

Laskentaosa

Tentti Pe 9.3. klo 13 - 16, sali S4

2. Lauhdevoimalaitoksen tuorehöyryn arvot ovat 110 bar/510 °C ja lauhduttimen paine on 0,04 bar ($\eta_{\text{generaattori}} = 0,985$, $\eta_{\text{kattila}} = 0,90$, $\eta_{\text{isentrooppi, turbiini}} = 0,87$). (20 p)

- Mikä on höyrypitoisuus paisunnan loppupisteessä?
- Mikä on 37 kg/s tuorehöyryvirralla laitoksen teho ja kulutussuhde höyryssä ja polttoaineessa?
- Turbiiniin suunnitellaan väliottoa paineessa 3 bar. Välioton massavirta on 14 kg/s. Väliotolla tuotetaan prosessilämpöä. Mikä on menetetyn sähkön hinta (€/h) kun sähköenergia voitaisiin myydä eteenpäin hinnalla 50 €/MWh? Mikä on saatava lämpöteho?

3. Suunnittelet omakotitaloa ja haluat vertailla kauko- ja maalämpöpumppulämmityksen kokonaiskustannuksia. Talosi asuinpinta-ala on 150m² ja huonekorkeus 2,5m, ominaislämmönkulutus 32 kWh/m³,a ja lämmityksen hyötysuhde 0,9. Maalämpöpumpun vuosihyötysuhde on 2,7. Kaukolämpölaitteiden investointi on 6600 € ja sähkönkulutus 500 kWh/a. Maalämpöpumpun kokonaisinvestointi on 25000 €. Käytetään laskentakorkona 5 % ja investoinnin kuoletusaikana 25 vuotta. Liittymismaksuja ei makseta takaisin. Maalämpöpumpulla ei oleteta olevan jäännösarvoa 25 vuoden kuluttua. Taloussähkön ei oleteta sisältävän kaukolämpölaitteiston ja maalämpöpumpun sähkönkulutusta eikä se osallistu asunnon lämmitykseen. (20 p)

- Anna realistinen arvio nelihenkisen perheen taloussähkön kulutuksesta.
- Mitkä ovat sähkön ja lämmön vuotuiset kokonaiskustannukset kaukolämmityksellä?
- Mitkä ovat sähkön ja lämmön vuotuiset kokonaiskustannukset maalämpöpumppulämmityksellä?

	Liittymismaksu, €	Perusmaksu, (€/kk)	Energiamaksu, (snt/kWh)
Sähköenergia		2,00	6,90
Sähkön siirto	1013	2,44	3,54
Kaukolämpö	3480	38	4,11

vuosihyötysuhde = tuotettu lämpöenergia/kulutettu sähköenergia