



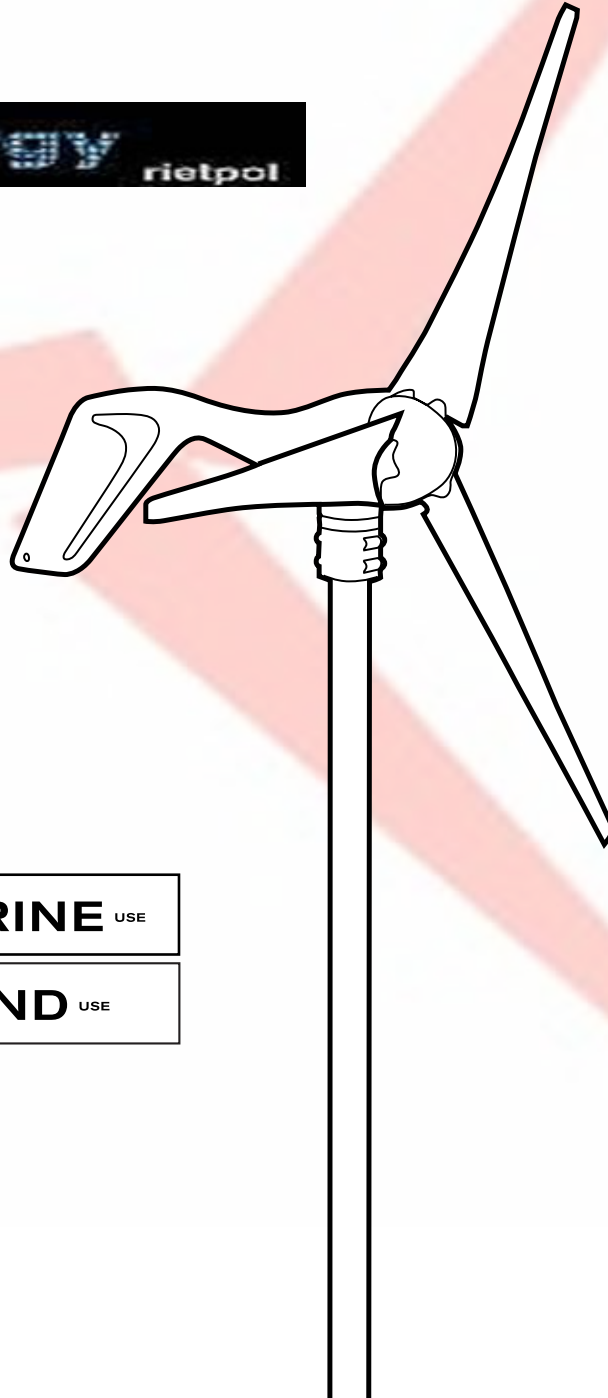
air BREEZE

GEBRUIKERSHANDLEIDING

Installatie

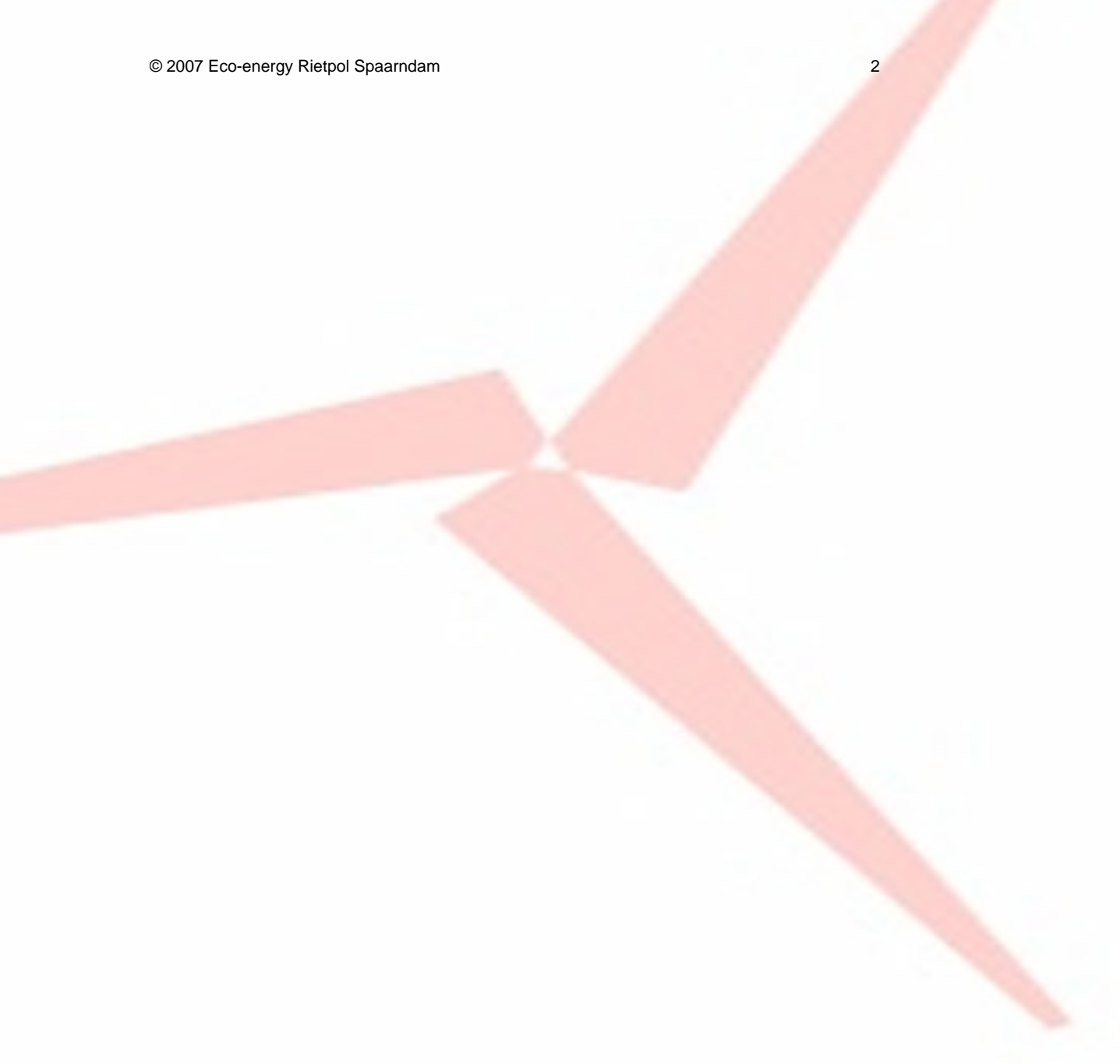
Operatie

Onderhoud



MADE IN THE **USA**

© November 2007 Southwest Windpower, Inc.
All Rights Reserved



Southwest Windpower

Gefeliciteerd met uw aankoop en welkom bij de FAMILIE!

Dear Air Breeze Owner,

Thank you for your purchase of Air Breeze. You have purchased the most advanced battery charging wind turbine in the world! We believe you will find it easy to install your Air Breeze and are confident you will experience years of dependable service from it.

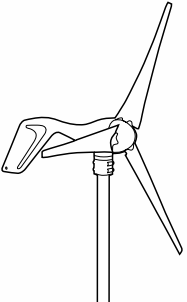
Before going any further, please complete and return the Warranty Registration Card. Note –Southwest Windpower does not sell or distribute your personnel information to any third party. We understand and respect your privacy.

If you have any questions or comments, we would like to hear from you. Please call during working hours (Monday-Friday – 8:00am to 5:00pm Mountain Standard Time). Our number is **928-779-9463**, toll-free **866-807-9463**.

Again, welcome to our family and thank you for investing in the future of wind energy with Air Breeze.

Sincerely,

Southwest Windpower

	Enter the serial and model number below
	Serial Number _____
	Model Number _____

EEN - Belangrijke Veiligheids Instructies

LEES DEZE INSTRUCTIES IN HUN GEHEEL ALVORENS UW AIR BREEZE TE ASSEMBLEREN, TE INSTALLEREN OF TE LATEN DRAAIEN

- 1) BEWAAR DEZE INSTRUCTIES. Deze manual bevat belangrijke instructies t.b.v. Breeze , die aangehouden dienen te houden tijdens installatie en onderhoud.
- 2) Lees, begrijp en respecteer alle waarschuwingen.
- 3) Air Breeze niet installeren op een winderige dag.
- 4) Bij ongebruikelijk lawaai of abnormale werking van de Breeze, zet dan de machine uit en neem contact op met bevoegd service personeel.
- 5) Tijdens assemblage en installatie alle bev. materiaal goed vastzetten.
- 6) Gebruik slechts adequate aardings technieken, zoals vastgesteld door de NEC.
- 7) Vul de garantie registratie kaart volledig in.
- 8) Breeze dient i.o.m. deze manual en locale / nationale bouw normeringen ge-installeerd te worden. Het niet voldoen hieraan kan tot inbreuk leiden op uw eventuele garantieaanspraken.

- 9) Roterende bladen zijn een serieus mechanisch gevaar. Installeer Breeze zodanig dat niemand in de directe nabijheid van de bladen kan komen.
- 10) Neem de kabeldikte/zekering aanbevelingen in acht, zoals aanwezig in de Kabel Paragraaf.

In deze manual treft u de volgende ikonen aan:



BELANGRIJK:Neem a.u.b. ten eerste notitie hiervan !



TIP: Helpende informatie om de installatie te vergemakkelijken .



PROFESSIELE INSTALLATIE: Professionele installatie ten eerste aanbevolen.



WAARSCHUWING: Risico van verwonding of zelfs dodelijk , ga door met uiterste zorgvuldigheid .



LAND USE: Specifiek voor Land toepassing .



MARINE USE: Specifiek voor Maritiem gebruik.

INHOUDSOPGAVE

1) BELANGRIJKE VEILIGHEIDS INSTRUCTIES	4		
TECHNISCHE SPECIFICATIES	6		
2) TURBINE ASSEMBLAGE	7		
3) LOKATIEBEPALING	8		
4) TORENS/MASTEN	9		
4-1 Torens Opties	9		
4-1-1 27' Tower Kit	10		
4-1-2 29' Tower Kit	10		
4-1-3 45' Tower Kit	11		
4-1-4 Marine Tower Kit	11		
4-1-5 RV Tower Kit	12		
5) BEKABELINGS OPTIES	13-14		
5-1 Hybride Systeem Bekabeling	15		
5-2 Meerdere Air Breezes - Bekabeling	16		
5-3 Torens Opties	17-18		
5-4 Stop Schakelaar	18		
5-5 Zekeringen, Circuit Breakers, Amperemeter	19		
5-6 Accu(s)	19		
5-7 Torens Aarding	19		
5-7-1 Electrodes in de grond	20		
6) INSTALLATIE	21		
6-1 Kabel aansluitingen	21		
6-2 Montage op Toren	21		
6-3 Def. Aansluitingen	22		
		7) OPERATIE	23
		7-1 Samenvatting Werking	23
		7-2 Werkings Modi	23
		7-3 Voltage Regeling	24
		7-1-1 Instellen Regelaars Voltage	24
		7-1-2 Een Laadregelaar Gebruiken	24-25
		8) ONDERHOUD	25
		9) PROBLEEM OPLOSSING	26
		10) DETAIL TURBINESHEMA & ONDERDELEN LIJST	27-28

Air Breeze Technische Specificaties

Model	Air Breeze
Gewicht	13 lb / 6 kg
Rotor Diameter	46 in / 1.17 meter
Start Up Windsnelheid	6 mph / 2.7 m/s
Kilowatt Uur/maand	38 kWh/ma @ 12 mph / 5.4 m/s gem. windsnelheid
Maximum Windsnelheid	110 mph
Nominaal Vermogen	200 watts @ 28 mph / 12.5 m/s windsnelheid

Voltage Regeling Instelpunt Point (fabrieke instelling)

12 Volt Systems	14.1 Volt
24 Volt Systems	28.2 Volt
48 Volt Systems	56.4 Volt

Regelaar Instellings Bereik

12 Volt Systems	13.6 tot 17.0 Volt (ongeveer)
24 Volt Systems	27.2 tot 34.0 Volt (ongeveer)
48 Volt Systems	54.4 tot 68.0 Volt (ongeveer)

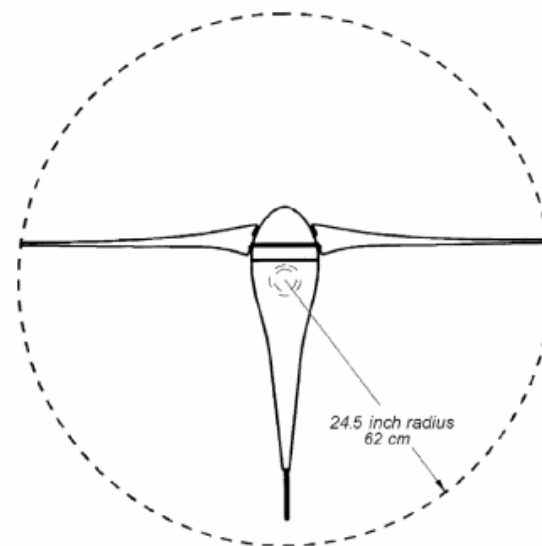
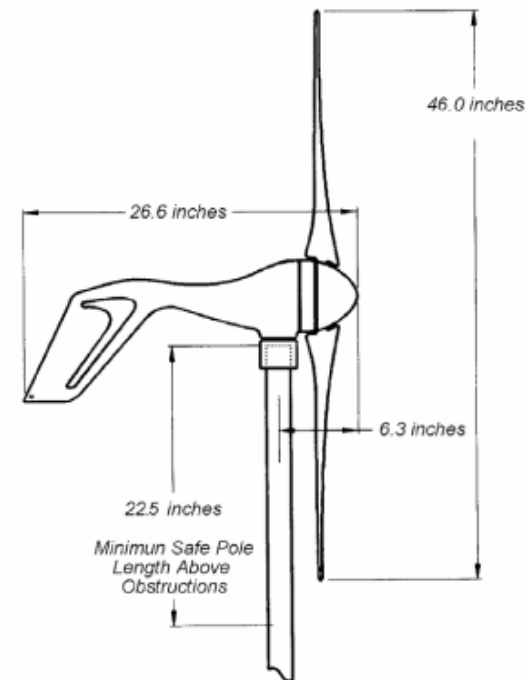
Aanbevolen Amperage van de Zekeringen

12 Volt Systems	50 amp (slow blow)
24 Volt Systems	25 amp (slow blow)
48 Volt Systems	15 amp (slow blow)

Toren Loads

Axiaal kracht 52 lb @ 100 mph windsnelheid (230 N @ 45 m/s)

*Waarde is exclusiefsafety factor. SWWP adviseert een safety factor van 1.5x



Twoe - Air Breeze Turbine Assemblage

Uw Air Breeze wordt gedeeltelijk geassembleerd geleverd. Assemblage betreft het monteren v d bladen op de hub, borgen van de hub op het turbine lichaam en installeren van de neuskegel op de blad hub. De benodigde hex key (Allen) moersleutels worden hiervoor meegeleverd.

Moment Specificaties:

Blad op hub bout, 1/4 - 20 x 1.25, sockethead (imbusbout) 10 ft-lbs (13.6 Nm)

Hub op rotor moer, 5/8-18, 50 ft-lbs (68 Nm)

Yaw klembouten, M5-0.8 aax 35 mm 6 ft-lbs (8 Nm)

Start de assemblage met het monteren van de bladen (Item 1) op de blad hub, als getoond in **Fig. 1**. Plaats een borgmoer (Item 4) in de hexagonale uitsparing op de achterkant van de blad hub, terwijl de hub bladen gepositioneerd worden.

De bladen dienen in hun positie "geplaatst" worden op de hub en kunnen op slechts 1 manier geïnstalleerd, in 1 richting.

Plaats een ring (Item 2) op een 1/4 - 20 socket head imbusbout (Item 3) en coat het schroefdraad met Teflon-Gel. Steek de bout door de bladbasis en draai deze in de borgmoer. Zet de bout vast op 10 ft-lbs (13.6 Nm). Herhaal voor de 2 andere bladen. Nylock borgmoeren kunnen slechts eenmaal gebruikt worden; vervang na elk gebruik.



BELANGRIJK: Tef-Gel is een anti-corrosie middel en is bijzonder belangrijke bij maritieme applicaties.

Als Air Breeze geïnstalleerd gaat worden op een "tilt-up" toren, monteer de blad/hub assemblage dan op dit moment op de turbine. Coat het asdraad van de alternator rotor en blad hub boring met Tef-Gel en schuif de hub op de as. Ga verder met de 5/8-18 hub moer, op het as schroefdraad en "draai" de hub volledig op de turbine alternator schacht. Zet de hub volledig vast op 50 ft-lbs (68 Nm) m.b.v. een 5/16 inch hex key moersleutel, in de turbine alternator as en draai de as terwijl de bladen meedraaien.

Indien Air Breeze na de oprichting van de toren geïnstalleerd moet worden, is het veiliger/handiger eerst de turbine romp op de toren te plaatsen en dan de hub/blad assemblage. Dit vermijdt pogingen om de turbine te monteren, met roterende bladen – een gevaarlijke situatie.



WAARSCHUWING:
Probeer niet de turbine te monteren met roterende bladen.

Druk de neuskegel op zijn plaats over de buitenzijden van de blad hub. Zorg ervoor dat alle drie de hoeken van de neuskegel over de zijde van de bladhub klikken. Na installatie kunt u aan de neuskegel trekken om u ervan te verzekeren dat deze goed vast zit.

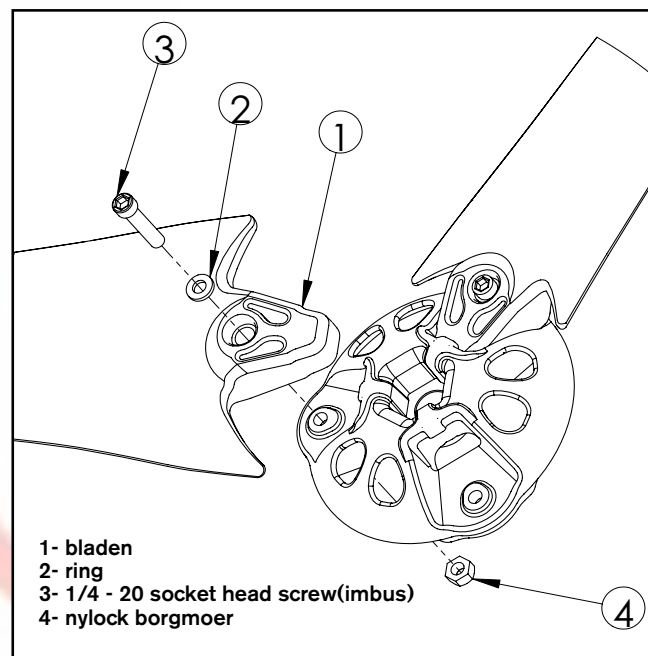


Fig. 1 Air Breeze Blad Bevestiging Detail.

Drie - Air Breeze Locatie Bepaling

Kleine veranderingen in windsnelheid kunnen een ingrijpend effect op de vermogensproductie hebben. De plaats van uw windturbine dient zorgvuldig overwogen te worden. Elke installatie is anders en vaak een compromis tussen torenhoogte, afstand vanaf de accu bank, lokale bouwvoorschriften en obstakels zoals gebouwen en bomen.

I.h.a. geldt: hoe hoger de toren, hoe groter de windsnelheid en uiteindelijk de vermogensproductie. Echter, torens zijn duur en kunnen snel de kosten van de turbine te boven gaan.

De minimaal geadviseerde toren hoogte is 25 ft (7.6 m) op een open vlakte of 20 ft (6 m) boven obstructies in de omgeving. **(Fig. 2)** Probeer de wind turbine in de "schoonste" turbulentie-vrije lucht te plaatsen, als mogelijk. Turbulentie zal de efficiency van de wind turbine reduceren en mogelijk slijtage versnellen van de draaiende componenten.

Veiligheid dient een primaire aangelegenheid te zijn bij het selecteren van de montage plek. Installeer Air Breeze zodanig, dat er geen mogelijkheid bestaat van toevallig contact met roterende bladen, zelfs als dat het installeren van de windturbine vereist op een mindere ideale locatie. Veiligheid prevaleert boven efficiency.



WAARSCHUWING: Installeer Air Breeze zo dat er geen toevallig contact met roterende bladen kan ontstaan, zelfs als dat een installatie vereist op een minder ideale locatie.

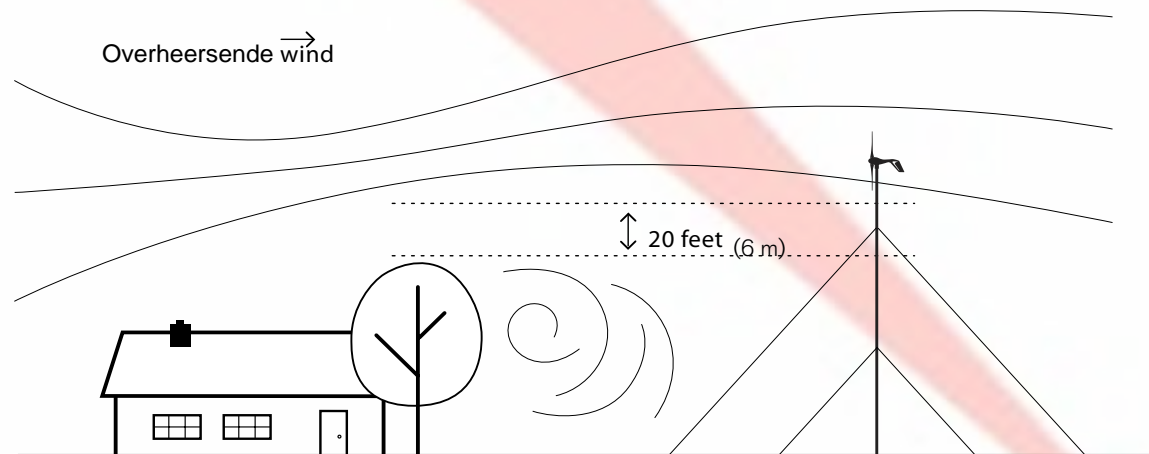


Fig. 2 Optimale Air Breeze localisering.

Vier - Air Breeze Torens/Masten

De Air Breeze is ontworpen om te monteren op buis/pijp met nominale 1.875 – 1.900 inch buiten diameter. Deze afmeting maakt een toren constructie mogelijk van een reeks beschikbare materialen inclusief 1 1/2 inch Schedule 40 pijp en 2 inch SS-20 gegalvaniseerd buiswerk (0.090 inch muur dikte). Kunststof buis mag nooit gebruikt worden om een toren te construeren.



WAARSCHUWING: Kunststof buis mag nooit gebruikt worden als torenconstructie.



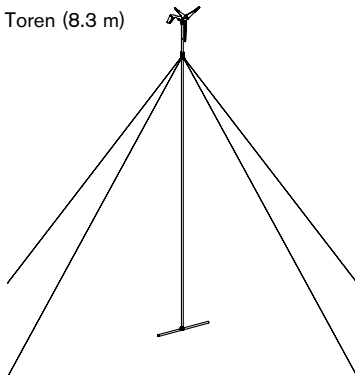
BELANGRIJK: User manuals voor torens en toren kits zijn online beschikbaar. Southwest Windpower adviseert deze te bestuderen t.b.v. een adequate toren selectie voor uw Air Breeze.

4-1 Toren Opties

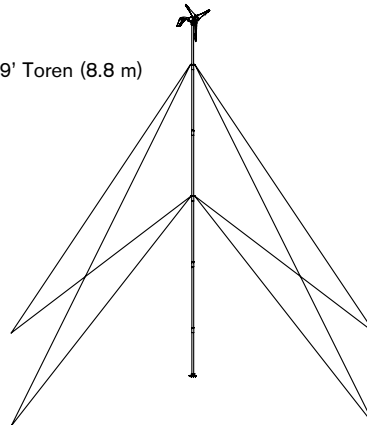
Southwest Windpower biedt een aantal toren mogelijkheden voor Air Breeze. De volgende sectie voorziet in een samenvatting van de beschikbare torens. User manuals voor de torens en toren kits zijn online beschikbaar en de gebruiker wordt aangemoedigd om ze te bestuderen ten einde de meest geschikte toren te selecteren. Zie **Fig. 3**.

Fig. 3. Toren Opties

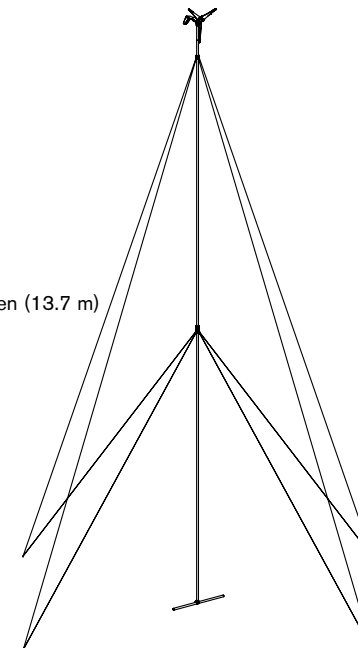
27' Toren (8.3 m)



29' Toren (8.8 m)



27' Toren (13.7 m)



4-1-1 27 (8.3 m) Toren Kit (Southwest Windpower onderdeel nummer 1-TWA-10-01)

De 27 ft (8.3 m) Toren Kit omvat een toren klem/staagkabel set en alle noodzakelijke hardware en bev.materiaal om een 27 ft tilt-up toren op te richten m.b.v. pijp of buis met een buiten diameter van 1.875 inch. Zie **Fig. 4**.

NB: Ankers en pijp of buiswerk van de kit zijn niet bewerkt dus de gebruiker heeft alle flexibiliteit om de meest ge-eigende componenten voor de installatie te selecteren.

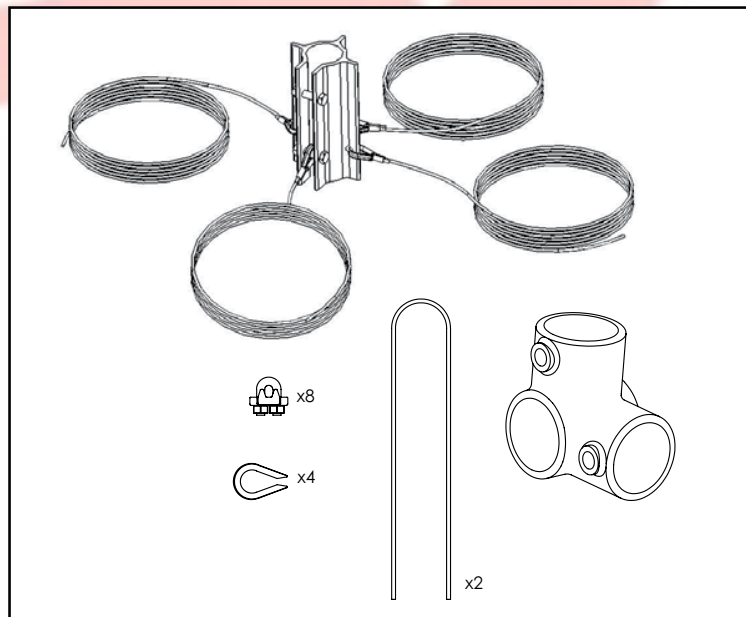


Fig. 4. 27 ft (8.3 m) Toren Kit

4-1-2 29 ft (8.8 m) EZ – Toren (Southwest Windpower onderdeel nummer 1-TWA-11-01)

De 29 ft (8.8 m) EZ Tower is een volledige kit welke alle materialen omvat, benodigd ter assemblage van een 29 ft opgeheven toren met verstaging. Ankers, stagen, gegalvaniseerd stalen buis en alle bev. materiaal zitten in de kit. Zie **Fig. 5**.

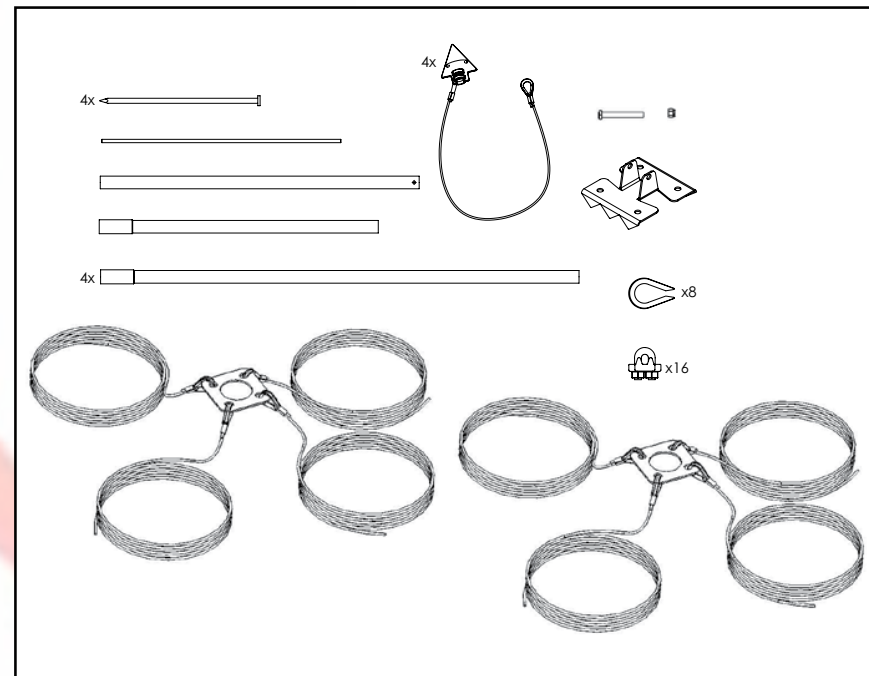


Fig. 5. 29 ft (8.8 m) Toren Kit

4-1-3 45 ft (13.7 m) Toren Kit (Southwest Windpower onderdeel nummer 1-TWA-10-02)

De 45 ft (13.7 m) Toren Kit omvat een toren klem/staagkabel set en alle noodzakelijke hardware en bev.materiaal om een 45 ft tilt-up tower op te richten m.b.v. pijp of buis met een buiten diameter van 1.875 inch. Zie **Fig. 6**.

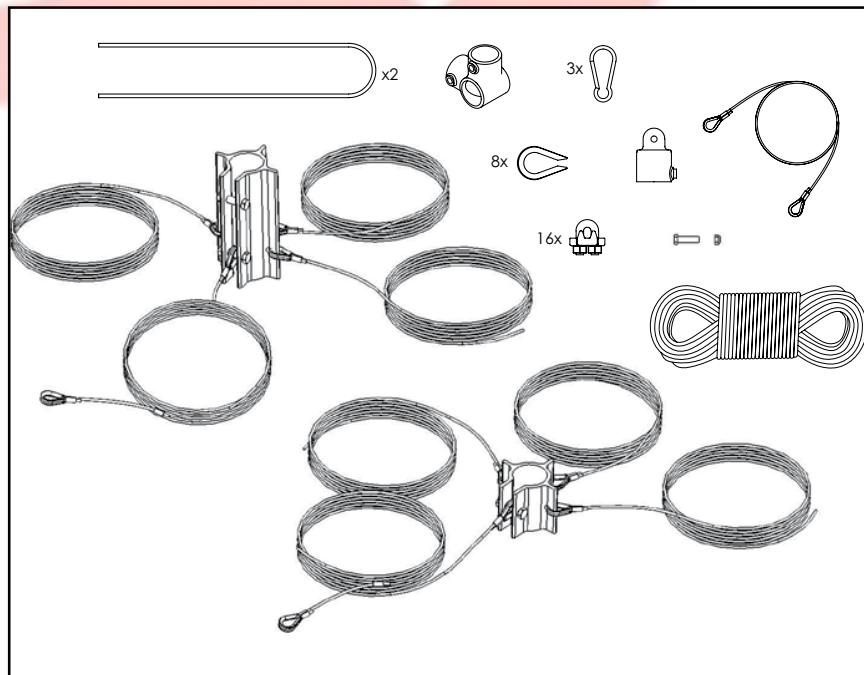


Fig. 6. 45 ft (13.7 m) Toren Kit



BELANGRIJK: User manuals voor torens en toren kits zijn online beschikbaar. Southwest Windpower adviseert deze te bestuderen om een geschikte toren te kiezen voor uw Air Breeze.

4-1-4 Marine Tower Kit (Southwest Windpower onderdeel nummer 1-TWA-20-02)



De marine torenkit is specifiek ontworpen om het monteren te ondersteunen van de turbine op een scheepsdek. Kit omvat poedercoated aluminium mast en steunen, trillings/vibratie dempers en alle benodigde zeewater bestendige hardware, om de kit te kunnen installeren. Zie **Fig. 7**.

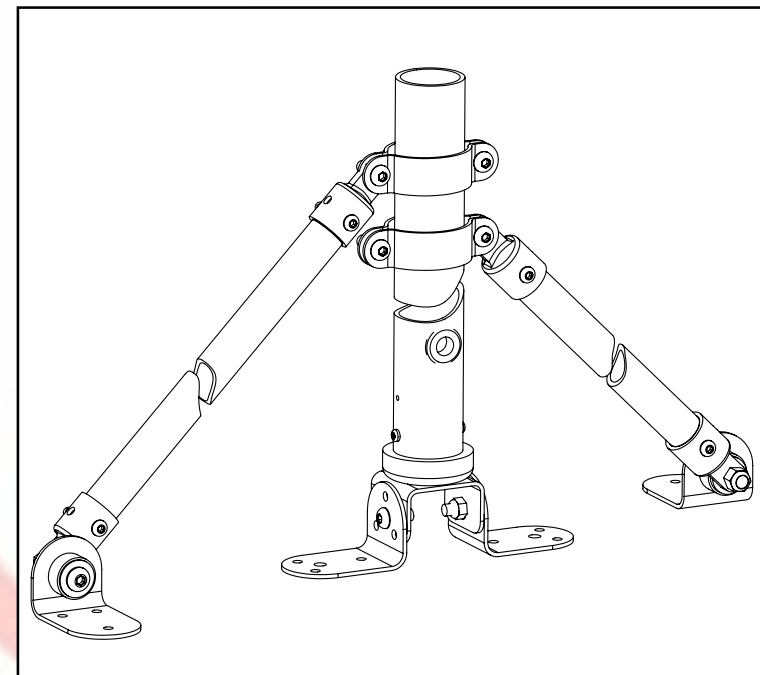


Fig. 7. Marine Toren Kit

4-1-5 RV(camper) Toren Kit (Southwest Windpower onderdeel nummer 1-TWA-12)

De RV toren kit is a telescopisch toren systeem, specifiek ontworpen om bij campers te gebruiken. De kortste, onuitgeschoven lengte is ca. 6.5 ft (2 m) en verlengbaar tot een hoogte van 25 ft (7,6 m) m.b.v. buig en sluit mechanisme. De toren is ook in te klappen voor simpele opslag. Zie **Fig. 8**.



BELANGRIJK: User manuals voor torens en toren kits zijn online beschikbaar. Southwest Windpower adviseert deze te bestuderen om een geschikte toren te kiezen voor uw Air Breeze.



Close-up van de camper/RV Toren Kit



Fig. 8. Camper/RV Toren Kit

Vijf - Air Breeze Bekabelings Opties

De aanbevolen wijze om de turbine op uw accubank aan te sluiten is via het rechtstreeks bekabelen van de turbine op de accubank, op zijn eigen set accuklemmen/polen. Dit stelt de turbine in staat om onafhankelijk te werken en de interne regelaar van de Air Breeze zal de accu monitoren en voor zover als nodig het laden onderhouden. **Fig. 9 en 10** representeren typische enkelvoudige turbine installaties. **Fig. 10** omvat een kabeldoos in de toren, voor het voldoen aan UL (Underwriters Laboratory) standaards. Contacteer Southwest Windpower voor meer informatie omtrent deze configuratie.

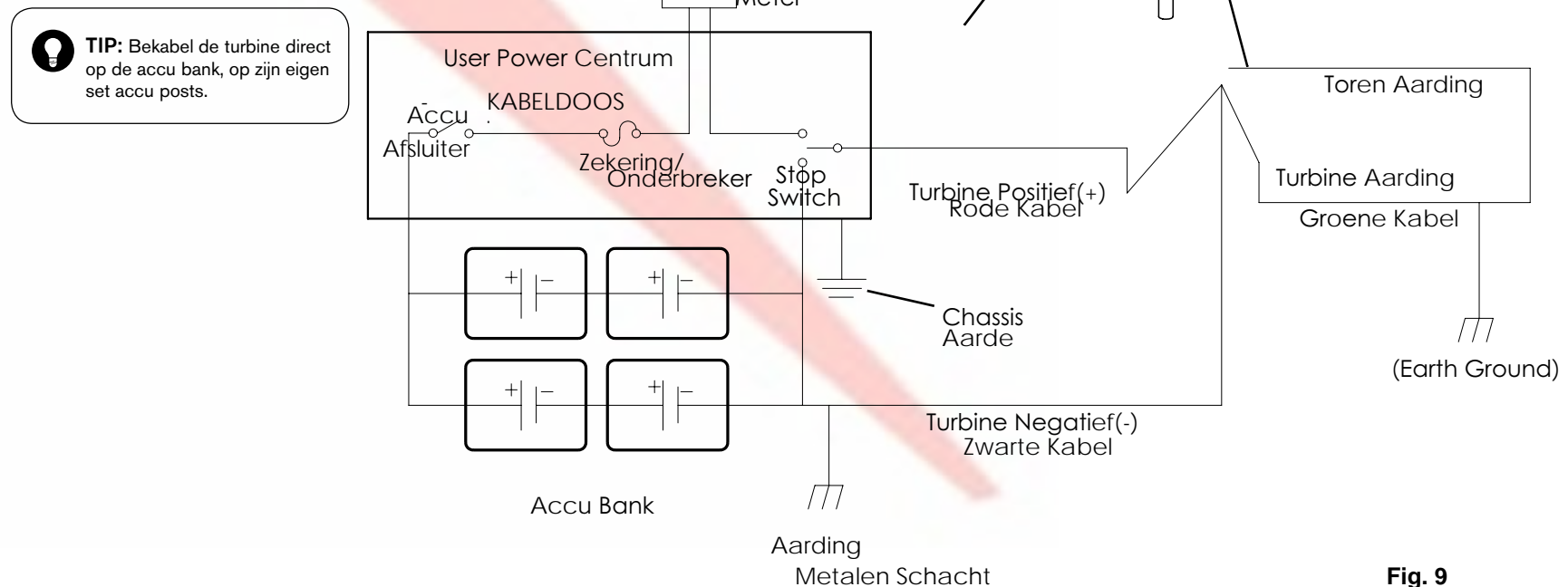


Fig. 9

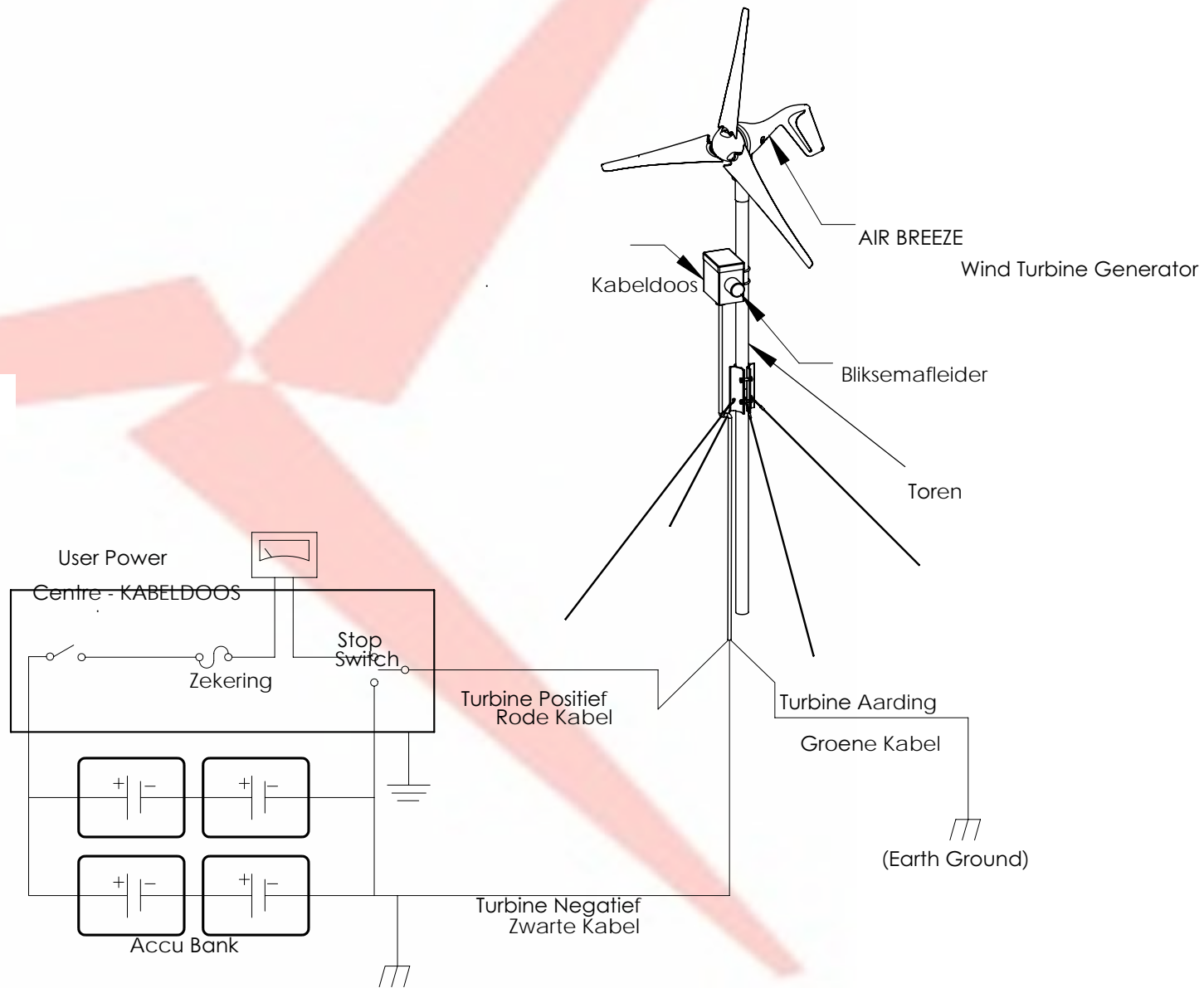


Fig. 10. Enkelvoudige Turbine Installatie met Up Tower Junction (kabeldoos) Box

5-1 Hybride Systeem Bekabeling

Fig. 11 representeert een typisch "hybride" systeem met zonnepanelen. Sommige laadbronnen (zonnepanelen, brandstofgeneratoren, additionele wind generators etc.) aangesloten op hetzelfde systeem kunnen interferentie veroorzaken met de Air Breeze's interne electronica en in een pre-regulatie resulteren. De interferentie zal de turbine niet beschadigen: het veroorzaakt alleen een traag roteren, alsof deze "geremd wordt" of het stopt de turbine. Als dit gebeurt, test dan op mogelijke interferentie door het afkoppelen van de andere laadbronnen, om de mogelijke oorzaak te bepalen.

TIP: In deze figuur wordt de Breeze interne regelaar gebruikt. Een diversion type externe regelaar zou ook gebruikt kunnen worden.

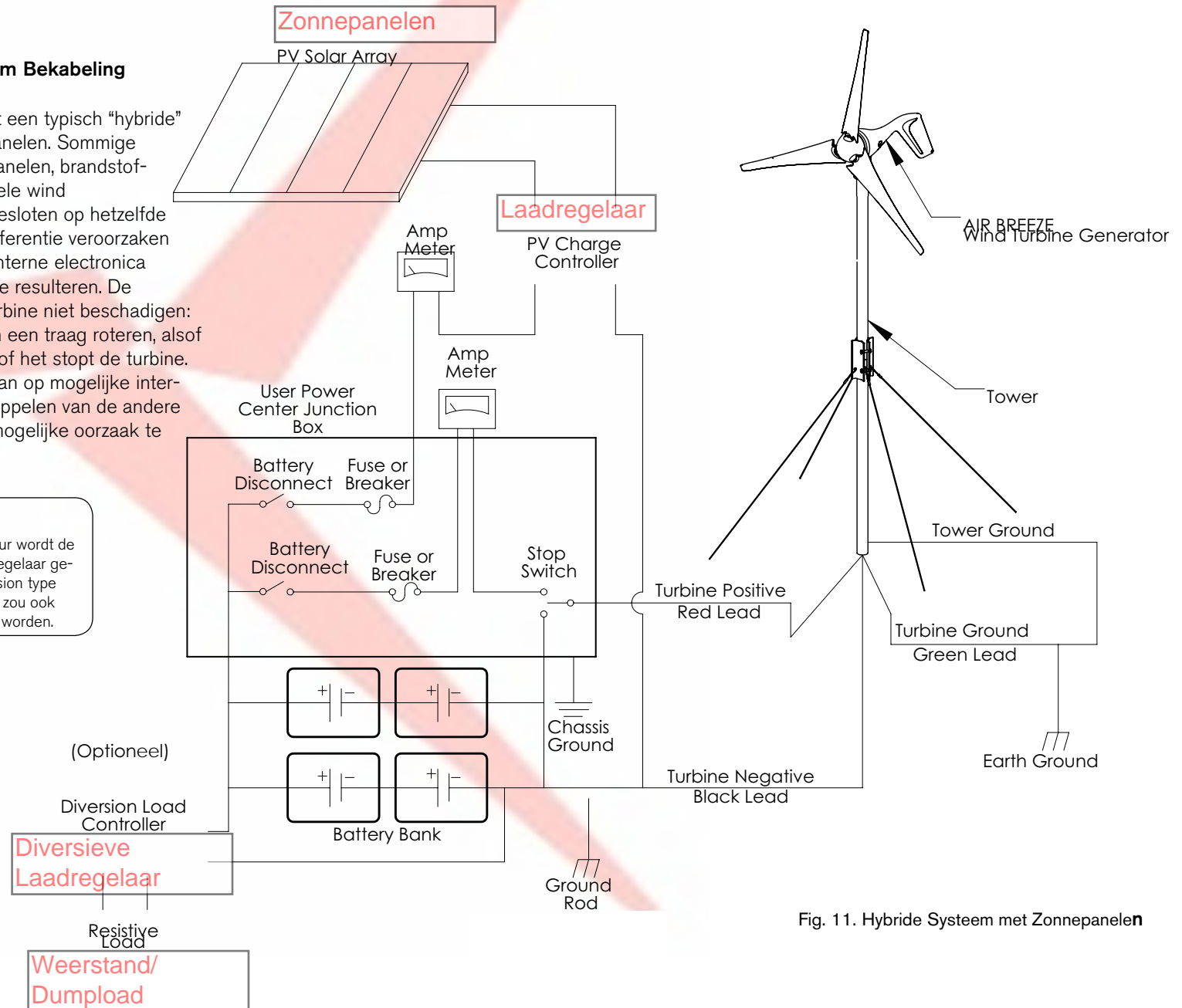


Fig. 11. Hybride Systeem met Zonnepanelen

5-2 Meerdere Air Breezes Bekabelen

Het is mogelijk om meerdere Air Breeze turbines samen te bekabelen. Een typisch multi-turbine systeem wordt getoond in **Fig. 12**.

Er zijn twee methoden om deze functie in te richten.

Methoden Een:

Elke Air Breeze wordt als apart behandeld. De turbines hebben eigen kabels, stop switch, zekering en zijn direct op de accu m.b.v. de interne regelaar aangesloten, om het laden te besturen.

Methoden Twee:

Elke turbine met een kabel op een "bus" en dan een set kabels vanaf de bus naar de accu. De interne regelaar van iedere turbine of een externe diversion type regelaar kan hierbij gebruikt worden. Een "bus" systeem resulteert meestal in lagere kosten voor de bekabeling.

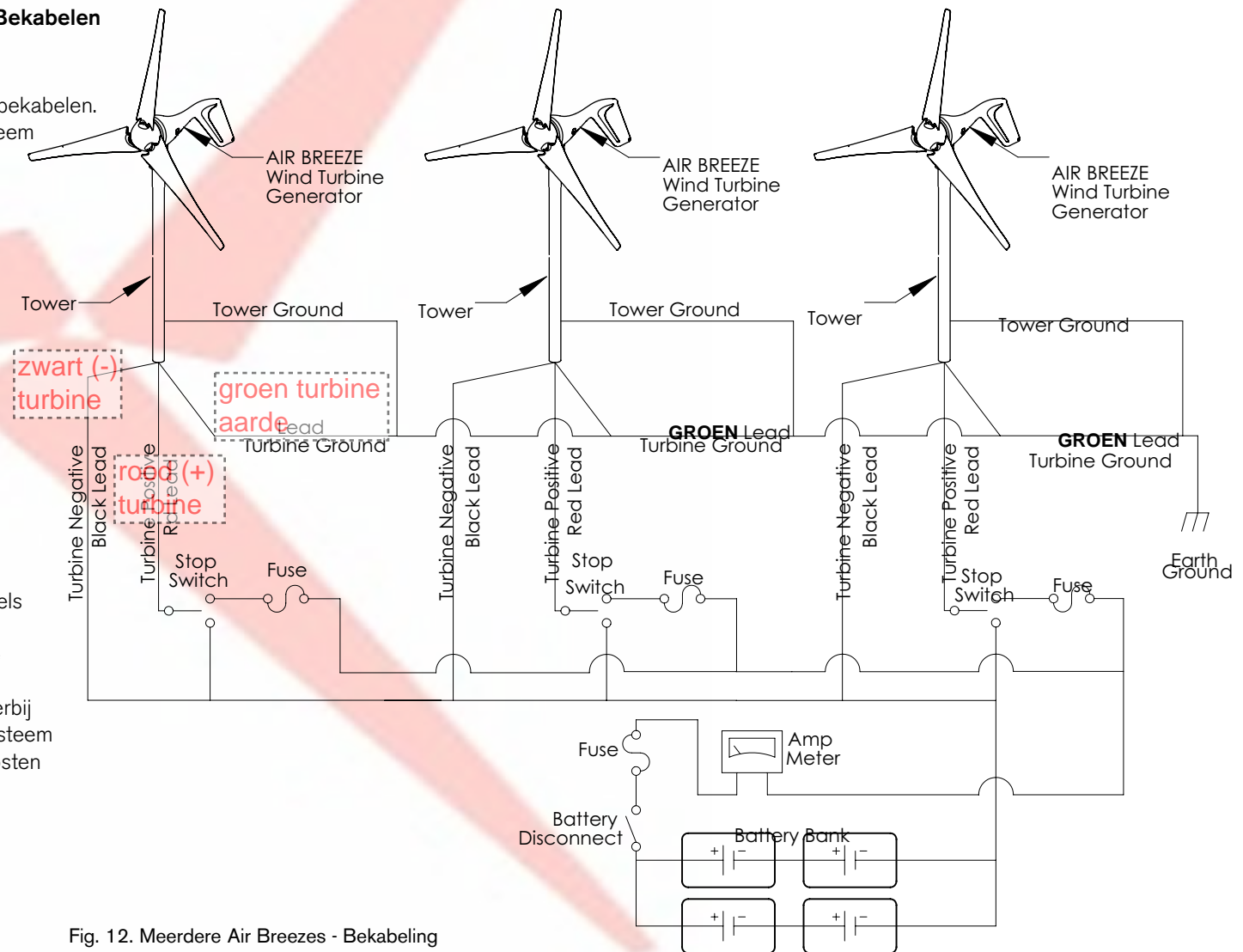


Fig. 12. Meerdere Air Breezes - Bekabeling

5-3 Kabel Dikte

Alle elektrische systemen verliezen energie a.g.v. weerstand in de kabels.

- Dikke kabels hebben minder weerstand maar kunnen aanzienlijk duurder zijn.
- Weerstands verlies neemt ook toe met een grotere stroomsterkte, derhalve, als u een lokatie heeft met veel wind kan het de moeite waard zijn dikkere kabel in te zetten, om meer voordeel te hebben van het grotere energiepotentieel.
- Hieraan tegenovergesteld, bij sites met minder wind, zou het niet kosten-effectief kunnen zijn, daar de energieproductie lager zal zijn.

De volgende kabeldiktes resulteren in een max. jaarlijks energieverlies van 5% of minder, bij lokaties met een 12 mph gem. windsnelheid (aannahme standaard Rayleigh distributie windsnelheden), wat van toepassing is bij de meeste sites.

Om de kabelmaat te bepalen, meet u de afstand van de accu's naar uw Air Breeze. Neem a.u.b. de hoogte van de toren hierin mee. Zie de ge-eigende tabel voor uw systeemvoltage en aantal turbines en selecteer de kabelmaat.

We adviseren deze als de minimum kabeldiktes; voor optimale performance gebruikt u de dikst mogelijke kabels die praktisch en betaalbaar zijn. Locale, en nationale elektrische coderingen hebben voorrang op deze aanbevelingen, en moeten gevolgd worden om de veiligheid van het systeem te waarborgen.

NB: Kabel Weerstand en Regeling

Afhankelijk van uw exacte systeem configuratie inclusief andere laadbronnen in uw systeem, kan kabelweerstand het regelings setpoint van de turbine beïnvloeden. Hogere bekabelings weerstand (dunnere kabels) heeft de neiging het voltage te verlagen waarbij de turbine in de regelmodus komt en stopt met laden. De aanbevolen kabeldiktes zouden weinig effect op het regelings instelpunt mogen hebben, maar alle installaties dienen van tijd tot tijd gecontroleerd te worden, om ervoor te zorgen dat de accu's tot het juiste voltage beladen worden.



TIP: Dunnere kabels verlagen het voltage waarbij de Air Breeze in de regelmodus gaat en stopt met laden.

12 Volt Systemen, AWG / Metrische Kabel Maat mm²

Number of Turbines:	0-30 ft (0-9 m)	30 ft-60 ft (9-18 m)	60 ft-90 ft (18-27 m)	90 ft-150 ft (27-46 m)	150 ft-190 ft (46-58 m)	190 ft-250 ft (58-76 m)	250 ft-310 ft (76-95 m)	310 ft-390 ft (95-119 m)	390 ft-500 ft (119-152 m)
1	8/10 mm ²	6/16 mm ²	4/24 mm ²	2/35 mm ²	1/50 mm ²	0/50 mm ²	00/10 mm ²	000/90 mm ²	000/90 mm ²
2	6/16 mm ²	4/25 mm ²	1/50 mm ²	00/70 mm ²	000/90 mm ²	0000/120 mm ²	***	***	***
3	4/25 mm ²	2/35 mm ²	0/50 mm ²	000/90 mm ²	0000/120 mm ²	***	***	***	***

*** Indien uw systeem deze kabellengte nodig heeft, overweeg dan het gebruik van parallelle kabels.

24 Volt Systemen, AWG / Metrische Kabel Maat mm²

Number of Turbines:	0-30 ft (0-9 m)	30 ft-60 ft (9-18 m)	60 ft-90 ft (18-27 m)	90 ft-150 ft (27-46 m)	150 ft-190 ft (46-58 m)	190 ft-250 ft (58-76 m)	250 ft-310 ft (76-95 m)	310 ft-390 ft (95-119 m)	390 ft-500 ft (119-152 m)
1	14/2.5 mm ²	12/4 mm ²	10/6 mm ²	8/10 mm ²	6/16 mm ²	4/50 mm ²	4/10 mm ²	4/90 mm ²	2/90 mm ²
2	12/4 mm ²	8/10 mm ²	6/16 mm ²	4/25 mm ²	4/25 mm ²	2/35 mm ²	2/35 mm ²	1/50 mm ²	0/50 mm ²
3	10/6 mm ²	8/10 mm ²	6/16 mm ²	4/25 mm ²	2/35 mm ²	2/35 mm ²	1/50 mm ²	0/50 mm ²	00/10 mm ²

48 Volt Systemen, AWG / Metrische Kabel Maat mm²

Number of Turbines:	0-30 ft (0-9 m)	30 ft-60 ft (9-18 m)	60 ft-90 ft (18-27 m)	90 ft-150 ft (27-46 m)	150 ft-190 ft (46-58 m)	190 ft-250 ft (58-76 m)	250 ft-310 ft (76-95 m)	310 ft-390 ft (95-119 m)	390 ft-500 ft (119-152 m)
1	14/2.5 mm ²	14/2.5 mm ²	14/2.5 mm ²	12/4 mm ²	12/4 mm ²	12/4 mm ²	10/6 mm ²	8/10 mm ²	8/10 mm ²
2	12/4 mm ²	12/4 mm ²	12/4 mm ²	8/10 mm ²	8/10 mm ²	8/10 mm ²	6/16 mm ²	4/25 mm ²	4/25 mm ²
3	10/6 mm ²	10/6 mm ²	10/6 mm ²	8/10 mm ²	8/10 mm ²	8/10 mm ²	6/16 mm ²	4/25 mm ²	4/25 mm ²

5-4 Stop Switch

Southwest Windpower adviseert het gebruik van een stopschakelaar om in een geschikte methode te voorzien, om uw Air Breeze af te schakelen. Een switch is bij Eco-energy Rietpol beschikbaar voor zowel de Air Breeze marine als voor de Land Breeze.

Een "break then make" switch dient te worden gebruikt. De schakelaar sluit eerst de accu af en sluit dan de turbineoutputkabels kort, tesamen zorgend voor het stoppen van de turbine (bij veel wind kan het zijn dat de bladen slechts langzaam roteren). Het kortsluiten van de turbine zorgt NIET voor schade of

additionele slijtage.

Het stop switch model, aangeboden door Eco-energy Rietpol, is zeker afdoende voor de meeste systemen en applicaties.

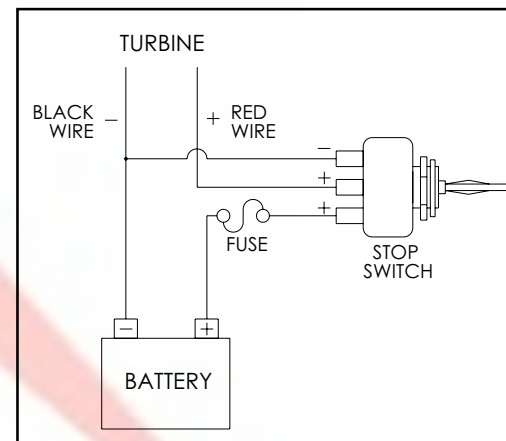


Fig. 13. Voorbeeld van Stop Switch Bekabeling

5-5 Zekeringen, Circuit Onderbrekers en Amperemeter

Air Breeze is in staat hoge amperages te produceren. Zoals met alle elektrische installaties, dient u elk van uw turbines te beveiligen met een zekering of circuit onderbreker. Bekabel Air Breeze met een toereikende "slow-blow" zekering of onderbreker tussen Air en de accu's. Zie de installatie afbeeldingen aan het begin van **Sectie 5**. Als een stop switch gebruikt wordt, dient de zekering of onderbreker tussen de switch en de accu's geplaatst te worden.

Aanbevolen Type Circuit Breaker of Slow-Blow Zekering

- 12-volt model: 50 amp D.C.
- 24-volt model: 30 amp D.C.
- 48 V systemen: 10 amp D.C.

Circuit Onderbrekers zijn beschikbaar bij Southwest Windpower. De nummers staan hieronder.

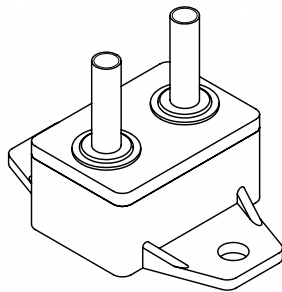
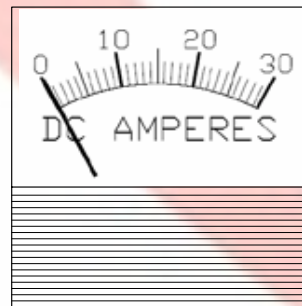


Fig. 14 Circuit Breaker

30A: PN 2-ARAC-103
50A: PN 2-ARAC-104



**Fig. 15 Ammeter
(Amp Meter)**

PN 2-ARAC-103

Hoewel niet noodzakelijk is een ammeter (soms een Amp Meter genoemd) een uitstekende toevoeging aan ieder systeem. De Amp Meter maakt het mogelijk de stroom output van uw turbine te monitoren. Plaats deze tussen de turbine en de accu plus(+). Het geeft u een onmiddellijke aflezing van de output in ampères.

5.6 Accu's

Er zijn diverse accu keuzes beschikbaar – flooded loodzuur, absorbed glass mat (AGM), gel cell en nikkel cadmium. Het te gebruiken accutype zal grotendeels afhangen van de accubank locatie en kosten. Voor accu installaties, waar de gassen veilig geventileerd kunnen worden en in de mogelijkheid van zuurlekkage is voorzien, is de flooded loodzuur accu normaliter de meest economische keuze.

Minimum aanbevolen accubank capaciteit:

- 12 volt systemen – 400 Amp-uur
- 24 volt systemen – 200 Amp-uur
- 48 volt systemen – 200 Amp-uur

Er zijn diverse informatieve websites met accu informatie zoals:

- www.batterycouncil.org
- http://www.windsun.com/Batteries/Battery_FAQ.htm



BELANGRIJK: Gebruik nooit "auto" accu's of een andere accu dan een "deep-cycle" type.

5.7 Toren Aarding

Elke windturbine en turbine toren dient ge-aard te zijn bij de toren voet, zelfs als het systeem op de accubank ge-aard is of via het service paneel d.m.v. de yaw ground lead. Het aarden van de toren op zijn basis kan electr. schokken voorkomen bij personen die de toren aanraken, b.v. na blikseminslag of elektrische storingen.

De volgende secties vormen een leidraad voor correcte aarding van de toren en dienen niet als volledig afdekkend te worden beschouwd. De lezer wordt aangemoedigd de National Electrical Code (NEC) er op na te slaan en o.a. lokale bouwverordeningen, voor de volledige vereisten. Er wordt verder verwezen naar relevante secties van de National Electrical Code.

Toren aarding kan op verschillende manieren bewerkstelligd worden; de meest gebruikelijke methode is een met koper bekleed stalen electrode(s), in de grond verankerd en via een geleidingskabel met de toren verbonden.

5.7.1 Electrodes In de Grond

Electrodes dienen minimaal 8 ft (2.5 m) lang te zijn en vrij van niet-geleidende coatings zoals verf. Holle electrodes van buisleiding zouden niet kleiner dienen te zijn dan trade size 3/4 (metrische aanwijzing 21) en moeten gegalvaniseerd zijn of anderszins beschermd tegen corrosie. Massieve staaf electrodes moeten tenminste 5/8 inch (16 mm) diam. zijn. R.v.s. staven minder dan 5/8 inch diameter, non-ferro staven of vergelijkbaar minder dan 1/2 inch diameter, zoals op de "lijst" van een lokale standaardisatie organisatie. Bijvoorbeeld UL en CSA in de USA en Canada of CE keur in Europa.

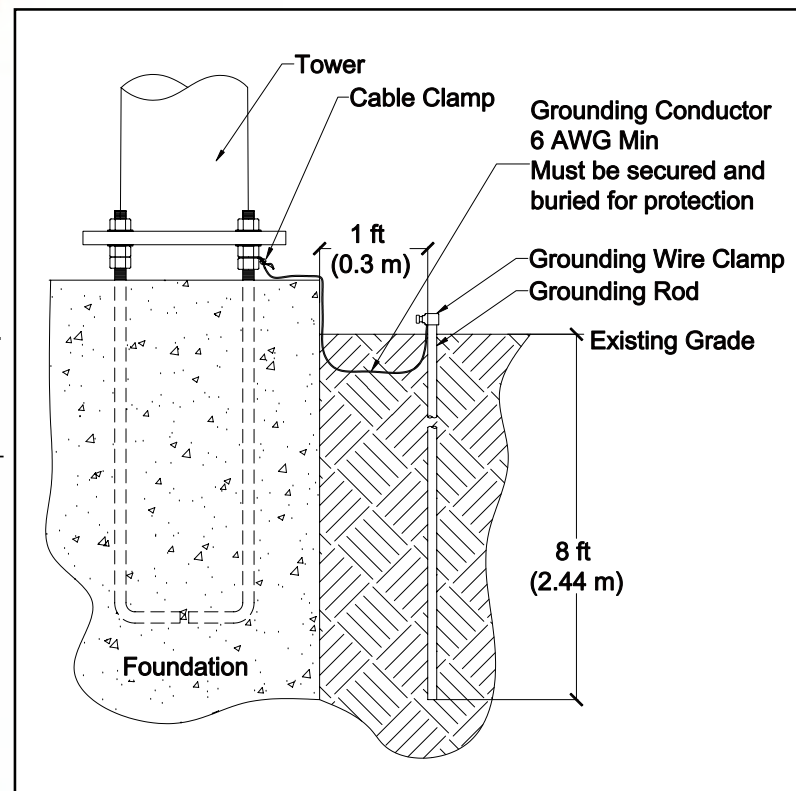
Electrodes dienen zo geïnstalleerd te worden, dat er 8 ft (2.5 m) in de bodem zit. In niet verontreinigde grond, binnen 1 ft (ca. 30cm) van de toren fundatie. Electrodes worden 8 ft (2.5 m) in de grond geslagen, bij steen in de bodem kan de electrode in een hoek geslagen worden, echter niet groter dan 45 graden vanaf loodrecht. Sommige lokale autoriteiten staan ingraven v d electrode toe, in een geul die tenminste 30 inch (76 cm) diep is.

De bovenkant van de electrode en zijn aansluiting op de aard conductor dienen onder het oppervlak te zijn of anders beschermd tegen beschadiging.

Het verbinden van de aardleiding met de electrode en naar de toren kan worden bewerkstelligd via exothermisch laswerk of d.m.v. een gekeurde mech. connector. Soldeer verbindingen zijn niet toegestaan en veel lokale autoriteiten vereisen een min. aardleiding dikte van 6 AWG voor koper en 4 AWG voor aluminium (als aluminium toegestaan is).

De aardleiding kan direct ingegraven worden of met buis omhuld; in beide gevallen is het belangrijk dat er geen scherpe bochten zijn (inductie laag - geen scherpe bochten/lussen).

De bijgaande afbeelding geeft een typische toren aarding techniek aan en de volgende secties van de NEC zijn er als referentie.



2005 NEC Sectie

Artikel 250.52, item 5
 Artikel 250.53, item A
 Artikel 250.53, item G
 Artikel 250.64
 Artikel 250.66, item A
 Artikel 270.70,

Topic

Toren Aarding
 Toren Aarding
 Aard Electrode Installatie
 Aard Conductor Routing en Plaatsing
 Aard Conductor Maat
 Verbinding Aard Conductor

Zes - Air Breeze Installatie

De volgende richtlijnen zijn algemeen voor de installatie van Air Breeze. Daar iedere windturbine installatie uniek is, kan er geen specifieke stap-voor-stap instructie gegeven worden. Echter, voor de definitieve installatie te beginnen, dienen de volgende basisstappen te zijn doorlopen:

- Volledige bestudering van deze Air Breeze Gebruikershandleiding.
- Assembleer Air-Breeze. Bladen en hub kunnen eraf gelaten worden afhankelijk van toren type – zie **Sectie 2.0** Turbine Assemblage.
- Kies toren en toren locatie en installeer toren. Zie Sectie 3.0 and 4.0
- Bepaal de kabeldikte. **Zie Sectie 5.2**
- Ontwerp het systeem inclusief accu's, switches, circuit onderbrekers, en ampmetre. Teken het bekabelingsdiagram.
- Verkrijg de noodzakelijke componenten – accu's, switches, zekeringen, kabel, gereedschap etc.

Als deze stappen eenmaal doorlopen zijn, is de finale assemblage vrij simpel: hoofdzakelijk het maken van goede elektrische verbindingen volgens het bekabelingsdiagram en het monteren van Air Breeze op de toren.

6.1 Kabel Aansluitingen Air Breeze



WAARSCHUWING: Sluit geen kabels op de accu's aan, totdat alle elektrische connecties gereed zijn.

Sluit de kabels van de Air Breeze aan op de door de toren getrokken kabels m.b.v. "split bout" of soldeer connectoren. Wees zorgvuldig en gebruik kleur gecodeerde kabels – rood voor accu positief(+), zwart voor accu negatief(-), en groen voor aarde. Kabels moeten zijn gebaseerd op de afstand turbine-naar-accubank. Zie **Sectie 5.2**. Isoleer de aansluitingen met krimpkousen of een goede kwaliteit elektrische tape. Laat voldoende speling in de kabels om in het verwijderen van de turbine van de toren te kunnen voorzien.

Volg het systeem bekabelings diagram en leid de kabels naar de afsluitschakelaar, zekering, circuit breaker en ampmetre. Als een switch wordt gebruikt (ten zeerste aanbevolen), zet dan de switch op OFF totdat alle aansluitingen gereed zijn.

6.2 Montage op Toren

Nadat de kabels op de Air Breeze zijn aangesloten, routeer dan de kabels door de toren en schuif de turbine yaw over de torentop. Nadat de yaw er volledig over heen is geschoven, til dan de yaw ca. 1/8 inch (3 mm) tot 1/4 inch (6 mm) op, zodanig dat het enige contact tussen de yaw en torentop via het isolerende stootrubber is. Dit zal het lawaai van en de vibratie transmissie via de toren verminderen.

Als de yaw eenmaal is gepositioneerd op de toren, borg dan de yaw klembouten m.b.v. de meegeleverde 5/32 inch imbus moersleutel. Zet vast op 5 ft – lbs (6.8 Nm).

Indien de blad/hub assemblage nog niet is (voor)geïnstalleerd op de turbine, dan kan dit nu geschieden. Plaats de 5/8-18 moer in de hexagonale uitsparing in het midden van de hub. Coat het as draad en de boring van de bladhub met Tef-Gel en "draai" de hub volledig op de turbine alternator ofwel dynamo as. Zet de hub volledig vast op 50 lb-ft, door het insteken van een 5/16 inch imbus moersleutel in de alternator as van de turbine en probeer de as te draaien, terwijl de bladen worden tegengehouden.

Klik de neuskegel op zijn plek over de buitenkanten van de blad hub heen. Zorg ervoor dat alle drie de kanten van de neuskegel over de hoek van de blad hub klikken. Trek na de installatie nog eens stevig aan de neuskegel, om er zeker van te zijn dat deze goed geborgd zit.



BELANGRIJK: Tef-Gel is a anti-corrosie middel en bijzonder belangrijk bij maritieme applicaties.

6.3 Definitieve Aansluitingen

Voordat de definitieve aansluitingen met de accu's worden gemaakt, zorg er dan voor dat circuit onderbrekers en stop switch in de OFF positie staan. Koppel kabels aan de accu: Rood op de positieve (+) accu terminal en Zwart op de negatieve (-) accu terminal.



WAARSCHUWING: Als de accu aansluitingen worden omgewisseld, zal Air Breeze's electronica worden beschadigd. De polariteit van de Air Breeze kabels kan gecontroleerd worden door een voltmeter op de kabels aan te sluiten en de rotor met hand te draaien.

Completeer de accu aansluitingen en schakel de circuit onderbrekers en stop switch in. Indien de stroom wordt aangezet, knipperen de Breeze LEDs tweemaal ter indicatie dat de interne controller correct functioneert. Als er voldoende wind is en Air Breeze start met het laden van de accu's, zal de LED verlicht blijven.

De installatie is nu afgerond.

Zeven - Air Breeze Werking

7-1 Samenvatting Werking

Wind turbines opereren door het onttrekken van de kinetische energie uit **bewegende lucht, de wind**. Ze zetten het om in rotatie beweging om een dynamo te laten draaien, die elektrisch vermogen produceert. Dit vermogen moet worden geregeld tot een voltage, welk de systeem accu's laad. En tevens dient er een systeem te zijn ter voorkoming van overbelading van de accu's en hervatting van het laden als het accuvoltage weer omlaag gaat. Ook in een manier om de wind turbine te beschermen tegen schade door extreme wind, moet zijn voorzien.

De Air Breeze bewerkstelligt al deze taken d.m.v. een geïntegreerde 3-fasen borstellose permanent magneet alternator/dynamo en microprocessor bestuurd elektronica ter optimalisatie van zijn vermogensproductie. De microprocessor stelt voortdurend het laden van de alternator bij, teneinde de bladen te laten opereren met een meest optimale "aanvals"hoek:

- hoge vermogens productie
- hoge blad efficiency
- minder blad lawaai.

7-2 Werkings Modi

Laden: Met Air Breeze aangesloten op de accu's, met het voltage onder het voltagerегeling instelpunt, draaien de bladen als response op de heersende wind. Met een beschikbare wind zullen de bladen blijven roteren, totdat het accu voltage matcht met het regulatie instelpunt.

NB Air Breeze vereist een minimum accu bank voltage (ca. 10.5 volt op een 12 volt systeem), anders zal de controller zich gaan gedragen alsof er een open circuit conditie bestaat.

Zie verder de **Open Circuit/Free Spinning** (vrijloop) sectie. Tijdens het laden van de accu's zal de Air Breeze LED continue verlicht zijn.

Regeling: Als Air Breeze vermogen produceert en het accu voltage klimt naar her regelings instelpunt voltage, zal Air Breeze in "regeling" gaan. Op dit punt stopt hij met het produceren van vermogen en het blad toerental zal ingrijpend terugvallen (bijna stoppen). Air Breeze zal in de regelmodus blijven, totdat het accu voltage terugvalt tot net onder het regulatie setpoint – dit wordt ook wel aangeduid als het "**cut-in voltage**". Wanneer het cut-in voltage bereikt is, zullen de bladen weer gaan roteren, in reactie op de heersende wind. De regelings modus wordt door de Air Breeze LED knipperend aangegeven met een interval van ca. twee keer per seconde.

Stall of "Stilval" Modus: Stall modus wordt gekenmerkt door een dramatische terugval van de turbinesnelheid tot ongeveer 500 – 700 tpm. Air Breeze zal in de stall modus gaan, wanneer een windsnelheid van 35 mph (15.6 m/s) wordt waargenomen en hierin blijven totdat de snelheid terugvalt tot 32 mph (14 m/s). Indien een windsnelheid van 50 mph (22 m/s) wordt gemeten, zal de turbine volledig uitschakelen voor een periode van 5 minuten. In de stall modus zal de Air Breeze LED langzaam knipperen – ongeveer tien maal per seconde.

Rem Modus: Air Breeze kan in de rem modus worden gezet door het direct kortsluiten van de turbine positief(+) en negatief(-) kabels met elkaar of d.m.v. een stop switch. De stop switch sluit eerst de turbine van de accu af en sluit daarna de positief en negatief kabel kort. Bij zeer sterke wind kunnen de bladen nog wel een langzaam roteren, zelfs als de switch geactiveerd is.

Open Circuit/Vrijloop: Air Breeze zal vrijlopen, indien deze van de accu's is afgekoppeld en de plus en min kabels zijn niet met elkaar kortgesloten. Als Air Breeze vrijelijk roteert in de aanwezige wind, zal de interne regelaar trachten het circuit te beschermen tegen de hoog voltage condities, door het vertragen van de turbine. Dit elimineert het hoge voltage en, als er nog steeds wind is, zal Breeze weer opstarten.

Het resultaat is een herhalende cyclus van met hoge snelheid roteren, gevolg door het remmen van de turbine, wat bovenmatige schade kan veroorzaken. Southwest Windpower adviseert dat de turbine niet in een open circuit moet worden achtergelaten, gedurende langere perioden. Laat de turbine aangesloten op de accu's, installeer een stop switch, of sluit de positief(+) en negatief(-) kabel kort met elkaar.

7-3 Voltage Regeling

Air Breeze monitort continue het accuvoltage en vergelijkt het met het voltageregeling instelpunt. Zie de specificaties voor voltage regeling instelpunten. Het voltageregeling instelpunt is fabrieksingesteld, op de waardes zoals in de tabel vermeld. Deze waardes kunnen worden ingesteld om tegemoet te komen aan de behoeftes van individuele applicaties.

Wanneer het voltageregeling instelpunt bereikt is, komt Air Breeze in de regelings modus – effectief uitgeschakeld en wachtende op het accu voltage dat zakt tot aan het cut-in voltage. Het cut-in voltage is enigzins lager dan het voltageregeling instelpunt. Het verschil tussen de twee waardes wordt aangeduid als “hysterese” en is er doelbewust, zodat de turbine niet in en uit een enkel regelings instelpunt "springt". Zie de specificaties voor specifieke voltage cut-in waardes.

7-3-1 Bijstellen Regelings Voltage

Het voltageregeling instelpunt is instelbaar m.b.v. de pot(entio)meter op de zijkant van de romp van Air Breeze . **Lees aub. de bijgaande ATTENTIE box, alvorens het voltageregeling instelpunt bij te stellen.**

De meest accurate methode voor het instellen van het regelings voltage is om de turbine van de accu's af te sluiten en een instelbare voltagebron en multi-meter te gebruiken, om het gewenste voltage toe te passen over de pos. en negatieve turbine leidingen. Met dit doelvoltage toegepast, draai dan de potmeter volledig tegen-de-klok in en dan langzaam met-de-klok mee, totdat het LED net aanspringt. Het voltageregeling instelpunt zal dan ingesteld zijn op het, over de turbineleidingen toegepaste voltage.

Hiernaast kan dit setpoint voltage ook bijgesteld worden m.b.v. een "trial en error" methodiek. Gebruik de bijgaande tabel als een leidraad voor het verhogen of verlagen van het voltageregeling instelpunt. Monitor het accu-voltage gedurende een bep. periode en voer kleine wijzigingen door, totdat het gewenste voltage niveau bereikt is.

Stelsysteem voltage	Voltageregeling Instelpunt: Waarden Bereik*	Voltage effect a.g.v. 1/8 draai aan de potentiometer**
12 Volt	13.6 – 170 Volt	0.56 Volt
24 Volt	27.2 – 34.0 Volt	1.12 Volt
48 Volt	54.4 – 68.0 Volt	2.24 Volt

* Instel bereik is bij benadering, daadwerkelijke reeksen kunnen meer uiteenlopen

** Draai met-de-klok mee om het voltage te verhogen , tegen-de-klok in om te verlagen



ATTENTIE: Het ophogen van het voltageregeling instelpunt boven de initiële fabrieks instelling zorgt NIET voor een hogere vermogensoutput van Air Breeze. Deze bijstelling wijzigt het punt waarop de turbine stopt met het laden van de accu's. Door het te hoog instellen van het voltage, wordt de kans op overbelading en beschadiging van de accu's groter!

7-3-2 Gebruik van een andere -externe- Laadregelaar

Er zijn soms condities, waarin de interne regelaar van Air Breeze niet toereikend is als de primaire regelaar. Deze condities zijn o.a.:

- **Systemen waarin de accu temperatuur sterk varieert**

Accu laad efficiency varieert aanzienlijk bij extreme temperaturen. Als deze condities bestaan, dient een externe regelaar met een temperatuur compensatie sensor gebruikt te worden, om het laadcapaciteit te optimaliseren. Er zijn diverse regelaars verkrijgbaar om de laadcapaciteit bij te stellen o.b.v. de omgevingstemperatuur van de accu.

- **Accu's die sterk gevoelig zijn voor het laadvoltage**

Volg de aanbevelingen van de accu leverancier. Voor de meeste accu systemen is de Air-Breeze interne voltageregelaar prima geschikt.

- **Meerdere turbines op een "bus" systeem**

Meerdere turbine installaties zullen normaliter het beste functioneren met een enkele voltage regelaar dicht bij de accubank. Dit is gewoonlijk het geval, als de kabellengtes aangesloten van elke turbine op de bus verschillen in afstand of kabeldiameter.

De Air Breeze interne voltageregelaar kan niet volledig uitgeschakeld worden, echter, door het instellen van het voltageregeling instel-punt op zijn hoogste waarde (potentiometer volledig met-de-klok-mee gedraaid), kan de interne regelaar virtueel worden afgeschakeld van het accu laad systeem.

Als een andere laadregelaar dan de Air Breeze interne controller gebruikt wordt, dient dit een diversion type regelaar te zijn. Een diversion regelaar laadt de accu's en, als de accu's opgeladen zijn, wordt het overmatige vermogen gedivergeerd(gedumpt) op een weerstand. Deze techniek maakt het mogelijk de volledige turbine power op te vangen, zelfs na het laden v d accu's.

Gebruik géén pulse width modulated (PWM) of shunt type regelaars; Air Breeze is niet ontworpen om te werken met dit type regelaars. Hiernaast zijn de meeste regelaars, ontworpen om te werken met zonnepanelen ook niet geschikt om te gebruiken met Air Breeze. Deze regelaars gaan "open" met de accu's en zouden derhalve een vrijloop van de turbine veroorzaken, dit wordt ook afgeraden.



ATTENTIE: Gebruik GEEN pulse width modulated (PWM) of shunt type controllers; Air Breeze is niet ontworpen om te werken met dit type regelaars. Hiernaast zijn de meeste regelaars ontworpen om te werken met zonnepanelen, ook niet geschikt voor gebruik met de Air Breeze. Deze regelaars gaan "open" met de accu's en zouden derhalve een ongewenste vrijloop van de turbine veroorzaken

Acht - Air Breeze Onderhoud

Hoewel uw Air Breeze ontworpen is om voor langere periodes te draaien, zonder enig onderhoud te vereisen, worden betrouwbaarheid en prestaties gunstig beïnvloed, als u periodiek uw systeem inspecteert.



ATTENTIE: Kom nooit in de buurt van een werkende turbine.

Na een maand en iedere zes maanden daarna:

- Controleer de bladen op splinters of barstjes. Vervang blad indien beschadigd. Laat de turbine niet werken met bladen die niet gaaf of die uit balans zijn. Dit kan ernstige slijtage veroorzaken, schade, en mogelijke verwonding. Installeer de bladen niet individueel. De bladen zijn als een set uitgebalanceerd.
- Controleer of de bladbouten en de hubmoer goed vastzitten.
- Check de neuskegel op gave inkepingen en goed vastzitten.
- Was iedere vervuiling/rommel van de bladen af.
- Controleer alle elektrische aansluitingen, om er zeker van te zijn dat ze okay zijn en vrij van corrosie.
- Zoals met alle laadsystemen, check uw accuwatervolume en voeg gedistilleerd water toe, volgens de aanwijzingen van de fabrikant.
- Controleer de neuskegel.
- Southwest Windpower geeft als advies de bladen en lagers elke vijf jaar te vervangen, t.b.v. de meest optimale prestaties.

Negen - Air Breeze Probleemoplossing

Drie korte bench tests kunnen vaststellen of uw Air Breeze correct functioneert.

Test 1 vereist geen speciaal gereedschap of uitrusting. Voor testen 2 en 3 heeft u een accubank en een boormachine nodig.

TEST 1

- 1) Verwijder de blad/hub assemblage van de turbine en berg deze op een veilige plek op. Vervang de rotor hubmoer op de rotor as.
- 2) Tracht de rotoras te roteren met uw vingers, terwijl de rode en zwarte kabels aan- en afgesloten worden (turbine dient op de accu's te zijn aangesloten). **Het is handig een tweede persoon aanwezig te hebben voor het uitvoeren van deze test.**
- 3) Met de rode en zwarte kabels met elkaar verbonden, zou het moeilijker moeten zijn om de turbine rond te draaien. Vervang de rotor hubmoer op de as. Met de yaw kabels AFgesloten, zou de hub vrij moeten kunnen lopen. Het snel draaien van de as maakt het ontdekken van een verschil gemakkelijker. **Als deze condities zich niet voordoen, dient u contact op te nemen met uw dealer of Southwest Windpower.**

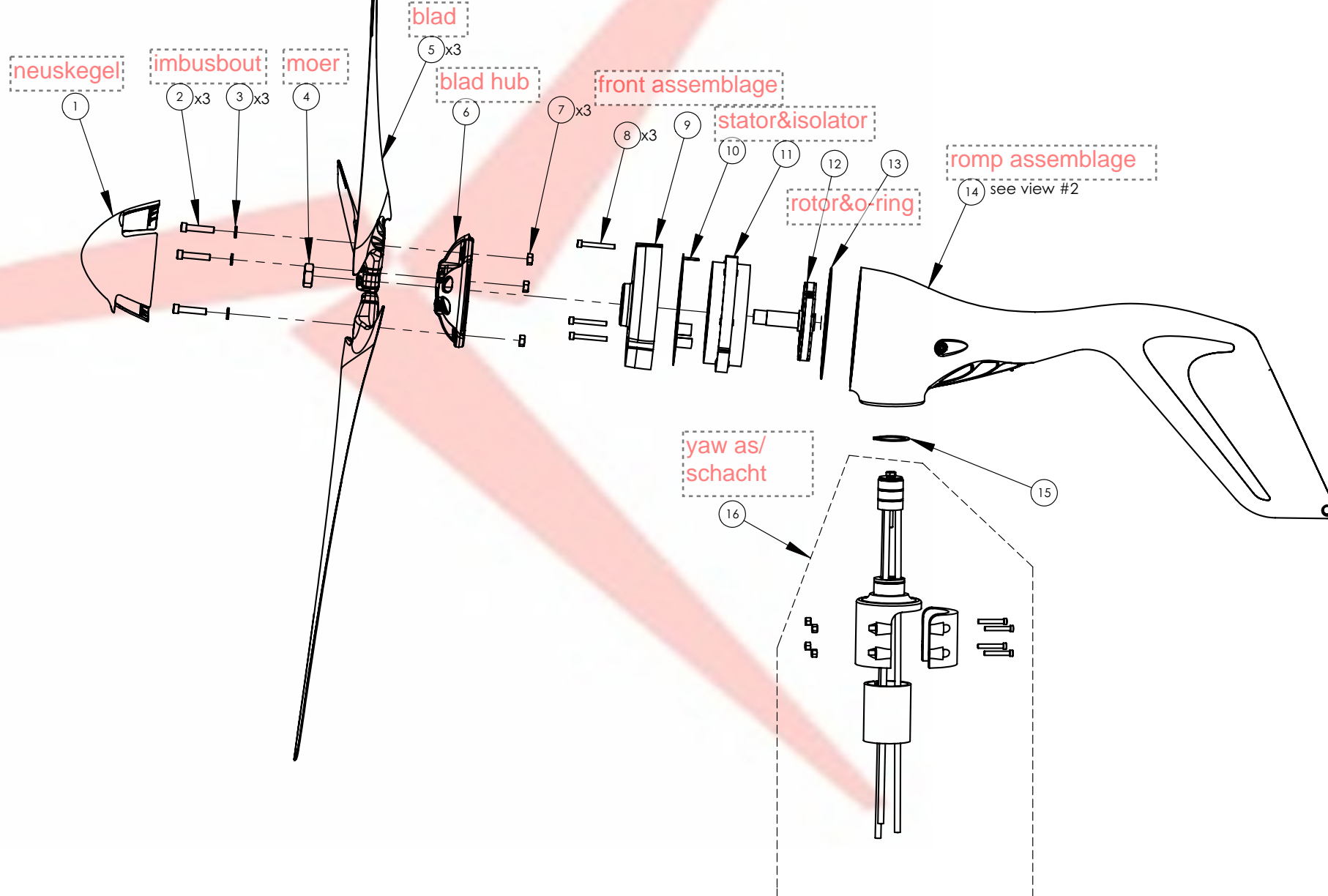
TEST 2

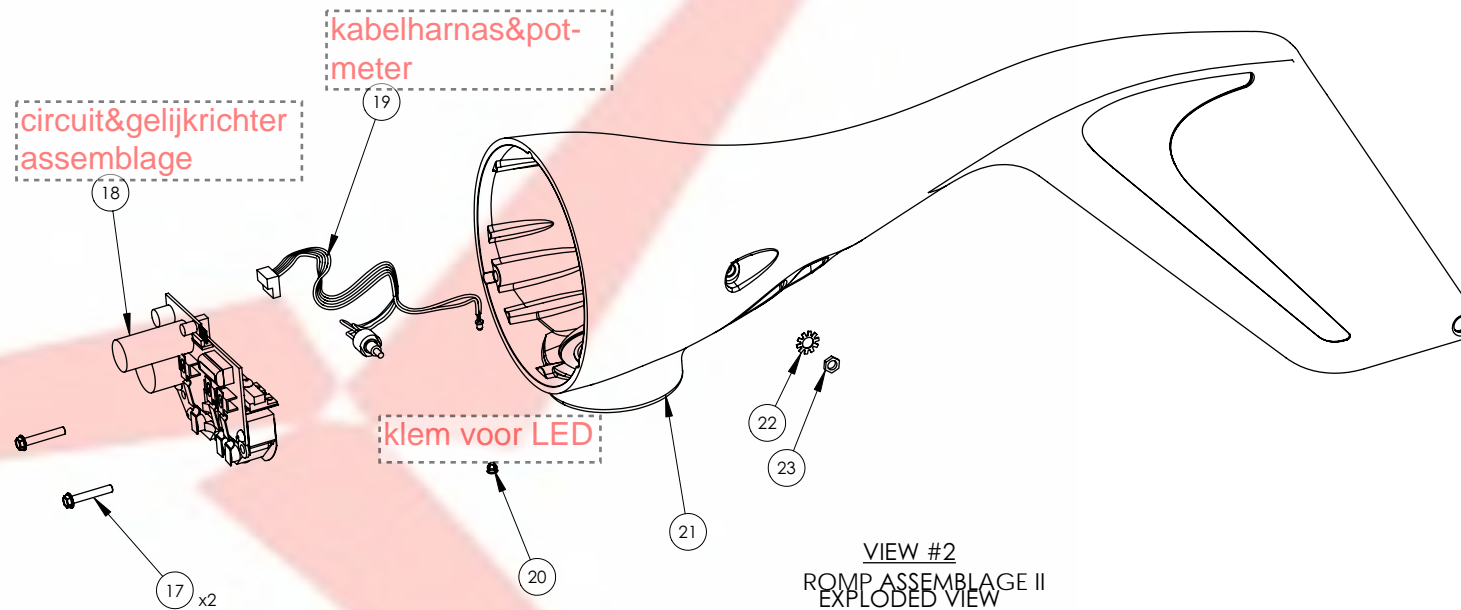
- 1) Verwijder blad/hub assemblage van de turbine en berg op een veilige plaats op.
- 2) Sluit de turbine power kabels op de daarvoor bestemde terminals op uw accu aan: ROOD= Positief, ZWART=Negatief.
- 3) Elke keer dat de Air Breeze op een accu aangesloten wordt, zal de LED twee keer knipperen, ter indicatie van het feit dat de regelaar functioneert. Het kan voorkomen dat u 10 seconden moet wachten tussen herhalingen van deze test, ten einde de microprocessor te laten resetten. **Als de LED niet knippert, als de Air Breeze op een accu wordt aangesloten, dient u contact op te nemen met uw turbine dealer of Southwest Windpower.**

TEST 3

- 1) Met Air Breeze op uw accubank aangesloten; gebruik een boormachine om de rotoras te draaien, terwijl de LED geobserveerd wordt. Een stuk van de 5/16 inch imbus moersleutel kan eventueel als aandrijving dienen.
- 2) Onder de 500 TPM zou de rotor vrij moeten lopen en de LED uit moeten blijven.
- 3) Bij 500 TPM en hoger, zou de Air Breeze de accu moeten beladen. Er zou geen weerstand op de rotoras dienen te zijn en de LED dient aan te staan. Als de as `zwaar loopt/weerstand geeft (moeilijk te roteren), neem dan contact op met uw dealer of Southwest Windpower. Zorg ervoor dat het accu voltage niet zo hoog is dat de regel modus wordt ge-activeerd, tijdens deze test.

Ten - Air Breeze Detail Turbine Schema & Onderdelen Lijst





item	item number	item name			
1	3-CMBP-2015-01	NOSECONE - LAND	13	3-CAOT-1002	O-RING
	3-CMBP-2015-02	NOSECONE - MARINE		3-CMBP-2019-01	BODY ASSEMBLY II - AIR BREEZE - LAND - 12V (SEE VIEW #2)
2	3-HDBT-1000-06	SCREW - SOCKET HEAD - 1/4 20 X 1 1/4" - SS	14	3-CMBP-2019-02	BODY ASSEMBLY II - AIR BREEZE - LAND - 24V (SEE VIEW #2)
	3	3-HDWA-919		WASHER - AIR BREEZE SPECIAL	3-CMBP-2019-03
4	3-HDNT-100-13	NUT - JAM - SAE - 5/8-18 - ZINC		3-CMBP-2019-04	BODY ASSEMBLY II - AIR BREEZE - MARINE - 12V (SEE VIEW #2)
	5	3-CMBP-2017-01		BLADE - AIR BREEZE - LAND	3-CMBP-2019-05
6	3-CMBP-2017-02	BLADE - AIR BREEZE - MARINE		3-CMBP-2019-06	BODY ASSEMBLY II - AIR BREEZE - MARINE - 48V (SEE VIEW #2)
	3-CMBP-2016-01	HUB - AIR BREEZE-LAND		15	3-CAOT-1006
7	3-CMBP-2016-02	HUB - AIR BREEZE-MARINE	16	3-CMBP-1004-01	YAW SHAFT - AIR - LAND - 34"WIRES
	3-HDNT-102-05	NUT - NYLOCK - SAE - SS - 6-32	3-CMBP-1004-04	YAW SHAFT - AIR - MARINE - 34"WIRES	
8	3-HDBT-1000-577	SCREW - SOCKET HEAD - 10-24 X 1-1/2"	17	3-HDBT-9000	SCREW - TAPTITE - 8/32 X 1"
	9	3-CMBP-1013-01	FACE ASSEMBLY - AIR - LAND	18	3-CMBP-2020-01
3-CMBP-1013-02		FACE ASSEMBLY - AIR - MARINE	3-CMBP-2020-02		CIRCUIT AND RECTIFIER TOTAL ASSEMBLY -24V
10	3-CMBP-1341	STATOR ISOLATOR	3-CMBP-2020-03		CIRCUIT AND RECTIFIER TOTAL ASSEMBLY -48V
	11	3-CMBP-1019-02	STATOR - AIR (FOR 12V BREEZE)	19	3-CMBP-1033
3-CMBP-1019-03		STATOR - AIR (FOR 24V BREEZE)	20	3-ELOT-1000	LED CLIP
3-CMBP-1019-05		STATOR - AIR (FOR 48V BREEZE)	21	3-CMBP-1011-01	BODY ASSEMBLY I - AIR LAND
12	3-CMBP-1313	ROTOR - AIR	3-CMBP-1011-02	BODY ASSEMBLY I - AIR MARINE	
			22	3-HDWA-101-07	WASHER - EXT STAR WASHER SS 1/4"
			23	3-HDNT-101-12	NUT - JAM - SAE - SS