

1 Barrel of Oil = 159 li = 136 kg of Oil = 6,1 GJ = 1700 kWh = 400 kg CO₂

Earth = 500×10^6 km² of which 150×10^6 km² Land

1 pk = 0,75 kW

1 kcal = 1.163×10^{-3} kWh ~ 1.163 Wh

per jaar $31,5 \times 10^6$ sec.

World power consumption is 15TW. World electricity consumption is

2 TW. Per jaar: 473×10^{15} kWh(tot) / 63×10^{15} kWh(el) = 5 milj PJ/jr(tot) / 660.000 PJ/jr(el)

To change TWh per year to GW, divide by 9.

At room temperature, 1 kT per molecule = 2.5 kJ/mol

If the gas-meter reads **cubic metres**, take the number of units used, and multiply by 11.42 to get the number of kWh

Crude oil: 37MJ/l; 10.3 kWh/l. = ca 32 MJ/kg = 9 kWh/kg

Natural gas: 38MJ/m³. (Methane has a density of 1.819 kg/m³.) = 69 MJ/kg (= 11,42 Kwh heat/m³) → CO₂ 1,8 kg/m³ = 3,3 kg/kg

1 ton of coal: 29.3GJ; 8000 kWh.

Fusion energy of ordinary water: 1800 kWh per litre.

See also table 26.14, p199, and table D.3, p284.

The density of air is 1.2 kg/m³. The heat capacity of air is 1 kJ/kg/°C. Water's heat capacity is 4.2 kJ/l/°C.

Fuel type emissions

(gCO₂ per kWh

of chemical energy)

natural gas 190

refinery gas 200

ethane 200

LPG 210

jet kerosene 240

petrol 240

gas/diesel oil 250

heavy fuel oil 260 (= $260/9 = 2,34$ kgCO₂ per kgOil)

naptha 260

coking coal 300

coal 300

petroleum coke 340

NL el.verbruik p/j 2021: ca 117 TWh.

NL en.gebruik p/j 2021 : ca 915 TWh (anders dan el. 800 TWh)

NL gasverbruik p/j 36 miljard kuub = 1.4×10^{18} J/j = 379 TWh /jr (klopt iets niet)

A'dam el.gebruik p/j : 4TWh = 0,5 GW (gemiddeld) waarvan huishoudens 1TWh;

hoogspanningslijn vanaf Beverwijk = 2 GW

Voor datacentra: 14 TWh waarvan ca 10 TWh voor buitenland.

Alle NL auto's elektrisch met evenveel km → 14,6 TWh

el → H₂ → el : 40%

el → ammoniak → el : 0.6×0.6 à $0.7 \times 0.6 = 36$ à 42 %

rendement benzinemotor: 15%, el.auto: 80%

duurzame el. (NL) In 10 jr 25% → 75%

kg CO₂ per Mwh

houtskool 403,2

steenkool, schaliegas/olie turf 385,2

bruinkool 363,6

diesel 266,8

aardolie 263,9

kerosine 252,0

aardgas 202,0 = 0,2 kg per kwh

werelduitstoot per jaar 57 miljard ton CO₂ = 57000 Megaton/jr

wereld olie consumptie is ca 10^5 barrels per dag = $1,36 \times 10^6$ kg = 40×10^6 kg CO₂/dag =

ca $15 \cdot 10^9$ kg CO₂/yr. = 15000 Megaton CO₂/jr

Totale jaarlijkse CO₂ uitstoot (inc gas en kolen) is $40 \cdot 10^{12}$ kg CO/yr. (Bron NRC 020422 p W6) Kennelijk klopt er iets niet.

Column Vincent wil zon Trouw 140522: trouw.nl/vincentwilzon podcast: [deze link](#)

NL zonneenergie 2021: 14 GW, 2026: 36 GW

zondag 8 mei al 33 procent van al onze stroom uit zonnepanelen. Midden op die dag 90%.

[Nederland blaast een flinke partij mee!](#)

Voor Zon worden 830 vollasturen per jaar aangehouden een zonnepaneel levert dus 9,5% dus vol vermogen gemiddeld.

1 TWh fossiel kost 64 miljoen kuub gas ofwel 150.000 ton CO₂. 1 kuub gas → 2,3 kg CO₂

WoL: 2760 vollasturen/jr. (Amsterdam, bron: Naut)

1 TWh (el) fossiel kost 166 milj m³ gas voor 300.000 ton CO₂ (andere bron Naut, p71)

1 zonnepaneel in Schotland 1600, NL 2200, Spanje 3500, Namibië 4500 kWu/jr. (checken)

Continentaal plat NL = 57.000 km², D = 43.000 km², B = 2017 km², De = ?

Piekvraag nu: 21 GW elektrisch

1 GW zon = 1 miljoen huishoudens. Dus 1kW zon is 1 huishouden. (checken)

Totaal NL(huish+industrie) aardgasverbruik: 35 miljard kuub per jaar = 400TWh/jr = 80*
Megaton CO₂/jr