



## Gaia-Wind 133-10/11 kW

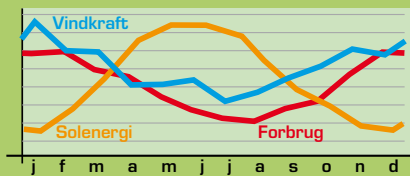
Lydsvag, effektiv dansk designet husstandsmølle tilpasset danske forhold med årlig gennemsnitlig vindhastighed på 5,5 m/s.

Intelligent og decentral forsyning af miljørigtig energi til el & varme.

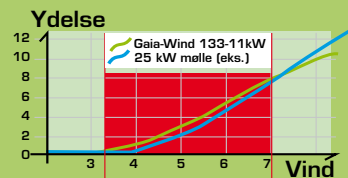


# 15 år 1000 møller\*

Gaia-Wind har erfaringen. Ca. 1000 møller opstillet gennem mere end 15 år betyder, at Gaia-Wind husstandsmøllen er den mølle, der har suverænt de fleste drifttimer bag sig. Den har et imponerende lavt antal vedligeholdelsestimer og en dokumenteret høj ydelse. \* August 2013



Det blæser når du har brug for det! I efteråret og vinteren, hvor vi har de færreste timer med solskin, tager blæsten til, og det er der, vi har brug for lys og varme. Om sommeren, hvor vores energiforbrug er lavest, er vinden svagest.



En vindmølles ydelse afgøres ikke af dens effekt. Den afgøres af, hvor god møllen er til at udnytte den mest almindeligt forekommende vindstyrke. I Danmark blæser det oftest mindre end 7 m/s. Det er derfor udnyttelsen af vind ved lavere hastigheder end 7 m/s, der er af afgørende betydning.



**Gaia-Wind 133-10/11 kW**

**133 m<sup>2</sup> bestrøget areal**

**10 eller 11 kW nominel effekt**

**25-40.000 kWh årlig ydelse**

**Effektiv fra 3 m/s**

**Fortrænger 17 tons CO<sub>2</sub> om året**

**Teknisk godkendt**

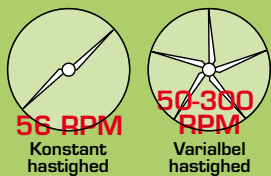
**Lydsvag**

## **Derfor vindkraft!**

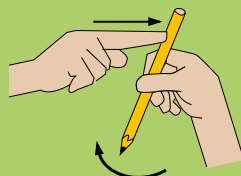
I Danmark blæser det mere end 320 dage om året. Vi kan opfange noget af energien i denne vind ved hjælp af vindmøller. Modsat olie og kul er det en vedvarende energikilde, der ikke bliver mindre, blot fordi vi udnytter den. Den efterlader hverken CO<sub>2</sub> eller anden forurening.

Solenergi er ligeledes en sund og vedvarende energikilde, som med fordel kan udnyttes decentralt. Desværre er det sådan i Danmark at solen skinner mindst, når der er mest brug for energi til lys og varme. Til gengæld skinner solen mest, når vore energibehov er lavest.

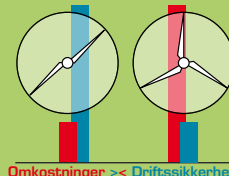
Jordvarme og varmevekslere (luft til luft eller luft til vand) er ikke energikilder, men derimod en måde at 'strække' energien på. Varmevekslere vil kunne forøge ydelsen på den tilførte strøm, så der kan fås 3W energi ud af 1W strøm, der tilføres.



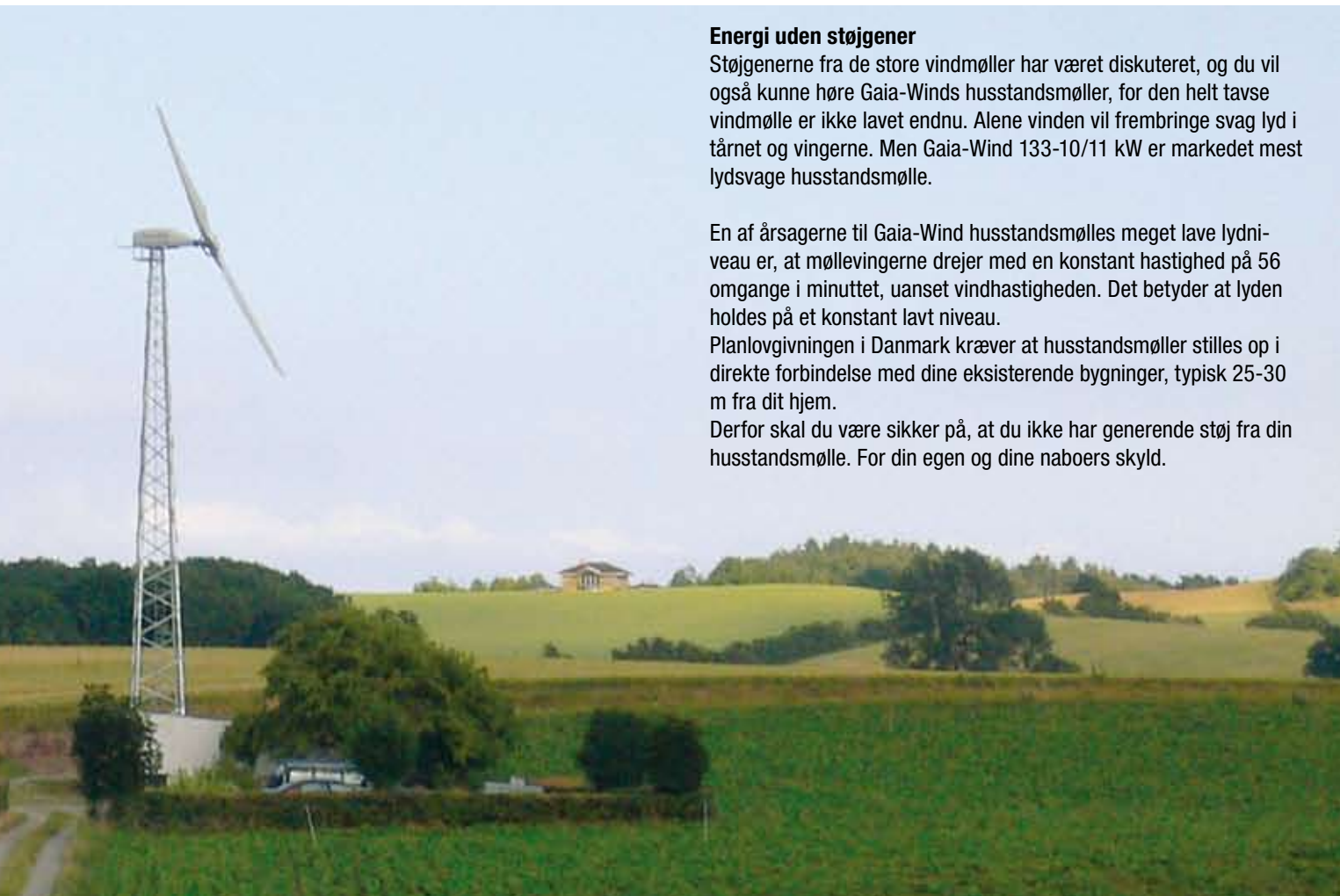
På samme måde som de store vindkraftværker, drejer vingerne på Gaia-Wind 133-10/11 kW med en konstant hastighed, uanset vindstyrken. Den lave hastighed betyder, at der ikke sker forøgelse i møllens lydniveau ved kraftig vind. Gaia-Wind husstandsmøllen vil være lige lydsvag uanset vindstyrken.



Vind er ikke en ensartet størrelse, så pludselige uens vindpåvirkninger på møllevingerne kan opfanges af et enkelt og meget stabilt fjedersystem. Vingerne 'vipper' omkring ophængningspunktet, da de er én samlet enhed, og opfanger på den måde skadelige belastninger.



2 sammenhængende vinger er ukomplicerede at producere, når de først er designet. De er i ét stykke, de er uden samlinger, uden svage punkter og uden individuel styring. Det betyder høj styrke, driftssikkerhed og pålidelighed mens produktionsomkostningerne holdes nede.



### Energi uden støjgener

Støjgenerne fra de store vindmøller har været diskuteret, og du vil også kunne høre Gaia-Winds husstandsmøller, for den helt tavse vindmølle er ikke lavet endnu. Alene vinden vil frembringe svag lyd i tårnet og vingerne. Men Gaia-Wind 133-10/11 kW er markedet mest lydsvag husstandsmølle.

En af årsagerne til Gaia-Wind husstandsmøllens meget lave lydniveau er, at møllevingerne drejer med en konstant hastighed på 56 omgange i minuttet, uanset vindhastigheden. Det betyder at lyden holdes på et konstant lavt niveau.

Planlovgivningen i Danmark kræver at husstandsmøller stilles op i direkte forbindelse med dine eksisterende bygninger, typisk 25-30 m fra dit hjem.

Derfor skal du være sikker på, at du ikke har generende støj fra din husstandsmølle. For din egen og dine naboers skyld.

### Vær selvforsynende

En familie på fire bruger gennemsnitligt 4-6.000 kWh i strøm årligt. Regnes varmen med, så kommer forbruget op på ca. 20.000 kWh. Gaia-Wind 133-10/11 kW producerer alt efter placering mellem 25.000 og 40.000 kWh årligt. Husstandsmøllen leverer altså strøm nok til at dække det samlede energibehov for en familie. Med en god placering er der også strøm nok til, at elbilen kan lades op om natten.

Der er strøm til at opvarme vand. Gaia-Wind kan levere et fuldautomatisk varmestyring for en 3-trins elpatron, typisk på 3 x 2 kW. Dette er rigeligt til at opvarme vandet. Varmestyringen kan nemt bruges på et eksisterende anlæg for vandbåren varme, for eksempel et oliefyrt varmekøle. Derudover kan en eller flere akkumulatortanke dække behovet for varmt vand i flere dage med vindstille.

Er behovet meget stort, kan husstandsmøllen tilkøbes et jordvarmeanlæg, hvilket vil øge varme-effekten med 2-3 gange.

Du får med Gaia-Wind 133-10/11 kW mulighed for selv at vælge din grad af selvforsyning. Du kan blive fuldt selvforsynende med energi uden CO2 udledning overhovedet. Du får ren samvittighed.

### Spar penge

Investering i en Gaia-Wind 133-10/11 kW husstandsmølle kan betale sig – ikke kun i forhold til miljøet – også rent privatøkonomisk. Med den årlige elproduktion som husstandsmøllen har, vil den typisk have tjent sig selv hjem inden for 10 år.

Det er under forudsætning, at elpriserne kun stiger moderat de næste 10 år. Stiger elpriserne voldsomt, vil husstandsmøllens økonomi være endnu bedre, og den vil tjene sig selv hjem endnu hurtigere.

Samtidig med at du reducerer regningen fra elskaberne, så kender du også din fremtidige elpris. Nemlig det faste lave beløb, du skal bruge på det lovbestemte årlige eftersyn.



### Carsten & Anni Schacht

"Forventningerne er helt og fuldt blevet indfriet. Vi hører den ikke, den kører bare." Familien Schachts Gaia-Wind 133-11 kW husstandsmølle producerer årligt 34.000 kWh, hvoraf de sælger de 10.000 kWh til elskabet, og sparer 17 tons CO2 om året.



### Ester Bukholt & Ole Nielsen

Deres Gaia-Wind 133-11 kW har produceret 39-42.000 kWh grøn energi om året siden 2007 og dermed opfyldt deres ambitioner. Og den fortsætter mindst 20 år endnu med el til en fast lav pris, da de eneste omkostninger er det årlige eftersyn.



### Mikkel Nørtoft

"Selvforsyning, kontrol med udgifterne og god samvit-tighed var vigtige parametre for mig." Møllen har ikke en optimal placering, men dækker al-ligevel hele husstandens elforbrug – sammen med det meste af kontorets og tømrerværkstedets forbrug.



### Om møllen

Gaia-Wind 133-10/11kW er en helt igennem dansk designet husstands-mølle.

Den er konstrueret ud fra tre grundtanker:

Størst mulig driftssikkerhed

Højest mulige ydelse ved lave vindhastigheder

Længst mulig levetid

Fra produktionsstarten i 1997 og til august 2013 har Gaia-Wind opstillet ca. 1000 husstandsmøller, der har bevist den høje ydelse og pålidelighed gennem hundredetusindvis af driftstimer. Det gør Gaia-Wind 133-10/11 kW til den mest gennemtestede husstandsmølle i verden. De mange husstandsmøller i drift har vist, at der endnu ikke er konstrueret en husstandsmølle med et tilsvarende forhold mellem investering og ydelse.

Som konstruktion kan den betragtes som en nedskalering af de store møller tilpasset de forhold som gælder for husstandsmøller.

Den elektroniske styring af husstandsmøllen er konstrueret på samme måde som de store møller og er udviklet og produceret i Danmark af en af de store leverandører af vindmølleteknologi.

Gaia-Wind husstandsmøllen er teknisk godkendt i Danmark. Det betyder, at det er enkelt at få godkendelse til at opstille husstandsmøllen, da der er fuld dokumentation for både ydelse og lydniveau.

Gaia-Wind 133-10/11 kW leveres på enten et rør- eller gittertårn på 18 m. Jo højere over jorden husstandsmøllens nav er placeret, jo mindre afhængig er husstandsmøllens ydelse af den omgivende natur. Faktisk kan en 3 m højere navhøjde betyde 5% mere vind, hvilket giver 15% mere energi. Ved landskaber med ruhed 2 og derover vil effekten være endnu større.

### Tag ansvar for dit CO2 fodaftryk

Med en Gaia-Wind husstandsmølle gavner du miljøet. Hver eneste af vore husstandsmøller producerer hvert år grøn energi uden at udlede så meget som et eneste gram CO2. Du kan selv tage ansvaret for dit CO2 fodaftryk og din egen belastning af miljøet.

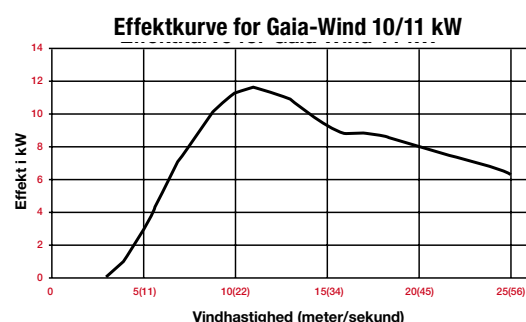
Det er en personlig og stærk beslutning selv at tage ansvar for miljøet. Med en Gaia-Wind husstandsmølle fortrænger du omkring 17 tons CO2 om året fra det kollektive forsyningsnet, og gør dermed hele familien CO2 neutral.

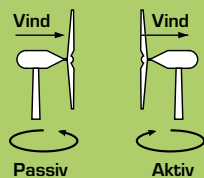
Med investering i en Gaia husstandsmølle kan du tage en beslutning, der kun bliver bedre og bedre med årene. Bedre for miljøet, dig selv og dine børn. Du kan hver dag gå ud og se på din husstandsmølle, mens den producerer ren energi.

### Dokumenteret effekt og garanteret ydelse

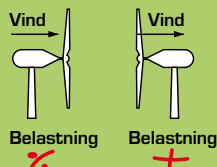
Gaia-Wind har en dokumenteret effektkurve, der tydeligt viser møllens ydelse i forhold til vindhastigheden. En vindmøllens effektkurve viser om en vindmølle vil kunne levere en effektiv ydelse, og hvor meget den yder i svag til jævn vind. Det er vindhastigheder mellem 4 og 8 m/s som vi har i mere end 320 dage om året. Det er 80% af året, og det er her at investeringen skal tjene sig hjem.

Gaia-Wind garanterer som de eneste at ydelsen holder sig inden for +/- 10% af effektkurven.

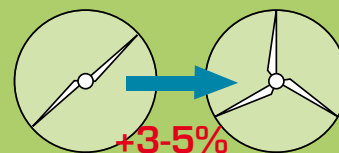




Gaia-Wind møllen er en 'bagløber' – dvs. at vinden først passerer nacellen og derefter vingerne. Det betyder, at vingerne drejer efter vinden, på samme måde som en vejrhane. Den har passiv krøjefunktion. Modsat skal en vindmølle, der retter sig op mod vinden have en aktiv og kompliceret krøjefunktion.



Møllens konstruktion, hvor den drejer sig efter vinden, i stedet for at dreje op mod vinden betyder, at vinden ikke belaster med tryk ind mod møllens mekaniske dele, som gear og ophæng, men i stedet laver et træk i vingeaakslen væk fra de mekaniske dele og derfor belaster og slider dem mindre.



Hvis en mølle har tre vinger i stedet for to, men samme bestrøgne areal (den samlede vingediameter), så vil ydelsen måske kun være 3-5% højere. Den samme effekt vil kunne opnås ved at øge vingediameteren med 15-25 cm.

## Sikkerhed

Gaia-Wind 133-10/11 kW husstandsmøllen er sikret mod ovebelastning, mod at løbe løbsk, mod vibrationer og mod fejl og uregelmæssigheder i elnettet.

Vingerne er konstrueret med stall-regulering, så vinden vil danne turbulens omkring vingerne ved vindhastigheder over 9 m/s. Turbulensen nedsætter vingernes effektivitet for at husstandsmøllen ikke skal løbe løbsk. Turbulensen starter ved vingespidsene og jo højere vindhastighed, jo længere ind langs vingerne kommer turbulensen. Vingernes design betyder, at den gradvist nedsætter sin effektivitet efterhånden som vindhastigheden stiger. Dermed bevarer vingerne den konstante hastighed.

Møllen er forsynet med en mekanisk bremse som styres af det elektroniske overvågningssystem. Bremsen er placeret direkte på akslen mellem gearkassen og generatoren. Denne bremse, aktiveres når vindhastigheden har været over 20 m/s i 10 minutter, og ved vindstød på mere end 25 m/s. Bremsen frigøres igen, når vindhastigheden har været under 18 m/s i 10 minutter.

Gaia-Wind husstandsmøllen har som ekstra sikkerhed også en tipbremse. En forøget hastighed på vingerne vil udløse tipbremserne, så vingespidsene vil stille sig på tværs og danne en aerodynamisk bremse. Tipbremserne udløses af centrifugalkraften, og det er tilstrækkeligt, at kun den ene af de to bremser udløses.

*Gaia-Wind 133-10/11 kW kan leveres med rørtår.  
Bemærk de kraftige fjedre på ophænget, der  
opfanger belastninger og skåner  
husstandsmøllens mekaniske dele.*

## Muligheder

Gaia-Wind udvikler konstant mulighederne for udnyttelse af vindkraften. Du kan allerede nu få hele dit behov for varmt brugsvand og varme dækket af Gaia-Wind 133-10/11 kW ved at montere elvarmepatroner i varmtvandsbeholderen i dit bestående centralvarmesystem.

Har du et meget stort varmebehov, kan Gaia-Wind 133-10/11 kW kombineres med jordvarmeanlæg. Så kan varmeeffekten tredobles.

Ønsker du at dække familiens transportmuligheder med elbil, så er der rig mulighed for at oplade bilen om natten, når familiens øvrige energiforbrug er lavt.



## Afbalanceret fornuft i konstruktionen

Gaia-Winds mølle er konstrueret med stort fokus på driftssikkerhed.

En husstandsmølle er en decentral energiforsyning til placering rundt i landet, og her har driftssikkerheden større økonomisk betydning end en marginalt højere ydelse. Konstruktionen af Gaia-Wind husstandsmøllen minimerer risikoen for driftsstop og et medfølgende ekstra besøg af en tekniker, som vil tære på den sunde økonomi ved en husstandsmølle.

Gaia-Wind 133-10/11 kW er konstrueret, så den højeste ydelse opnås, uden at anvende unødvendigt komplicerede konstruktioner, og uden at gå på kompromis med den absolut højeste driftssikkerhed.

*Gaia-Wind 133-10/11 kW kan leveres  
med gittertår, som gør husstandsmøllen  
mindre iøjnefaldende.  
Begge typer tårn har stige og arbejds-  
platform så tårnet ikke skal lægges  
ned ved servicebesøg.*



## Hovedkomponenterparametre

Dobbeltvinge-rotor	Glasfiber, monteret på TEETER nav, 13 m. rotor diam. bestrøget rotorareal 133 m <sup>2</sup> , refleksionsfri, lysegrå
18 m tårn	Gittermast eller rørtårn i varmegalvaniseret stål
Vægt	Nacelle og rotor 900 kg Tårne: 1.600/2.000 kg
Rotation	Lav konstant hastighed 56 rpm nominelt
Gearkasse	Totrin. Udvekslingsforhold: 1:18 Lavt støjniveau
Generator	10/11 kW, 3-faset, 400volt, 50hZ (maritim kvalitet)

## Operationelle parametre

### Vindhastigheds parametre (m/s)

Opstartshastighed	2,5
Indkobling	3,5
Skønnet 11 kW effekt	9,5
Frakobling	>25

### Driftstemperatur

-20 °C til +50 °C

### Levetid og vedligeholdelse

20 års forventet levetid,  
Serviceeftersyn én gang årligt

Støjniveau	dB(A)	Sammenligninger
Ved 30 m	50	Almindelig tale , 50-60dB(A), en bil på 100 m afstand med en hastighed på ca. 60 km/h, 55 dB(A)
Ved 60 m	45	Stuen, 40dB(A)
Over 100 m	<40	Baggrundsstøj på landet om natten, 20-40 dB(A)

## Kontrol og overvågningssystem

### Datainput og kontrol

Integreret mikroprocessor med mange følerinputs.

Data: vindhastighed, effekt, spænding, strøm og fase, rpm, vibration og temperaturalarm. LCD-skærm i kontrolkassen. Output kan videresendes til lokal PC eller fjernovervåges via internettet.

### Systembeskyttelse

Basisniveau: Passiv stall af vingerne begrænser strømproduktion.

Andet niveau: Kontrolsystem aktiverer mekanisk bremse, hvis:

- Vindhastigheden overstiger 25m/s
- Unormale vibrationer opstår
- Elnettet frakobles eller generatoren overophedes

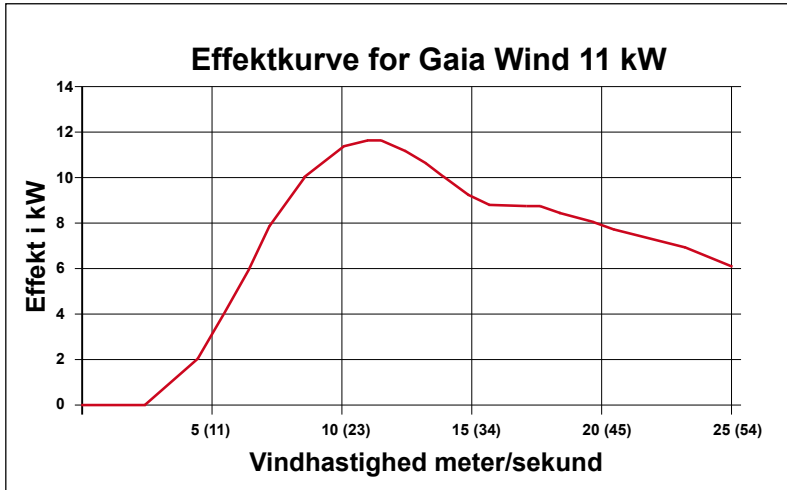
Tredie niveau: De aerodynamiske bremsere indbygget i vingepidserne aktiveres ved centrifugalkraft som den sidste sikkerhedsforanstaltning. Også frakobling ved manuelt nødstop - RØD KNAP.



### Certificering

Husstandsvindmøllen Gaia-Wind 10/11 kWh har opnået det danske HB-certifikat, som den eneste husstandsvindmølle i Danmark. I Storbritanien har turbinen modtaget Clear Skies-certificeringen nr. WT5038, som kvalificerer turbinen til alle relevante tilskudsordninger i Storbritanien.

## Gaia-Wind 10/11 kW, energiproduktionsdata



Vindhastighed (m/s)	Effekt i kW
3	0,5
4	1,1
5	2,8
6	5,0
7	7,3
8	8,9
9	10,4
10	11,4

### Vejledende årlig effekt for en Gaia Vindmølle

Årlig gennemsnitlig vindhastighed	Typiske landskabsforhold	Årlig elproduktion*
4,5 m/s	Landsbyer, mindre byer, skov eller landbrugsområder med mange høje læhegn	19.000 kWh
5,5 m/s	Landbrugsområder med nogle læbælter og nogle bygninger	30.000 kWh
6,5 m/s	Åbent landskab med få bygninger	40.000 kWh
Gennemsnitligt energiforbrug for en typisk familie	Enfamilie-rækkehus	4.000 kWh (eksl. varme) 20.000 kWh (incl. varme)



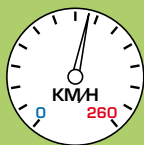
#### Noter

Effekt er en måleenhed, som måles i kilowatt (kW), og som bruges til at måle energi. Energimængden måles i kilowatttimer (kWh) dvs en vindmølle med en kontinuerlig ydelse på 3 kW i 20 timer vil producere 60 kWh elektricitet.

\* De anførte elproduktionsmængder er et skøn ved typiske placeringer. Lokal topografi og hindringer, såsom bygninger og træer kan påvirke vindmøllens årlige energiproduktion betydeligt.



Danmark er et relativt ensartet land i vindmæssig sammenhæng. Det skyldes, at vi er et lille land uden store højdeforskelle og har en lang kystlinie. Det betyder, at vindenergien kan udnyttes de fleste steder i landet. Lokale forhold som beplantning, bakker osv. spiller dog en afgørende rolle for udbyttet.



En vindmølles nominelle effekt er en slags 'tophastighed'. Det siger ikke noget om ydelsen. Gaia-Wind husstandsmøllen på 10/11 kW kan producere 4 gange så meget strøm som en 6 kW mølle og i moderate vindforhold lige så meget - eller mere - som en 25 kW mølle.



Gaia-Wind er leverandør af intelligente og decentraler vedvarende energisystemer, der sikrer vores brugere selvforsyning og økonomiske rentable løsninger uden CO2 udledning. Gaia-Wind producerer den bedste husstandsmølle til moderate vindforhold ifølge en amerikansk undersøgelse.

### Om Gaia-Wind

Gaia-Wind møllen er udviklet af det danske firma Gaia-Wind A/S, som blev stiftet i 1998. I dag produceres møllen af Gaia-Wind Ltd., der ligger i Glasgow, Skotland, som er Gaia-Winds største marked. Gaia-Wind 133-10/11 kW vinder udbredelse på grund af sin enestående høje ydelse og driftssikkerhed.



*Ny undersøgelse fra University of Glasgow:*

### Afgørende faktorer for husstandsmøllers ydelse

Universitetet i Glasgow har under ledelse af Dr. M. Sergio Campobasso lavet en undersøgelse af hvilke faktorer, der har afgørende betydning for ydelsen af husstandsmøller (Small Wind Turbines). Resultatet af denne undersøgelse blev offentliggjort den 19. april 2010, og har tre væsentlige konklusioner:

- Den største indflydelse på ydelsen er vingediameteren (det bestrøgne areal), særligt ved lave vindhastigheder
- Vingens udformning har betydelig indflydelse på husstandsmøllens effektkurve
- To vinger er bedre end tre ved husstandsmøller med konstant hastighed



TP Energi ApS, Mimersvej 6, 8800 Viborg  
Telefon: 4018 0201  
Mail: [tpmoelleservice@gmail.com](mailto:tpmoelleservice@gmail.com)  
[www.gaiaservice.dk](http://www.gaiaservice.dk)