

ENER-8100 Energiatalous

STL-3300 Energiatalouden case-

harjoitukset

tentti 13.03.2006

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

1. Tehtävä kurssista STL-3300 Energiatalouden case-harjoitukset. Vastaa tehtävään erilliselle paperille, jossa on kurssin numero sekä oma nimesi ja opiskelijanumerosi.

1.

a) Energiamarkkinaviraston tehtävät (2 p)

b) Sähkön pörssikaupan erot verrattuna kahden väliseen kauppaan (2 p)

c) Sähkön siirtokustannusten muodostuminen (2 p)

2. Tehtävä kurssista ENER-8100 Energiatalous. Vastaukset eri paperille kuin tehtävän 1 vastaukset.

2.

a) Selosta lyhyesti CHP-laitosten muuttuvien kustannusten jakotavat lämmölle ja sähkölle. (5)

b) Mitä tarkoittavat energiataloudessa nimitykset MILP ja MINLP? (3)

c) Miten prosessien tutkimisessa energia-analyysi ja exergia-analyysi eroavat toisistaan? (2)

d) Miten 1990-luku on vaikuttanut mahdollisuuksiimme muuttaa energiankäyttöä kestävien ratkaisujen suuntaan. ? (2)

ENER-8100 Energiatalous

tentti 13.03.2006

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

3. Vinkustaniaan suunnitellaan uutta paperitehdasta suomalaisvoimin. Tehdas tarvitsee 100 MW lämpötehoa 12 barin höyrynä. Mitoita luentomonisteen sivun 144 käyrästöjen avulla sopiva vastapainehöyryvoimalaitos tehtaalle. Mikä on laitoksen rakennusaste, syöttöveden loppulämpötila, tuorehöyryn arvot (p,T) ja vuotuinen sähköntuotannon määrä, kun laitoksen huipputehon käyttöaika on 7800 tuntia/vuosi.

(6)

4. Prosessiteollisuuden höyryvoimalaitos tuottaa sähköä 31 MW ja vastapainehöyryä prosessiin tilassa 12 bar. Turbiinille menevän tuorehöyryn tila on 80 bar, 510 °C ja turbiinin isentrooppihyötysuhde on 86 %. Tehtaalle suunnitellaan prosessimuutosta, joka mahdollistaisi prosessi-höyryn tarvittavan painetason alentamisen 6 bariin. Tarvittava höyryn määrä kuten myös kattilan poltto-aineteho 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 50000 euroa/MW,a + 45 euroa/MWh. Laitos käy vakioteholla 8000 tuntia/a. Investoinnin pitoaika on 8 vuotta ja korko 5 %. Turbiinissa ei ole väliottoja ja generaattorin sekä turbiinin mekaaniset häviöt voi jättää huomiotta. (6)

5. Prujun sivujen 66-68 (taulukot 28, 29, 30) mukainen maakaasukombi tuottaa perusvoimantuotannossa sähköä hyötysuhteella 54 % taulukon 30 mukaisilla tuotantohinnoilla (huipun käyttöaika 6500h/a). Mikä olisi sähkön hinta mikäli maakaasun tuonti katkeaisi ja laitosta jouduttaisiin käyttämään kevyellä poltto-öljyllä, jonka hinta on 58senttiä/l (lämpöarvo 36,7 MJ/l). Laitoksen prosessiarvot pysyvät vakiona.(6)