

## Harjoitusten vetäjä

## Jarkko Heinonen

on LVI-tekniikan lehtori ja rakentamisen tiimivastaava Satakunnan ammattikorkeakoulussa.

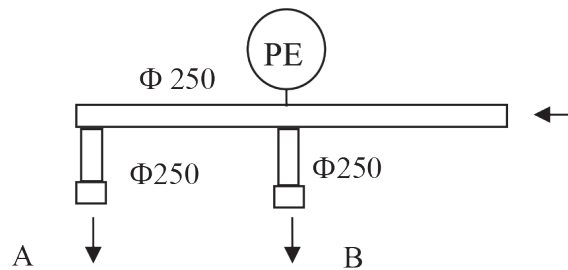


# Energiaa auringosta

Taloyhtiön hallituksessa on pohdittu mahdollisuuksia pienentää taloyhtiön sähkölaskua ja samalla pienentää taloyhtiön hiilijalanjälkeä. Yhtenä mahdollisuutena on selvitetty aurinkosähköjärjestelmän asentamista taloyhtiön katolle. Järjestelmä liitettäisiin rakennuksen kiinteistösähköön sekä sähköyhtiön verkkoon. Simulointien perusteella aurinkosähköjärjestelmän kooksi on valikoitunut kolme vaihtoehtoa 40 m<sup>2</sup>, 60 m<sup>2</sup> ja 80 m<sup>2</sup> järjestelmät. Katolla on riittävästi tilaa, joten sen puolesta mikä tahansa järjestelmä voidaan valita. Paneelit asennettaisiin kohti etelää ja 45 asteen kulmaan vaakatasosta. Paneelien hyötysuhde on 17 %. Koko aurinkosähköjärjestelmän häviönä voidaan käyttää 20% sähköntuotannosta. Simulointien perusteella 40 m<sup>2</sup> järjestelmällä tuotetusta sähköstä pystytään itse käyttämään 96%, 60 m<sup>2</sup> järjestelmällä 87% ja 80 m<sup>2</sup> järjestelmällä 80%. Loppuosa tuotetusta sähköstä myydään. Laske suora takaisinmaksuaika eri järjestelmille, kun taloyhtiön maksamana sähkön hintana voidaan käyttää 0,12 €/kWh ja sähköyhtiölle myydyn sähkön hintana 0,04 €/kWh. 40 m<sup>2</sup> järjestelmän hinta asennettuna on 11300 €, 60 m<sup>2</sup> järjestelmän 16300 € ja 80 m<sup>2</sup> järjestelmän hinta 20900 €. Jos järjestelmä päädytään hankkimaan, niin minkä järjestelmän valitsisit?

## RATKAISU TALOTEKNIikka-LEHTI NRO 6/2018

Edelliskerran tehtävänä oli selvittää, ilmavirran muutosta tuloilmalaitteissa A ja B, kun runkokanava muutetaan koosta Ø250 kokoon Ø315, eikä muita toimenpiteitä tehdä. Lähtötilanteessa ilmavirrat on säädetty tuloilmalaitteilla A ja B yhtä suuriksi molemmille laitteille



Tehtävänä oli selvittää, kummasta tuloilmalaitteesta tulee runkokanavan muutoksen jälkeen suurempi ilmavirta ja miksi? Runkokanavassa on vakiopainesäätö ja anturi on runkokanavassa haarakanavan B kohdalla, joten voidaan olettaa, että runkokanavan koon kasvulla ei ole vaikutusta tuloilmalaitteen B ilmavirtaan, joten se on sama ennen ja jälkeen muutoksen. Runkokanavan kasvaessa ja staattisen paineen pysyessä samana haarakanavan B kohdalla runkokanavan kitkاپainehäviö välillä B-A pienenesi, jos ilmavirta pysyi samana, koska dynaaminen painekin pienenesi. Painehäviön haarakanavan B kohdalta runkokanavasta pitää kuitenkin olla sama ennen ja jälkeen muutoksen, joten ilmavirrankin pitää kasvaa. Tuloilmalaitteesta A tulee siis runkokanavan muutoksen jälkeen suurempi ilmavirta.

Tehtävänä oli myös selvittää, miten suuri ilmavirta tulee päätelaitteesta A muutoksen jälkeen, kun alkutilanteessa kummastakin päätelaitteesta tulee 200 l/s. Alkutilanteessa painehäviö päätelaitteesta A ja sen haarakanavassa kertavastuksineen on yhteensä 50 Pa. Runkokanavan pituus haarakanavien A ja B välillä on 30 m. Painehäviökäyrästä selviää, että 200 l/s ilmavirralla Ø250 kanavan kitkاپainehäviö on 1,0 Pa/m ja Ø315 kanavan 0,4 Pa/m. Runkokanavan painehäviö on siis 200 l/s ilmavirralla Ø250 kanavalla 30 Pa ja Ø315 kanavalla 12 Pa. Kun haarakanavan ja päätelaitteen painehäviöt otetaan huomioon Ø250 kanavalla painehäviö 80 Pa ja Ø315 kanavalla 62 Pa. Jos oletetaan, että painehäviöt ovat verrannollisia nopeuden toiseen potenssiin ja painehäviösäätö pitää staattisen paineen mittauspisteessä vakiona, ilmavirta Ø315 kanavalla saadaan kaavasta

$$q_{vA2} = q_{vA1} \times \sqrt{\frac{\Delta p_2}{\Delta p_1}} = 200 \frac{\text{dm}^3}{\text{s}} \times \sqrt{\frac{80 \text{ Pa}}{62 \text{ Pa}}} = 227 \frac{\text{dm}^3}{\text{s}}$$