

skepsis Blog

≡ Menu



Gebakken lucht rondom een windturbine

16/08/2014 door Martin Bier

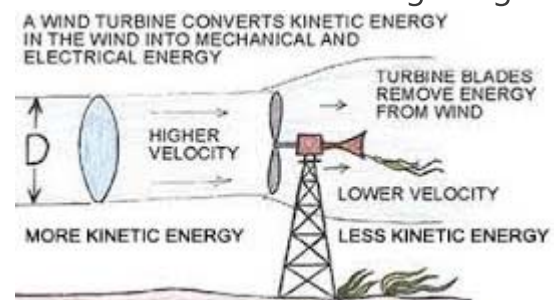
Eind mei 2014 is met veel omringende publiciteit de Liam F1 gelanceerd. Het gaat  hier om een nieuwe windturbine. Het apparaat weegt 55 kilo en is anderhalve meter in doorsnede. Het zou in groten getale op daken en op lantaarnpalen geplaatst kunnen worden. Particulieren zouden er hun elektriciteitsrekening flink mee omlaag kunnen brengen. Echter, met vrij elementaire middelbareschoolnatuurkunde valt na te gaan dat veel van de claims overtrokken zijn.



De Liam F1 is het geesteskind van drs. Marinus Mieremet en zijn bedrijf [The Archimedes BV](#). De constructies van Archimedes, en in het bijzonder natuurlijk de [schroef van Archimedes](#) en de [archimedische spiraal](#) vormden een belangrijke inspiratiebron voor Mieremet. Vandaar de naam van het bedrijf.

De Efficiëntie van een Windturbine

Nieuw en revolutionair zou vooral de vorm van de turbine zijn. In plaats van de gebruikelijke wieken hebben we hier te maken met een soort wikkelvormige schroef. Maar of je nu met wieken of met een schroef werkt, het principe blijft hetzelfde. Je remt de wind af en een deel van de bewegingsenergie van de wind wordt dan overgedragen aan de turbine. Zie de afbeelding rechts. De hoeveelheid wind die je invangt, is evenredig met de grootte van het oppervlak van de turbine dat loodrecht op de windrichting staat. Dat oppervlak noemen we A (in het plaatje staat D). Uiteraard is de windsnelheid v erg belangrijk. De hoeveelheid wind die er op je turbine terecht komt, is evenredig met v en de bewegingsenergie van de wind is evenredig met v^2 . Al met al is er de volgende formule voor het maximale vermogen $P_{\max}$, i.e. het maximaal aantal watt dat een windmolen kan leveren bij optimaal ontwerp:



$$P_{\max} = (1/2) (16/27) \rho A v^3.$$

Het symbool ρ (rho) staat hier voor de soortelijke massa van de lucht. Deze is $1,29 \text{ kg/m}^3$ (kilogram per kubieke meter). De factor $16/27$, i.e. 59%, is een consequentie van de zogenaamde [Wet van Betz](#). Zonder die factor vertegenwoordigt de formule de totale hoeveelheid bewegingsenergie van de lucht die door een oppervlakte A dwars op de wind per tijdseenheid waait.

Voor rekendoeleinden kunnen we dus gebruiken:

$$P_{\max} = 0,38 A v^3$$

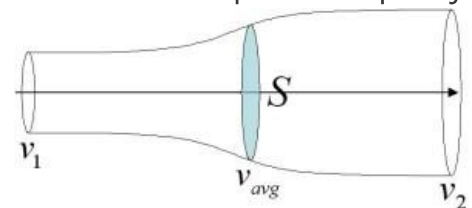
waarbij A in vierkante meters, v in meters per seconde en de uitkomst in watt is.

Op de Engelse Wikipedia staat een nog betere afleiding en uitleg van deze wet. In grote lijnen komt het erop neer dat je de lucht niet helemaal stil kunt zetten nadat ze door je turbine is gegaan. Als de lucht stilstaat achter je turbine zou er namelijk geen nieuwe lucht door je turbine kunnen komen. Iets preciezer: je onttrekt bewegingsenergie aan de lucht, daardoor stroomt de lucht achter de turbine langzamer weg, daardoor wordt de lucht vóór de turbine al afgebogen en afgeremd. Betz maakte al ongeveer een eeuw

geleden aannemelijk dat je een maximale efficiëntie krijgt als de lucht achter je turbine wegstroomt met een derde van de oorspronkelijke windsnelheid v .

De bovenstaande formule voor $P_{\max}$ geeft een bovengrens. In een echte windturbine wordt dat ideaal nooit helemaal gehaald. De berekening van Betz geschiedde onder vereenvoudigende aannames, en moderne *computational fluid dynamics* (CFD) komt uit op nog een stuk minder. Goede moderne windmolens komen maximaal tot circa 80% van de Betz-limiet, in goede overeenstemming met de CFD-resultaten. Dit percentage is ook afhankelijk van de windsnelheid. Mieremet en The Archimedes [vertellen](#) ons dat ook hun apparaat op een efficiëntie van 80% zit. In wat volgt geven we de LIAM, Mieremet en The Archimedes al het voordeel van de twijfel. We veronderstellen dat er geen energieverlies is ten gevolge van wrijving van de draaiende onderdelen en of ten gevolge van warmteontwikkeling in de elektrische bedrading. Tachtig procent van $P_{\max}$ beschouwen we als de opbrengst van de Liam F1.

Op de webpagina van The Archimedes staan veel vaagheden over 'gulden snede' en 'natuurlijke vormen'. Maar [hier](#) vond ik op die site ook links naar artikelen met zinnvollere zaken als getallen en grafieken. In [een door Mieremet zelf geschreven artikel](#) vinden we zowaar een grafiek met metingen van de efficiëntie bij verschillende windsnelheden. Hieruit zou blijken dat de Liam F1 onder de meest perfecte omstandigheden op 88% zit. Het zou hier gaan om resultaten van metingen in een windtunnel. Er is reden voor enige scepsis hier. Windtunnelmetingen zijn uiterst onbetrouwbaar als het gaat om windturbines. In de afbeelding rechts hierboven zagen we dat de lucht achter de turbine langzamer beweegt. Die cilinder van langzamer bewegende lucht heeft een grotere doorsnede (zeg B) dan het oppervlak A (in het plaatje hierboven met D aangegeven) van de windturbine. Immers de totale hoeveelheid lucht die per seconde door B gaat, moet gelijk zijn aan de totale hoeveelheid lucht die per seconde door A gaat. Aan de site van de Engelse Wikipedia-uitleg ontleen we een iets preciezer plaatje (rechts) van de luchtstroom nabij een windmolen. Twee stroomlijnen zijn getekend. Het oppervlak van de windmolen heet hier S . Betz leidde af dat de snelheid van de wind bij S het gemiddelde is van de snelheden v_1 en v_2 . In dit plaatje is de windsnelheid achter de windmolen zelfs tot 25 percent van de oorspronkelijke snelheid gereduceerd, wat overigens nauwelijks wat uitmaakt (0,586 in plaats van 0,593) voor de 'Betz-coëfficiënt'.



Het feit dat de luchtkolom achter de turbine uitdijt, is belangrijk voor de interpretatie van windtunnelproeven. Als de windtunnel waarin de metingen plaatsvinden te nauw is om plaats te bieden aan die uitwaaiering van de lucht achter de turbine, dan krijgen we een situatie die weinig lijkt op wat er met de turbine gebeurt in de open lucht. Het blaastoestel aan het begin van de tunnel perst dan lucht door de turbine die normaliter om de turbine heen zou gaan. Dat Mieremet en zijn collega's in wezen dezelfde efficiëntiegrafiek vinden voor alle snelheden boven 7 m/s doet vermoeden dat hier iets dergelijks aan de hand is.

Opgewekt vermogen bij constante windsnelheid

Stel dat de wind continu met $v = 4,5$ m/s zou waaien. We vullen dat in in de bovenstaande formule. Het apparaat is 1,5 m in doorsnede. Dat betekent dat $A = 1,77$ m². Met deze A vinden we $P_{\max} = 61$ watt voor de Betz-limiet. Omdat, zoals de fabrikant zelf schrijft, de Liam F1 op ongeveer 80% van de Betz-limiet opereert, blijft er uiteindelijk op z'n best 50 watt over. Vijftig watt is vrij weinig binnen de huishoudelijke consumptie. Een ouderwetse gloeilamp gebruikt 60 watt. Een magnetron, een stofzuiger en een wasmachine gebruiken elk 1000 watt of meer. Die staan maar af en toe aan, maar een koelkast en tv en een computer gebruiken ook stroom. Een gemiddeld Nederlands huishouden van 2,2 personen gebruikt gemiddeld 0,4 kilowatt (is $365 \times 24 \times 0,4 = 3500$ kilowattuur in een jaar, dus ongeveer 10 kWh per dag). Overigens gebruikt een gemiddeld Amerikaans huishouden het drievoudige, onder meer door het overvloedig gebruik van airconditioners.

Opgewekt vermogen bij variabele windsnelheid

Er is een complicatie die de uitkomst beïnvloedt. De wind waait niet het hele jaar met precies 4,5 m/s. Ze varieert. Door de derde macht in de bovenstaande formule is het gemiddeld vermogen in de loop van een jaar niet gelijk aan het vermogen bij de gemiddelde windsnelheid.

De grafiek van de derdemachtsfunctie is 'convex' (de bolle kant wijst naar beneden) en dat wil zeggen dat het gemiddelde van derdemachten (bijvoorbeeld 14, het gemiddelde van 1^3 en 3^3) meer is dan de derde macht van het gemiddelde ($8 = 2^3$ in dit geval).

Wat we nodig hebben om de correctie voor de fluctuaties te doen, is een verdeling van de windsnelheid gedurende een jaar. Een speurtocht op het internet levert vrij snel resultaat op. Weerstations vergaren de betreffende data en sommige weerstations zetten ze op het internet (zie bijvoorbeeld [hier](#)). Op de website van het KNMI vond ik zowaar *Windklimaat in Nederland*, een boek van 250 pagina's, geschreven door J. Wierenga en P.J. Rijkoort (Staatsuitgeverij, Den Haag, 1983). In De Bilt is de gemiddelde windsnelheid 3,5 m/s. De verdeling geeft aan hoe vaak elke windsnelheid voorkomt. De [curve van Weibull](#) komt goed met de data overeen, en er is zelfs een mooie formule voor het gemiddelde van een willekeurige macht (in vaktaal: de momenten). Op pagina 118 van het boek staat precies de grafiek die we nodig hebben.

Bij die verdeling is makkelijk de gemiddelde waarde van v^3 over het jaar te berekenen, en de uitkomst nemen we dan als nieuwe v^3 in de bovenstaande formule. Die is ook eenvoudig te vergelijken met de derde macht van het gewone gemiddelde, zeg maar de 'gewone v^3 '. Ik heb de betreffende berekening uitgevoerd voor verschillende windsnelheidsverdelingen van verschillende locaties. Op z'n best was die nieuwe v^3

tweemaal zo groot als de 'gewone v^3 '.

Voor de Liam F1 bij een gemiddelde windsnelheid van 4,5 m/s komen we dan dus uit op een gemiddelde output van niet 50 watt maar 100 watt.

Op de Britse website [Windpower program](#) wordt het probleem van

gemiddelde windsnelheid en gemiddeld opgewekt vermogen uitgebreid behandeld. De tweede grafiek op [pagina 16](#) laat zien dat de in de vorige alinea afgeleide factor twee inderdaad een correcte schatting is voor gemiddelde windsnelheden boven de 4,5 m/s. Bij gemiddelde windsnelheden van 7 m/s en hoger is de factor wat ongunstiger.

Intermezzo over watt en kilowattuur

Wanneer het om energie en energiegebruik gaat, dan worden watt (W) en kilowattuur (kWh) vaak door elkaar gehaald. Niet alleen wemelen de persberichten over de Liam F1 van het wanbegrip. Op [de webpagina van Archimedes](#) staat: 'Hij zal in Nederland bij een windsnelheid van 4,5 m/s gemiddeld tussen de 300 en 2500 kilowatt per jaar opwekken.' Deze bewering is onzinnig behalve wanneer met kilowatt eigenlijk kilowattuur bedoeld wordt. Op enkele websites worden de misvattingen gewoon overgenomen en [één site](#) heeft het zelfs over '2500 kilowatt of energy per hour'. Met watt gaat het om vermogen, de hoeveelheid energie die er *per tijdseenheid* wordt opgewekt of gebruikt. (Als het om geld gaat, duidt het woord vermogen een bepaalde hoeveelheid geld aan, terwijl het woord inkomen slaat op geld per tijdseenheid.) Een afstand van zeg 50 kilometer is iets totaal anders dan een snelheid van 50 kilometer *per uur*, al zal in de volksmond 'met 50 kilometer' waarschijnlijk op snelheid slaan. Het verschil tussen energie en energie per tijdseenheid is even essentieel. Een kilowattuur (kWh) is de totale hoeveelheid energie die een apparaat van 1 kilowatt gebruikt als het een uur aanstaat. Het is ook de energie afgeleverd door een apparaat (een generator of windmolen) met een vermogen van 100 watt dat 10 uur aanstaat. Wanneer je je elektriciteitsrekening krijgt, dan word je afgerekend op de hoeveelheid kWh die je hebt gebruikt. In Nederland kost een kilowattuur ongeveer 0,23 euro (daar zitten de niet geringe transportkosten van de elektriciteit al in en ook de extra investeringskosten om altijd exact dezelfde spanning en frequentie te kunnen leveren ongeacht de vraag). Het is niet moeilijk om nu bijvoorbeeld uit te rekenen hoeveel een gemiddeld huishouden voor elektriciteit betaalt. We zagen eerder dat een gemiddeld huishouden gemiddeld 3500 kWh in een jaar consumeert. Dat leidt tot een jaarrekening van 0,23 (euro per kWh) maal 3500 (kWh) = 805 euro, en dus een maandbedrag van 67 euro.

De terugverdientijd van de Liam F1

Terug naar de Liam F1. Hierboven staat een windkaart van Nederland (uit *De Klimaatatlas*, 2004, Uitgeverij Elmar BV). In de strook die door Eelde, Leeuwarden en Rotterdam gaat, is de gemiddelde windsnelheid tussen de 4,5 en 5,0 m/s. We zagen eerder dat deze turbine gemiddeld 100 watt levert bij een gemiddelde windsnelheid van 4,5 m/s. Als hij het gehele jaar aan staat, komt dat neer op 880 kWh. Hiermee is de Liam F1 goed voor een besparing van 200 euro per jaar, gesteld dat men stroom die men zelf niet gebruikt (of opslaat) voor verlichting, verwarming of apparaten voor 0,23 cent per kilowattuur ook weer kan terugleveren aan het elektriciteitsnet. De Liam F1 kost 3.999 euro. Dit betekent dus dat het twintig jaar duurt voordat de Liam F1 zichzelf terugverdient. Dat is niet meegerekend renteverliezen, bijvoorbeeld als je voor de aanschaf het geld van een spaarrekening moet halen.

Bij de schattingen van de geleverde kWh's moet nogmaals worden aangetekend dat het om het maximaal haalbare gaat. Zoals reeds eerder gezegd geven we de Liam F1 bij elke veronderstelling het voordeel van de twijfel. Het is onmogelijk dat een Rotterdammer zijn Liam F1 binnen 20 jaar terugverdient. Maar het is goed mogelijk dat het langer dan 20 jaar zal duren.

Op Schiphol is de gemiddelde windsnelheid 5,17 m/s. Als we de berekening herhalen voor $v = 5,17$ m/s, dan zien we een jaaropbrengst van maximaal ongeveer 1300 kWh.

Pas bij $v = 6,4$ m/s bereiken we de door de fabrikant gemelde 2500 kWh, i.e. 575 euro. Met de tabel hiernaast zien we dat het alleen in Hoek van Holland en in IJmuiden in principe mogelijk is dat de Liam F1 zichzelf binnen 7 jaar terugverdient.

Onjuistheden in de brochure

In de [brochure van het bedrijf over de Liam F1](#) staan beweringen die aantoonbaar onwaar zijn.

Ik lees er bijvoorbeeld: 'On average the LIAM F1 produces approximately 1433 to 1800 kWh annually (with an estimated average wind speed of 5.2 m/sec).' Wie 5,2 m/s invult in de bovenstaande formule voor $P_{\max}$ en het resultaat vermenigvuldigt met 0,8 (voor de efficiëntie), die komt uit op 76 watt. Bij vermenigvuldiging daarvan met twee (voor de fluctuaties van de windsnelheid) en vervolgens met 24 maal 365 (voor de jaaropbrengst) komen we uit op 1325 kWh. Dit maximum haalbare resultaat ligt zelfs wat onder de door de brochure gegeven ondergrens.

Volgens de grafiek linksonder op de eerste pagina van dezelfde brochure zou de Liam F1 bij een *constante* windsnelheid van 6 m/s een vermogen van 200 watt leveren. Dat is volstrekt onmogelijk! Met 6 m/s in de formule voor $P_{\max}$ vinden we 145 watt voor de Betz-limiet. Daar kun je nooit bovenuit komen. Met de 80% efficiëntie komen we uit op 116 watt. Na wat zoeken kwam ik uit bij een [posterpresentatie van een Koreaanse groep over de Liam F1](#). Volgens een grafiek aan de rechterkant van de poster (tweede kolom, tweede rij) is er bij 6 m/s een output van 120 watt. Dat is al iets realistischer. Echter, dit was een windtunnelresultaat en, zoals eerder gezegd, moeten dergelijke resultaten met een zeker voorbehoud bezien worden.

Kleine Stedelijke Windturbines vs. Grote Turbines

De Liam F1 wordt aangeprezen als een Urban Wind Turbine, een stedelijke windturbine dus. Maar 'stedelijke windturbine' is eigenlijk een nogal twijfelachtig concept.

Windparken worden gebouwd op vlaktes of [zelfs in zee](#). Dat is niet alleen om de bevolking van geluidsoverlast te vrijwaren. Op vlaktes heb je in het algemeen te maken met een vrij constante windsnelheid. Edoch, zo gauw als zo'n constante wind terecht komt tussen de gebouwen en bomen van de stad krijg je turbulentie. Wind wervelt dan omhoog en omlaag en gaat op een onvoorspelbare manier in vlagen en stoten alle kanten op. De gemiddelde windsnelheid gaat in aanwezigheid van al die obstakels ook nog eens flink omlaag. Een turbine tegen een gebouw aan als op de foto bovenaan is een heel slecht idee. Het gaat met de 'kleine stedelijke windturbine' trouwens niet om een nieuw idee. Het is zelfs al eens getest. [Hier](#) en [hier](#) en [hier](#) wordt de output van

kleine stedelijke windturbines uitgebreid grafisch weergegeven en aan de hand van de getallen besproken.

Op de [webpagina over de Market Launch](#) lezen we dat er reeds 7000 stuks besteld zijn van de Liam F1. Dat komt overeen met 28 miljoen euro. De nu volgende kleine berekening toont aan dat 7000 Liams eigenlijk een onverstandige manier vormen om 28 miljoen euro in windenergie te investeren.

We zagen eerder dat één enkele Liam F1 wind invangt over een oppervlak van bijna $1,8 \text{ m}^2$. Zevenduizend Liams zijn dus samen goed voor 12.600 m^2 . [Hier](#) vond ik dat een traditionele grote windturbine met een ashoogte van 100 meter en een wieklengte van 50 meter zo'n vier miljoen euro kost. Met 28 miljoen euro kun je dus zeven van die grote turbines kopen.

Met een straal van 50 meter zien we dat één zo'n grote windturbine een oppervlak beslaat van $A = 7850 \text{ m}^2$ (= 3,14 maal 50 maal 50). De zeven reuzenturbines hebben samen dus meer dan viermaal zoveel windinvangend oppervlak als de 7000 Liam F1's. Bij gelijke efficiëntie en gelijke windsnelheid leveren de zeven reuzenturbines dus meer dan viermaal zoveel vermogen als 7000 Liam F1's. Hierbij moet aangetekend worden dat die vier een onderschatting is. Op 100 meter hoogte is de windsnelheid in het algemeen wel 50% groter dan op de grond (zie bijvoorbeeld [hier](#) voor een vergelijking tussen de windsnelheden op de grond en die op 100 meter hoogte en ook [hier](#)). Als we dan uitgaan van een gemiddelde windsnelheid van $1,5v$ over de hele oppervlakte van de windturbine, krijgen we met de bovenstaande formule voor $P_{\max}$ een vermogen dat 3,4 maal zo groot is. Die eerder genoemde factor vier wordt dan een factor van 4 maal 3,4. En dat is bijna veertien.

Conclusies

Er is eind mei en begin juni veel publiciteit geweest rondom de Liam F1. Zelfs [The Washington Post](#) en veel andere buitenlandse media berichtten erover.

Op de website van The Archimedes staat 'Hij zal in Nederland bij een windsnelheid van $4,5 \text{ m/s}$ gemiddeld tussen de 300 en 2500 kilowatt per jaar opwekken.' Maar zowel [De Telegraaf](#) als de [Groene Krant](#) maken hiervan dat de Liam F1 bij 5 m/s gemiddeld 2500 kilowattuur per jaar (is omgerekend 285 watt) zal opwekken. (*De Telegraaf* spreekt over '2500 kilowatt uur [sic] energie' en laat 'per jaar' weg, maar voegt er wel aan toe dat dit ongeveer de helft van de energiebehoefte is van een huishouden.) Iedereen kan $v = 5 \text{ m/s}$ invullen in de bovenstaande formule voor $P_{\max}$ en tot de conclusie komen dat een turbine met een diameter van 1,5 m zelfs bij de Betz-limiet nooit meer dan 84 watt zal leveren. Maar de pers juicht en is blijkbaar bereid de feiten te verdraaien om nog harder te kunnen juichen. Er is in Nederland veel know-how op het gebied van windenergie. Het is erg jammer dat geen enkele verslaggever de moeite heeft genomen om uitvoerig met een echte expert te gaan praten. De *Groene Krant* beperkt zich tot de melding dat een hoogleraar windenergie een kritische opmerking tegen de NOS gemaakt heeft.

Maar de kritiek bestaat uit verder niet onderbouwde twijfel aan het financiële rendement.

Ik begrijp dat een gedecentraliseerde energievoorziening iets nastrevenswaardigs is. Betrouwbare energievoorziening is de navelstreng van moderne, industriële westerse maatschappijen. Het is democratisch als zoiets essentieels uit de handen van industriebazen wordt gehaald en als een particulier zelf kan gaan investeren in het opwekken van z'n eigen groene energie. Maar zelfs als de claims voor de Liam F1 waar zijn, dan nog zijn in termen van euro per kWh de grote hoge turbines vooralsnog veel en veel goedkoper dan de producten van The Archimedes.

Om commercieel interessant te worden in vergelijking met de grote windturbines zou de prijs van de Liam F1 omlaag moeten tot ongeveer 800 euro met een standaardgarantie van minstens tien jaar. Verder dient een onafhankelijke instantie de Liam F1 te testen: de Liam F1 moet een jaar lang in de open lucht naast een windsnelheidsmeter staan en windsnelheid en opgewekt vermogen moeten continu geregistreerd worden. Pas als aan deze voorwaarden voldaan is, dan kan de Liam F1 serieus bediscussieerd worden.

De pers en de brochure grossieren in illusies en de kopers van de Liam F1 staat straks een onvermijdelijke ontgoocheling te wachten. Eigenlijk is dat jammer. De reputatie van windenergie in het algemeen kan zo schade oplopen en burgers kunnen hun vertrouwen verliezen in een ontwikkeling naar een meer gespreide opwekking van groene energie. Energievoorziening is een te serieuze zaak om er het verstand bij op nul te zetten.

📁 Maatschappij, Natuurwetenschap

🔖 liam f1, Urban Wind Turbine, wet van betz, windmolen, windsnelheid

> Hot air around a wind turbine

36 gedachten over “Gebakken lucht rondom een windturbine”

Frankeren

17/08/2014 om 14:24 | Bewerken

Sterk artikel!

Op de website staat niet echt dat er 7.000 verkocht zijn, zij "tekenden symbolisch een contract voor maar liefst 7.000 stuks". Dat kan ook intentie tot verkopen of produceren betekenen.

Ze beweren op de website

"Normaal gesproken bestaat er een drukverschil voor en achter de rotorbladen van een windmolen. Bij de Liam F1 echter niet. Het drukverschil ontstaat door de ruimtelijke figuur in het blad. Dat levert een veel hoger rendement op. Zelfs al waait de wind onder een hoek van 60 graden in de rotor, dan zal deze gaan draaien."

Klopt er iets van die drukverschillen? En zou het mogelijk zijn een beter rendement uit de wind te halen omdat deze machine ook onder een hoek goed presteert, wat vooral in stedelijke omgeving met dwarrelwinden voordelig zou zijn?

Bij de video van de ongoing field test staat

"De bijzondere constructie zorgt ervoor dat wind wordt aangezogen. Het gemiddeld rendement ten opzichte van een normale urban propeller windmolen ligt 5 tot 8 keer hoger."

Wind aanzuigen lijkt me onmogelijk, dat kost energie? Ik kon geen rapport van die field test vinden.

Is het bedrijf om een weerwoord gevraagd?

[Bewerken](#)[Meer opties](#)

Jos

17/08/2014 om 14:41 | Bewerken

De link die gekoppeld is aan het woordje "hier" ("zie bijvoorbeeld hier" onder het kopje "Opgewekt vermogen bij variabele windsnelheid" bestaat uit twee URLs ("http://www.weerstation-hengelogld.nl/weersite/2013-12-28-21-44-16/2013-12-28-21-46-06/jaaroverzicht-2005%20EN%20http://www.wind-power-program.com/wind_statistics.htm") en werkt daardoor niet.

[Moderator (PvE): is aangepast]

[Bewerken](#)[Meer opties](#)

Jan Willem Nienhuys

17/08/2014 om 23:00 | Bewerken

Ik denk dat de kracht op de rotor in zekere zin door drukverschillen wordt veroorzaakt. De wet van Bernoulli zegt ongeveer dat verlies van kinetische energie gelijk opgaat met toename van de druk. Dus 'voor' de windmolen wordt de lucht al afgeremd en daardoor neemt de druk toe.

Als je echter de afleiding van Betz bekijkt, dan is die gewoon gebaseerd op behoudswetten, bijvoorbeeld bewegingsenergie van de lucht voor en achter de turbine. Als je in detail gaat rekenen aan de stroming rond zo'n molen komt er wat minder uit.

[Bewerken](#)[Meer opties](#)**Martin Bier**

18/08/2014 om 04:09 | Bewerken

Frankeren,

Als lucht gaat stromen, dan is er onderdruk in de stromende lucht. Dat heet het Bernoulli Effect. Scheur een reepje papier van zo'n 2 bij 15 centimeter uit een krant, houdt de korte kant tegen je onderlip en blaas over de strook heen. Je zult zien dat het reepje papier omhoog naar en in de luchtstroom gezogen wordt. Dat je schoorsteen "beter trekt" wanneer het buiten harder waait heeft ook te maken met Bernoulli. Het Bernoulli Effect (onderdruk die door de vleugelvorm ontstaat aan de bovenkant van de vleugel) houdt ook een vliegtuig in de lucht.

Binnen bedrijven en universiteiten wordt erg veel onderzoek gedaan naar de optimale vorm van een windturbinewiek. Het gaat met windenergie tenslotte om miljarden euro's. Bij die driewiekige grote windmolens hebben de wieken de vorm van een vliegtuigvleugel en is het in wezen het Bernoulli Effect

waardoor ze gaan draaien (zie <http://science.howstuffworks.com/environmental/green-science/wind-power3.htm>). Luchtweerstand is ook een factor van belang bij het vinden van de optimale wiekvorm. Uiteindelijk is het zo dat de optimale wiekvorm bij de ene windsnelheid verschilt van de optimale vorm bij een andere windsnelheid.

Zoals in het artikel hierboven staat geschreven is veel van wat er op de website van het bedrijf staat nogal vaag. Als lucht beweegt, dan zijn er altijd drukverschillen. En bedoelen ze met "rendement" de output/input verhouding van de energie? Het rendement van een "normale urban propeller" kan 80% zijn. Als de Liam F1 het 5 tot 8 maal beter doet, geeft ie dan 4 tot 6 maal zoveel elektrische energie af als dat er windenergie in komt?!?!?!

[Bewerken](#)[Meer opties](#)

Jan Willem Nienhuys

18/08/2014 om 10:50 | Bewerken

Het Bernoulli effect heet uiteraard naar de auteur Daniel Bernoulli van het allereerste boek over hydrodynamica, namelijk *Hydrodynamica* (het vak heet naar het boek uit 1738!).

Je kunt het als volgt begrijpen. Neem bijvoorbeeld de stroming van water in een buis die geleidelijk smaller wordt. Het zal sneller gaan stromen naarmate de dwarsdoorsnede van de buis kleiner wordt.

De wet van Newton ($F = ma$) zegt echter dat waar er een versnelling is, er ook een kracht moet zijn. Als je een plakje vloeistof loodrecht op de stroomrichting bekijkt, is die kracht natuurlijk het gevolg van een drukverschil tussen de twee zijden van het plakje. Enig eenvoudig rekenwerk leert dat de gradiënten van enerzijds de kinetische energie per volume-eenheid en anderzijds de druk precies elkaars tegengestelden zijn.

Bekijk nu een portie stilstaand water. Let op een horizontaal plakje. Dat is in rust. Maar er is een kracht die op het plakje werkt, namelijk de zwaartekracht. De reden dat het plakje niet zinkt is natuurlijk dat er drukverschil is tussen de bovenkant en de onderkant. Nog eenvoudiger rekenwerk levert ook hier dat de

drukgradiënt en de gradiënt in potentiële energie exact elkaars tegengestelde zijn.

De Wet van Bernoulli (door hem meen ik alleen afgeleid voor stroming in buizen en vaten) is dus in zijn eenvoudigste vorm: gradiënt van (mechanische energie per volume-eenheid plus druk) is nul.

Daaruit volgt dat langs een stroomlijn mechanische energie (per volume-eenheid) plus druk constant is.

Als dus ergens een stroomversnelling optreedt, gaat de druk daar omlaag, en waar (bij een stationaire omgeving) de stroom vertraagt, gaat de druk omhoog.

Als een onsamendrukbare stroming om een object heen 'moet', krijg je hetzelfde effect als bij een vernauwing: er is minder plaats voor de vloeistof, daarom gaat die harder en gaat de druk omlaag.

Spoedig na het verschijnen van *Hydrodynamica* stelde d'Alembert de differentiaalvergelijking op voor vloeistofstroming (1749, tweedimensionale geval) en in 1755 formuleerde Euler de algemene vergelijking voor het driedimensionale geval (zonder viscositeit). Dat waren bijna de allereerste partiële differentiaalvergelijkingen (de allerallereerste partiële differentiaalvergelijking was die voor de trillende snaar, ook van d'Alembert, 1747).

Met andere woorden, de stromingsleer dateert al van de beginperiode (tweeënhalve eeuw geleden) van de moderne mechanica.

Zou die dan ontkracht worden door ondernemers die zelfs van Archimedes het fijne niet weten? (De nautilus komt alleen in het westen van de Stille Oceaan voor, het lijkt me daarom sterk dat Archimedes die bestudeerd zou hebben, te meer daar een zogenaamde archimedische spiraal niet de logaritmische spiraal van de nautilus is.)

[Bewerken](#)[Meer opties](#)

Frankeren

19/08/2014 om 17:01 | Bewerken

Als zeiler ben ik niet onbekend met luchtstromingen rond vleugelvormen maar wordt aangeraden je niet met Bernoulli bezig te houden.

<http://www.zeiltheorie.nl/zeilen.html>

Nog al te vaak lees je dat de lucht langs de bolle zijde van een vleugel gelijktijdig bij het eind van de vleugel moet aankomen als de lucht die langs de vlakke zijde loopt.

Terwijl de lucht langs de vlakke zijde van een vleugel of de holle zijde van een zeil sterk wordt afgeremd en zelfs later arriveert dan de lucht via de bolle zijde. Maar dit terzijde.

Maar wat is het beleid van Skepsis inzake wederwoord? Wordt dat altijd gevraagd of hangt het van de situatie af? Ik ben wel benieuwd wat ze als verdediging naar voren zouden brengen.

Voor de liefhebbers (ik niet):

"It is wrong to say that a lower pressure is caused by a higher velocity.

Misinterpretations of Bernoulli's Law"

<http://www-stud.rbi.informatik.uni-frankfurt.de/~plass/MIS/mis6.html>

[Bewerken](#)

[Meer opties](#)

The archimedes

20/08/2014 om 13:28 | Bewerken

Geachte heer Bier,

Helaas heeft u niet de moeite genomen ons om een wederwoord te vragen of zelfs maar een notificatie te sturen van uw artikel. Wel heeft u de moeite genomen foutjes op de website en in de folders op te sporen, waarvoor onze dank. Deze zijn we reeds aan het aanpassen.

De efficiëntie van de Liam F1 is onafhankelijk vastgesteld. Dit is onder andere in meerdere windtunnels met verschillende afmetingen gedaan, daar wij ons wel degelijk bewust zijn van de 'gevaren' van het meten in een windtunnel (de molen is meer dan 50 keer door een universiteit getest). Een veldtest is reeds een jaar gaande op het terrein van de Incheon universiteit in Zuid Korea. Het netto rendement van de molen (na aftrek van alle verliezen door bijvoorbeeld

warmte, wrijving en omzetting) ligt tussen de 35% en 40%. Niet ieder onderzoek en resultaat van research wordt op de website vermeld. Geen enkele producent zal dat doen, anders blijft men niet voor op de concurrenten en copycats. Veelal wordt op verzoek informatie persoonlijk toegestuurd, maar gezien u heeft nagelaten dit te vragen, heeft u deze ook niet ontvangen. De door u berekende waarden wijken niet veel af van onze berekeningen. De afwijkingen kunnen worden verklaard door kleine verschillen in berekening. Daar waar u bijvoorbeeld een factor twee gebruikt voor de berekening van de jaarlijkse opbrengst op basis van een gemiddelde windsnelheid, gebruiken wij de factor 2.3, welke is afgeleid uit de statistische gegevens van het KNMI over de laatste twintig jaar.

Eind dit jaar wordt de officiële paper van de universiteit van Pusan gepubliceerd met de resultaten van het onafhankelijke veldonderzoek. Tevens wordt de Liam F1 in alle uithoeken van de wereld getest om per januari, als de windmolen verkrijgbaar is, de resultaten te publiceren.

In uw artikel vergelijkt u de urban windmolen met de grote industriële molens. Dat is als het vergelijken van een auto en een vrachtwagen. Het doel, het gebruik en de omstandigheden zijn totaal anders. U laat enkele factoren weg bij de berekeningen, zoals de teruggaaf van de omzetbelasting, eventuele subsidies op het product, de besparingen van bekabelingen, de simpele installatie en het feit van een restwaarde. Ook de voordelen zoals de geluidsarme werking en de veiligheid blijven in uw artikel onvermeld. De molen is zelfs veilig voor vogels.

Tevens maakt u geen enkele melding van de grote invalshoek van de molen, waardoor de molen beter omgaat met turbulentie dan andere molens. Dit maakt de Liam F1 uiterst geschikt voor de stadsomgeving. Een 'kleine' urban windmolen is niet voor iedereen rendabel. Dat beweren wij ook niet. Veelal worden er eerst door ons, of door onze lokale partners, windmetingen ter plaatse verricht alvorens tot een advies over te gaan. Op deze manier krijgt de consument een eerlijk verhaal. Daar waar wij de molen niet rendabel achten, geven wij het advies op een andere manier de energie op te wekken, zoals bijvoorbeeld door zonnepanelen. Ons inziens is een mix van zonne- en windenergie het meest geschikt om tot een energie neutraal huishouden te komen. Gedurende de wintermaanden is er te weinig licht om dit enkel met zonnepanelen te bereiken.

Verkeerd vermelde gegevens geplaatst door anderen (zoals de pers), kunt u ons niet kwalijk nemen. U kunt ons bijvoorbeeld ook niet kwalijk nemen dat in uw artikel niet alle feiten worden vermeld.

Met vriendelijke groet,
De Archimedes

Jan Willem Nienhuys

21/08/2014 om 09:36 | Bewerken

Ik vermoed dat ik me het bezwaar van 'geen notificatie' zou moeten aantrekken. Ik merk op dat recensenten van boeken ook geen voorgaand verlot aan de auteur vragen. En dat zijn dan geen publicaties waaronder men zomaar een weerwoord kan plaatsen.

'De Archimedes' spreekt over een netto rendement van 40%, maar verzuimt aan te geven 'percentage waarvan'.

Tip voor onzin-onderzoekers: altijd wantrouwig worden als er percentages genoemd worden en het niet volkomen duidelijk is welke twee getallen op elkaar gedeeld zijn.

Percentage van de Betz-limiet? In het artikel van Bier wordt gerekend met

1. De Betz-limiet;
2. 80% van de Betz-limiet (volgens CFD);
3. de factor (2 in het artikel) om rekening te houden met het feit dat bij variabele wind het gemiddelde te pessimistisch is.

Je zou ook nog kunnen praten over

0. $0,5 \rho A v^3$, in woorden: de kinetische energie van een hoeveelheid lucht die per tijdseenheid stroomt door een hoepel met oppervlakte A. (De Betz-limiet is 59% daarvan.)

Als iemand beweert dat de overall efficiëntie 40% is, dan is het onduidelijk of men de gegevens onder 0, 1, 2, 3 of 4 bedoelt.

In het artikel wordt betoogd dat zelfs als men geen rekening houdt met verliezen door 'warmte, wrijving, omzetting' (is wrijving dan geen warmte? en wat is verlies door omzetting?) en als men voorts negeert dat het in een stadsomgeving aanzienlijk minder waait, de opbrengst slechts 880 kWh (200 euro) per jaar bedraagt, en dat alleen in Hoek van Holland en IJmuiden de door de fabrikant beloofde 2500 kWh/jaar gehaald wordt.

En dan is ook niet verrekend dat als het heel hard waait (dat gebeurt niet zo vaak, maar het levert wel een forse bijdrage aan het gemiddelde van v^3) de windmolen niet draait. Als het bijna niet waait, draait-ie ook niet, maar dat brengt alweer wegens v^3 toch niks op.

Wie naar de grafiek op die Engelse site kijkt, ziet dat de factor 2 weliswaar klopt bij gemiddelden van ca. 4 m/s, maar dat bij toenemende windsnelheid de factor ongunstiger wordt.

Het artikel besluit met de opmerking dat het ding een jaar lang in het vrije veld zou moeten worden getest. De Archimedes geurt met testresultaten uit Zuid Korea, waarom ontbreken dan vrijeveldresultaten?

[Bewerken](#)[Meer opties](#)

Frankeren

21/08/2014 om 21:15 | Bewerken

De Archimedes zegt:

U laat enkele factoren weg bij de berekeningen, zoals de teruggaaf van de omzetbelasting, eventuele subsidies op het product, de besparingen van bekabelingen, de simpele installatie en het feit van een restwaarde.

Maar de prijs in het artikel is zonder btw, € 3.990,- dus dat klopt niet, of bedoelen zij BTW op stroom?

De Archimedes doet zelf echter zéér geheimzinnig over prijzen en berekeningen.

Onder het menu-item "terugverdientijd" op de website van De Archimedes staat namelijk nauwelijks relevante informatie, laat staan een rekenvoorbeeld voor de terugverdientijd.

Ook een prijslijst is onvindbaar, die heb ik wel gevonden bij een dealer.

Verder:

- eventuele subsidies zijn inderdaad “eventueel” dus daar kun je in dit artikel niet op voorhand mee rekenen
- besparingen van bekabelingen? Waar?
- voor de prijs van de “simpele installatie” zie hieronder
- restwaarde van een dan 20-tot-30-jarige bijna per definitie verouderde windmolen mag je nu niet “als feit” rekenen

Maar laten we eens kijken welke factoren in Martin Bier’s berekeningen nog meer zijn weggelaten:

- er is niet gerekend met het benodigde klein onderhoud
- er is niet gerekend met het benodigde groot onderhoud na 10 jaar
- er is niet gerekend dat de omvormers maar 10 jaar meegaan
- er is niet gerekend met ontmantelingskosten na einde levensduur
- er is niet gerekend met de benodigde Grid Tie AC Controller van € 500
- er is niet gerekend met de benodigde Grid Tie AC Inverter van € 950
- er is niet gerekend met de eventuele plat-daksteun van € 350
- er is niet gerekend met de benodigde plaatsings- en bekabelingskosten van € 1.250

Kortom, de aanschafprijs is geen € 3.990 maar € 6.700, dus een terugverdientijd van 10 jaar is verre van reëel.

Als een bedrijf aan PR wil doen, “kijk eens wat zijn we groen”, dan is 6700 euro niet veel geld, maar als rendement zoekt moet je echt niet urbaan wonen, maar aan het Noordzeestrand.

<http://www.windvoordeel.nl/prijzen-van-alle-liam-windturbines/prijslijst>

[Bewerken](#)

[Meer opties](#)

Martin Bier

22/08/2014 om 08:16 | Bewerken

Natuurkunde is geen praatvak. Je kunt met de Wet van Betz, met wat weerstationgegevens en met een zakrekenmachine nagaan wat het maximaal haalbare is met een windturbine van een bepaald oppervlak. Bij elke stap of aanname heb ik de Liam F1 het voordeel van de twijfel gegeven. Blijkbaar heeft

de fabrikant $a=2,3$ van het KNMI overgenomen waar ik slechts een factor $a=2$ gebruikte. Ter herinnering: het gaat hier om het feit dat wanneer men de verdeling van windsnelheden over een jaar neemt, dat het gemiddelde van de derde macht dan "a" maal groter is dan de derde macht van het gemiddelde. Dat gemiddelde van de derde macht geeft via de Wet van Betz het gemiddeld geleverd vermogen in de loop van een jaar. Het probleem is natuurlijk dat je die $a=2,3$ van het KNMI nooit haalt met je windturbine. Bij lage windsnelheden staat een windturbine gewoon stil. Bij hoge windsnelheden (als je in principe dus echt kunt gaan profiteren van die derde macht) lopen windturbines tegen een maximum aan. De Liam F1 heeft z'n maximum blijkbaar bij 15 m/s, i.e. windkracht 7 (zie [specificaties op de website van De Archimedes](#)). Verder is het zo dat de efficiëntie van een windturbine i.h.a. daalt als je van een optimale windsnelheid gaat afwijken. Ook bij de Liam F1 blijkt dit het geval (zie [alweer de site van De Archimedes](#) – de grafiek op pagina 4 toont hoe de maximum efficiëntie, de top van de curve, omlaag gaat, van zo'n 50% naar 33%, als de windsnelheid omlaag gaat naar 2,5 m/s). De factor $a=2$ lijkt me eigenlijk heel gul jegens de Liam F1.

Drieëntwintig eurocent is wat men in Nederland gemiddeld betaalt voor een kWh. Daar zitten tarieven, toeslagen, servicekosten, belastingen, etc. bij inbegrepen. Als je gaat teruggeven aan het net, dan verschillen de regels van leverancier tot leverancier. Meestal krijg je niet de volle mep terug en dat is ook wel te begrijpen. De leverancier moet tenslotte dat net onderhouden. Verder verlies je energie als je je elektriciteit gaat omzetten naar de 50 Hz en de meer dan 220 Volt wisselspanning die het voeden van het net vereist. Je kunt die energie ook zelf gaan opslaan. Maar dan moet je met accu's of andere oplaadbare batterijen in de weer. Niet alleen is dat een extra financiële investering, het is ook zo dat je een aanzienlijk deel van je energie verliest als je eerst opslaat en dan later gebruikt. Batterijen worden niet voor niets warm.

Het KNMI weerstation in Hoek van Holland bevindt zich in een torentje op een duin (<http://www.zeetoren.nl/zeetoren/de-toren/verleden>). Daar is de gemiddelde windsnelheid dus 7 m/s (zie tabel in blog). Zoals voorgerekend in de blog kan een Liam F1 zichzelf daar in principe in zeven jaar terugverdienen. Ik vond op het web een niet met het KNMI geassocieerd weerstation dat opereert aan de rand van de bebouwde kom in Hoek van Holland (<http://www.meteohoekvanholland.nl/>). De windmeter staat daar op een dak. Wie gaat naar

<http://www.meteohoekvanholland.nl/index.php/temperatuurgrafiek-tot-3-jaar-terug> en dan klikt op "1Y", die kan zien dat men op dat dak daar niet eens tot de helft komt van dat Zeetorengemiddelde van 7 m/s. Nogmaals!!!, een factor

2 in windsnelheid komt (i.v.m. die derde macht) overeen met een factor 8 in de door een windturbine geleverde watts!

Mijn punt is dat de inwoners van Hoek van Holland vooralsnog beter uit zijn als ze hun financiële middelen bundelen en op een duin of op een paar kilometer uit de kust grote windturbines laten neerzetten om in hun energiebehoeften te voorzien. Op 100 meter hoogte is de windsnelheid 50% hoger dan op de grond. Een 100 meter hoge windturbine naast die Zeetoren ondergaat dus gemiddeld een wind van zo'n 10 m/s. Dat is drie maal zoveel als op dat voornoemde dak aan de rand van de bebouwde kom. Met die derde macht in de Wet van Betz vind je dat die grote hoge turbine dan 27 (drie maal drie maal drie) maal zoveel energie per vierkante meter windinvangend oppervlak oplevert. Zoals in het blogartikel te lezen staat heb je voor de prijs van 1000 Liams ook één turbine met een hoogte van 100 meter en een wiekstraal van zo'n 50 meter. Die grote windturbine heeft 4,4 zoveel windinvangend oppervlak als die 1000 Liams (3,14 maal 50 maal 50 versus 1000 maal 3,14 maal 0,75 maal 0,75). Met 4,4 maal 27 kom je boven de honderd uit. Kortom, met zo'n grote hoge turbine krijgen inwoners van Hoek van Holland meer dan 100 maal zoveel kWh per euro in vergelijking met wanneer ze zouden gaan investeren in de aanschaf van 1000 Liams voor op hun daken.

Tenslotte kan ik met de beste wil van de wereld niet inzien hoe die eventuele bedrijfsgeheimen zouden kunnen ontkrachten wat hierboven is voorgerekend. De gangbare windturbines zitten qua efficiëntie allemaal tamelijk dicht tegen die 80% van de Betzlimiet aan. Wat betreft de design valt er dus vrij weinig te verbeteren.

[Bewerken](#)[Meer opties](#)

Jan Willem Nienhuys

22/08/2014 om 11:03 | Bewerken

Het prentje dat het verband geeft tussen CP en TSR (tip speed ratio) geeft de percentages bij verschillende constantewindsnelheden. Die '88%' – die al enigszins ongeloofwaardig is – wordt gehaald bij een behoorlijk hoge windsnelheid 10 m/s, dus windkracht 6, en alleen bij een TSR van ongeveer 2,3 (hoe je kunt zorgen dat bij een bepaalde windkracht je net de goede TSR hebt weet ik niet). Bij '88%' gaat het om een percentage van de Betz-limiet. Het lijkt

erop dat De Archimedes met netto rendement 35 tot 40 procent bedoelt ten opzichte van wat ik hierboven aanduidde met optie 0: de hoeveel kinetische energie die per seconde waait door een denkbeeldig oppervlak van dezelfde afmeting als de turbine.

Als we dat relateren aan de Betz-limiet krijgen we 59% tot 68%, nogmaals, als men zorgt voor de goede TSR.

Ik vermoed dat je de TSR (zoiets de verhouding toerental tot windsnelheid) kunt instellen door een goede 'versnelling' te kiezen bij de overdracht van de rotatie-energie op de generator. Als je de turbine niet erg belast, draait-ie natuurlijk harder, zonder dat die hoge snelheid veel oplevert.

[Bewerken](#)[Meer opties](#)

jvr

24/08/2014 om 09:54 | Bewerken

Zonder enige kennis van zaken te hebben vraag ik mij toch af of het in het verleden ooit voorgekomen is, dat een wet die algemeen geaccepteerd is nadere bijstelling behoefde of zelfs volledig vervangen is door een andere wet, vanwege het feit dat een verschijnsel niet verklaard kon worden door de wet? Als het antwoord op de voorgaande vraag bevestigend luidt, dan lijkt mij dat een uitlating in de trend van : "het kan niet, want het is in strijd met de wet" met de nodige omzichtigheid gedaan zou moeten worden.

The proof of the pudding is in the eating.

[Bewerken](#)[Meer opties](#)

Theant

25/08/2014 om 10:21 | Bewerken

uitvindingen worden alleen gedaan door mensen die achter de horizon kunnen kijken.

[Bewerken](#)[Meer opties](#)

Jan Willem Nienhuys

25/08/2014 om 19:14 | Bewerken

Het bekendste voorbeeld is natuurlijk de speciale relativiteitstheorie. Toen die werd opgeschreven werd die door vrijwel iedereen beschouwd als een soort herformulering van de Lorentz-transformaties die op hun beurt te maken hadden met uitkomsten van deugdelijk experimenteel onderzoek op het gebied van elektromagnetische verschijnselen. Bovendien was het toepassingsgebied voor zover het klassieke mechanica betreft ver buiten wat er toen aan technische toepassingen was.

Een ander betroemd voorbeeld is de formule van Planck voor zwartelichaamsstraling. Ook die berustte op goed uitgevoerde nauwkeurige waarnemingen.

Het verschijnsel dat een commercieel product berust op een verbetering van een natuurwet (1) zonder dat die verbeterde natuurwet ergens is aan te treffen in de uitleg van de producent (2) en die bovendien in conflict is met ruwweg een eeuw experimenteren en tweeënhalve eeuw van een lastig maar centraal deel van een vakgebied (dus een gebied waar talloze geleerden zich energiek mee hebben beziggehouden) – zulk een verschijnsel ken ik niet. Misschien kan iemand er een voorbeeld van geven.

Er zijn wél heel veel voorbeelden van ondernemers (vooral in de gezondheidssector) die beweren middeltjes te hebben van een soort waarvoor Nobelprijzen zouden worden uitgereikt als het echt iets voorstelde.

[Bewerken](#)[Meer opties](#)**jvr**

02/09/2014 om 23:46 | Bewerken

Geen enkel product berust op verbetering van een natuurwet.

Een product kan er te leiden dat een natuurwet bijstelling behoeft.

Als een product wel werkt maar zulks in strijd is met een natuurwet behoeft de laatste bijstelling.

De producent hoeft niet eens te weten dat het product werkt in strijd met een natuurwet, meer nog hij hoeft die natuurwet niet eens te kennen laat staan te willen verbeteren.

Dat veel geleerden zich al lang met iets bezig hebben gehouden, er een wet geformuleerd is, betekent niet dat het laatste woord er over gezegd moet zijn, zeker niet als er zich een schijnbaar conflict voordoet.

Ware het anders dan zou het overgrote deel der wetenschappers zinledig zijn.

[Bewerken](#)

[Meer opties](#)

Jan Willem Nienhuys

03/09/2014 om 09:45 | Bewerken

@ jvr

Geef eens wat voorbeelden.

Er zijn zat voorbeelden – speciaal in de genezerij – van producten waarvoor een werking geclaimd wordt die diverse natuurwetten op spectaculaire wijze zou doen bijstellen (als het klopte). Zulke voorbeelden bedoel ik niet.

Buiten de genezerij is het bekendste voorbeeld de uitvinders van perpetua mobilia.

Er zijn ook (in de geneeskunde) voorbeelden van dingen die werken zonder dat men precies snapt waarom. Die hebben vaak betrekking op de werking van medicijnen. Die spreken *algemene* wetten niet tegen zoals de wetten over evenwicht bij chemische reacties (als je concentratie van een uitgangsstof verhoogt, gebeurt de reactie vaker, wat zich bij medicijnen vertaalt in 'hogere dosis werkt sterker') maar precies welke reacties waar er dan beïnvloed worden is onduidelijk. Maar dat bedoel ik ook niet.

Ik zou graag voorbeelden zien van 'bijstellingen' van welbekende wetten zijn die het gevolg zijn van commerciële toepassingen.

Ik kan wel een voorbeeld bedenken. Newton had lichtbreking bestudeerd, preciezer het verschijnsel dat glas en water en dergelijke voor verschillende kleuren iets verschillende brekingsindex hebben. Hij had een theorie (niet gebaseerd op erg nauwkeurige waarnemingen en zeker niet op een inzicht wat precies die kleurafhankelijkheid van de brekingsindex veroorzaakt) die hem ertoe bracht te denken dat het onmogelijk was kleurschifting in lenstelescopen te vermijden. Niettemin ontdekten Engelse glasmakers dat er glassoorten bestonden met populair gezegd verschillende mate van kleurschifting (technisch: een ander getal van Abbe). Een van hen, Dollond, bracht een telescoop in de handel waarin de kleurschifting veel minder was. Je kunt namelijk samengestelde lenzen maken van twee soorten glas met verschillend Abbe-getal waarin de chromatische aberratie veel minder is.

Dat zou je een voorbeeld kunnen noemen. Maar de 'natuurwet' namelijk 'chromatische aberratie is onvermijdelijk' was in dat geval zeer slecht onderbouwd.

Graag een beter voorbeeld.

[Bewerken](#)[Meer opties](#)

Mieremet

05/09/2014 om 08:00 | Bewerken

U wilt een voorbeeld? Hierbij dan een van een zeer recente datum:

NASA's "Impossible" Engine Actually Worked

<http://www.technobuffalo.com/2014/08/09/nasas-impossible-engine-actually-worked/>

[Bewerken](#)[Meer opties](#)

Pepijn van Erp

05/09/2014 om 11:49 | Bewerken

@Mieremet

Op die "Impossible" Engine van NASA valt wel het een en ander af te dingen. Een aardige bespreking staat op:

<http://blogs.discovermagazine.com/outthere/2014/08/06/nasa-validate-impossible-space-drive-word/>

In het kort:

- 'NASA' is een wat ruimhartige aanduiding voor een groepje mensen binnen die enorme organisatie die een beetje mogen aanklooien met wilde ideeën;
- in de tests maakte het helemaal niet uit of de 'engine' aan of uit stond;
- er wordt wild gespeculeerd over verklaringen waarin termen worden gebruikt die niemand anders kan thuisbrengen ('quantum vacuum virtual plasma').

Opmerkelijk is dat de auteur een zorg uit die raakt aan wat Martin Bier schreef:

The other danger here is that glorifying dubious shortcuts like Cannae Drive takes away attention (and, potentially, political support and funding) from the real space-exploration advances. You know, the ones that result from the hard work of large teams, not the tinkering of lone inventors.

Bewerken

Meer opties

Martin Bier

06/09/2014 om 09:26 | Bewerken

Dat NASA zich met iets bezig houdt betekent niet automatisch dat het dan wetenschappelijk legitiem is. Wetenschappelijke instituten van de federale Amerikaanse overheid staan erom bekend dat het gigantische bureaucratieën zijn met veel meer managers dan wetenschappers. Wetenschappers hebben er vaste betrekkingen en worden niet aangemoedigd om externe fondsen te verwerven. Er zijn geen consequenties wanneer je als wetenschapper dan het contact met de realiteit verliest. Bij NASA hebben ze zich zodoende aan de

koude kernfusie bezondigd en zo'n 10 a 20 jaar geleden hebben ze ook belastingdollars verspild aan Podkletnov's anti-zwaartekracht. Bij instituten als NIST (National Institute of Standards and Technology) en ARO (Army Research Office) is het vaak niet anders.

Ik heb nergens in het materiaal van The Archimedes een expliciete claim aangetroffen dat de beperkingen van de Wet van Betz niet de voor de LIAM F1 zouden gelden. Met het werk en de metingen van de groep Koreaanse wetenschappers gaat het, voor zover ik kan zien, om gewone eerlijke metingen en berekeningen en niet om vage claims over "nulpuntsenergie" of zo. Maar in veel reclame en persberichten over de LIAM worden getallen opgehoest die een omverhalen van de Wet van Betz zouden impliceren. Je kunt de Wet van Betz niet overtreffen met je windturbine op dezelfde manier als dat je de 1367 watt per vierkante meter die de zon geeft niet kunt overtreffen met de opbrengst van je zonnepaneel.

[Bewerken](#)[Meer opties](#)

The Archimedes

29/09/2014 om 16:50 | Bewerken

Concluderend kunnen wij dus zeggen dat er, door alle media-aandacht en het niet correct overnemen van de juiste theoretische percentages ten opzichte van de Betz limiet, verwarring is ontstaan over de claims omtrent het rendement van de Liam F1 UWT. The Archimedes heeft immers nooit de claim gelegd dat de Liam de Betz limiet zou overtreffen.

Bij de afgeleide van de windtunnelresultaten is de Betz limiet als 100% gesteld, wat resulteert in de 88%. Deze wijst dus op de 88% brutorendement van de Betz limiet die behaald wordt (dat is 52% terwijl de Betz limiet een theoretisch maximum van 59% vaststelt)

De factor2 waarmee u rekent en de 2,3 The Archimedes afgeleid heeft van de lange termijn gegevens van het KNMI liggen redelijk dicht bij elkaar en wij zijn dan ook blij met de door u uitgelegde berekening.

Na 50 windtunneltesten en ruim één jaar veldttesten (welke nog steeds aan de gang zijn) zullen uiteindelijk het netto rendement bepalen. Dit wordt begin 2015 door de universiteit bekendgemaakt.

Het is de filosofie van The Archimedes dat een discussie met betrekking tot het al dan niet beter zijn van grote danwel kleine windmolens niet de juiste insteek is voor de derde industriële revolutie. Het is in onze optiek vooral van belang dat er daadwerkelijk stappen gemaakt worden om energieneutraler te worden en dit kan bereikt worden door een mix van verschillende bronnen. De Liam, welke speciaal is ontworpen voor een stedelijke omgeving, kan beschouwd worden als een kleine, elektrische auto welke men niet kan vergelijken met een grote vrachtwagen met aanhanger. Deze ontwikkelingen kunnen naast elkaar bestaan en zullen ook beide van belang zijn wanneer het streven is om elektrisch neutraal te worden.

The Archimedes betreurt het vanzelfsprekend dat de pers verwarring brengt door verkeerde cijfers en irrealistische beweringen te publiceren. Helaas kunnen wij maar een deel van de media corrigeren voor publicatie, aangezien het gros niet om feedback vraagt.

[Bewerken](#)[Meer opties](#)

Bart

02/10/2014 om 22:17 | Bewerken

Na 50 windtunneltesten en ruim één jaar veldttesten (welke nog steeds aan de gang zijn) zullen uiteindelijk het netto rendement bepalen. Dit wordt begin 2015 door de universiteit bekendgemaakt.

The Archimedes: die kleine molens werken niet en het kost meer energie om de molen en alle randverschijnselen te produceren dan de Archimedes/Liam tijdens zijn levensduur gaat opleveren. Dat is verspilling van de gebruikte energie. Jij weet dat ook. Dit is verre van "elektrisch neutraal" zoals je dit zelf noemt.

En zo'n veldtest hoeft niet zo lang te duren, dit is mensen voor de gek houden. Ik durf er wel wat op te zetten dat ook "begin 2015" deze cijfers niet komen.

[Bewerken](#)[Meer opties](#)

Martin Bier

07/10/2014 om 07:48 | Bewerken

Wie naar de andere kant van het land gaat verhuizen, die huurt een vrachtwagen. Maar wie efficiënt, goedkoop en gemakkelijk naar een afspraak aan de andere kant van de stad wil rijden, die maakt gebruik van een Toyota Prius. Op dezelfde manier, zo is de claim van De Archimedes, zou de "small urban wind turbine" de betere optie vormen voor de stedeling.

Dit is een valse analogie.

Waar het om gaat is hoe je de 100.000 inwoners van, bijvoorbeeld, Alkmaar van de benodigde elektriciteit voorziet. Je zou een paarhonderdduizend Liam-F1's op Alkmaarse daken, lantaarnpalen, kerktorens en vlaggenmasten kunnen plaatsen. Maar voor minder dan een tiende van de prijs daarvan (ik heb dat hierboven voorgerekend) kun je een windmolenpark voor de kust in Egmond aan Zee aanleggen en de opgewekte elektriciteit via hoogspanningskabels naar Alkmaar transporteren. In het autovoorbeeld hierboven gaat het om transport. Echter, transport is geen probleem bij elektriciteit. Met filevorming en gebrek aan parkeerruimte heb je ook niet te maken. De afstand van Alkmaar naar Egmond aan Zee is een kilometer of tien. Bij elektriciteitstransport via hoogspanningskabels verlies je dan minder dan een verwaarloosbare 0,05 procent van je opgewekte energie. Bij transport via ondergrondse kabels kan dit percentage nog minder zijn.

[Bewerken](#)[Meer opties](#)**Bart**

10/10/2014 om 20:58 | Bewerken

Martin, even mijn complimenten voor jouw goed doortimmerde artikel en jouw reacties. Vooralsnog weinig houtsnijdend weerwoord hierop van de belanghebbenden...

Verder spreekt The Archimedes over de “de derde industriële revolutie” in verband met zijn product.

Bovengenoemde revolutie heeft na googelen helemaal geen betrekking op windproducten, maar op computers en digitale communicatie en de schaalvoordelen hiervan.

Het lijkt me een opzettelijke poging van de fabrikant om de discussie te vertroebelen en te vertroepen en het idee te geven dat er een soort grote visie is.

Het voelt niet goed wat mij betreft en gelukkig zijn er krachtige tegengeluiden. Dank daarvoor.

[Bewerken](#)[Meer opties](#)

Richard Weemen

13/10/2014 om 14:52 | Bewerken

Als ik bovenstaande lees dan zie ik inderdaad een vertroebeling ontstaan van de discussie.

Waar gaat het m.i. om. Na 10 jaar onderzoek waarvan de laatste jaren in samenwerking met een gerenommeerde universiteit is een nieuwe vorm bedacht om uit een stroming, in dit geval wind, energie op te wekken.

Het ontwerp lijkt geslaagd. Niet alleen zijn de theoretische waardes prima te noemen. Het model biedt nog andere voordelen zoals een lage geluidsproductie, het ontwerp kan zeer hoge windsnelheden aan en inderdaad, vogels kunnen het model tijdig detecteren. En het model kan in de toekomst wellicht zowaar opgeschaald worden naar een utilitair inzetbaar formaat..

Over de opbrengst versus de investering kunnen ook een aantal zaken gemeld worden:

- De turbine wordt in kleine aantallen geproduceerd en de ontwikkel- en productieopstartkosten worden daar vooralsnog op afgewenteld. Wanneer deze turbine markt gaat maken dan kan de prijs drastisch omlaag en zal de ROI periode sterk teruglopen. Geen verrassend statement maar wel onderdeel van de (algemene) discussie die zich uiteindelijk (altijd) lijkt toe te spinnen op financieel rendement. En dat is ook terecht.

- Een groter systeem levert relatief meer op en zal (daarom) een lagere kostprijs per kWh hebben. Dat valt niet over te bakkeleien.
- Maar niet overal zijn grotere systemen gewenst of plaatsbaar. Lokale stroomopwekking op basis van een of meerdere kleine windturbines kan dan wel degelijk nut hebben. In de winter is er zo'n 80% minder licht en 30% meer wind (..). Voor een verbetering van de korte termijn verhouding tussen opbrengst en verbruik is kleine windstroom naast PV-panelen dan ook een prima oplossing. We halen onze zonnestroom tenslotte nog altijd niet uit een andere tijdzone als het hier donker cq winter is..
- Het betreft hier een relatief lichte turbine die geen mast vereist maar gewoon op een plat dak of nok kan worden geplaatst. Ruimte, denk aan alle hoge kantoor- en appartementengebouwen die anders ongebruikt blijft. PV-panelen liggen niet altijd tot de rand..
- De powercurve cq opbrengsttabel wordt gewoon op onze website (Windvoordeel) gepubliceerd. Welke factor (2 – 2,3 of anders) in de praktijk overeind blijft zal op termijn blijken.
- Veldtesten zijn niet lastig.. of toch wel. De turbines die momenteel in Nederland draaien sinds juni 2014 staan helaas niet allemaal onder supervisie. Om een volledige indruk te krijgen van de specifiek Nederlandse omstandigheden is een test van (minimaal) een jaar aan te bevelen. De turbines in Korea worden wel gemonitord en daar zullen dan ook eerder testresultaten van gepubliceerd worden zoals The Archimedes ook meldt.
- Inderdaad vallen zeer veel locaties in NL bij voorbaat af omdat er niet voldoende (vrije) wind staat t.o.v. de investering. De terugverdientijd, natuurlijk zijn de variabelen, waaronder de kWh prijs, voor een ieder verschillend, is op zijn best 13 jaar (berekening door Windvoordeel!). Er maar niet in investeren dan? Omdat een deugdelijke windturbine 20 jaar op niveau blijft produceren, zit de winst in de staart. Dit is net andersom dan bij zonnepanelen waar de degradatie toeneemt met de levensduur. Het uiteindelijke rendement is daarmee niet hoog maar nog altijd beter dan met een spaarrekening.
- Het feit dat het inderdaad een modulair systeem is, met een gezonde 1:1 overbrenging, maakt dat alle componenten vervangbaar of opgefrist kunnen worden tegen een lagere kost dan een nieuw systeem. Voor nog meer rendement moet je dus wel een lange adem hebben maar geldt dat ook niet voor PV-panelen?
- Nog een laatste puntje. Het betreft hier een product dat wereldwijd wordt afgezet ook in landen waar stroom een duur en soms een schaar goedje is. Een business case met een tarief van meer dan 40 eurocent per kWh ziet er toch wat anders uit. En natuurlijk geldt ook hier dat de LIAM windturbine moet concurreren met andere (duurzame) stroomopwekkers.

Resumé. Het is niet eenvoudig om een nieuw product te lanceren in een publicitair gevoelige markt. Ik zie dat de technische uitleg wederzijds ook niet echt wordt betwist. Wellicht kan de discussie later nog eens echt beslecht worden als de (onafhankelijke) resultaten beschikbaar zijn.

[Bewerken](#)[Meer opties](#)

Bart

24/10/2014 om 22:49 | Bewerken

....

Nog een laatste puntje. Het betreft hier een product dat wereldwijd wordt afgezet ook in landen waar stroom een duur en soms een schaar goedje is.

...

En die windmolen niet wil je zeggen?

...

Lokale stroomopwekking op basis van een of meerdere kleine windturbines kan dan wel degelijk nut hebben.

...

Nee. Het is niet waar. Kijk als zo'n molentje een paar honderd euro zou kosten dan is het een ander verhaal en kun je er leuk mee experimenteren.

Maar dat is niet het geval. Wat je moet investeren (vanuit ideologische overwegingen) haalt men er bij leven niet uit.

[Bewerken](#)[Meer opties](#)

Richard Weemen

30/10/2014 om 13:35 | Bewerken

Beste Bart,

Er is wel degelijk een financiële onderbouwing mogelijk. Dat vertel ik ook:

- ROI minimaal 13 jaar in NL
- Deze verbetert in landen met én veel wind én een hoge kWh prijs aanzienlijk (Denk bijvoorbeeld aan de Caribische eilanden).

En zoals dat voor elk product geldt, als het volume toeneemt kan de prijs dalen. Ook wij zien de turbine liever flink in prijs dalen. Of en wanneer dat gebeurt, weet ik nog niet. Je opmerking 'experimenteren voor een paar honderd euro' is een beetje onder de maat. Voor niets gaat de zon op..

Daarbij, hoewel nog niet relevant op basis van de huidige salderingsregels, is het volgende:

- Stroom opgewekt door PV-panelen is (in principe) overvloedig beschikbaar in de zomermaanden (overdag)
- Duurzame stroomopwekking in de winter op basis van PV-panelen is een stuk beperkter, dus 'duurder'. Misschien mag (kleine) windstroom dat het zwaartepunt van opwekking heeft in de herfst- en wintermaanden met korte dagen en lage nachten, dan ook wat meer kosten.

[Bewerken](#)[Meer opties](#)

Bart

30/10/2014 om 23:42 | Bewerken

Richard schreef:

- ROI minimaal 13 jaar in NL

Dit is een freudiaanse verspreking denk ik? (dat minimaal...)

Het probleem met dit soort "investeringen" is ook dat als het apparaat cq installatie ver voor de ROI datum (MINIMAAL 13 jaar) kapot gaat en/of ondermaats presteert dat de leverancier waar je eventueel garantie kan claimen in zo'n geval reeds lang met de noorderzon vertrokken is. De tijdspanne van de ROI is eenvoudigweg te lang. De argeloze consument krijgt geen enkele garantie dat ie met z'n spullen die ROI datum ook werkelijk haalt. En wat dan?

Er is dan geen sprake van ROI, maar slechts van weggegooid geld.

Verder spreek je over het ding als zijnde een "turbine", wat een veel te hoogdravende naam is voor zo'n lullig molentje waar je bij stevige wind een leeslampje op kan laten branden.

Richard, ze zijn te klein en daarom niet efficiënt, en voor wat ze presteren VEEL te duur.

[Bewerken](#)[Meer opties](#)

Bart

31/10/2014 om 00:03 | Bewerken

Aanvulling op bovenstaande:

Je schreef:

Omdat een deugdelijke windturbine 20 jaar op niveau blijft produceren, zit de winst in de staart. Dit is net andersom dan bij zonnepanelen waar de degradatie toeneemt met de levensduur.

Dit is onwaar (dus een leugen).

De degradatie van een windmolen is VEEL groter dan die van zonnepanelen.

Louter door de bewegende delen. Het slijt als een gek. En geven jullie garantie op de "winst in de staart", zijnde de 7 jaar na de 13 jaar, dus na 20 jaar? Dat de molen dan nog probleemloos werkt? Krijg ik dat zwart op wit en storten jullie mijn eventuele claim in een garantiefonds?

Ik denk dat ik het antwoord al weet.

[Bewerken](#)[Meer opties](#)

Bart

31/10/2014 om 00:15 | Bewerken

Tja, ik raak er niet over uitgepraat....

Je schreef:

Waar gaat het m.i. om. Na 10 jaar onderzoek waarvan de laatste jaren in samenwerking met een gerenommeerde universiteit is een nieuwe vorm bedacht om uit een stroming, in dit geval wind, energie op te wekken.

Het is geen "nieuwe vorm", ook al ziet hij er futuristisch uit. Als ik bovenstaande alinea zou moeten samenvatten dan zou ik zeggen:

"We willen een windmolentje verkopen aan kapitaalkrachtige particulieren, overheidsinstanties, gemeentes, of wie maar gelooft in een mooi verhaal, liefst zonder al te veel verstand van de materie (en de wet van Betz)"

[Bewerken](#)[Meer opties](#)

Bart

31/10/2014 om 00:44 | Bewerken

Martin Bier heeft het hierboven heel nauwkeurig beschreven wat er theoretisch mogelijk is op het gebied van energiewinning. In de praktijk valt dit niet te overtreffen. Zijn we het daar over eens?

Wat mij zo stoort is dat The Archimedes en Richard Weemen (de relatie tussen deze twee weet ik niet) doen alsof ze visionairs zijn die (in samenwerking met een gerenommeerde universiteit, jawel...), door diepgaand, zeer langdurig onderzoek toch stiekem met hun uitvinding de theoretische mogelijkheden kunnen overtreffen.

Dat is m.i. bedoeld als misleiding van de kapitaalkrachtige doelgroep en natuurlijk een bekend fenomeen onder sceptici.

En meelezers, sorry voor 4 posts achter elkaar. Maar ik moest het even kwijt. Ik lees graag het weerwoord van Archimedes & co.

[Bewerken](#)[Meer opties](#)

Frankeren

03/11/2014 om 19:52 | Bewerken

Richard Weemen werkt voor Windvoordeel/De Groene Energie Maatschappij, Windvoordeel verkoopt zo te zien uitsluitend Liams.

Windvoordeel gaat per 1 jan 2015 een rekenmodule beschikbaar stellen. Daar praat men over 15-16 jaar terugverdientijd, op zijn best 13 jaar. Hoe ze aan die getallen komen laten ze niet zien.

Ze veronderstellen "prijstijgingen" van 4% per jaar, nogal hoog vergeleken met inflatiepercentages van nog geen 2 procent de laatste 10 jaren.

Op de website worden PV panelen bijna in een kwaad daglicht gesteld: "Dit om het verschil met zonnepanelen aan te geven die na verloop van tijd 'opraken' en in zijn geheel vervangen cq verwijderd dienen te worden." PV panelen raken per jaar ongeveer 1% opbrengst kwijt, dus na 20 jaar produceren ze nog 80-85%. Van "opraken" is dus nog lang geen sprake.

Het geheel is nog steeds gebaseerd op 1500kwh, tja...

[Bewerken](#)

[Meer opties](#)

Frans van Woerkom

26/11/2014 om 02:01 | Bewerken

Een goed artikel. De fysische en economische aspecten worden goed behandeld en de conclusie, dat de Liam niet zal voldoen aan de gewekte verwachtingen, is nog zeer mild. Ik twijfel er niet aan dat Mieremet c.s. de zaak op grote schaal open te beduvelen. Maar dat is ook doordat er een ruim publiek is dat beduvels wil worden. De Liam belooft wonderen, en daar zit men op te wachten. En zolang er gewacht wordt, blijft het geloof. Al meer dan een jaar zijn er plaatjes van deze wokkel. Zelfs een plaatje van een heuse fabriek waar ze in productie zijn. Maar nog nergens is zo'n wokkel echt geplaatst en beloftes zo'n wokkel te laten zien op een energiebeurs zijn niet nagekomen. In

2015 komen geen meetresultaten en zeker geen controleerbare. In 2015 zullen ze waarschijnlijk ook niet geleverd worden. Wat ik me nog afvraag, is of het een grote grap is (lie I am) of dat er daadwerkelijk mensen of bedrijven investeringen verliezen.

[Bewerken](#)[Meer opties](#)

Erik

01/12/2014 om 15:05 | Bewerken

Interessant artikel. Een paar opmerkingen.

Wat geldt voor deze windmolen, geldt tot op zekere hoogte ook voor zonne-energie. Vanwege schaalvoordelen zou je moeten beginnen met zonneparken bouwen op goedkope braakliggende grond of bijvoorbeeld op de daken van grote bedrijfspanden. Het omgekeerde gebeurt: zonne-energie lijkt in Nederland vooral in trek bij huiseigenaren die met gemiddeld zo'n 8 tot 10 panelen de thuis verbruikte stroom grotendeels zelf opwekken. De kostprijs van deze KWH's ligt relatief hoog, want iedere keer moeten er voor een paar zonnepanelen omvormers worden gekocht, installateurs het dak op, enzovoorts. Maar dankzij wegvallende BTW en energiebelasting is er vanuit het perspectief van particuliere huishoudens toch een business case met een acceptabele terugverdientijd.

Er speelt in de hoofden van veel mensen wellicht ook heel iets anders. Naast het financiële motief, is het ook een prettig gevoel dat je een deel van je eigen elektriciteit op een verantwoorde manier zelf opwekt. Verder schiet het ondanks het energie-akkoord nog niet heel erg op met de opkomst van groene energie en het is prettig als je hier als particulier toch een verschil kunt maken. Natuurlijk kun je in theorie veel beter met je hele gemeente ergens een paar windmolens plaatsen, maar wie coördineert dat dan? Je energiebedrijf? Het nadeel van het aankruisen van het vakje 'groene stroom' is dat de aankoop vaak niet leidt tot extra capaciteit aan duurzame energie, maar dat de al bestaande capaciteit van bijvoorbeeld Noorse waterkrachtcentrales op papier nu terechtkomt bij Nederlandse huishoudens. Met zonnepanelen of een futuristische windmolen op je dak weet je tenminste zeker dat je energie ook echt duurzaam is.

Het lijkt erop dat deze turbine economisch nu nog een onverantwoorde

investering is met een te lange terugverdientijd. Maar als er een groep mensen desondanks toch zo'n ding aanschaft, kunnen producenten daardoor verder gaan met ontwikkelen en opschalen waardoor toekomstige kleine molens beter en goedkoper worden.

In iets andere woorden: misschien moet je windmolens en zonnepanelen ook een klein beetje zien als consumptie-artikelen waarmee mensen een statement willen maken ('kijk mij eens groen zijn') of waarmee ze oprecht iets willen doen aan verduurzaming van de energievoorziening.

[Bewerken](#)[Meer opties](#)

timmers

17/12/2014 om 00:12 | Bewerken

wat ik graag erin zou willen betrekken wat de terug verdiensten zijn wanneer je geheel op elektra over gaat?

Dus geen gas meer?

[Bewerken](#)[Meer opties](#)

Jan Willem Nienhuys

17/12/2014 om 16:44 | Bewerken

Als 1 enkel huishouden de cv, de heetwatervoorziening en de kookinrichting allemaal elektrisch doet, dan is dat huishouden bijzonder duur uit, omdat je dan veel en veel meer gebruikt dan 10 kWh op een dag. In het artikel wordt voorgerekend dat zo'n apparaat als het meezit gemiddeld 50 watt (dus in een etmaal 1,2 kWh).

Wat je betaalt voor stroom hangt niet zo erg af van hoeveel je gebruikt. Het enige voordeel lijkt me dat je verbruik dan zo hoog is, dat je de windenergie nooit hoeft terug te leveren aan het net.

Bij de stroomkosten zitten ook de kosten van het net.

Het is een beetje mal als je bij teruglevering aan het net ook nog de kosten voor het net zou terugkrijgen. Dat blijven elektriciteitsmaatschappijen op de lange duur niet doen. Als mensen massaal zelf elektriciteit gaan opwekken, moeten de kosten van het net toch op de een of andere manier worden opgebracht.

Energetisch is het onvoordelig. gas dat in de cv verstookt wordt levert warmte, en die komt bij hoogrendementsketels vrijwel allemaal ten goede aan de verwarming van het huis. Slechts een klein deel van de warmte verdwijnt door de schoorsteen.

Als je met dezelfde hoeveelheid gas eerst elektriciteit opwekt is het rendement bij lange na geen 100%, maar een stuk lager (hangt af van de werktemperatuur in de centrale). Bij het transport door het net gaat dan nog eens wat verloren, dus je verliest nogal wat.

[Bewerken](#)[Meer opties](#)

Frankeren

02/01/2015 om 19:15 | Bewerken

JWN, je schrijft het wat ongelukkig op. Bij windmolentjes en vooral lichtpanelen wek je normaal gesproken de elektriciteit op als je weinig verbruikt, overdag. Die stroom mag je nu aan het net leveren en TERUG nemen als je het nodig hebt (salderen), je slaat als het ware je stroom op. Neem je te weinig terug dan wordt je stroomproducent met financiële nadelen.

Bij het leveren aan het net loopt een oude meter terug en valt door de elektriciteitsmaatschappijen niet te zien wanneer hoeveel geleverd of afgenomen is, dus de nieuwe slimme meters zijn zeer gewenst door de elektriciteitsmaatschappijen want die meten leveren en afnemen apart. Vooral als de prijs voor leveren aan het net gaat afwijken van afnemen van het net bijvoorbeeld door transportkosten in beide richtingen te rekenen.

Dus het voordeel van alles op stroom en geen gas meer is dat je bijna nooit teveel zult leveren en producent wordt. Maar bij aanschaf van de lichtpanelen ga je al met marges te werk zodat je niet teveel kunt leveren. Er zijn overigens

wel gezinnen die hun verbruik met het juiste aantal panelen hebben afgedekt, maar teveel gaan leveren als de kinderen het huis uit gaan. Zet dan je elektrische bijverwarming volop aan en bespaar op de gasrekening.

[Bewerken](#)[Meer opties](#)

Reacties zijn gesloten.

[Artikelen uit Skepter](#)[Proefnummer van Skepter](#)

Blogroll

[Kloptdatwel.nl](#)[SKEPP](#)[Vereniging tegen de kwakzalverij](#)[ECSSO](#)[CSI](#)[GWUP](#)