

Harjoitusten vetäjä

Jarkko Heinonen

on LVI-tekniikan lehtori ja rakentamisen tiimi-vastaava Satakunnan ammattikorkeakoulussa.



Kannattaako kohdepoisto?

Suunniteltavan tilan epäpuhtaustuotto on 9 g/h. Jos tilan ilmanvaihto suunnitellaan sekoittavaksi ja ilmavirrat tasapainoon, mikä tuloilmavirran pitää olla, jotta sisäilman epäpuhtauspitoisuus oleskeluvyöhykkeellä jää alle 0,6 mg/m³? Tuloilmavirran epäpuhtauspitoisuus on 0,1 mg/m³. Mikä tuloilmavirran pitää olla, jos epäpuhtaudelle on kohdepoisto, jonka sieppausaste on 0,8.

Ratkaisu TALOTEKNIikka-LEHTI NRO 8/2018

Edelliskerran tehtävänä oli selvittää koneellisella poistolla varustettuun asuinkerrostaloon suunnitellun poistoilmalämpöpumpun kompressorin tehontarvetta ja siitä ilman varaajaa saatavaa lämpimän käyttöveden vesivirta. Talvella lämpöpumppu jäädyttää kuivaa poistoilmaa (+22 °C) +2 °C:een ja tuottaa lämmintä käyttövettä (mitoituslämpötilaero on 55 °C). Poistoilmavirta on 1,5 m³/s. Lämpöpumpun poistoilmavirrasta ottama teho eli höyrystysteho saadaan laskettua kaavalla

$$\dot{Q}_h = \rho_i \times c_{pi} \times q_{v,poisto} \times (T_{poisto} - T_{jäte}) = 1,2 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 1,0 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}^\circ\text{C}} \times 1,5 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \times (22^\circ\text{C} - 2^\circ\text{C}) = 36 \text{ kW}$$

Suunnitellun poistoilmalämpöpumpun lämpökerroin on 3,0. Häviöttömässä tapauksessa pätee kaava

$$\varepsilon_c = \varphi_c - 1$$

Kompressoriteho saadaan laskettua kaavalla

$$P_{\text{kompressori}} = \frac{\dot{Q}_h}{\varphi_c - 1} = \frac{36 \text{ kW}}{3,0 - 1} = 18 \text{ kW}$$

Häviöttömässä tapauksessa lauhdutusteho on kompressoritehon ja höyrystystehon summa eli 54 kW. Lämpimän käyttöveden mitoituslämpötilaeroksi oli annettu 55 °C, joten ilman varaajaa saatava käyttövesivirta saadaan kaavalla

$$q_v = \frac{\dot{Q}_l}{\rho_v \times c_{pv} \times (\Delta T)} = \frac{54 \text{ kW}}{1 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3} \times 4,2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}^\circ\text{C}} \times 55^\circ\text{C}} = 0,23 \frac{\text{dm}^3}{\text{s}}$$

Ilman varaajaa poistoilmalämpöpumpulla saatava lämpimän käyttöveden vesivirta riittäisi siis samanaikaisesti vain yhdelle suihkulle, joten varaajan käyttö olisi suotavaa.