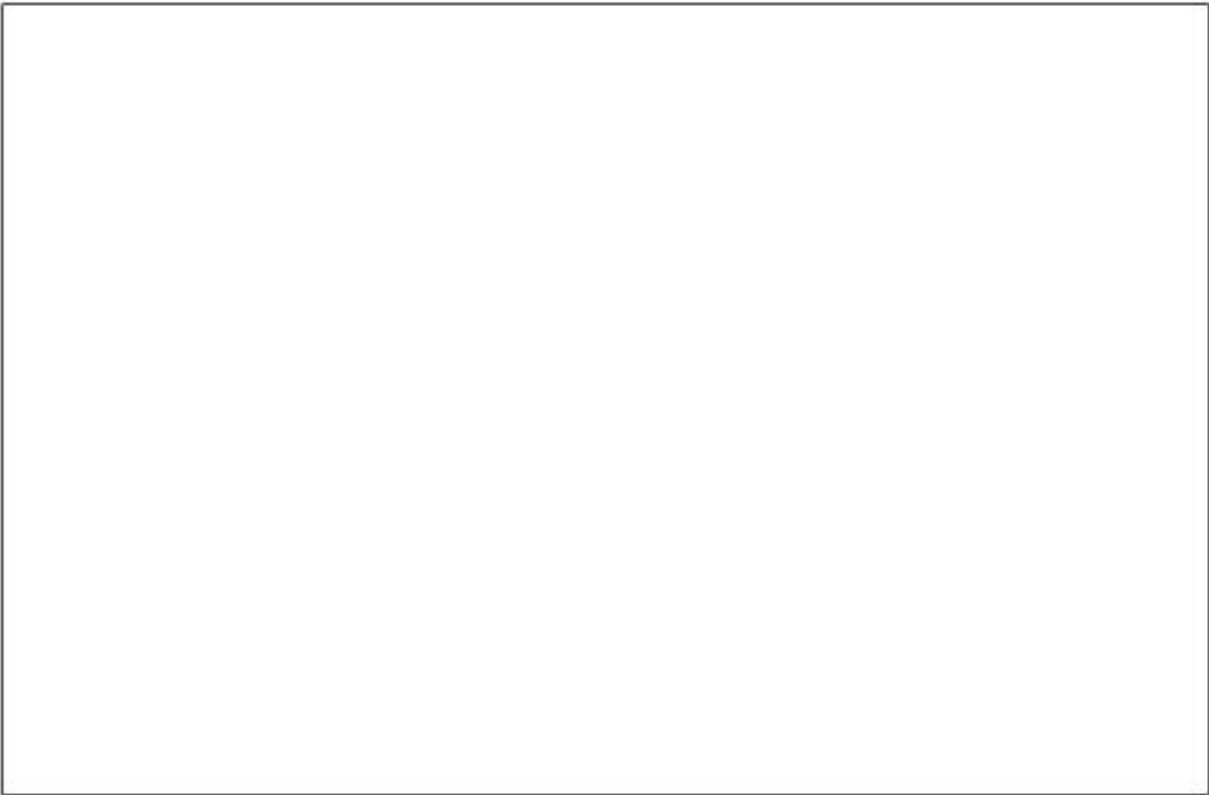
Na het gebruik van de windturbine wordt hij weer opgeruimd. De onderdelen worden van elkaar losgehaald en terug in de kist gestopt. Het wikkeldraad gooi je weg.

wieken

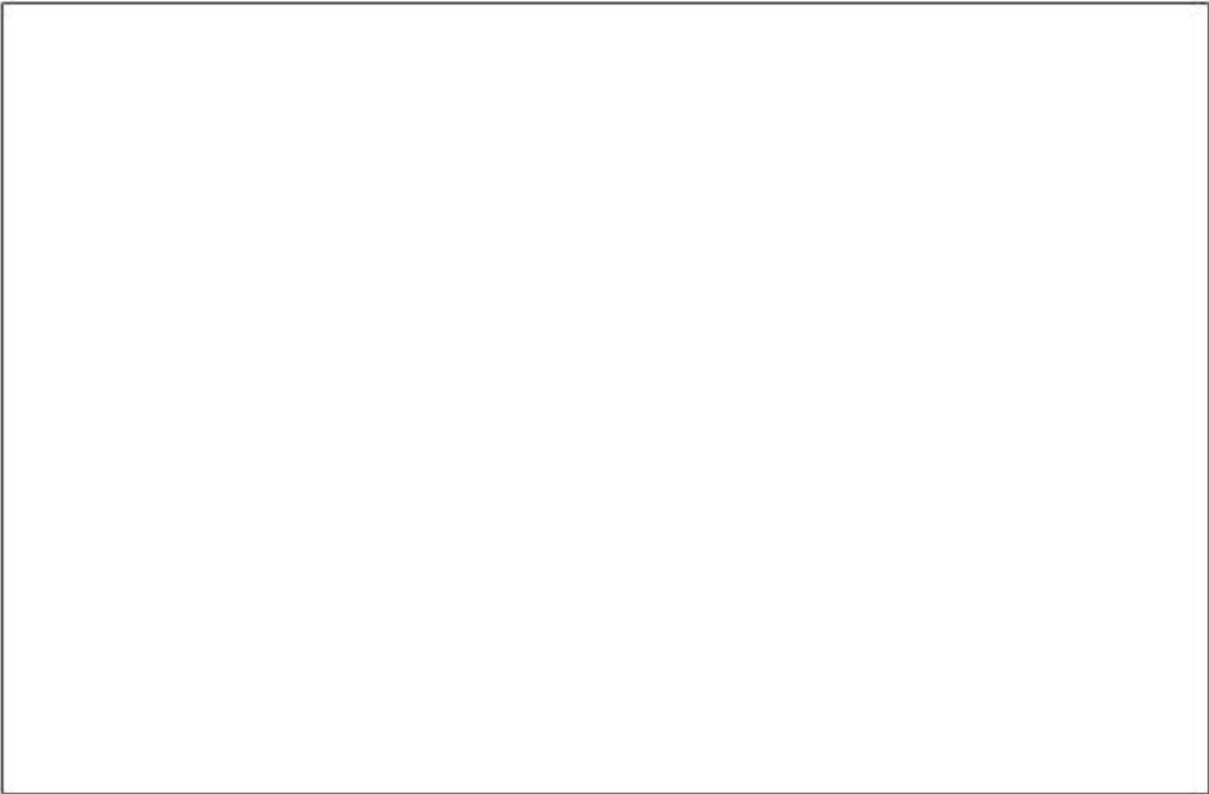


wiekbladen

16.7 cm



11 cm



rotor

