

HUMAN & GREEN TOIMINTAMALLI SISÄYMPÄRISTÖN KEHITTÄMISEEN

Virpi Ruohomäki¹, Marjaana Lahtinen¹, Anssi Joutsiniemi², Pekka Tuominen³, Miimu Airaksinen³

¹ Työterveyslaitos

² Tampereen teknillinen yliopisto, EDGE laboratorio

³ Teknologian tutkimuskeskus VTT

TIIVISTELMÄ

RYM SHOK Sisäympäristöohjelman Human & Green -hankkeessa on kehitetty tilan käyttäjiä osallistava toimintamalli tila- ja sisäympäristösuunnitteluun, jolla voidaan varmistaa yhtä aikaa tilojen käyttäjien hyvinvointia tukeva sisäympäristö sekä energiatehokkaat toimintatavat. Hankkeen tuloksena on syntynyt työympäristön ja hyvinvoinnin arvioinnin menetelmiä ja työpajakonsepti osallistuvan suunnittelun tueksi sekä visualisointimenetelmä, jolla voidaan havainnollistaa ja paikantaa käyttäjäkokemuksia rakennuksessa. Human & Green toimintamallia ja menetelmiä on kehitetty ja tutkittu yliopiston peruskorjauskohteessa. Tuloksia voidaan hyödyntää sisäympäristöjen suunnittelussa, kehittämisessä ja korjaamisessa myös muissa organisaatioissa.

TAVOITTEENA HYVINVOINTIA TUKEVA JA ENERGIA TEHOKAS SISÄYMPÄRISTÖ

Energia- ja tilatehokkuus ovat keskeisiä tavoitteita sekä peruskorjauskohteissa että uudisrakentamisessa. Energiaa säästävät tilaratkaisut voivat tukea myös sisäympäristön laatua: tavoitteena tulee olla terveelliset, turvalliset ja käyttäjien hyvinvointia tukevat tilat ja näiden tavoitteiden saavuttaminen on voitava myös todentaa hankkeen päätyessä. Tutkimushankkeen tavoitteena oli kehittää tilan käyttäjiä osallistava toimintakonsepti, jolla voidaan samanaikaisesti varmistaa energiaa säästävät toimintatavat sekä tilojen käyttäjien hyvinvointia ja tuottavuutta tukeva työympäristö.

Tutkimus toteutettiin osana yliopiston laajaa peruskorjaushanketta. Lähtökohtina olivat yliopistokiinteistöjen tila- ja energiatehokkuuden lisääminen, sisäympäristön laadun ja henkilöstön hyvinvoinnin parantaminen sekä yliopiston henkilökunnan työn vaatimukset ja tilatarpeet. Tilojen yhteiskäyttöä ja monitilaratkaisuja on ehdotettu mahdollisuutena tilatehokkuuteen pyrittäessä. Tutkimus tarjoaa tietoa osallistuvan suunnittelun prosessista ja menetelmistä. Tutkimus toteutettiin työ- ja organisaatiopsykologien, arkkitehtien ja energia-alan diplomi-insinöörien monitieteisenä yhteistyönä.

Käyttäjätiedon hyödyntäminen sisäympäristöjen suunnittelussa

Osallistuvan suunnittelun teoreettiset juuret ja metodologiset lähtökohdat ovat sosio-tekniisessä systeemisuunnittelussa, organisaatioiden kehittämis- ja johtamismalleissa sekä toimintatutkimuksessa. Viime vuosikymmeninä käyttäjälähtöinen, osallistava lähestymistapa ja yhteiskehittely ovat yleistyneet ergonomiassa, tuote- ja

palvelukehityksessä, tietojärjestelmien suunnittelussa sekä arkkitehtuurissa ja kaupunkisuunnittelussa. Konservatiivisella kiinteistö- ja rakennusalalla tilan käyttäjien tiedon ja kokemusten hyödyntäminen on vielä vähäistä eikä osallistuvaa suunnittelua ole järjestelmällisesti kehitetty ja tutkittu. /1/

Osallistavat toimintatavat ovat keskeisiä, kun tavoitellaan hyvinvointia ja työn tuottavuutta tukevaa sisäympäristöä sekä sujuvaa muutosprosessia. Tilojen käyttäjien tarpeet ja tavoitteet, tieto työn sisällöstä ja vaatimuksista sekä ymmärrys hyvinvointia tukevasta sisäympäristöstä ovat tärkeitä lähtökohtia tilojen suunnittelulle. Osallistuvalla suunnittelulla tarkoitetaan tilan käyttäjien aktiivista osallistumista suunnitteluun. Tavoitteena on käyttäjien kokemusta ja osaamista hyödyntämällä parantaa suunnittelun prosessia ja lopputulosta. Osallistumisen etuna voidaan pitää myös oppimisprosessin aikana syntyvää yhteistä tietoa, joka parantaa osallistuneiden sitoutumista työympäristön muutoksiin ja helpottaa niiden käyttöönottoa. Samoin voidaan motivoida ja sitouttaa tilan käyttäjiä energiansäästötavoitteisiin ja energiaa säästäviin toimintatapoihin. /1/

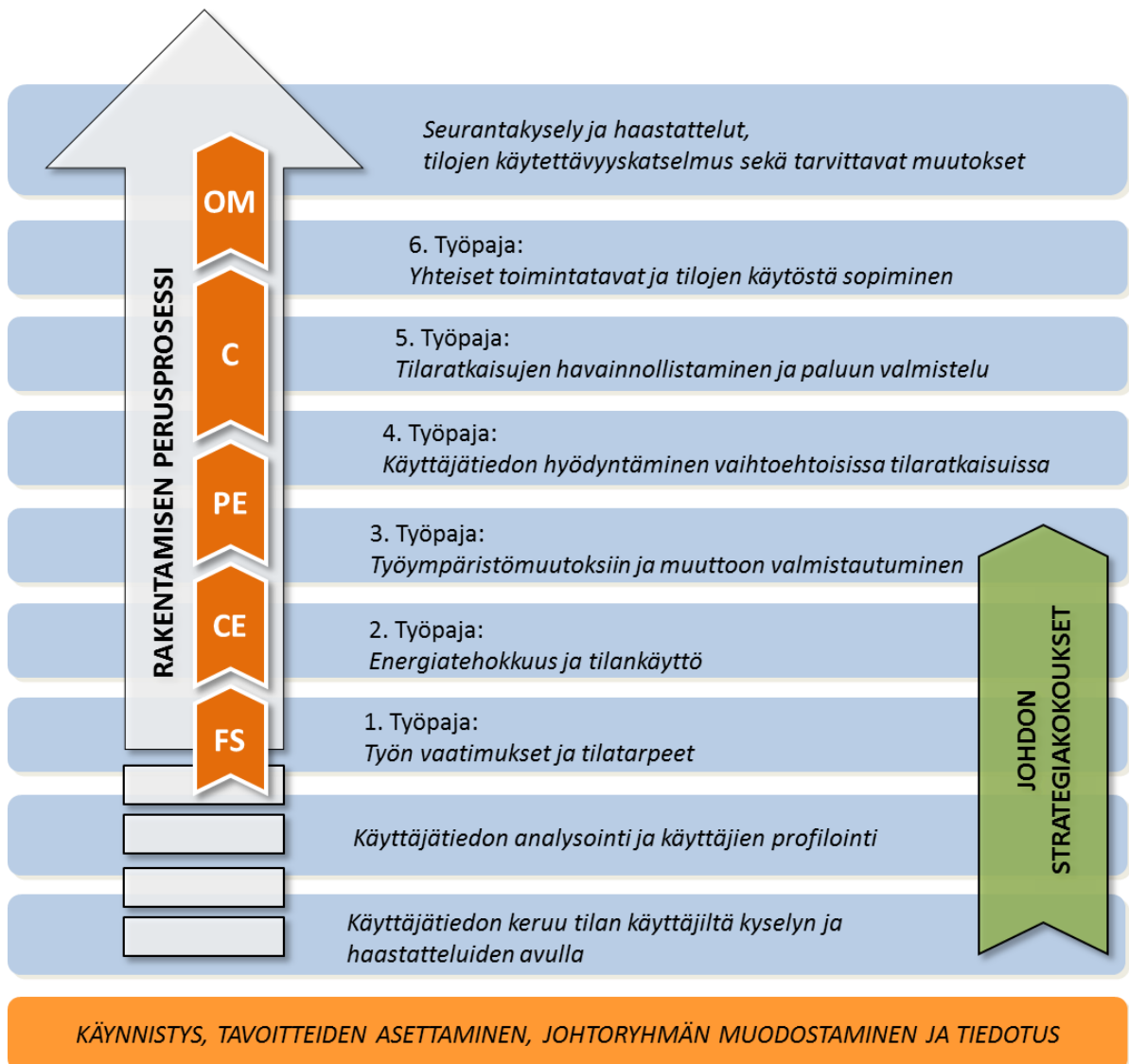
Osallistumisen järjestämiseen on monia tapoja, joiden valintaa ohjaa se, kuinka laajasta käyttäjäryhmästä ja kuinka syvällisestä muutoksesta on kysymys. Osallistuva suunnittelu edellyttää tiivistä yhteistyötä tilan käyttäjien, suunnittelijoiden ja muiden asiantuntijoiden kesken sekä toimivia yhteistyön foorumeita. Yhteistyön onnistumisen pohjana ovat yhteiset tavoitteet sekä eri toimijoiden roolien ja vastuiden selkiyttäminen. Osallistuva suunnittelu tarvitsee tuekseen menetelmiä, jotka auttavat suunnittelu-, tutkimus- ja käytännön tietoa edustavia toimijoita ymmärtämään toisiaan sekä tukemaan muutoksen läpivientä. Monialaisen tutkimuksen yksi painopistealue oli siksi menetelmäkehityksessä.

Keskeisenä osallistuvan suunnittelun teoreettisena ongelmana on, että osallistava prosessi ja hyvä suunnittelun lopputulos ovat toisistaan – ainakin osittain – irrallisia tavoitteita. Tämä johtuu osallistuvan suunnittelun kaksijakoisesta taustaoletuksesta. Toisaalta se palvelee inhimillistä tarvetta vaikuttaa lähiympäristöön, toisaalta oletukseen käyttäjän kykyyn omien tarpeiden eksplisiittiseen esilletuomiseen. Näiden tavoitteiden näkökulmasta tarkasteltuna osallistuva suunnitteluprosessin toteuttaminen on välttämätön, muttei riittävä ehto. Suunnittelun syntesoivan luonteen vuoksi hyväkään prosessi ei kuitenkaan ole itsessään hyvän suunnittelun lopputuotteen tae, vaan prosessissa on oltava joku osapuoli, joka kykenee tuottamaan osallistamisprosessin aineksista synteessin rajallisessa tilassa ja ajassa. Toisaalta hyvän lopputilanteen kannalta on toissijaista, miten kyseiseen ratkaisuun päädyttiin. Osallisuudessa ja suunnittelussa on viimekädessä kyse kahdesta eri hyveestä, jotka olisi osallistuvassa suunnitteluprosessissa kyettävä yhdistämään.

Käytännön suunnitteluprosessin kannalta keskeisenä vaikeutena on löytää monitoimijaiseen ympäristöön soveltuva perusta – arvot, käsitteistö ja menetelmät – jonka pohjalta hedelmällinen yhteiskehittäminen on mahdollista. Yleensä tämä ilmenee suunnittelun osapuolten käsitteiden erilaisuutena ja osittaisena yhteensopimattomuutena. Esimerkiksi sisäympäristöä koskevaa käyttäjäpalautetta suunnittelijoiden on edelleen ilmeisen vaikeaa hyödyntää suunnittelutyössään. Tämän vuoksi keskusteluargumenttien visualisointi ja palauttaminen tilallisiksi on osoittautunut hyödylliseksi toimintamalliksi.

Human & Green toimintamalli

Tutkimushankkeessa on kehitetty Human & Green toimintamalli, joka koostuu Työympäristö- ja hyvinvointikyselystä ja työpajakonseptista osallistuvan suunnittelun tueksi sekä visualisointimenetelmästä, jolla voidaan havainnollistaa ja paikantaa käyttäjäkokemuksia rakennuksessa (Kuva 1). /2/



Kuva 1. Human & Green toimintamalli sisäympäristön kehittämiseen.

Osallistuvan suunnittelun työpajat tilan käyttäjille ja suunnittelijoille

Johdon strateginen suunnittelu ja työpajat tukevat toisiaan. Osallistuvan suunnittelun työpajoihin kutsutaan johdon ja henkilöstön edustajia eri käyttäjäryhmistä, tila- ja muuttovastaavat sekä tilasuunnittelijat, rakennuttajakonsultti ja kiinteistön omistajan edustajat. Puoli päivää kestävät työpajat ovat keskustelevia ja tulevaisuuteen suuntaavia. Sisällöt rakentuvat kyselyillä ja haastatteluilla koottuun tietoon ja käytännön esimerkkeihin. Työpajat edellyttävät ammattitaitoista yhteistyön ohjausta. Työpajoissa tiedotetaan korjauksen etenemisestä sekä sovitaan tehtävistä ja vastuista.

1. Työpajassa tarkastellaan kyselyiden ja haastatteluiden tulosten valossa työn vaatimuksia, työtehtäviä ja tilatarpeita. Tilaisuudessa luodaan yhteistä käsitystä nykyisten tilojen toimivuudesta ja tulevista tilatarpeista käyttäjien näkökulmasta suunnittelun tueksi.
2. Työpajassa selvitetään rakennuksen kuntoa ja korjaustarpeita sekä energiatehokkuutta. Työpajassa tarkastellaan henkilöstön kokemuksia sisäilmastosta kyselyiden ja

haastatteluiden tulosten perusteella. Lisäksi asiantuntijat tarjoavat tietoa siitä, mitä tila- ja energiatehokkuudella tarkoitetaan ja mitkä ovat oleellisia tekijöitä sen parantamisessa. Osallistujat ideoivat yhdessä asiantuntijoiden kanssa mahdollisuuksia edistää tila- ja energiatehokkuutta, esimerkkeinä jaetut tilat, tilojen yhteiskäyttö ja monitilaratkaisut.

3. Työpajassa valmistellaan muuttoa väistötiloihin ja tiiviimpään tilojen käyttöön, kuten jaetut työtilat ja monitilaratkaisut. Samalla keskustellaan työympäristömuutokseen liittyvästä kuormituksesta työyhteisössä ja jaksamisesta sekä mahdollisesta tuen tarpeesta.

4. Työpajassa valmistellaan työympäristön ja työyhteisön muutoksia ja suunnitellaan uusia toimintatapoja sekä niihin liittyvää viestintää. Lisäksi keskustellaan käyttäjätiedon hyödyntämisestä uusissa vaihtoehtoisissa tilaratkaisuissa.

5. Työpajassa havainnollistetaan vaihtoehtoisia tilaratkaisuja ja valmistellaan paluumuuttoa uusittuihin tiloihin. Lisäksi käyttäjien erilaisten näkemysten mukaisia ratkaisuvaihtoja ja mahdollisia suunnitelmaan aiheutuvia heijastusvaikutuksia pyritään havainnollistamaan.

6. Työpajassa suunnitellaan toimintatapoja uuteen työympäristöön siirryttäessä, jotta tiloja opitaan hyödyntämään tarkoituksenmukaisesti ja käyttämään hyvässä yhteishengessä. Työntekijät esimerkiksi voivat laatia yhteiset pelisäännöt tilojen käyttöön.

Vuosi paluumuuton jälkeen toteutetaan seurantakysely ja käytettävyysskatselmus.

Toimintatapoja ja tiloja kehitetään seurannasta saadun käyttäjäpalautteen perusteella.

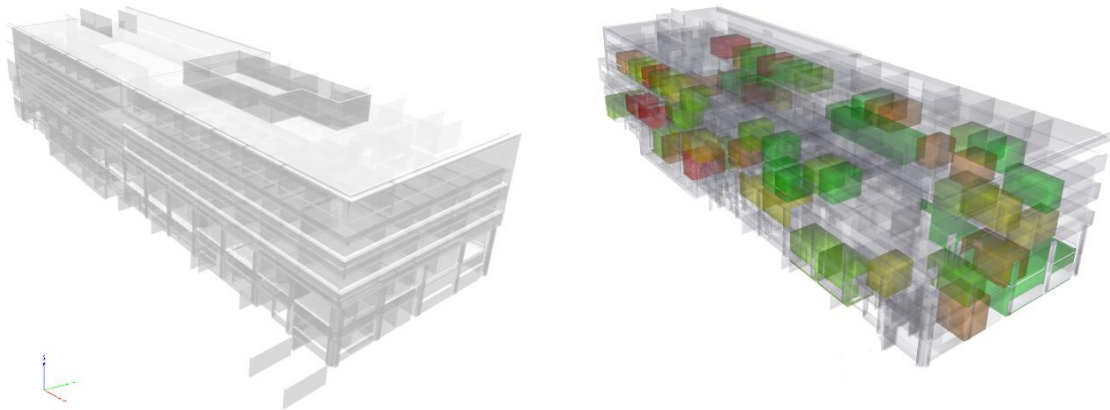
Työympäristö- ja hyvinvointikysely tilojen käyttäjille

Työterveyslaitoksen kehittämä sähköinen Työympäristö- ja hyvinvointikysely toimii tilan käyttäjien tarpeiden ja kokemusten sekä työn analyysin menetelmänä. Kysely tuottaa tietoa mm. tilan käyttäjien työn vaatimuksista, työn tekemisen tavoista sekä työn muutoksista ja niihin liittyvistä tilatarpeista tilasuunnittelun pohjaksi. Kyselyllä selvitetään myös työn tekemisen paikkoja, tilojen toimivuutta ja viihtyisyyttä sekä sisäilman laatua, käyttäjien tyytyväisyyttä työympäristöön ja koettua hyvinvointia. /1/

Kyselyn avulla voidaan profiloida eri käyttäjäryhmiä, joilla on erilaiset työtehtävät, työvälineet ja tilatarpeet. Kysely tuottaa tietoa sisäympäristöön liittyvistä ongelmista ja nykyisten tilojen kehittämistarpeista, jotka kannattaa huomioida jo hankkeen alkuvaiheessa (kuva 1). Kysely toimii lisäksi seurantamenetelmänä korjausten jälkeen, kun arvioidaan ja todennetaan peruskorjausten vaikutuksia käyttäjien tyytyväisyyteen, työhyvinvointiin ja työsuoritukseen (kuva 1). /1/

Käyttäjäkokemusten visualisointimenetelmä

Tampereen Teknillisen Yliopiston EDGE-laboratorion ja Työterveyslaitoksen tutkijoiden kehittämän visualisointimenetelmän avulla voidaan havainnollistaa Työympäristö- ja hyvinvointikyselyiden tuloksia ja paikantaa käyttäjäkokemuksia rakennuksessa. Menetelmässä kyselyn yksittäiset vastaukset liitettiin vastaajien ensisijaiseksi mainitsemaansa työpisteeseen. Huonetilojen ominaisuuksiksi liitettyjä kyselyvastauksia hyödynnettiin teemoittamalla rakennuksen tietomallin ifcSpace yksiköitä liukuvärjäyksin. Kyse on rakennuksen geometrisen tiedon rikastamisesta abstrakteilla, käyttäjien kokemuksia kuvaavilla attribuuteilla. Menetelmä on yhtenevä maantieteellisen paikkatietoanalyysien ja kartakkeiden käytön kanssa. Tässä kohteena oli rakennuksen kolmiulotteinen tilamalli. Näin aikaansaaduon kuvasarjoin päästiin tarkastelemaan työhyvinvoinnin eri tekijöiden tilallista jakautumista (Kuva 2)



Kuva 2. Esimerkki yhden kysymyksen tulosten visualisoinnista yliopistorakennuksessa. Kuinka tyytyväinen olet työympäristösi kokonaisuudessaan? Vastaukset asteikolla 1-5 (1=erittäin tyytymätön, merkitty punaisella, 5=erittäin tyytyväinen, merkitty vihreällä).

Visualisointia hyödynnettiin onnistuneesti suunnittelijoiden ja osallisten keskustelun välineenä (Kuva 1, työpajat 1 ja 2). Visualisoinnit auttoivat ongelmakohtien löytämisessä ja korjaustarpeiden kohdentamisessa. Esimerkiksi käyttäjien havaitsemat ongelmat lämpötiloissa, ilmanlaadussa ja akustiikassa voitiin paikantaa ja todentaa myöhemmin rakennusteknisesti. Kyselytulosten visualisoinnilla saadaan käyttäjien kokemuseräistä ns. hiljaista tietoa näkyväksi ja suunnitteluprosessin käyttöön.

Energiatehokkuus ja tilatehokkuus

Human & Green toimintamallin osana VTT kehitti uusia indikaattoreita, jotka vievät suunnittelua kohti energia- ja tilatehokkuuden välisen vuorovaikutuksen ymmärtämistä. Ehdotetut indikaattorit täydentävät laajalti käytettyä ominaisenergiankulutusta (specific energy consumption, SEC, mittayksikkö kWh/m²) huomioimalla myös tilankäytön vaikutukset. Myös säädösten vaatima E-luku muistuttaa laskentasäännöltään SEC:n laskemista lisätynä eri energiamuotojen painokertoimilla.

Rakennusten energiankäyttö koostuu pohjakulutuksesta, joka tapahtuu riippumatta rakennuksen todellisesta käytöstä, sekä käyttäjän aiheuttamasta energiankulutuksesta. Koska pohjakulutus, joka koostuu lämmityksestä, vähimmäisilmanvaihdosta ja vastaavista jatkuvista komponenteista, tapahtuu joka tapauksessa riippumatta käytöstä, voidaan rakennuksen energiatehokkuutta parantaa kasvattamalla rakennuksen käyttöastetta. Lisätuna on, että näin voi ehkäistä tarvetta rakentaa lisää tiloja.

Ensimmäinen ehdotettava täydentävä indikaattori on käytön energiaintensiteetti (energy intensity of usage, EIU), joka määrittää rakennuksen energiankulutuksena jaettuna rakennuksessa vietetyillä henkilötunneilla. Kuitenkin, vaikka näin voidaankin huomioida rakennuksen käytön merkitys energiankulutukseen varsin yksinkertaisella laskulla, EIU hukkaa kokonaan rakennuksen pinta-alan. Tästä johtuen ehdotetaan toista täydentävää indikaattoria, jossa SEC painotetaan rakennuksen käyttöasteella (utilization rate, UR), määritelmänään

$$SEC_{UR} = \frac{Q}{uA},$$

jossa Q on rakennuksen käytetty energia, A on rakennuksen pinta-ala ja u on painotuskerroin, joka määritellään toteutuneiden päivittäisten henkilötuntien (T_{actual}) ja suurimman mahdollisen henkilötuntimäärän (T_{max}) suhdeluksi $T_{\text{actual}}/T_{\text{max}}$. T_{max} on korkeimmillaan rajoitettu 24 tuntia päivässä jokaista mahdollista rakennuksen käyttäjää kohti, mutta monissa tapauksissa on olemassa muita käytännön rajoituksia.

Tällä hetkellä tilatehokkuus ja energiatehokkuus analysoidaan yleensä erikseen, vaikka ne vaikuttavat toisiinsa. Tässä tutkimuksessa ehdotettujen indikaattoreiden avulla suunnittelija, jolla on ammatillinen ymmärrys rakennuksen energian ja tilan käytöstä, voi arvioida tehokkaan tilankäytön vaikutuksia energiatehokkuuteen. Tämä näkökulma menetetään, jos ainoa käytettävissä oleva tunnusluku on SEC tai sille perustuva E-luku. Suurin merkitys indikaattoreilla on siis rakennuksen käyttöä ja energiajärjestelmän teknisten ratkaisujen ja niiden käyttöä koskevan suunnittelun tukena.

On kuitenkin suositeltavaa, että SEC pidetään edelleen käytössä rinnalla, koska se on hyödyllinen indikaattori rakennuksen teknisten ominaisuuksien arvioimiseen. SEC on hyödyllinen suunnitteluprosessin alussa, kun rakennuksen käytön yksityiskohtia ei ole tarkkaan määritelty (kuva 1, prosessin alku). Sitten kun rakennuksen käytön profiili selkiytyy suunnittelun edetessä, voidaan tässä ehdotettuja indikaattoreita käyttää SEC:n rinnalla. Rakennuksen käyttöönoton jälkeen (kuva 1, prosessin loppu), todelliset mittaukset rakennuksen käytöstä voivat täydentää suunnitteluprosessin aikana tehtyjä laskelmia. Niiden perusteella voidaan tehdä tarvittaessa muutoksia rakennukseen, tilojen käyttöön, energiankulutukseen ja muihin olennaisiin asioihin.

Pohdintaa

Rakennuksen käyttäjien tiedon ja kokemuksen hyödyntäminen avaa uusia mahdollisuuksia sisäympäristösuunnitteluun. Tutkimushankkeessa on kehitetty Human & Green toimintamalli, joka koostuu Työympäristö- ja hyvinvointikyselystä ja työpajakonseptista osallistuvan suunnittelun tueksi sekä visualisointimenetelmästä, jolla voidaan havainnollistaa ja paikantaa käyttäjien kokemuksia rakennuksessa. Toimintamallia ja menetelmiä on kehitetty, sovellettu ja tutkittu yliopiston laajassa peruskorjauskohteessa. Tuloksia voidaan hyödyntää työympäristöjen suunnittelussa, kehittämisessä ja korjaamisessa niin yliopistoissa kuin muissakin organisaatioissa, joissa tavoitellaan hyvinvointia tukevaa ja energiatehokasta sisäympäristöä.

KIITOKSET

Tutkimus on osa RYM Sisäympäristö -ohjelman "Energiatehokkaat ja yhteiskuntavastuulliset oppimisympäristöt" –tutkimushanketta (Human & Green), joka toteutettiin Työterveyslaitoksen, Tampereen Teknillisen yliopiston EDGE-laboratorion, VTT:n ja pilottioorganisaatioiden yhteistyönä v. 2011-2015. Lisätietoja: <http://rym.fi/program/indoor-environment/> ja <http://www.ttl.fi/fi/tutkimus/hankkeet/rymshok>

LÄHDELUETTELO

1. Ruohomäki, V. Lahtinen, M. & Joutsiniemi, A. (2013) Participatory design when renovating premises – process and methods. In: Electronic Proceedings of the NES2013 Conference, Nordic Ergonomics & Human Factors Society, August 11-14, 2013, Reykjavik, Island.
2. Ruohomäki, V., Lahtinen, M., Joutsiniemi, A., Airaksinen, M., Tuominen, P., Kekäläinen, P., Porkka, J. (2015) Human & Green workplace design in the university. In: Nenonen et al. (eds.) How to co-create campus? Tampere: SYK Oy