

# **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 .10 <sup>6</sup> Joule
Mtoe.	Megatonolie-equivalent	= 41,8 Petajoule = 41.8. 10 <sup>15</sup> 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 .10 <sup>23</sup>
Mega - 1. 10 <sup>6</sup> Peta - 1. 10 <sup>15</sup>	Giga - 1. 10 <sup>9</sup> Exa - 1. 10 <sup>18</sup>	Tera - 1.10 <sup>12</sup> Zetta - 1.10 <sup>21</sup> Yotta - 1.10 <sup>24</sup>

# 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
- =  $1/11500^{\text{ste}}$  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 ! !

- ✓ Nu dus. Ook opmerkingen
  - ✓ of verbeteringen
  - ✓ of leuke ding zijn welkom.
  - ✓ Brandt maar los . . .
  - ✓ . . . En dank voor uw aandacht!!
  - ✓ Maar eerst pauze !!!
- 
- ✓ Bronnen: BP, Annual report of world energie.
  - ✓ Div. Ineternetsites.
  - ✓ 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.***