

## A.van Beerendonk - Windmolens wat leveren ze op?

---

**Van:** "B. Dijk" <mailuitingen@gmail.com>  
**Datum:** 4/7/2014 13:26  
**Onderwerp:** Windmolens wat leveren ze op?  
**Bijlagen:** Info en discussieavond.ppt

---

Geachte heer/mevrouw,

Wilt u dit doorsturen naar de griffier zodat de griffier het kan versturen naar de raadsleden?

Hierbij ontvangt u een power point presentatie of windmolens wel zoveel opleveren. Meer informatie treft u aan in de bijlage. Het lijkt alsof windmolens de oplossing zijn voor energie te kort, maar is dat wel zo? Windmolens zorgen veelal voor geluidsoverlast en verjagen broedgebieden van vogels.

Groet,

Dijk  
Noorderhogeweg 20a  
9207 DP Drachten

# **Info en discussieavond**

**Wind en zonne-energie**

**Waar gaat het over:**

Techniek

Kosten

Nut ?

Pauze met koffie

Discussie.

# Gebruikte eenheden

KWh.	1000 Watt gedurende 1 uur	= 3,6 Megajoule = $3,6 \cdot 10^6$ Joule
Mtoe.	Megatonolie-equivalent	= 41,8 Petajoule = $41,8 \cdot 10^{15}$ Joule
Joule	Massa x afstand	Newton/meter
Ae.	Astronomische eenheid Gem. afstand: Zon - Aarde	= 150 miljoen Km. = 8 lichtminuten
Watt Mol / Grammolekuul	= 1 joule gedurende 1 sec. Getal van Avogadro	4,19 joule = 1 Calorie = $6,02252 \cdot 10^{23}$
Mega - $1 \cdot 10^6$ Peta - $1 \cdot 10^{15}$	Giga - $1 \cdot 10^9$ Exa - $1 \cdot 10^{18}$	Tera - $1 \cdot 10^{12}$ Zetta - $1 \cdot 10^{21}$ Yotta - $1 \cdot 10^{24}$

# De BRON de ZON

- Massaverlies =  $4,2 \cdot 10^9$  kg. per sec. ... vlg.  $E=mc.^2$
- E (in joule) = m (in kg) x  $c.^2$  (in m.)
- Zet Waterstof (H) om in Helium (He)
- Levert  $4,2 \cdot 10^9 \times 3 \cdot 10^8 \times 3 \cdot 10^8 = 3,8 \cdot 10^{26}$  joule per sec.
- =  $3,8 \cdot 10^{23}$  kW. = Per sec.  $1 \cdot 10^6$  x wereldjaarverbruik
- Onze aarde treft  $1,7 \cdot 10^{17}$  joule = +/- 1350 W. per m.<sup>2</sup>
- Per jaar is dat  $5,4 \cdot 10^{24}$  joule (ber. onder 90°)
- Wereldjaarverbruik =  $4,7 \cdot 10^{20}$  joule
- = 1/11500<sup>ste</sup> van de opwarming door de zon.

# Energie

- **Hoe verder ?**
- Nog niet gevonden voorraden
- Schaliegas
- Leisteen
- Brandstofcellen                      Gebruiken waterstof
- Waterstof/zuurstof                      Veel (kern) energie  
nodig
- Kern (splijting) dus                      Incl.
- Kern fusie ? ?                              (zwaar) Water genoeg
- Helaas nog onvoldoende techniek.
- En aardwarmte + diversen

# Vragen na afloop ! !

- ü Nu dus. Ook opmerkingen
- ü of verbeteringen
- ü of leuke ding zijn welkom.
- ü Brandt maar los . . .
- ü . . . En dank voor uw aandacht!!
- ü *Maar eerst pauze !!!*

- ü Bronnen: BP, Annual report of world energie.
- ü Div. Ineternetsites.
- ü Mijn eigen zakjapanner.

# **Energieverbruik Wereld/Nederland**

**Energieverbruik wereld +/- 450 18 joule = 125 12 kWh.**

**Electriciteits verbruik Nederl. +/- 115 miljard kWh, p. jr.**

**Hiervan is 12 miljard kWh. p. jr.**

**verbruik door huishoudens (+/- 7,5 milj.) = 22 %**

# Water

Totaal op deze planeet  $1,4 \times 10^9$  km<sup>3</sup>.

Dat is  $1,4 \times 10^{21}$  (a) liter.

1 Moll alcohol weegt 180 gram.

Sg. alcohol 0,8 kg. per liter.

Per liter is dat 4,4 Moll.

Per liter  $4,4 \times 6.02 \times 10^{23}$  (getal van Avogadro)

=  $2,6 \times 10^{24}$  (b) moleculen



**Gem. verbruik per uur 13 miljoen kWh.  
Is op een mooie Zondagmiddag +/- 50 % = 6,5 milj. kWh.  
1 miljoen daken met 4 kWpiek = 4 milj. kW.  
+ +/- 4 milj. kW. van windgeneratoren = tot 8 GW.**

## ***Probleem ??***

***Alle fossiele centrales op 0,0, maar  
wel op stoom.***