

EXAMEN ENERGIETECHNOLOGIE EN –ECONOMIE

10 JUNI 2014

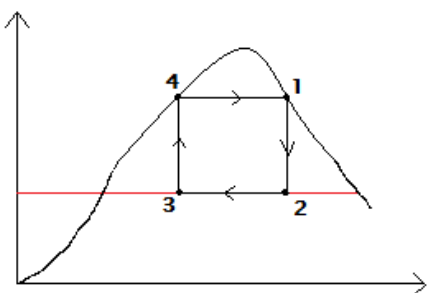
VRAAG 1

Aardgas in Europa is op dit moment duurder dan steenkool. Gegeven ook de huidige lage CO₂prijs maakt dat steenkoolcentrales eerder in de stapelingsvolgorde komen dan gasgestookte centrales.

1. Wat dient de gasprijs te zijn opdat een gasgestookte centrale met een rendement van 55% van plaats wisselt in de stapelingsvolgorde met een steenkoolcentrale met een rendement van 40%? Gegeven is een steenkoolprijs van 60\$/ton en een CO₂prijs van 6€/ton. Het verbranden van steenkool stoot 95kg CO₂/GJ uit, het verbranden van aardgas geeft 57kg CO₂/GJ. 1\$ = 0,73€ en 1ton steenkool = 25GJ. Druk uw antwoord uit in €/MWh_{prim}. **(4punten)**
2. Wat zou de elektriciteitsprijs zijn als deze gasgestookte eenheid in dat geval de elektriciteitsprijs zou bepalen? Druk uw antwoord uit in €/MWh_{elek}. **(2punten)**
3. Als de gasprijs vandaag 20€/MWh_{prim}. Bedraagt, welke CO₂prijs zou dan vereist zijn om de beschouwde gascentrale competitief te maken met de beschouwde steenkoolcentrale? **(4punten)**

VRAAG 2

Beschouw een open systeem dat een Carnotcyclus doorloopt, die volledig verloopt in het twee-fasengebied (of coëxistietiegebied) van water. De cyclus wordt hieronder in een (T;s)-diagramma voorgesteld. Dus 1^e hoofdwet voor open systemen is toepasbaar; voor de warmtewisselaars 4-1 en 2-3 geldt: $q_{ij} = (Q_{ij}/\dot{m}) = h_j - h_i$ en gelijkaardig voor de arbeidsmachines 3-4 (pomp) en 1-2 (turbine): $w_{ij}^l = (W_{ij}^l/\dot{m}) = h_j - h_i$ waarbij l refereert naar de technische arbeid. De druk tijdens de isothermische verwarming en afkoeling bedraagt respectievelijk 42bar en 0,03bar.



HINT: gebruik de stroomtabellen voor water

- A. Wat is het rendement van deze Carnotcyclus? **(3punten)**
- B. Wat is de toegevoegde warmte (in kJ/kg) tijdens de isothermische opwarming 4-1? **(1punt)**
- C. Wat is de netto arbeidslevering $|W_{12}^l| - W_{34}^l$ (in kJ/kg)? **(1punt)**
- D. Wat is de pomparbeid w_{34}^l (in kJ/kg)? **(5punten)**

VRAAG 3

Welke verliezen vinden er plaats in een hoogspanningstransformator? Hoe zouden deze verliezen kunnen gereduceerd worden?

VRAAG 4

Beschrijf hoe de introductie van hernieuwbare energie de werking van de verschillende netbeheerders in ons land beïnvloedt. Is de sluiting van gascentrales een positieve zaak in dit verband?

VRAAG 5

In de VS wordt momenteel onderhandeld over een voorstel om de CO₂-emissies van de elektriciteitssector terug te dringen. Onder meer de twee volgende alternatieven zijn in de running om de emissies terug te dringen met 20%:

- een verhandelbare emissiestandaard gebaseerd op de huidige gemiddelde emissies per MWh verminderd met 12%.
- een verhandelbaar emissiesysteem en waarbij de emissierechten moeten gekocht worden van de overheid.

Veronderstel dat er geen hernieuwbare energie mogelijk is en dat beide systemen dezelfde CO₂ emissiereductie realiseren.

- A. Welk systeem is het meest efficiënt voor de economie in zijn geheel? En kan je er een kwantitatieve inschatting van geven?
- B. Is er een verschil tussen de twee maatregelen in het effect op de winsten in de elektriciteitssector?

VRAAG 6

Veronderstel dat eerder onverwacht de handelstransacties voor Iran snel versoepeld worden. Dit zou ervoor kunnen zorgen dat de olieproductie in Iran met 3 miljoen barrels per dag (MMBD) zou kunnen toenemen. Dit zou de huidige totale OPEC-productie binnen 6 maanden kunnen opvoeren van de huidige 35 MMBD tot 38 MMBD en OPEC zou deze hoeveelheid wellicht ook op de markt kunnen zetten. Neem verder aan dat de huidige wereldproductie en consumptie van olie 90 MBD bedraagt en de prijs 110\$/bbl.

- A. Welke prijs kan je op korte termijn verwachten?
- B. Welke prijsverandering verwacht je op de spotmarkt en futuresmarkt?