

Wind Energy Education Kit ASSEMBLAGEGIDS



Nr: FCJJ-39



Waarschuwing

Voorkom het risico van schade aan eigendommen, ernstige verwondingen of levensgevaar. Deze kit mag alleen worden gebruikt door personen van 12 jaar en ouder en alleen onder toezicht van volwassenen die zich vertrouwd hebben gemaakt met de veiligheidsmaatregelen die zijn beschreven in deze handleiding. Houd kleine kinderen en dieren uit de buurt, deze set bevat kleine onderdelen die kunnen worden ingeslikt.

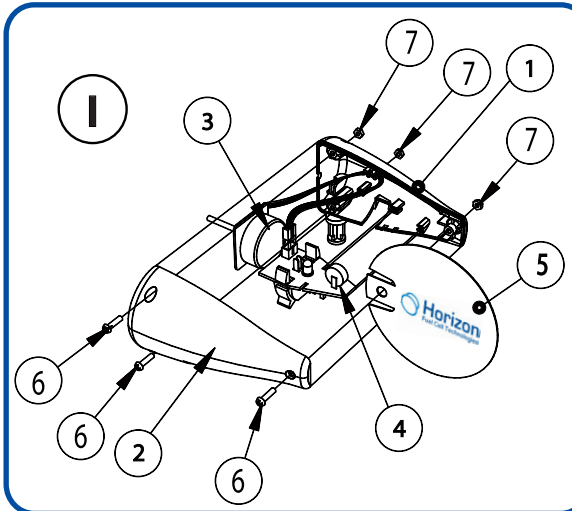
Waterstofwindturbine experimenteerkit

ASSEMBLAGEGIDS

Raadpleeg de afbeelding en de onderdelenlijst voor de assemblage van de windturbine.

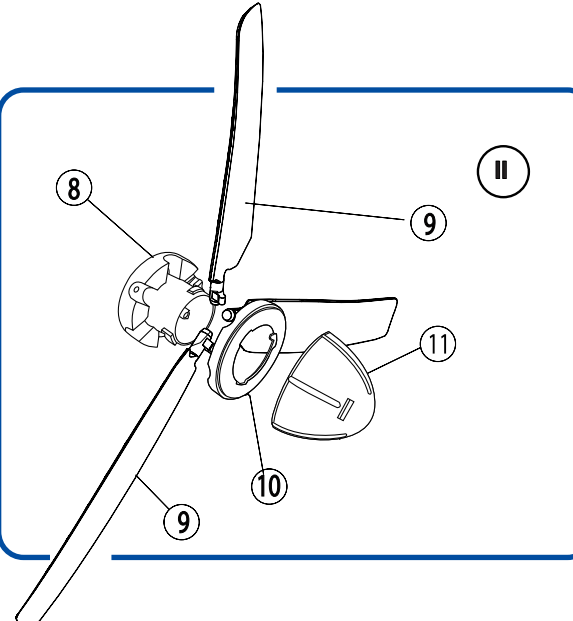
I. Assemblage van de gondel Onderdelenlijst

1. Linkerhelft gondelkap
2. Rechterhelft gondelkap
3. Generator
4. Elektronisch circuit
5. Windvaan in polypropreen
6. Schroef, M2,5 x 8 mm
7. Inbusschroef, M2,5
8. Rotorbasis
9. Geprofileerde wijk in polypropreen
10. Bevestigingsring geprofileerde wiken
11. Algemene bevestigingsring
12. Vlakke wijk in polypropreen
13. Aluminium mast
14. Schroef, M3 x 2 mm
15. Kabels
16. Mastvoet
17. Gaatjes voor de kabeluitgang
18. Bevestigingspen



www.horizoneducational.com

II. Assemblage van de rotor Geprofileerde wiken:



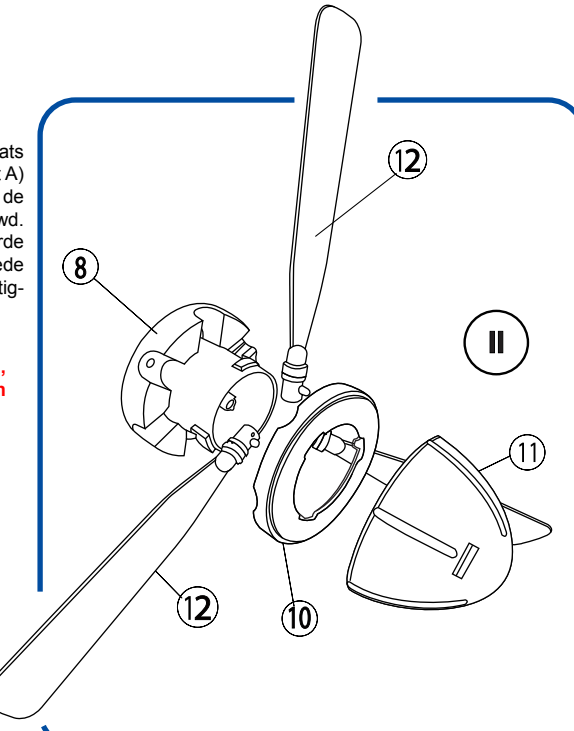
Plaats de rotor (8) op een vlak tafelblad. Plaats 3 dezelfde geprofileerde bladen (gemarkeerd B of C) evenwijdig op de rotor. Let erop dat de klikverbinding in de rotor moet worden gedrukt. Plaats de borging (10) op de geïnstalleerde bladen. Let erop dat u de borging met de goede kant naar boven plaatst. Schroef de bevestigingsdop (11) op de bladen.

***Draai de bevestigingsdop niet te hard aan, anders zou u wel eens moeite kunnen hebben de bladen weer los te maken.**

Vlakke wiken:

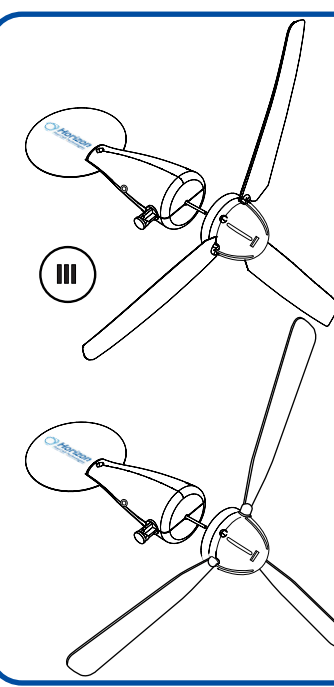
Plaats de rotor (8) op een vlak tafelblad. Plaats 3 dezelfde bladsoorten (12) (gemarkeerd met A) evenwijdig op de rotor. Let erop dat de klikverbinding in de rotor moet worden gedrukt. Plaats de borging (10) op de geïnstalleerde bladen. Let erop dat u de borging met de goede kant naar boven plaatst. Schroef de bevestigingsdop (11) op de bladen.

***Draai de bevestigingsdop niet te hard aan, anders zou u wel eens moeite kunnen hebben de bladen weer los te maken.**

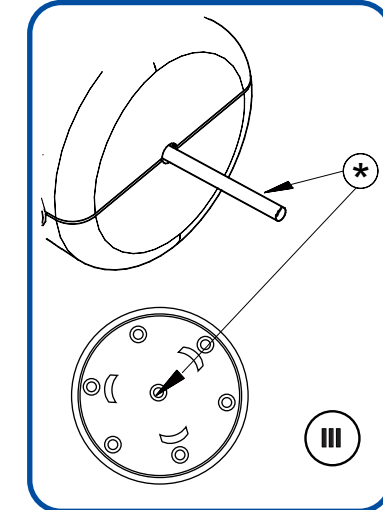


1

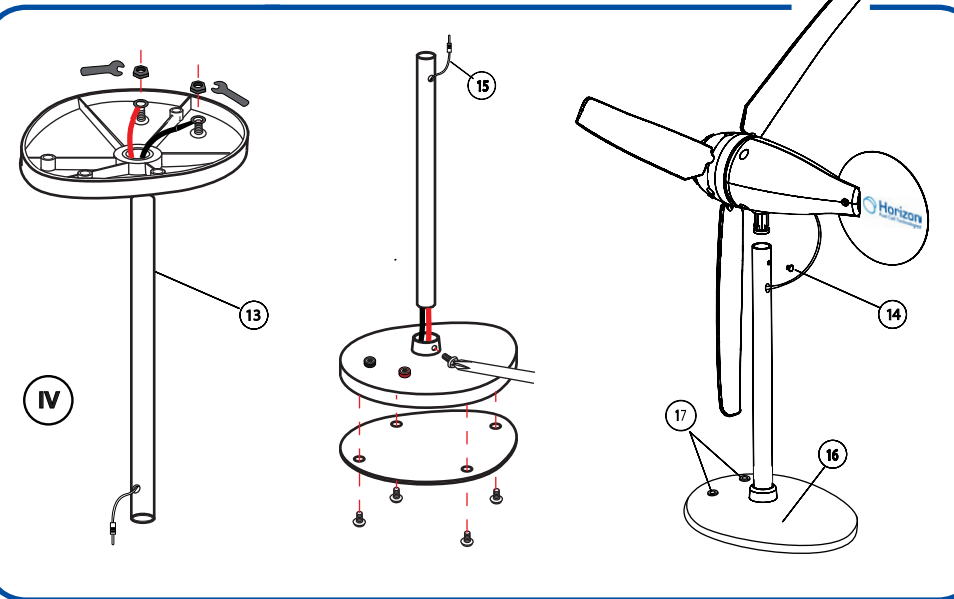
III. Installatie van de rotor op de as



Duw de rotoras op de rotor en zorg ervoor dat het hoofdgedeelte en de rotorkop goed aan elkaar worden bevestigd. Zorg ervoor dat u de bladen helemaal op de as duwt. Controleer of de bladen stevig op de as van de turbine zijn bevestigd. Als deze niet correct zijn geïnstalleerd, kan de rotor de rotoras niet effectief laten draaien en zal deze geen elektriciteit genereren.



IV. Assemblage van de mast en de mastvoet



2

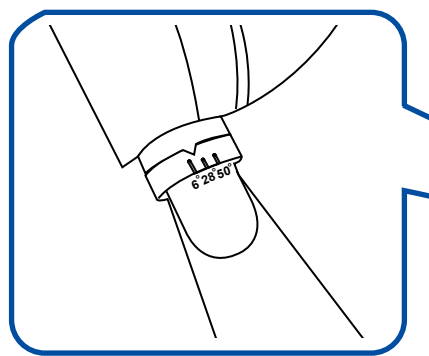
De windturbine kruien:

Het gat voor de kabelverbinding moet aan kant van de buis (13) met de twee verticaal uitgelijnde gaten zitten. Steek de aluminium buis in de bodemplaat. Installeer het hoofdgedeelte op de aluminium buis en zet deze met een schroef vast (14). De schroef moet aan de achterkant van de windturbine, in de groef van de plastic stiftschroef worden bevestigd om het slingeren en het bewegen van de turbine mogelijk te maken.

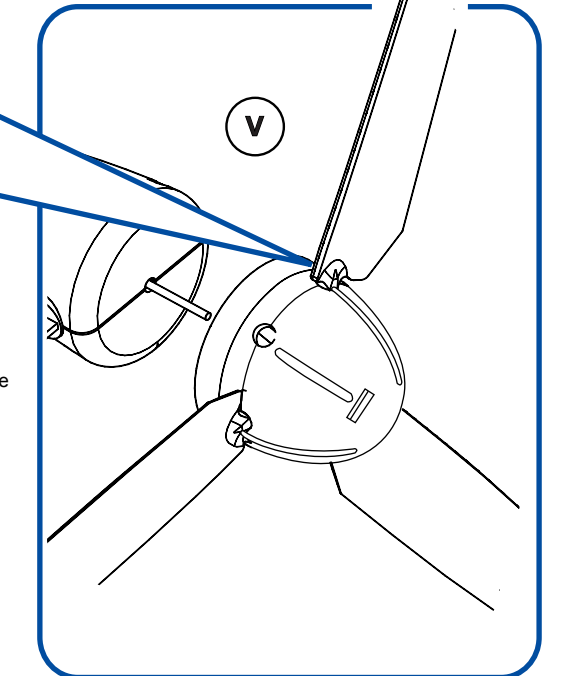
Kruien vergrendelen (niet afgebeeld):

De bedragsconnector moet aan andere kant van de buis (13) zitten ten opzichte van de twee verticaal uitgelijnde gaten. Steek de aluminium buis in de bodemplaat. Installeer het hoofdgedeelte op de aluminium buis en zet deze met een schroef vast (14). De schroef moet aan de voorkant van de windturbine door het gat in de aluminium buis worden bevestigd tegen de stevige plastic stiftschroef om het slingeren en de beweging van de turbine uit te schakelen.

V. Instellen van de hoek van de wiken



Trek voorzichtig aan het blad en draai eraan om de afstand tussen de bladen te verstellen. Er zijn 3 verstelbare afstanden.



De instelhoek

De instelhoek van de geprofileerde wiken varieert over de gehele lengte van de wijk voor een optimale aerodynamica. Dit is nodig om rekening te houden met de verschillende windsnelheden in functie van de straal en om turbulenties of het afslaan te vermijden. Misschien herhaalt u best de theorie in verband met de 'Tip Speed Ratio'. De TSR is de draaisnelheid van de punt van de wijk gedeeld door de windsnelheid. Wanneer u de instelhoek van de wijk verandert, dan verandert ook deze verhouding en het opgewekte vermogen. De indicatiestreepjes op de rotor geven de instelhoek van de wiken aan. Elk streepje leit voor een verschil van 22°. Zo reikt de instelhoek van 6° tot 50°.

Hoe kleiner de instelhoek, des te hoger moet de windsnelheid zijn. Het optimale rendement wordt verkregen bij een instelhoek van 28°. Bij een zwakke wind moet u de instelhoek verhogen.

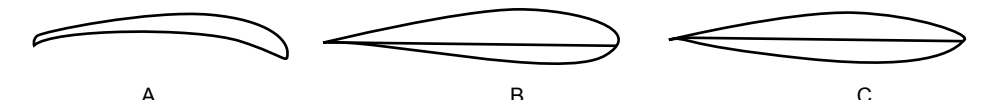
3

Specificaties van de Wind Kit

Type wijk	Aantal wiken	Wind-snelheid (mph)	Last (ohm)	Spanning (V)	Stroom (mA)	Vermogen (W)	Rotor-snelheid (RPM)
A	3	10	50	1.15	28	0.03	400
B	3	10	50	1.35	30	0.04	490
C	3	10	50	2.50	50	0.125	705

Verskillende types van wiken

De kit wordt geleverd met drie types van geprofileerde wiken. Gebruik de Wind Kit met verschillende types en evalueer daarna het rendement.

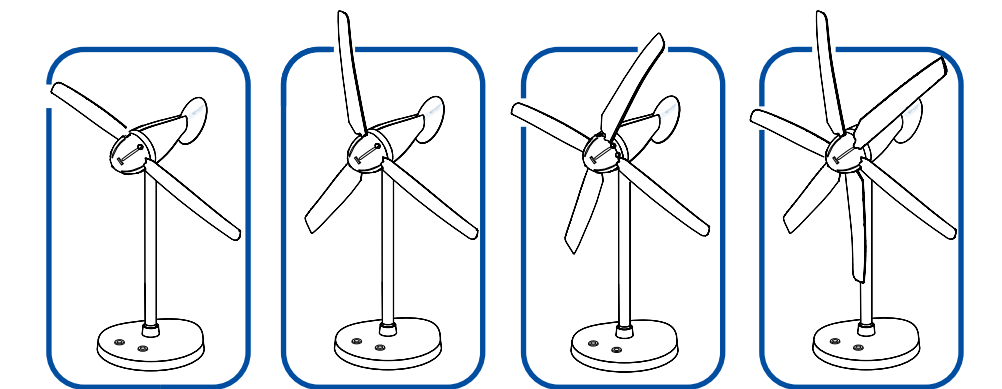


Het verschil tussen de drie profielen is de hoeveelheid wijk die naar de wind is gericht. Alle wiken zijn dikker achteraan (voor de wind) zodat de wind een langere weg af te leggen heeft. Het typennummer staat op de as gegraveerd.

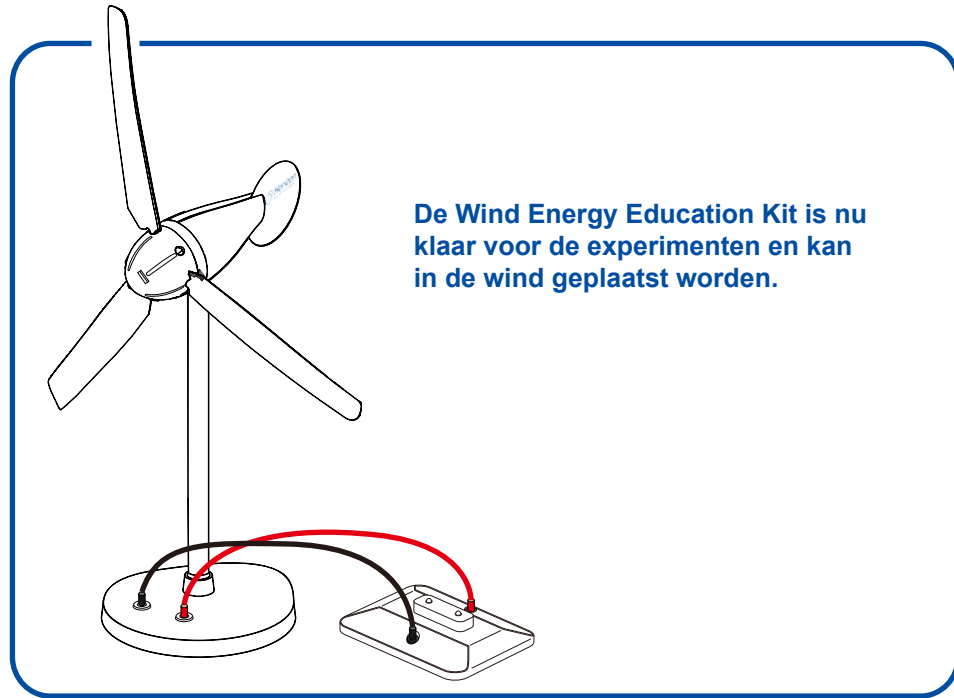
Belang van het aantal wiken

De bevestigingsring bevat 6 slots. Dit wil zeggen dat de rotor tot 6 wiken kan bevatten. Wanneer u echter alle 6 wiken plaatst, dan is de instelhoek beperkt instelbaar. Het is aan te raden om een configuratie met 2, 3, 4 of 6 wiken uit te proberen onder verschillende weersomstandigheden en instelhoeken.

Probeer bij voldoende wind een configuratie met slechts twee wiken. Misschien wekt u zo meer energie op dan met drie wiken. Met een groter aantal wiken heeft de rotor een zwakkere wind nodig om te starten.



4



Doorgaans is een gewone ventilator een geschikte windbron voor de Wind Kit. Een krachtigere ventilator laat u dan ook toe om de windturbine te testen met hogere windsnelheden. Gebruik de verschillende standen en plaats de ventilator dichterbij of verder naargelang de gewenste windsnelheid. Met een kleine ventilator haalt u moeilijk hogere windsnelheden. Een ventilator met een diameter van 40 cm is ruim voldoende om de meeste experimenten te kunnen uitvoeren. Voor de beste resultaten, lijn het centrum van de ventilator uit met de gondel van de windturbine. Daarom gebruikt u best een ventilator met instelbare hoogte.

Een natuurlijke windbron heeft nooit een constante snelheid. Daarom zal de door de windturbine opgewekte hoeveelheid energie schommelen en kunnen de meetresultaten een fout beeld geven. Om variaties van de windsnelheid door turbulenties te vermijden, voert u de experimenten best uit in het midden van een haal of in een windtunnel. In deze omstandigheden is de wind veel stabiel.

Met de meegeleverde LED-module kunt u het uitgangsvermogen gecreëerd door de Wind Kit demonstreren en gebruiken om de LED-lampjes op de Module te verlichten. U kunt de Horizon Energy Monitor FCJJ-24 (niet meegeleverd) gebruiken om de LED te meten.

U kunt de LED-module aansluiten door de rode en zwarte kabels van de module aan te sluiten op de rode en zwarte ingangen op de bodemplaat. Het wordt aanbevolen de module aan te sluiten wanneer de windturbine niet in beweging is en niet in de wind staat. Zorg ervoor dat de draden zo geplaatst zijn dat ze niet verstrikt raken in de roterende bladen. Gebruik REM om te meten hoeveel spanning er onder uw experimentele omstandigheden geproduceerd wordt.

Deze LED-module is een eenvoudig demonstratie-apparaat. Voor het uitvoeren van gedetailleerdere experimenten en het leren kennen van de volledige educatieve waarde van uw Wind Kit raden we u aan de Horizon Renewable Energy Monitor aan te schaffen. Met dit apparaat en in combinatie met de Horizon PEM electrolyser kunt u vele experimenten uitvoeren, inclusief:

5

Met de Wind Energy Education Kit naar het toppunt van de experimenten!

Hieronder staan enkele experimenten die u met de Wind Kit en een multimeter, of met de Horizon Energy Monitor en uw computer kunt uitvoeren.

- Energieproductie dankzij verschillende wijktypes
Dit experiment toont aan hoe de verschillende wijktypes een verschillende hoeveelheid energie kunnen produceren. De wiken hebben dezelfde vorm als de vleugels van een vliegtuig. Eenzelfde profiel is niet geschikt voor alle toepassingen. U zult merken hoe het juiste profiel bijdraagt tot de optimale energieproductie bij verschillende windsnelheden.

- Hoeveel wiken gebruikt u best? 1, 2, 3, 4...
Om de maximale hoeveelheid energie te produceren, is het belangrijk dat u het juiste aantal wiken gebruikt naargelang de windsterkte. Ontdek het juiste aantal voor de beste resultaten onder verschillende omstandigheden.

- Instellen van de instelhoek van de wiken
De instelhoek van de wiken tegenover de windrichting speelt een belangrijke rol bij het opwekken van de maximale energie of voor het verminderen van de rotatiesnelheid van de rotor. Met dit experiment ontdekt u hoe u de rotor afslaat of in welke instelhoek u de wiken best plaatst om de grootste efficiëntie te verkrijgen.

- Welke kracht kan de wind leveren
De energie die de wind opwekt is gratis zolang de wind blaast, maar is ook beperkt door de fysicawetten. Met dit experiment meet u het opgewekte vermogen in functie van de windsnelheid.

- Waterstof aanmaken dankzij windenergie
Een belangrijke toepassing van windenergie is het opwekken van waterstof op een milieuvriendelijke manier. Dit experiment toont aan hoe.
• Meten van het vermogen van de windturbine via de draaisnelheid van de rotor
Meet met ons elektronisch meettoestel de spanning, de stroom, het vermogen en het aantal omwentelingen per minuut van de windturbine, en lees de waarden af op uw computerscherm. Ontdek hoe de rotor sneller of trager draait naargelang de windsterkte en hoe u de rotor stillet zonder hem aan te raken – enkel door de aangesloten weerstanden te combineren. Meet de windenergie en de efficiëntie van de windturbine en ontdek hoe deze kit echt werkt.

- Bouw een eigen windmolenpark
Stel verschillende WindPitch-turbines serieel en parallel op, en bestudeer de opgewekte spanning, stroom en vermogen. Simuleer een miniatur windmolenpark en ontdek de mogelijkheden van windenergie als bron voor massa-energie.

Meer Wind Energy experimenteerkits, modules en aansluitkabels op www.horizoneducational.com

6

Voor uw veiligheid

Onthoud tijdens het uitvoeren van de experimenten dat de rotor met een snelheid van meerdere duizenden toeren per minuut ronddraait, vooral als er geen last is aangesloten. Bij hoge windsnelheden en als de windturbine ingesteld is voor een hoog rendement, dan kan de draaisnelheid van de rotor ook zeer hoog zijn. U kunt lichamelijke kwetsuren oplopen als u de draaiende rotor aanraakt. Draag een veiligheidsbril als u een draaiende rotor van dichtbij moet observeren. Zorg er ook voor dat de windturbine niet omvervalt of verplaatst. Het gewicht van de basis werd verzwaard ten opzichte van vorige versies om ongewenste verplaatsing van de windturbine te vermijden. Plaats de windturbine op een rubberen mat, op polystyreen of op een boek om de windturbine te stabiliseren. U mag de stabilisatoren ook met tape op het oppervlak bevestigen. Probeer een omvallende windturbine niet tegen te houden om kwetsuren te vermijden. Onthoud dat u één van de stabilisatoren in de as van de windvaan moet plaatsen. Steek de kabels van de gondel in de mast zodat ze niet in de draaiende rotor verstrikt raken. Alle maatregelen hierboven helpen om ongelukken te vermijden. U moet echter ook een geschikte installatieplaats voor de windturbine kiezen alvorens de experimenten uit te voeren. Toezicht van een ouder is in alle gevallen vereist. Deze windturbine is niet geschikt voor kinderen jonger dan 12 jaar.