

FY2

Lämpökone

Lämpökone

Lämpökone eli **termodynaaminen kone**, joka voi luovuttaa tai vastaanottaa energiaa sekä lämmön Q että työn W välityksellä.

Kone muuntaa energiaa muodosta toiseen.

Lämpökoneet

Lämpövoimakoneet

- Muuttavat lämpöä mekaaniseksi energiaksi.
 - lämmöllä saadaan aikaan kaasun laajeneminen, joka muutetaan mäntien tai turbiinien avulla mekaaniseksi liikkeeksi, joka voidaan edelleen muuttaa sähköksi.
- Esim. kivihiilivoimalaitos, lentokoneen suihkumoottori

Lämmönsiirtokoneet

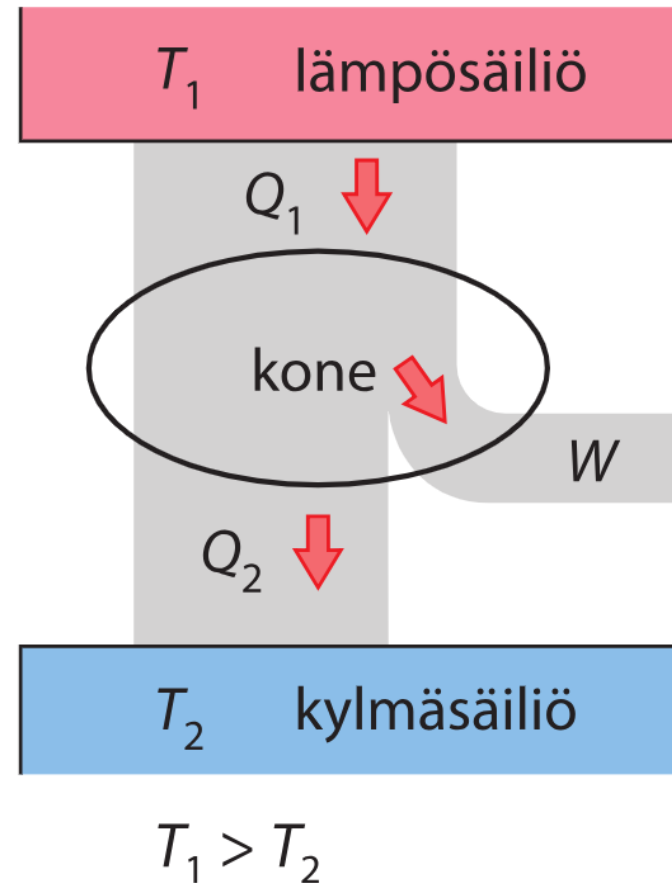
- Siirtävät energiaa kylmemmästä tilasta lämpimämpään sähköverkosta otetun energian avulla.
- Esim. jääkaappi, ilmalämpöpumppu

Lämpövoimakone

Lämpövoimakone toimii sykleissä toistaen samoja vaihteita.

Esim. kivihiiivoimalaitos

1. Poltetaan kivihiiltä (lämpösäiliö), joka luovuttaa valtavassa kattilassa olevaan veteen lämpömäärän Q_1 .
2. Osa vedestä höyrystyy ja vesihöyry pyörittää turbiineja (tekee työn W).
3. Loput lämpömäärästä Q_1 vapautuu ilmaan (kylmäsäiliö).
4. Sykli alkaa alusta.



Lämpövoimakoneen hyötysuhde

Lämpövoimakoneen hyötysuhde η on

$$\eta = \frac{W}{Q_1} = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}$$

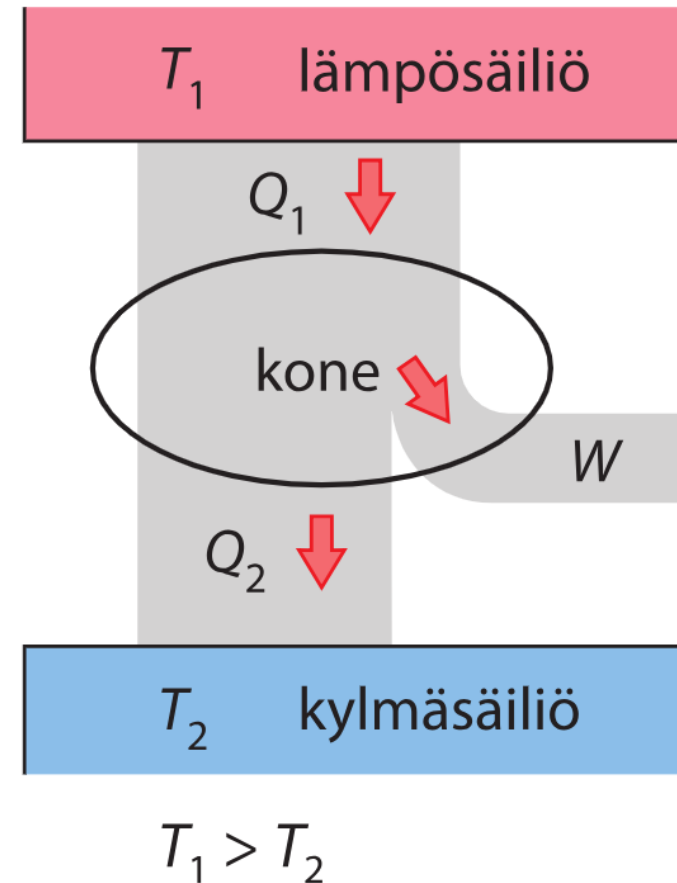
MAOL s. 128

missä

W = koneen tekemä työ

Q_1 = koneen ottama lämpömäärä

Q_2 = koneesta poistuva lämpömäärä



Ideaalinen hyötysuhde

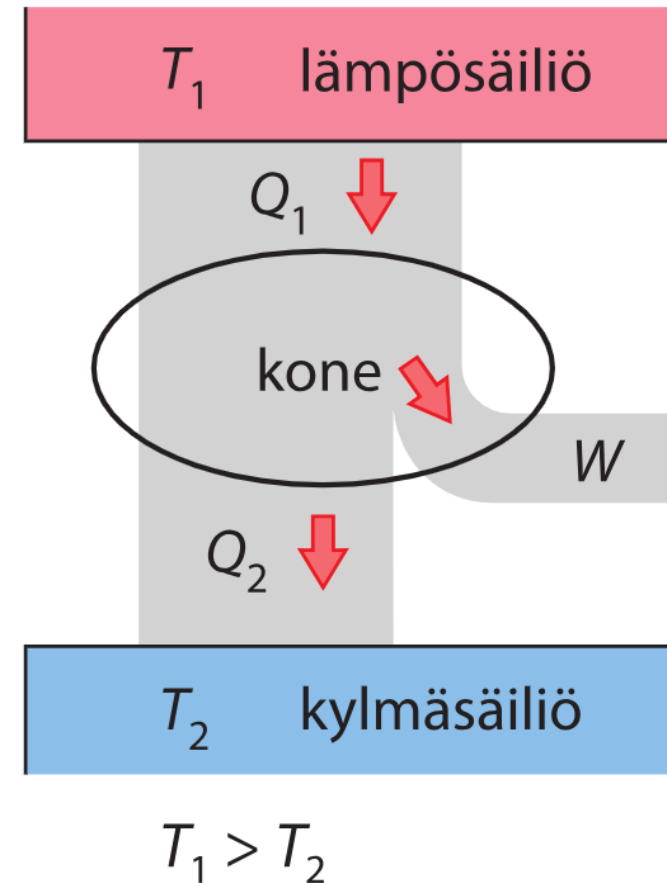
Tehtävä 7-2

Lämpövoimakoneen maksimihyötysuhde riippuu lämpö- ja kylmäsäiliöiden lämpötiloista. **Mitä suurempi lämpötilaero** säiliöiden välillä on, **sitä parempi on maksimaalinen hyötysuhde:**

$$\eta_{max} = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$$

MAOL s. 128

Huom! Lämpötilat Kelvineinä!!



Lämpövoimakoneen polttoaine

Tehtävä 7-3

Kun poltetaan sama määrä puuta ja kivihiiltä, saadaan eri määrä energiaa.

Lämpöarvo H kertoo, kuinka paljon energiaa saadaan yhdestä kilogrammasta polttoainetta:

Eri aineiden lämpöarvoja
löytyy MAOLista s. 85.

$$H = \frac{Q}{m}$$

Lämpöarvon
yksikkö on J/kg.

missä

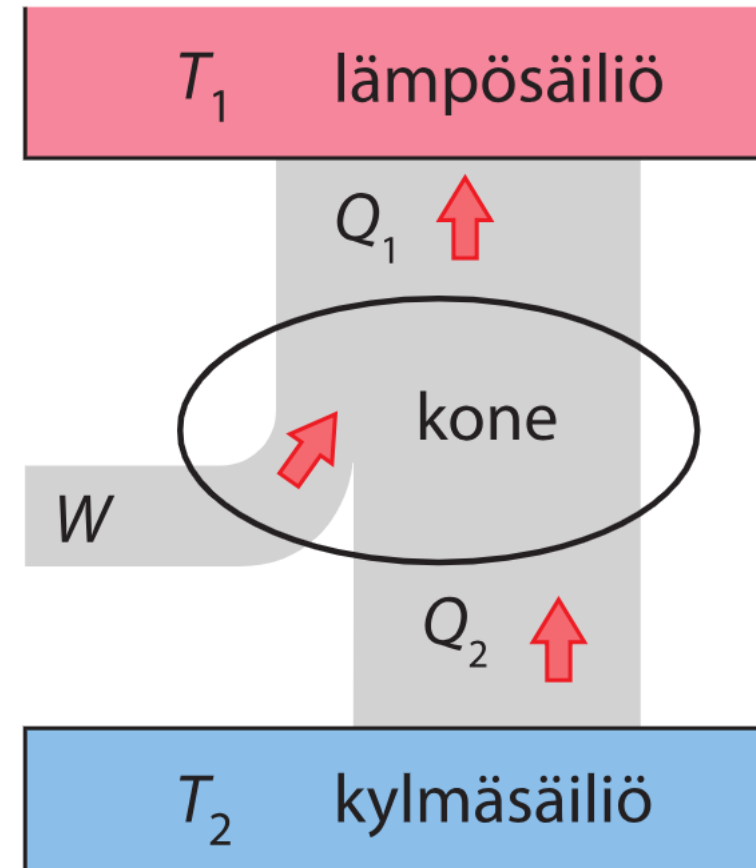
Q = palamisreaktiossa vapautuva energiamäärä

m = polttoaineen massa

Lämmönsiirtokone

Energia siirtyy itsestään vain kuumemmasta säiliöstä kylmempään

→Energian siirtämiseen kylmemmästä säiliöstä kuumempaan tarvitaan ulkopuolista energiaa (pitää tehdä työtä).



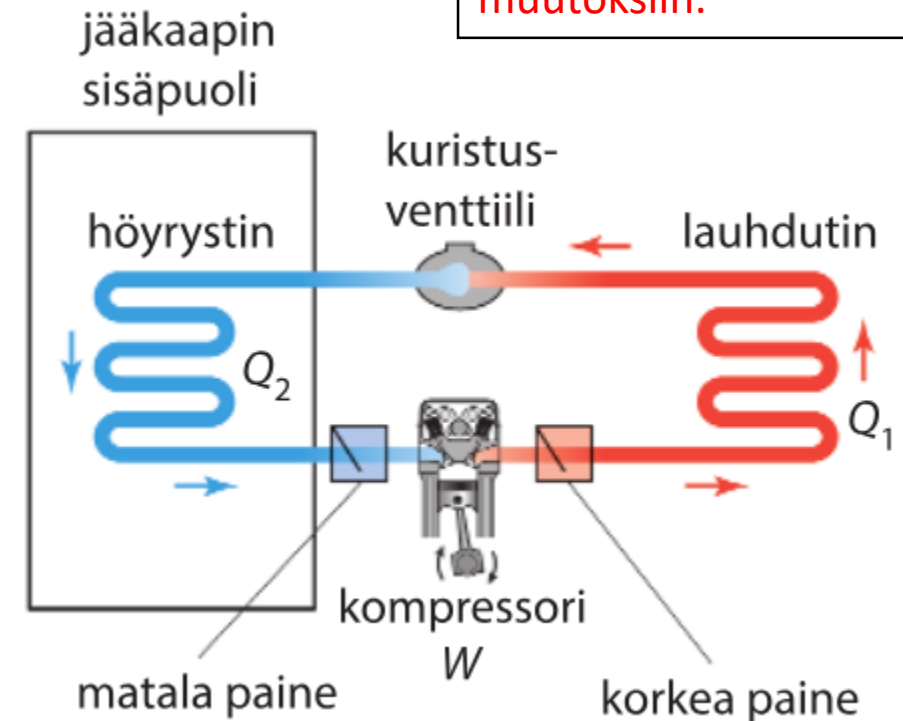
Jääkaapin toiminta

Tehtävä 7-5

Jääkaapin putkistossa kiertää niin kutsuttua kylmäainetta.

1. Kylmäaine **höyrystetään** viileämmässä tilassa (kylmäsäiliö), **jolloin se sitoo lämpöenergiaa** itseensä.
2. Höyry puristetaan kompressorin läpi sisäyksikköön, jossa se korkeamman paineen vuoksi **tiivistyy ja vapauttaa lämpöä.**

Lämpösiirtokoneen toiminta perustuu olomuodon muutoksiin.



Tehtäviä

Lämpövoimakone

7-1

7-2

7-3 (ks. Esim. 2 s. 62)

7-8

Lämmönsiirtokone

7-4

7-5

7-9

Molemmat: 7-6