

Tehtäviä energiataloudesta Suomessa - Dimensio-lehti

8.6.2023

Ratkaisut

1. Yksi tällainen voimala tuottaa sähköenergiaa vuoden aikana keskimäärin

$0,33 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 5 \approx 1,5 \cdot 10^4$ MWh eli 0,015 TWh. Näin ollen voimaloita tarvittaisiin noin $\frac{87}{0,015} \approx 6000$ kappaletta.

2. Koko maailman energian kulutus 595 EJ. Artikkelissa todettiin, että yksi EJ vastaa 34 miljoonaa kivihiilitonnia energiassa. Kun yhteen kuutiometriin menee 0,8 tn kivihiiltä, niin koko maailman energian kulutuksen kattaminen vaatii kivihiiltä

$$K = \frac{595 \cdot 34 \cdot 10^6}{0,8} m^3 \approx 25 \cdot 10^9 m^3.$$

Ottamalla tästä kuutiojuuri saadaan särmän pituudeksi noin 2,94 km. Euroopan kuution sivusärmä 1,52 km saadaan samalla tavalla, kun K kerrotaan ennen juurenottoa 14 prosentilla. Vastaavasti Suomen särmä 385 m saadaan kertomalla K tekijällä $\frac{1,36}{595} \approx 0,023$.

3. Artikkelissa todettiin, että yksi EJ energiaa vastaa 24 miljoonaa tonnia öljyä, ja että Suomen energian kulutus on 1,36 EJ vuodessa. Tähän tarvitaan öljyä siis

$$1,36 \cdot 24 \cdot 10^6 \approx 33 \cdot 10^6 \text{ tonnia.}$$

Jakamalla tämä yhden säiliöaluksen kuljettamalla 50 000 tonnilla saadaan noin 650 laivalastillista eli noin 1,8 alusta per päivä. Tässä yhteydessä voidaan pohtia myös sitä, kuinka paljon energiaa kuluu, kun öljy muutetaan esimerkiksi sähköksi.

4. a) Maailman 440 ydinreaktoria tuottaa yhteensä 2800 TWh sähköä. Yksi reaktori tuottaa siis $\frac{2800}{440} \approx 6,4$ TWh. Jotta katettaisiin puolet maailman sähkönkulutuksesta $28\,500 / 2 \text{ TWh} = 14\,250 \text{ TWh}$, tarvittaisiin

$$\frac{14250}{6,4} \approx 2240$$

tällaista reaktoria.

b) Muistetaan, että 1 TWh = 0,0036 EJ, eli 1 EJ on noin 280 TWh. Maailman 440 ydinreaktoria tuottaa vuodessa siis noin 10 EJ energiaa. Maailman energian tuotto on 595 EJ, joten jos siitä katettaisiin puolet ydinvoimalla, tarvittaisiin

$$\frac{595}{2 \cdot 10} \cdot 440 \approx 13\,100$$

ydinreaktoria.

5. Artikkelissa todettiin, että Suomen energiankulutus on noin 380 TWh. Puolet tästä voitaisiin kattaa vesivoimalla, jos keskitehoisia laitoksia olisi

$$\frac{380}{2 \cdot 15} \cdot 250 \approx 3200$$

kappaletta.