

Ilmaa varmuuden vuoksi vai vain tarpeen mukaan?

Harjoitusten vetäjä

Jarkko Heinonen

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



Koulun ilmanvaihtoa on nyt käytetty jatkuvasti täydellä ilmavirralla sisäilmaongelmien pelossa. Uusien sisäilmayhdistyksen suositusten ja kuntien sisäilmaverkoston ohjeiden mukaan, ilmanvaihto voidaan kuitenkin sammuttaa silloin, kun rakennus ei ole käytössä, kunhan huolehditaan että ilmaa vaihtuu riittävästi myös käyttöajan ulkopuolella. Koulurakennus on käytössä ympäri vuoden arkisin kello 8-20. Jatkossa ilmanvaihdon on suunniteltu olevan käynnissä yhden tunnin käyttöajan päättymisen jälkeen. Muuten käyttöaikojen on suunniteltu olevan kuntien sisäilmaverkoston ohjeen mukaiset. Rakennuksen tulo- ja poistoilmavirat on säädetty tasapainoon. Kummatkin ovat 2,4 m³/s. Ilmanvaihtojärjestelmän SFP-luku on 2,5 tuloilman lämpötila LTO:n jälkeen on keskimäärin 12 °C ja vuoden keskimääräinen ulkolämpötila 5 °C. Tuloilman sisäänpuhalluslämpötila on 17 °C ja huoneilman lämpötila 21 °C. Mikä vaikutus ilmanvaihdon käyntiaikojen muutoksilla on rakennuksen ostoenergiankulutukseen ja kustannuksiin? Oletetaan, että ilmaisenergiat kattavat puolet tuloilman huoneillassa tapahtuvasta lämmitysenergiantarpeesta kummassakin tilanteessa, eikä lämmönjakelu- ja lämmöntuottohäviöitä oteta huomioon. Tuloilma ja rakennus lämmitetään kaukolämmöllä. Kaukolämmön hintana voi käyttää arvoa 75 €/MWh ja sähkön 120 €/MWh.

Ratkaisu TALOTEKNIikka-LEHTI NRO 4/2019

Edelliskerran tehtävässä piti selvittää, onko Kuusamossa sijaitsevan kiinteistön kulutus poikkeuksellisen suurta verrattuna kahteen muuhun kiinteistöön. Kaikki kiinteistöt oli rakennettu 60-luvulla. Kohteista löytyvät seuraavat tiedot vuodelta 2017:

	Lämmitysenergiankulutus kWh	Vedenkulutus m ³	Rakennustilavuus m ³	Lämpöindeksi kWh/m ³
Hanko	159000	1288	3220	53,1
Loviisa	146000	1060	2650	58,6
Kuusamo	161000	944	2360	70,3

Lähtökohtaisesti yli 70 kWh/m³:n lämpöindeksiä voidaan pitää korkeana. Lämpöindeksin tavoitteena on kuitenkin vertailla saman kiinteistön eri vuosien kulutuksia keskenään. Eri paikkakunnilla sijaitsevien kiinteistöjen kulutusten vertailuun se sopii huonosti. Jotta eri osissa Suomea sijaitsevien kiinteistöjen energiankulutuksia voidaan vertailla keskenään, ne pitää normittaa samalle paikkakunnalle. Tyypillisesti normitus tehdään Jyväskylään. Normitus Jyväskylään tehdään kaavalla

$$Q_{norm} = k_2 \times \left(\frac{S_N \text{ vpkunta}}{S_{toteutunut \text{ vpkunta}}} \right) \times Q_{toteutunut} + Q_{lämmin \text{ käyttövesi}}$$

Normitusta varten tarvitaan vertailupaikkakunnan normaalivuoden lämmitystarveluku SNvpkunta, vertailupaikkakunnan normitetun vuoden toteutunut lämmitystarveluku Stoteutunut vpkunta ja paikkakuntaakohtainen korjauskero k2 Jyväskylään. Hangon vertailupaikkakunta on Helsinki. Jos oletetaan, että vedenkulutuksesta 40 % on lämmintä käyttövettä, normitettu energiankulutus voidaan laskea

$$Q_{norm} = 1,26 \times \left(\frac{3878}{3549} \right) \times \left(159\,000 \frac{\text{kWh}}{\text{a}} - 0,4 \times \frac{1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 4,2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}^\circ\text{C}} \times 1288 \frac{\text{m}^3}{\text{a}} \times 50^\circ\text{C}}{3600 \frac{\text{s}}{\text{h}}} \right) + 0,4 \times \frac{1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 4,2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}^\circ\text{C}} \times 1288 \frac{\text{m}^3}{\text{a}} \times 50^\circ\text{C}}{3600 \frac{\text{s}}{\text{h}}} = 207652 \text{ kWh/a}$$

Lämpöindeksi on normitettu kulutus jaettuna rakennustilavuudella, joten Jyväskylään normitetuksi lämpöindeksiksi saadaan 64,5 kWh/m³. Muihin kiinteistöihin saadaan laskettua vastaavasti

	Vertailupaikkakunta	S _{Nv} pkunta	S _{toteutunut} vpkunta	k ₂	Q _{norm} Jyväskylä	Lämpöindeksi _{Jyväskylä} kWh/m ³
Hanko	Helsinki	3878	3549	1,26	207652	64,5
Loviisa	Vantaa	4097	3802	1,14	173736	65,6
Kuusamo	Sodankylä	6180	5965	0,8	137191	58,1

Kuusamon kiinteistön osalta kulutuksesta ei tarvitse olla huolissaan, vaan se on lähellä tämän ikäisten asuinkiinteistöjen keskimääräistä kulutusta.



INFO

NIBE Uplink -etävalvontajärjestelmä antaa asennusliikkeelle kätevän työkalun huoltosopimuspalveluun. Maalämpöjärjestelmää voidaan tarkkailla ja ohjata etänä ja mahdolliset häiriötilanteet huomataan heti.

MITÄ KANNATTAA MUISTAA TALOYHTIÖN MAALÄMPÖPROJEKTISSA

Yhä useampi taloyhtiö on jo siirtynyt tai on siirtymässä maalämmön hyödyntäjiksi, eikä syyttä. Maalämmön asentaminen esim. kerrostaloon on kuitenkin vaativampaa kuin pientaloon. Mitä asentajan ja suunnittelijan tulee ottaa huomioon?

Hankkeen valmistelut käynnistyvät alustavasta järkevystarkastelusta ja etenevät hankesuunnitteluun. Kohteeseen tutustutaan ja hankitaan tiedot nykyisestä energiankulutuksesta ja -hinnoista sekä kiinteistön yleiset tiedot.

Suunnittelussa tulee ottaa huomioon talon lämmitysjärjestelmän kokonaisuus. Tärkeitä tietoja mitoitukseen ovat lämmitysjärjestelmän nykyiset lämpötilatasot ja korkein menolämpötila kovilla pakkasilla. On myös hyvä selvittää, onko mahdollista laskea menoveden lämpötilaa lämmitysverkoston virtaamien tasapainotuksella maalämpöprojektin yhteydessä. Tällä saavutetaan maalämpöjärjestelmän paras mahdollinen vuosiyhtösuhde.

Maalämpöön siirtymisen yhteydessä pitää erityisesti huomioida lämpimänveden kierron (LVK) häviöt, etenkin kohteessa, jossa on ns. rätti-

patterit. Silloin LVK tehohäviöt voivat olla energiakulutuksessa esim. 90.000 kWh/v. NIBE maalämpöpumppujärjestelmässä LVK häviöt tuotetaan lämminvesilatausryhmässä kompressoriteholla, ei käyttäen sähkövastuksia lämminvesituotannossa.

Kun kerätyt tiedot lähetetään osoitteeseen projekti@nibe.fi, toimittaa NIBEn projektipalvelu alustavan maalämpömitoituksen, sisältäen energialaskelman porakaivomitoituksella, järjestelmäkaavion ja laiteluettelon. Projektin käynnistyttyä on NIBEn tekninen neuvonta suunnittelijan ja asennusliikkeen tukena koko projektin ajan.

Esimerkki lämmityskustannuksista maalämpöön siirtymisen jälkeen.

As Oy Koulukatu 12, Tampere:

	Vuosi 2015	Vuosi 2017
Lämmitystapa	Kaukolämpö	Maalämpö ja poistoilman lämmöntalteenotto
Lämmityskulut	19 347 €	9 264 €
Laitteet	Kaukolämpölaitteisto	2 kpl NIBE F1345-40 maalämpöpumppua Lämpökaivot 4 x 280 m Puhallinpatteri



Ota yhteyttä
projekti@nibe.fi tai
puh. 09 274 6970