

TAMPEREEN TEKNILLINEN KORKEAKOULU
YMPÄRISTÖTEKNIIKAN OSASTO
Energia- ja prosessitekniikka/Sähkövoimatekniikka

2504000. Energiatalous

tentti 5.5.2000

Osa I (aikaa 1,5 tuntia) (kirjallisuuden käyttö kielletty)

1.
 - a) Sähkömarkkinakeskuksen tehtävät? (2)
 - b) Mitä tarkoittaa sähkötase ja miten sitä pidetään yllä? (2)
 - c) Määrittele lyhyesti sähköpörssi? (2)

2.
 - a) Kustannusten jakomenetelmät yhdistetyssä sähkön ja lämmöntuotannossa? (6)
 - b) Vertaile bruttokansantuotteen ja Suomen primäärienergian ja sähkön kulutusten kasvun riippuvuuksia vuodesta 1970 lähtien? (3)

Tentin osan I laajuus on 15 pistettä eli 50 % koko tentistä!

TAMPEREEN TEKNILLINEN KORKEAKOULU
YMPÄRISTÖTEKNIIKAN OSASTO
Energia- ja prosessitekniikka/Sähkövoimatekniikka

2504000. Energiatalous
tentti 5.5.2000

Osa II (aikaa 1,5 tuntia) (kirjallisuuden käyttö sallittu)

3. Ydinvoimalaitoksen investointikustannus oli kerran 8300 mk/kW_e ja hiililauhde-voimalaitoksen 4500 mk/kW_e . Ydinvoimalla tuotetun sähkön muuttuvat kustannukset olivat 55 mk/MWh_e ja hiililauhdesähköllä 129 mk/MWh_e . Vertaile laitosten tuottaman sähkön hintaa erilaisilla huipun käyttöajoilla. Sekä ydin- että lauhdevoimalan muut pääoma-kustannukset ovat investointikustannuksen (takaisinmaksuaika 30 v, korko 5 %) lisäksi 110 mk/v/kW_e . (5)
4. Prosessiteollisuuden höyryvoimalaitos tuottaa sähköä 15 MW ja vastapainehöyryä tilassa 12 bar . Turbiinille menevän höyryn tila on 90 bar , $520 \text{ }^\circ\text{C}$ ja turbiinin isentrooppihyötysuhde on 86% . Tehtaalle suunnitellaan prosessimuutosta, joka mahdollistaisi prosessihöyryn tarvittavan painetason alentamisen 3 bariin . Tarvittava höyryn määrä kuten myös kattilan polttoaineteho säilyisivät muutoksessa vakioina. Laske paljonko investointi saisi enintään maksaa, kun höyry paisutettaisiin turbiinissa uuteen pienempään vastapaineeseen tuorehöyryn määrän ja arvojen pysyessä muuttumattomana ja saatu lisäsähkö korvaisi ostosähköä, jonka hinta on 600 kmk/MW , a + 60 mk/MWh . Laitos käy vakio teholla 8000 tuntia/a . Investoinnin pitoaika on 15 vuotta ja korko 6% . Turbiinissa ei ole välilottoja ja generaattorin sekä turbiinin mekaaniset häviöt voi jättää huomiotta %. (6)
5. Tuulivoimalaitos tuottaa sähköä hintaan 30 p/kWh . Laske paljonko laskuharjoitustehtävän 8 hiilivoimalaitoksen käyttämän hiilen hintaa olisi nostettava verotuksellisesti, jotta laitoksen tuottaman sähkön keskihinta olisi sama kuin tuulivoimalaitoksella. Hiilivoimalan tiedot ovat muuten tehtävän 8 mukaiset. Huom! tehtävän hintatiedot ovat keksittyjä. (4)

Huom! Tentin osan II osuus koko tentistä on 50% .