

MEDIATIEDOTE

Vapaa julkaistavaksi 26.1.2017

COMBI-hankkeen yleisöseminaari 26.1.2017

Millaisia vaikutuksia energiatehokkuuden parantamisella on julkisten palvelurakennusten toimintaan ja miten sitä saadaan parannettua turvallisesti ja kustannustehokkaasti?

Käynnissä olevan COMBI-hankkeen toinen yleisöseminaari pidetään torstaina 26.1.2017 Tampereen ammattikorkeakoululla. Seminaarissa esitellään tutkimushankkeen etenemistä ja tuloksia, koskien palvelurakennusten energiatehokkuuden parantamista niin energiatehokkaaksi kuin teknisesti, toiminnallisesti, taloudellisesti ja turvallisesti on mahdollista. Uusissa rakentamismääräyksissä asetettua vastaavanlaista energiatehokkuustasoa kutsutaan "lähes nollaenergiatasoksi".

Tutkimuksen tausta

Rakennusten energiatehokkuuden parantamiselle on olemassa monia perusteita, kuten ilmastonmuutoksen hillitseminen, luonnonvarojen säästeliäs käyttö, Suomen energiaomavaraisuuden parantaminen sekä rakennusten käyttökustannusten pienentäminen. Lisäksi rakennusten merkitys osana älykästä sähköjärjestelmää kasvaa. Energiatehokkuuden parantaminen vaikuttaa kuitenkin samaan aikaan moniin tekijöihin rakennuksissa ja voi myös heikentää niitä. Näitä ovat muun muassa rakenteiden kosteustekninen toiminta, sisäilman laatu, taloteknisten järjestelmien toimivuus ja huoltotarve sekä rakennusten käytettävyys. Myös tavoitellun energiatehokkuuden saavuttamisessa on toteutuneissa rakennuksissa havaittu ongelmia. Julkisten palvelurakennusten, kuten koulujen, päiväkotien ja palvelutalojen käyttö on hyvin monimuotoista ja niiden toimivuus vaikuttaa suureen joukkoon suomalaisia. Jotta erilaiset terveellisyys-, toimivuus-, ympäristö- ja energiatehokkuustavoitteet voidaan aidosti saavuttaa, tarvitaan tutkittua tietoa, tiedottamista ja koulutusta.

Uudet tutkimustulokset ja suositukset

Rakenteet ja sisäilma

Betonielementtien lämmöneristeenä käytetään aiempaa enemmän solumuovieristeitä, jotka hidastavat betonisen sisäkuoren kuivumista perinteiseen mineraalivillaeristykseen verrattuna. Hankkeessa tehtyjen betonisisäkuorten kuivumiskokeiden perusteella valusta seuraavan vuorokauden aikaisen jälkihoidon erot näkyvät selvästi sisäkuorten pintojen kuivumisnopeuksissa. Sisäkuoren toiselle puolelle tulevan lämmöneristeen kosteudensiirto-ominaisuuksilla on merkittävä vaikutus kuorielementtien kuivumisnopeuteen. Jälkiasennettavalla eristeellä saadaan merkittäviä etuja sisäkuoren kuivatuksessa.

Betonin kapillaariset kosteudensiirto-ominaisuudet näyttävät muuttuvan hyvin pitkään oletetun tavoitelujuuden saavuttamisen jälkeen (vielä 100 vrk valusta). Betonirakenteiden säilytyshistorialla voi olla merkittävä vaikutus kuivumiseen, jos elementti on esimerkiksi kastunut uudelleen työmaavaiheen aikana. Myös eri betonierien kosteudensiirto-ominaisuuksissa on olemassa huomattavia eroja. Ilman



betonin reseptin tuntemista (esimerkiksi pelkän lujuusluokan perusteella) on vaikea valita oikeita ominaisuuksia laskennallisten tarkastelujen lähtötiedoksi.

Kuntotutkimusraporttien analysoinnin perusteella kosteus- ja mikrobivaurioiden korjaustarvetta esiintyy useissa erilaisissa vaipparakenteissa. Vaurioiden korjaustarve kasvaa rakennuksen iän kasvaessa, mikä näkyy muun muassa rakennusten moniongelmaisuuksina (korjaustarvetta useassa eri rakenteessa yhtä aikaa). Tutkituissa rakennuksissa kosteus- ja mikrobivaurioiden korjaustarve on suurin alapohjissa ja maanvastaisissa seinissä.

Yhtenä osana tutkimushanketta toteutetaan jatkuvatoimisia ja pitkäkestoisia sisäilman olosuhteiden mittauksia uudis- ja korjauskohteena olevissa kouluissa ja päiväkodeissa. Rakennuksissa esiintyvien ilmanpaine-erojen muodostumiseen vaikuttavat vaipan ilmatiiviyden lisäksi merkittäväällä tavalla myös lämpötila- ja tuuliolosuhteet, ilmanvaihtojärjestelmän toteutustapa sekä tulo- ja poistoilmavirtojen huonekohtaiset reitit ja määrät. Yleisöseminaarissa havainnollistetaan kerätyn datan laajuutta ja paine-erojen käyttäytymistä mittauskohteissa.

Talotekniikka

Johdonmukaisesti toteutettujen mittausten avulla voidaan muodostaa käsitys siitä, kuinka tehokkaasti käytettävällä energialla saavutetaan tavoitellut olosuhteet eri kiinteistöissä. Tämän edellytyksenä on kuitenkin, että toteutuneita olosuhteita ja järjestelmien mittaustuloksia on voitava verrata rakennusten suunnitteluvaiheessa asetettuihin tavoitteisiin. Hankkeessa tarkastelluissa case-kohteissa eri mittausten toteutustavat vaihtelevat, mutta nykyiset mittaukset eivät pääsääntöisesti mahdollistaneet eri järjestelmien tavoitteiden saavuttamisen arvioimista. Esimerkiksi rakennusten energiankulutuksen mittaaminen kerroskohtaisesti ei mahdollista valaistukseen, ilmanvaihtojärjestelmiin ja käyttäjien sähkölaitteisiin kulutetun sähkönenergian erottelua toisistaan.

Hankkeessa tehdään kolmen erityyppisen case-kohteen yksityiskohtaisia simulointitarkasteluja, joilla vertaillaan muun muassa eri lämmöntuottovaihtoehtoja, itse tuotetun aurinkosähkön käyttöä ja rakennusten eri suunnitteluvaihtoehtojen kustannusoptimaalisuutta. Tehtyjen lämmöntuottajajärjestelmien vertailujen perusteella lämpöpumppuratkaisut olisivat taloudellisin vaihtoehto tutkimuksessa mukana olleiden palvelurakennusten lämmittämiseen. Aurinkosähkön tuottaminen kunnan palvelurakennuksessa taas on taloudellisesti kannattavaa, jos sähköä tarvitaan myös kesäaikaan. Esimerkiksi vanhainkodit voivat hyötyä omasta aurinkosähköstä: Tutkituissa tapauksissa voitto kiinteistöä kohden oli parhaimmillaan yli 17 000 euroa 20 vuoden tarkastelujakson aikana.

Tulevaisuudessa on odotettavissa, että uusiutuvan energian käytön kasvaessa myös sen aiheuttamat vaatimukset sähköverkoille ja sähkön käyttöön kasvavat. Uusiutuvan energian hajautetun etätuotannon (muualla kuin omalla tontilla tuotetun energian) roolin on ennustettu kasvavan energiamarkkinoilla, mikä aiheuttaa muutospaineita myös rakennusten energiatehokkuuden määrittelyyn. Energiantuotannon muuttuessa myös rakennusten tehontarpeen tarkemmat tarkastelut tulisi nostaa energiatarkastelujen rinnalle.



Arkkitehtuuri ja valaistus

Rakennusten energiatehokkuus ja arkkitehtuuri ovat kiinteästi sidoksissa toisiinsa. Osana COMBI-hanketta selvitetään erilaisten arkkitehtonisten suunnitteluratkaisujen vaikutusta rakennusten energiankulutukseen. Tehtyjen tarkastelujen perusteella yksittäisillä arkkitehtonisilla tekijöillä on vain vähän vaikutusta rakennuksen energiatehokkuuteen. Näihin lukeutuu esimerkiksi muoto vertailukelpoisessa tilanteessa, jossa rakennuksen tilavuus tai vaipan ala pysyy muuttumattomana. Käytännössä energiatehokkuutta voidaan parantaa usean tekijän summana, kun myös tilojen käytettävyys ja muu arkkitehtoninen laatu otetaan huomioon.

COMBI-hankkeen tutkimuksessa rakennuksen käytöllä on havaittu olevan erityisen suuri arkkitehtisuunnittelullinen vaikutuspotentiaali. Tämä korostuu entisestään koulujen ja päiväkotien toiminnan muuttuessa yhä enemmän rakennuksen monikäyttöisyyden ja iltakäytön lisäämisen suuntaan. Tarkastelemalla rakennuksen energiankulutusta suhteutettuna tuotettuun hyötyyn pinta-alan sijaan saadaan tietoa rakennuksen käytännön energiatehokkuudesta. Näin ollen tulisi edistää tällaisten uusien, tilasuunnittelun ja käytön huomioivien arviointikeinojen käyttöönottoa nykyisten mittareiden rinnalle. Yksi tällainen arviointikeino on COMBI-hankkeessa esitetty rakennuksen käyttötehokkuus, joka ilmaisee energiankulutuksen henkilökäyttötuntia kohti.

Tilojen valaistus on merkittävä toimivuuden ehto, mukavuuden lähde ja samalla myös energiankulutuksen osa. Valaistuksen suunnittelu kytkeytyy esimerkiksi tilasuunnitteluun, valaisinsijoitteluun, valaistuksen ohjaukseen ja automaattiseen päivänvalon hallintaan. Osana hanketta selvitetään valaistuksen suunnitteluvaihtoehtojen vaikutuksia rakennusten energiankulutukseen.

Rakentamisen prosessit

Erilaisissa rakennushankkeissa on tyypillisesti mukana suuri joukko eri tahoja, minkä lisäksi uudis- ja korjausrakentamishankkeet voivat kestää ajallisesti useita vuosia. Rakennusten sisäilmakysymykset ja energiatehokkuus ovat laajasti eri osa-alueita läpileikkaavia aiheita, jotka tulee ottaa huomioon riittävässä laajuudessa hankkeiden eri vaiheissa. Rakennusten sisäilmakorjauksia tehtäessä tulee lisäksi ottaa huomioon myös monia olemassa olevaa rakennusta ja sen käyttäjiä koskevia asioita. Yhtenä osana COMBI-hanketta tutkitaan rakentamisen prosessien ja toimintatapojen kehittämistä, jotta rakennukset suunniteltaisiin tarkoituksenmukaisiksi, rakennettaisiin ja ylläpidettäisiin terveinä ja toisaalta mahdollisia sisäilmaongelmia korjattaessa ne saataisiin kokonaisvaltaisesti poistettua.

Tehtyjen selvitysten perusteella rakennuksille ei ole aina asetettu selkeitä tavoitteita, asetetut tavoitteet eivät ole aina kaikilla tiedossa tai ne eivät ole ylipäätään kaikkien toimijoiden saatavilla. Tällöin rakennushankkeen eri vaiheissa eri toimijat eivät pysty ohjaamaan toimintaansa haluttuun suuntaan ja valitsemaan tavoitteiden mukaisia ratkaisuja. COMBI-hankkeessa on kehitetty menettelytapoja ja työkaluja täsmällisten numeeristen energiatehokkuustavoitteiden määrittelyyn, tiedon välittämiseen toimijalta toiselle ja tavoitteiden saavuttamisen todentamiseen.

Rakennusten omistajien kysymykseen: "Mistä tiedämme, toimiiko rakennus energiatehokkaasti?" vastaamme "Tehotarkastelujen avulla.". Energian kulutuksen lisäksi tulee laskea myös rakennuksen tehonkäyttö siten, että sitä voidaan verrata sekä todelliseen tehonkäyttöön, että alkuperäisiin



energiatehokkuustavoitteisiin. Yhtenä osana olemassa olevan rakennuksen energiatehokkuuden arviointia on tällöin rakennuksen tehotasetarkastelu.

Koska energiatehokkuus- ja sisäilmataivoitteilla halutaan saavuttaa tietyt olosuhteet rakennusten todellisessa käytössä, yksinkertaisella toimivuustarkastelulla on paljon annettavaa rakentamisen prosessien kehittämiseen. Sisäilmaongelmien käsittelyyn ja korjaushankkeiden läpivientiin annetaan omaa ohjeistustaan.

Lisätietoja ja yhteydenotot

”Comprehensive development of municipal service buildings”, eli COMBI-hanke on Tampereen teknillisen yliopiston (TTY) rakennusfysiikan tutkimusryhmän vetämä monivuotinen tutkimushanke, jossa tutkitaan keinoja parantaa julkisten palvelurakennusten energiatehokkuutta turvallisesti ja kustannustehokkaasti. Mukana hankkeessa ovat TTY:n lisäksi Tampereen ammattikorkeakoulu, Aalto-yliopisto, Tampereen kaupunki ja kaupunkiseutu, Helsingin kaupunki sekä 37 yritystä. Hankkeen kokonaisbudjetti on 2,4 miljoonaa euroa ja sen rahoittajia ovat TEKES, Euroopan aluekehitysrahasto EAKR, yritykset ja tutkimusorganisaatiot.

COMBI-hankkeen internet-sivut, ilmoittautuminen ja katselulinkit (Seminaarit-osiassa):

<http://www.tut.fi/rakennusfysiikka/combi>

Yleisöseminaarin paikka ja aika:

26.1.2017 klo 8:30 – 16:00, Tampereen ammattikorkeakoulu TAMK, Juhlasali D1-04

Lisätietoja yleisöseminaarista ja hankkeesta antavat:

Juha Vinha, TTY Rakennusfysiikka, juha.vinha@tut.fi, +358 40 8490 296, vastuullinen johtaja
Anssi Laukkarinen, TTY Rakennusfysiikka, anssi.laukkarinen@tut.fi, +358 50 917 9988, projektipäällikkö, Rakennusratkaisujen lämpö- ja kosteustekninen toiminta ja sisäilman olosuhteet (työpaketti 3)

Tapio Kaasalainen, TTY Asuntosuunnittelu, tapio.kaasalainen@tut.fi, +358 50 301 5525, Arkkitehtonisten ratkaisujen vaikutus energiatehokkuuteen (työpaketti 2)

Juha Jokisalo, Aalto Energiatehokkuus ja energiasuunnittelu, juha.jokisalo@aalto.fi, +358 50 4072 287, Talotekniikkajärjestelmien ja uusiutuvan energian tuotannon ratkaisut (työpaketti 4)

Pirkko Pihlajamaa, TAMK Talotekniikka, pirkko.pihlajamaa@tamk.fi, +358 40 801 2695, TAMK:n osuuskäytön vetäjä työpaketeissa 4 ja 5

Olli Teriö, TTY Rakentamisen prosessit, olli.teri@tut.fi, +358 40 8490 295, Hankeprosessien kehittämien ja toimivuuden varmistus (työpaketti 5)