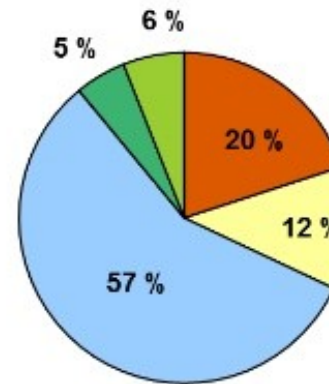
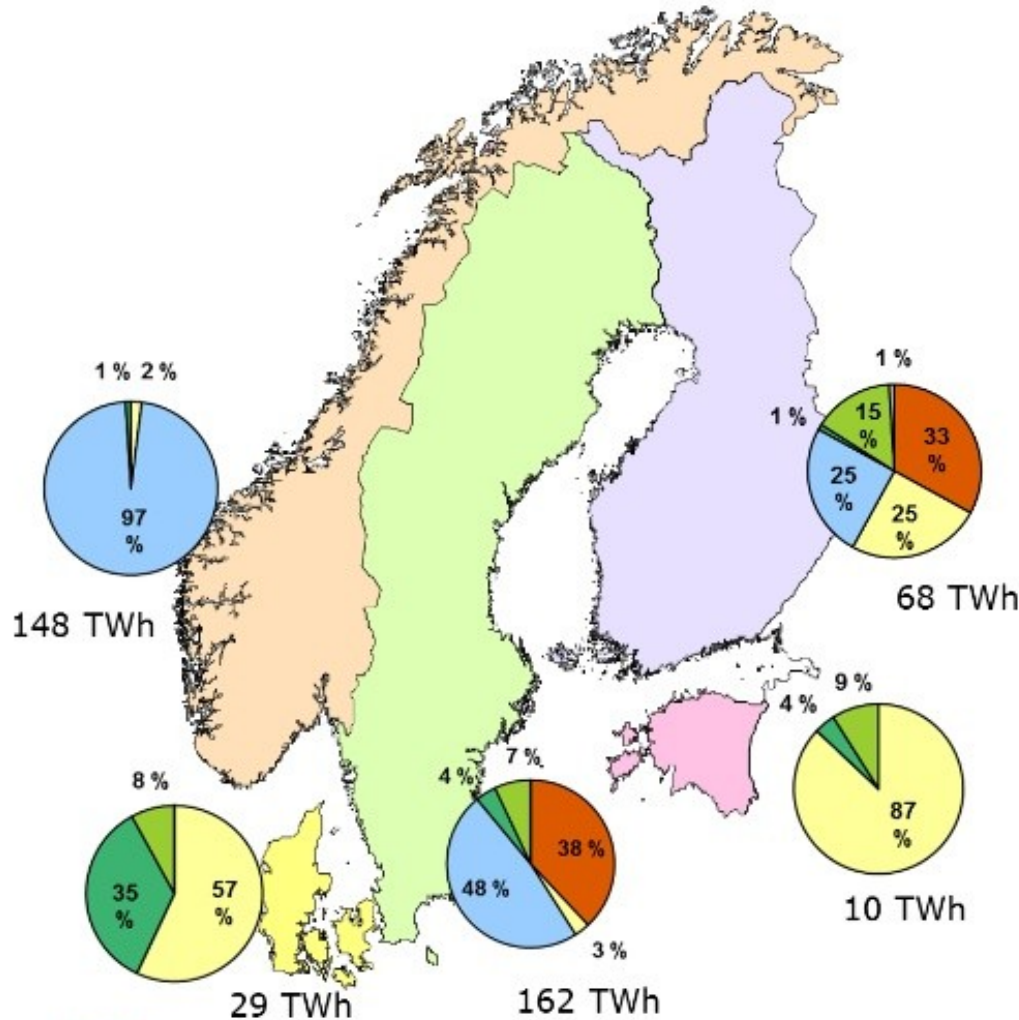


8. TITAANIN KPL 32

Sähkön tuotanto ja käyttö



Sähkön tuotanto pohjoismaisilla sähkömarkkinoilla 2012



Uusiutuvat: 68 %
(v. 2011 62 %)
Hiilidioksidivapaat: 88 %
(v. 2011 83 %)

Alue yhteensä
417 TWh

- Vesivoima
- Tuulivoima
- Muut uusiutuvat
- Ydinvoima
- Fossiiliset
- Muu

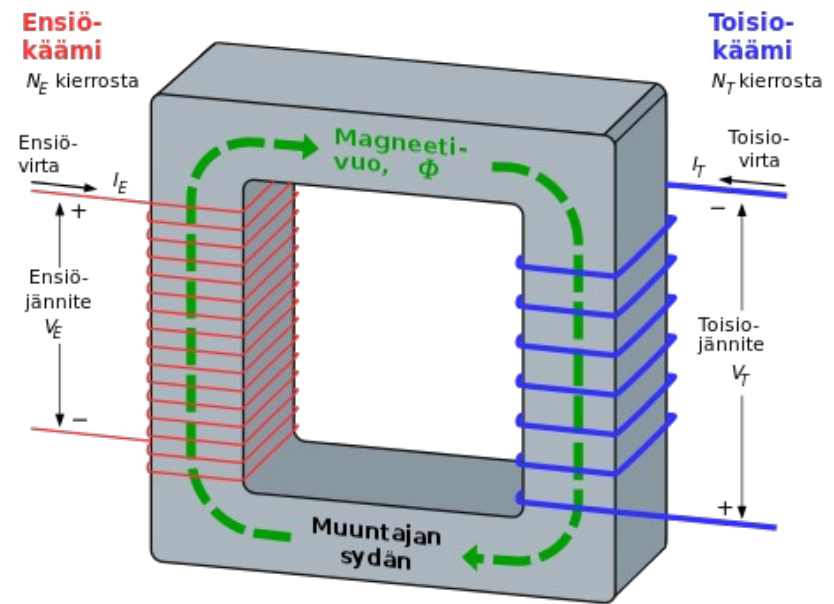
Lähde: ENTSO-E

8.1 Valtakunnanverkko

- Sähkönsiirron runkoverkkoa kutsutaan toiselta nimeltä valtakunnanverkoksi.
- Valtakunnanverkko siirtää sähkövirtaa eri tuotantolaitoksista levikkialueelle, myös maan rajojen yli.
- Voimalaitosten generaattoreiden tuottama sähköjännite kasvatetaan siirtoa varten muuntajien avulla.
- Suurimmat siirtojännitteet valtakunnan verkossa ovat 400 kV (=400 000 V) ja 220 kV.

8.2 Muuntaja

- Muuntajassa on aina ensiöpuoli ja toisiopuoli, jotka liitetään yhteen rautasydämellä.
- Ensiöpuolen käämissä kulkeva **vaihtovirta** aiheuttaa muuttuvan magneettikentän.
- Muuttuva magneettikenttä indusoi vaihtovirran toisiokäämiin.
- Ensiö- ja toisiokäämin johdesilmukkojen lukumäärä joko pienentää tai suurentaa jännitettä.



Muuntajaan liittyviä laskuja

- Ensiökäämiä merkitään alaviitteellä 1, toisiokäämiä alaviitteellä 2
- Esim.
 N_1 = ensiökäämin silmukoiden lukumäärä
 N_2 = toisiokäämin silmukoiden lukumäärä
- Käämien silmukoiden lukumäärän suhde on sama kuin syötetyn ja ulos tulevan jännitteen suhde
- Sähkövirran suhteen päinvastoin

Esimerkkilaskuja (1):

- Ensiökäämin kierrokset N_1 ovat 160, toisiökäämin N_2 40. Laske muuntajasta saatava jännite kun ensiökäämiin syötetään 240V.

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{U_1}{U_2} \quad \text{sijoitetaan} \rightarrow \frac{160}{40} = \frac{240 \text{ V}}{U_2}$$

$$\text{Ristiinkerrotaan: } 160 \cdot U_2 = 240 \text{ V} \cdot 40$$

$$\text{Jaetaan } U_2: \text{n kertoimella} \rightarrow U_2 = \frac{(240 \text{ V} \cdot 40)}{160}$$

$$U_2 = 60 \text{ V}$$

Esimerkkilaskuja (2):

- Ensiökäämin kierrokset N_1 ovat 160, toisiökäämin N_2 40. Laske muuntajasta saatava sähkövirta kun ensiökäämiin syötetään 4A.

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{I_2}{I_1} \quad \text{sijoitetaan} \rightarrow \frac{160}{40} = \frac{I_2}{4 \text{ A}}$$

$$\text{Ristiinkerrotaan: } 160 \cdot 4 \text{ A} = I_2 \cdot 40$$

$$\text{Jaetaan } I_2:n \text{ kertojalla} \rightarrow I_2 = \frac{(160 \cdot 4 \text{ A})}{40}$$

$$I_2 = 16 \text{ A}$$

8.3. Voimalaitokset

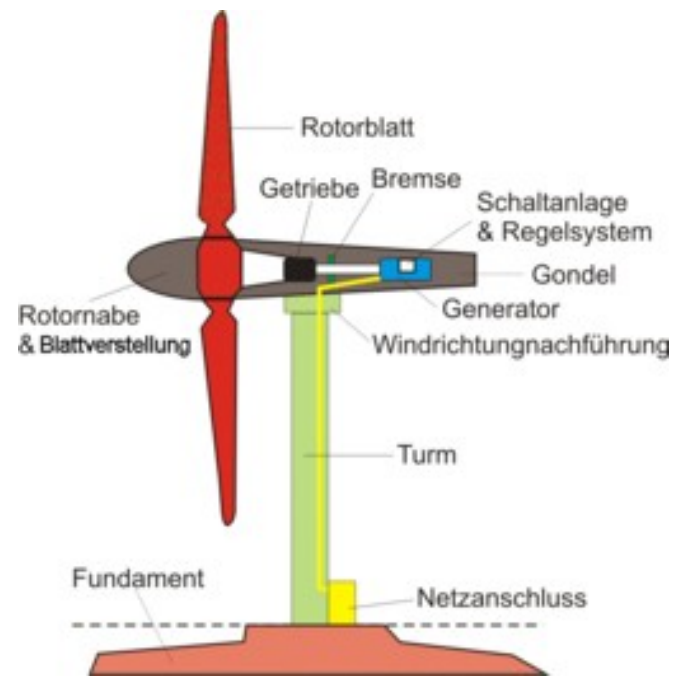
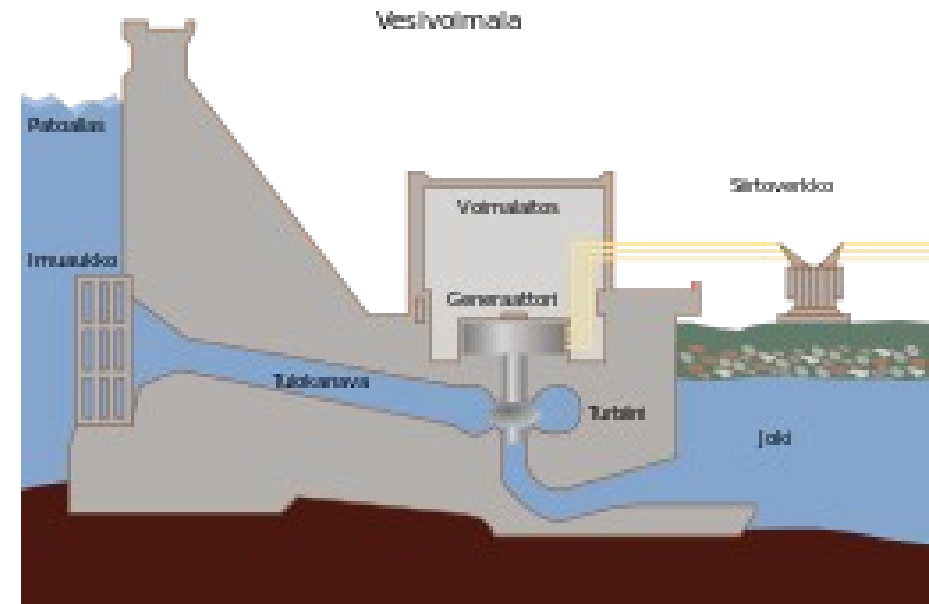
- Lämpövoimalaitoksessa generaattorien pyörittämiseen tarvittava energia tuotetaan polttoaineen avulla (hake, turve, puu, vilja, öljy, kivihiili, bioenergia yms).
- Kemiallinen energia muutetaan ensin lämmöksi ja sitten vesihöyryn liikeenergiaksi.
- Höyrynpaine pyörittää turbiinia ja sitä kautta generaattoria.



Kaasuvoimalaitoksen turbiini

Muita voimalaitoksia

- Vesivoimalaitoksessa veden liike-energia pyörittää generaattoria ja tuulivoimalaitoksessa tuulen liike-energia.
- Aurinkosähköä tuotetaan valosähköisellä ilmiöllä aurinkokennojen avulla.



8.4. Sähkön vaarat

- Sähköiskussa ihmisestä tulee virtapiirin osa
- Sähkövirta kulkee tällöin ihmisen läpi
- Veden ja sähkölaitteen yhdistelmä on hengenvaarallinen
- Useimmat sähköiskut saadaan viallisesta sähkölaitteesta, harvemmin ukkosesta.
- Varomaton oleminen suurjännitejohtojen läheisyydessä voi aiheuttaa varauksen purkautumisen ihmisen lävitse. Vaaralliset paikat on merkitty varoitusmerkein.

