Lämpöenergian kulutusta kannattaa seurata nykyistä tarkemmin

Havainnoimalla muutoksia energian kulutuksessa voidaan paikallistaa järjestelmissä ja rakenteissa esiintyviä vikoja, sekä löytää mahdollisesti energiaa tuhlaavia kulutuskohteita.

Yksittäinen, virheellisesti toimiva energiankuluttaja voi olla pidemmän aikavälin tarkastelussa suuri kustannustekijä.

Riittävän tarkka lämmitysenergian kulutusseuranta mahdollistaa asetettujen tavoitteiden täyttymisen todentamisen.

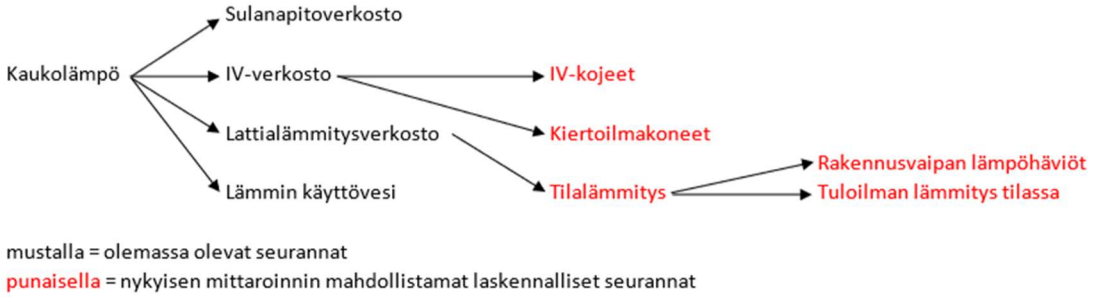
Tutkimuksen tausta

Havainnoimalla muutoksia energian kulutuksessa voidaan paikallistaa järjestelmissä ja rakenteissa esiintyviä vikoja, sekä löytää mahdollisesti energiaa tuhlaavia kulutuskohteita. Riittävän tarkka kulutuseuranta mahdollistaa myös tavoitteiden asettamisen energiankulutukselle. Kiinteistössä ja sen järjestelmissä käytetään tänä päivänä paljon erilaisia mittauksia prosessien ohjaamiseen. Näitä mittauksia voitaisiin hyödyntää entistä tehokkaammin myös kiinteistön lämpöenergiankulutuksen ja lämpöenergiataseen seurannassa. On tärkeää tuoda esiin lämpöenergian aiempaa tarkemmasta seurannasta saatavia etuja sekä mahdollisuuksia toteuttaa seurantaa. Näin rakennushankkeen tilaaja ja suunnittelijat pystyvät asettamaan selkeät tavoitteet mittaamiselle ja seurannalle.

Tutkimuksen tavoitteet ja toteutus

Tutkimuksen tavoitteena oli tuoda esiin mahdollisuuksia hyödyntää olemassa olevia mittauksia kiinteistön lämpöenergiataseen muodostamisessa. Tavoitteena oli luoda esimerkkejä kuinka lämpöenergian nykyistä tarkempi seuranta kiinteistöllä olisi mahdollista toteuttaa. Lisäksi tarkoituksena oli luoda työkalu, jonka avulla tilaaja ja suunnittelija voivat asettaa selkeät tavoitteet lämpöenergian mittaamisen toteutukselle rakennuksessa.

Tutkimus tehtiin pääasiassa kohteiden teknisten dokumenttien perusteella. Valituista CASE-kohteista tarkasteltiin olemassa olevia lämpöenergia- sekä vesimittareita sekä muita mittauksia, jotka voivat olla hyödyksi lämpöenergiataseen selvittämisessä. Tämän perusteella laadittiin parannusehdotuksia tarkemman kulutusjakauman muodostamiseksi. Tutkimuksessa arvioitiin myös mahdollisten energianmittausten lisäämisen ja muiden parannusehdotusten kustannusvaikutuksia. Lisäksi esiteltiin yleisesti mahdollisuuksia toteuttaa lämpöenergian mittauksia ja hyödyntää muita olemassa olevia mittauksia.



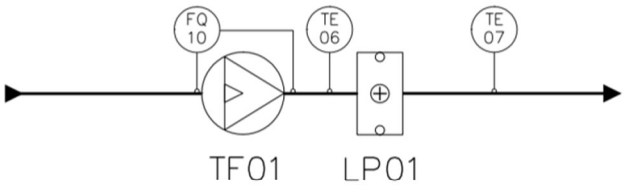
Kuva 1. Olemassa olevan kiinteistön olemassa olevat lämpöenergiamittaukset ja mahdollisuudet tarkentaa mittauksia laskennallisilla menetelmillä.

Tutkimustulokset ja suositukset

Tutkimuksessa havaittiin, että kaikissa tarkastelluissa CASE-kohteissa olemassa olevia mittauksia voidaan hyödyntää tarkemman kulutusjakauman muodostamiseksi. Eri lämmitysverkostojen kuten patteriverkoston, IV-verkoston ja lattialämmitysverkoston lämmitysenergian kulutusta seurattiin erikseen kolmessa viidestä kiinteistössä. Näistä kahdessa oli eroteltu myös lämpimän käyttöveden kulutusseuranta. Yhdessä kohteessa oli eroteltu myös ilmanvaihtokoneiden lämmitysenergian seuranta. Ilmanvaihtokoneiden laskennallinen lämpöenergian kulutusseuranta olisi mahdollista toteuttaa olemassa olevia mittauksia hyödyntäen kaikissa tarkastelluissa kohteissa. Lämpimän käyttöveden osalta laskennallinen kulutusseuranta olisi mahdollista toteuttaa neljässä kohteessa viidestä. Uudisrakentamisen näkökulmasta tarkasteltuna parannusehdotusten kustannusvaikutuksen arvioitiin olevan n. 1000€ - 3000€ (alv. 0 %) kohteesta riippuen.

Tarkastelujen perusteella vaikuttaisi, että kiinteistöomistajat ovat kiinnostuneita lämmitysenergian nykyistä tarkemmasta seurannasta esimerkiksi lämmitysverkostojen osalta, mutta vielä tarkempaan erotteluun kuten ilmanvaihtokonekohtaiseen seurantaan ei olla kiinnitetty huomiota. Syitä tähän ei tässä tutkimuksessa kartoitettu.

Yksittäinen, virheellisesti toimiva energiankuluttajakin voi olla pidemmän aikavälin tarkastelussa suuri kustannustekijä. Esimerkiksi väärin asetetuilla käyntiajoilla toimiva ilmanvaihto saattaa vuositasolla aiheuttaa suuren hukkakulutuksen. Riittävän tarkka lämmitysenergian kulutusseuranta mahdollistaa asetettujen tavoitteiden täyttymisen todentamisen. Nykyistä tarkemmalla kulutusseurannalla havaitaan nopeasti kulutuksessa tapahtuvat muutokset. Tämä mahdollistaa esimerkiksi korjaustoimenpiteiden kohdistamisen oikeisiin kohteisiin. Tarkka kulutusseuranta auttaa myös tunnistamaan energian käytön kannalta merkitykselliset kohteet ja todentamaan energiatehokkuustoimenpiteiden vaikutuksia.



Tuloilmapatterin LP01 lämmitysteho lasketaan lämpötila–antureiden TE06 ja TE07, sekä ilmavirtamittauksen FQ10 perusteella kaavalla 1. Tehon perusteella lasketaan lämmittimen energiankulutusta kaavalla 2.

Kaava 1. lämmitysteho (kW)
= 1,2 kg/m³ * ilmavirta (m³/s) * 1 kJ/(kg°C) * (ilman lämpötila patterin jälkeen (°C) – ilman lämpötila ennen patteria (°C))

Kaava 2. energiankulutus (kWh)
= keskimääräinen lämmitysteho (kW) * käyntiaika (h)

Kuva 2. Esimerkki tuloilman lämmitystehon ja energian seurannasta laskennallisesti.

Lisätietoja ja yhteydenotot

Pekkanen, Matias, 2017. **Lämpöenergia- ja vesimittaukset CASE-kohteissa**. Tampere: Tampereen ammattikorkeakoulu. Saatavissa: http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201705127887

Lisätietoja: Lehtori Sakari Uusitalo (sakari.uusitalo@tuni.fi)