

Ene-58.3102 Sisäilmastotekniikka

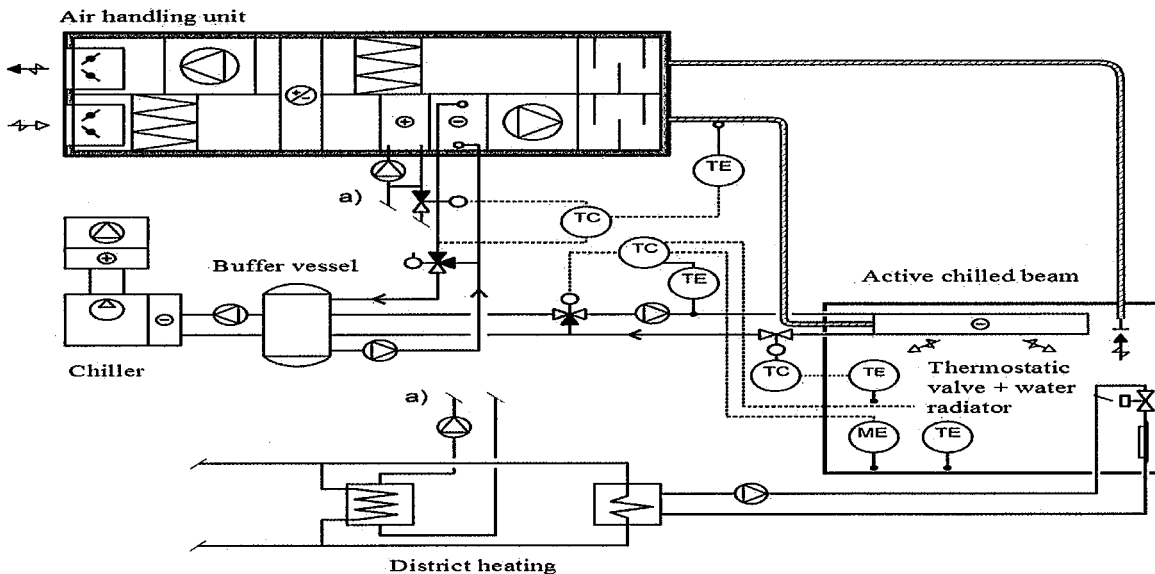
Teethän tehtävät 1-3 ja 4 (osat 1&2) omille konsepteilleen, näin nopeutat tarkistamista.

Tehtävä 1 (5 p)

Ulkoilman lämpötila on 32°C ja suhteellinen kosteus on 60 %. Huoneilman lämpötila on 24°C ja suhteellinen kosteus on 50 %. Tulo- ja poistoilmavirrat ovat 2000 L/s ($1000\text{ m}^3 @ 2\text{ L/s per m}^2$). Ilmavaihtokoneessa on lämmön- ja kosteudentalteenottolaite, jonka lämpötilahyötysuhde (η_t) on 75 % ja kosteuden siirron hyötysuhde (η_x) on 65 %..

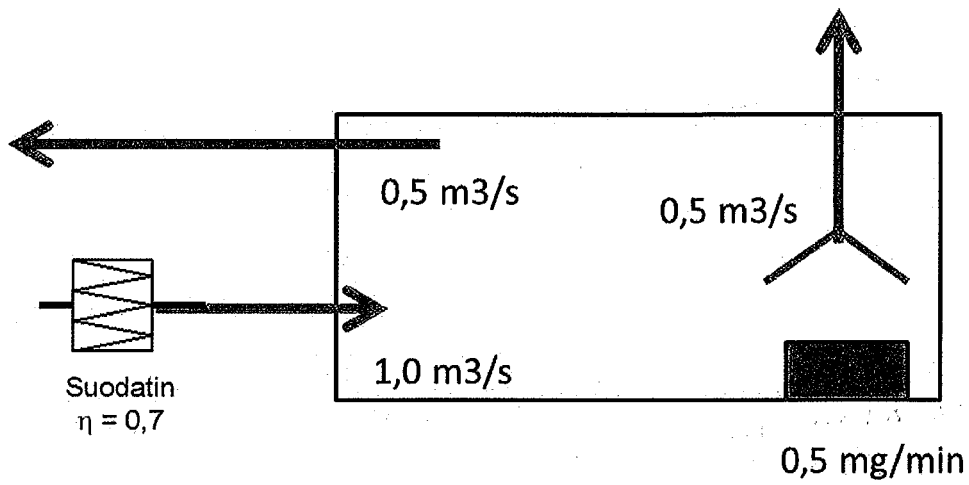
Määritä jäähdytyspatterin teho ilmavaihtokoneessa, kun tuloilma jäähdytetään 14°C :een. (Huom. jäähdytyspatterin jälkeen ilman suhteellisen kosteuden voidaan olettaa olevan 100 %) (2 p)

Huonetilan tuntuva jäähdystystehon tarve on 80 W/m^2 . Osa jäähdystystehosta saadaan 14°C :lla tuloilmalla ja loppu tehon tarpeesta katetaan ilmastointipalkin vedellä. **Määritä vesi- ja ilmatehot** (1 p) Huonetilan kosteuskuorma muodostuu ihmisistä, joiden kosteuskuorma on 80 g/h per hlö . Henkilötiheys on $5\text{ m}^2\text{ per hlö}$ ja huonekerroksen pinta-ala 1000 m^2 . **Määritä alhaisin mahdollinen tuloveden lämpötila**, jolla vesijärjestelmä ei kondensoi kun tuloilmavirta on 2 L/s per m^2 . (2 p)



Tehtävä 2 (5p)

Tuloilmavirta on $1,0\text{ m}^3/\text{s}$, yleispoisto on $0,5\text{ m}^3/\text{s}$ ja epäpuhtauslähteen yläpuolella oleva kohdepoisto on $0,5\text{ m}^3/\text{s}$. **Mikä on sisäilman hiukkaspitoisuus**, kun ulkoilman pitoisuus on $50\text{ }\mu\text{g/m}^3$, hiukkasia vapautuu huonetilassa $0,5\text{ mg/min}$ ja kohdepoiston sieppausaste on 70 %? Tuloilmasuodattimen hyötysuhde on 70 %.



Tehtävä 3. Essee: (5 p)

Koko kehon (3 p) ja paikallinen lämpöviiltyvyys (2 p) sekä niihin vaikuttavat tekijät:

Ene-58.3102 Sisäilmastotekniikka, tentti 13.12.2014, torstain luennot

Tehtävä 4.

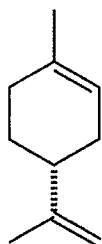
Osa 1:

Asunnossa tehtiin sisäilmamittaus. Makuuhuone: $20\text{ m}^2 \times 3\text{ m} = 60\text{ m}^3$

Olohuone: $40\text{ m}^2 \times 3\text{ m} = 120\text{ m}^3$

Limoneeni :

- $\text{C}_{10}\text{H}_{16}$
- moolimassa: 136,23 g/mol
- tiheys: 0,8411 g/cm³



kuva 1: limoneeni

- 1) Limoneeni analysoitiin keräämällä ilmanäyte Tenax putkeen (pumpun virtausnopeus ja keräysaika: 0,2 L/min ja 60 min). Limoneenin taso makuuhuoneessa oli 5 µg ja olohuoneessa 13 µg. ($V_m = 24,1\text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$, 20°C). Laske limoneenin pitoisuus molemmissa huoneissa. (2 p)
 - a. µg/m³
 - b. ppm
- 2) Mikä olisi limoneenin tilavuus jos se olisi nestefaasissa? Vastaus mL:ssa (2 p.)
- 3) Yhtiö päätti tehdä FLEC analyysin kipsilevystä. He mittasivat SER arvot 300 µg/m²h makuuhuoneesta ja 192 µg/m²h olohuoneesta. Ilman vaihtoluku: 0,2 h⁻¹. Laske TVOC pitoisuus molemmissa huoneissa (2 p)
- 4) Sisäilmamittauksen jälkeen lämmityslaitteisto lakkasi toimimasta. Lämpötila laski 10 °C asteeseen. Alkuparametrit olivat 118 kPa makuuhuoneessa; 200 kPa olohuoneessa; 20°C molemmissa huoneissa. Laske uusi paine molemmissa huoneissa. Anna tulos kPa:ssa (2 p)

Osa 2:

- 1) Selitä lyhenne **SBS** (0,5 p)
- 2) Mitä taustainformaatiota yrityksen pitäisi kerätä ennen mittauksien aloittamista? Miksi (1,5 p)
- 3) Mitkä ovat mahdolliset radonin lähteet Suomessa? (1 piste)
- 4) Millaisella järjestelmällä radon pitoisuutta voisi alentaa (1 piste)