

Harjoitusten vetäjä

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



Jäte-energia hyötykäyttöön

Asuinkerrostalossa ollaan uudistamassa kaukolämmön lämmönjakokeskusta. Samalla halutaan tutkia kannattaako jäteveden lämpö ottaa talteen käyttöveden esilämmitykseen. Talossa kulutetaan käyttövettä 6400 m³/a, josta lämmintä käyttövettä arvioidaan olevan 40 %. Jäteveden lämmöntalteenotolla saataisiin esilämmitettyä käyttövettä keskimäärin 10°C. Kylmän veden

keskimääräisenä lämpötilana voidaan käyttää arvoa 8 °C. Jäteveden lämmöntalteenottojärjestelmän hinta asennettuna on 25 000 €. Kaukolämmön hintana voidaan käyttää 75 €/MWh. Jos jäteveden lämmöntalteenotto asennetaan, alenee kaukolämmön perusmaksu 200 €/a. Laske jäteveden lämmöntalteenottolaitteiston suora takaisinmaksuaika.

Ratkaisu TALOTEKNIikka-LEHTI NRO 5/2017

Edelliskerran tehtävänä oli laskea, miten paljon eri toimenpiteillä voidaan pienentää toimistohuoneiden jäädytystarvetta. Toimistohuoneen pinta-ala on 10m² ja se on suunniteltu yhdelle työntekijälle. Aluksi lasketaan perustilanteen lämpökuorma.

Perustilanteessa oletetaan, että

auringon säteily ikkunaseinälle	700 W/ikkuna-m ²
valaistus	12 W/lattia-m ²
laitteet	15 W/lattia-m ²
työntekijä	125 W/hlö

Perustilanteessa ikkunan g-arvo on 0,55 ja säteilyn läpäisyn kokonaiskorjauskerroin $F_{\text{läpäisy}}$ on 0,75. Ikkunan pinta-ala on 1,5 m². Oletetaan, että muiden tekijöiden vaikutus lämpökuormiin on merkityksetön.

Perustilanteen lämpökuorma saadaan kaavalla

$$\begin{aligned} \Phi_{\text{lämpökuorma}} &= \Phi_{\text{aurinko}} + \Phi_{\text{valaistus}} + \Phi_{\text{laitteet}} + \Phi_{\text{henkilö}} \\ &= 700 \text{ W/ikkuna, m}^2 \times 1,5 \text{ m}^2 \times 0,75 \times 0,55 + 12 \text{ W/lattia, m}^2 \times 10 \text{ m}^2 \\ &\quad + 15 \text{ W/lattia, m}^2 \times 10 \text{ m}^2 + 125 \frac{\text{W}}{\text{hlö}} \times 1 \text{ hlö} = 828 \text{ W} \end{aligned}$$

Lämpökuormaa pyritään vähentämään auringonsuojaikkunalla, ulkopuolisella suojauksella ja led-valaistuksella. Tulokset esitetty taulukossa.

Lämpökuormat					
	Perustapaus	Auringonsuojaikkuna (g-arvo=0,2)	Ulkopuolinen lipa ($F_{\text{läpäisy}}=0,5$)	Led-valot (5W lattia-m ²)	Kaikki toimenpiteet
Ikkuna	433 W	158 W	289 W	433 W	105 W
Valaistus	120 W	120 W	120 W	50 W	50 W
Laitteet	150 W	150 W	150 W	150 W	150 W
Työntekijä	125 W	125 W	125 W	125 W	125 W
Yhteensä	828 W	553 W	684 W	758 W	430 W
Vähennys		33 %	17 %	8%	48%

Auringonsuojaikkunalla lämpökuorma pienenee 33 %, ulkopuolisella lipalla 17 %, led-valaistuksella 8%. Kun kaikki toimenpiteet ovat käytössä, lämpökuorma pienenee 48 % perustapaukseen verrattuna.