

Loppuraportti, vaihe 1: Kiinteistöjen "big datan" hyödyntäminen uusien palvelujen ja liiketoimintamallien luomisessa

1. Projektin tavoitteet

Tavoitteena vaiheistetussa projektissa on kerätä, analysoida ja visualisoida kiinteistöistä kerättyä mittaus- yms. dataa, ja löytää tapoja siihen, miten syntyvää informaatiota voitaisiin käyttää uusien palvelujen ja liiketoimintamallien testaamiseen. Päämääränä on myös tutkia, miten analysoimalla dataa voitaisiin palvella kiinteistöjen eri intressiryhmiä kuten käyttäjiä, vuokralaisia, huoltoyhtiötä, omistajia ja myös viranomaisia.

Ensimmäiseksi kokeilukohteeksi valittiin ilmastointijärjestelmän, sisäilmaston, energian käytön ja simuloinnin ja monitoroinnin sekä käyttäjälitaintöjen testaus erityisesti käyttäjien hyvinvoinnin ja työtehon parantamiseksi. Kokeilukohde sijaitsee Helsingin kaupungin tilakeskuksen kiinteistö Sofiankatu 4:ssä, johon on saneerattu toimistotiloja vuokraajien käyttöön. Ramboll on tehnyt kohteen ilmastointisuunnitelmat ja Halton toimittanut siihen ilmastointilaitteet.

Projektin ensimmäisessä vaiheessa on toteutettu ilmastointijärjestelmän, erillisten tila-antureiden ja käyttäjien tuottama datan keräys pilvipalvelussa olevaan tietovarastoon. Tietojen keräys jatkuu edelleen toisen vaiheen aikana. Lisäksi ensimmäisen vaiheen aikana on aloitettu kohteen energiamallin rakentaminen sekä sen kalibroinnin vaatimien rajapintojen mahdollistaminen.

Hankkeen seuraavassa vaiheessa* analysoidaan tarkemmin kerättyä dataa ja tehdään analysoinnin tuloksena johtopäätöksiä ja havaintoja mm. siitä, miten loppukäyttäjien hyvinvointi kiinteistössä linkittyy ja korreloi sisäilmaolosuhteiden hallinnan ja ilmastointijärjestelmän toiminnan kanssa. Lisäksi eri sidosryhmien kesken pyritään tunnistamaan sellaisia tietotarpeita ja käyttökohteita, jotka kiinteistöistä saatavan datan analysoinnin kautta lisäävät tavalla tai toisella koko verkoston arvontuottoa esimerkiksi korkeamman palveluasteen, paremman koetun sisäilmaston tai muiden mittareiden kautta.

* = riippuvainen seuraan vaiheen rahoituspäätöksestä.

2. Ensimmäisessä vaiheessa toteutetut asiat

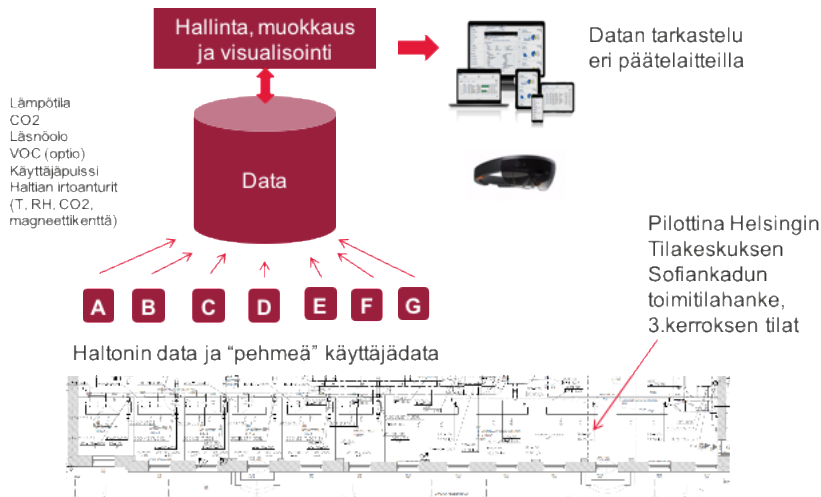
Ennen saneerauksen valmistumista ilmanvaihtojärjestelmään suunniteltiin ja toteutettiin lisämittauksia, jotka auttavat myöhemmin tulosten tulkinnassa. Mittaustulosten keräystä ja lähetystä varten Haltonin aliurakoitsija Desop Oy kehitti gateway-ohjelmiston, joka lukee dataa ilmastoinnin ohjausväylästä (BacNet), muuntaa tiedon Internet standardien mukaiseksi (JSON) ja lähettää sen edelleen Internet standardien mukaisella protokollalla (REST) pilvipalveluun.

Loppukäyttäjien muutettua tiloihin sinne asennettiin 20 Haltian Oy:n kehittämää tilasensoria, jotka mittaavat itse toimistotilasta mm. ilmanlaadun parametreja kuten lämpötilaa ja kosteutta. Halton muokkasi Haltian Oy:n gateway-ohjelmistoa siten, että se pystyi siirtämään tilasensorimittausdatat CGI:n Unified Service Experience "USE" -pilvipalveluun käyttäen samoja Internet protokollia kuin ilmastointijärjestelmän datojen kanssa. "USE"

-palvelu mahdollistaa jatkossa erilaisten toimintojen käynnistämisen, kun järjestelmään saatu data on analysoitu ja korjaavat toimenpiteet tai kohteet tunnistettu riittäväällä tasolla (hankkeen toisen vaiheen aluetta).

Datayhteyttä varten tiloihin asennettiin gateway-laitteita (2x Raspberry Pi) sekä 4G modemi varmistamaan kiinteistöstä ja sen runkoverkosta riippumaton laajakaistayhteys. Lisäksi käyttäjätiloihin asennettiin tabletit, joiden avulla pystytään keräämään palautetta käyttäjien kokemista sisäilmaolosuhteista CGI:n rakentaman käyttäjäpalautekäyttöliittymän avulla.

SOFIANKADUN PILOTIN TIETOARKKITEHTUURI



Kuva 1. Pilottihankkeen tietoarkkitehtuuri.

Osana ensimmäistä vaihetta kohteeseen rakennettiin myös energia- ja olosuhtemalli hyödyntämällä IDA ICE 4.8 –simulointityökalua. Kohteeseen rakennettiin tilajaloitan realistinen simulaatiomalli, jota voidaan käyttää pohjana energiamallin kalibroinnille sekä eri datarajapintojen hyödyntämiselle. Kohteen mittausdata noudettiin CGI:n palvelimilta ja dataa käsiteltiin yhteensopivaksi simulointityökaluun. Tätä työtä varten simulointimalliin oli rakennettava rajapintoja, joiden avulla kohteen mittausdatat saadaan tuotua simulaatioihin kalibrointia sekä muita mahdollisia mittausdataa hyödyntäviä sovellutuksia varten jatkossa.

3. Ensimmäisen vaiheen tulokset

Sofiankadun toimistotilan olosuhteita ja ilmastointijärjestelmän toimintaa sekä loppukäyttäjän palautetta on mitattu neljän kuukauden ajan. Mitattuja parametreja ovat ilmastointijärjestelmästä mm. lämpötila, kosteus, hiilidioksidi, VOC-kaasut, läsnäolotiedot, painetasot ja energiakulutus. Tilasensoreilla on mitattu työskentelypisteiden läheltä lämpötilaa, kosteutta sekä käyttäjien läsnäoloa. Lisäksi käyttäjiltä on kerätty palautetta tablettiapplikaation avulla tilojen koetusta ilmanlaadusta. Erillisiä mittaustietoja on tähän mennessä kertynyt noin 20 miljoona kappaletta.

Datan keruun avulla on voitu jo tunnistaa joitakin kiinteistön ongelma-alueita, joissa olevat olosuhteet kaipaavat käyttäjien palautteiden perusteella parantamista.

Lisäksi tiedonmuuntoa BacNetistä varten kehitettiin pilot-ohjelmistot sekä tilasensoreiden että ilmastointijärjestelmän keräämän datan lähettämiseen pilvipalveluihin, joita voidaan käyttää myöhemmin pohjana kaupallisten palveluiden toteuttamiseen.

4. Johtopäätökset ja havaitut kehityskohteet

Ensimmäisen vaiheen aikana on onnistuneesti rakennettu tarvittava infrastruktuuri datan haltuun ottamiseksi ja tallentamiseksi. Lisäksi on havaittu mm. tarve käyttäjien aktivoinnille joko reaktiivisuuden tai informaation kautta. Nyt käynnissä ollut datan keruu on käyttäjäpalautteiden osalta ollut toivottua heikompaa mm. aiemmin mainituista syistä johtuen.

Edelleen, energiamallia rakennettaessa ja kohdedataa siihen tuotaessa havaittiin, että simulaatiomalli tulee rakennusvaiheen valmistuessa kalibroida mittausdataan pohjautuen, jotta löydetään mahdolliset eroavaisuudet simuloidun mallin sekä reaali-kohteen välillä. Tällöin kalibroidun mallin avulla päästään tutkimaan tarkasti mm. talotekniikkalaitteiden vaikutusta sisätilaolosuhteisiin sekä myös käyttäjäytyvyyteen. Kun laite-, sensoridataa ja käyttäjäpalautteita vielä analysoidaan, ja pyritään löytämään mahdolliset korrelaatiopisteet, voidaan näistä johtaa energian kulutuksellisesti ja kustannuspohjan kannalta tärkeiden kysyntäjoustotilanteiden vaikutukset käyttäjäytyvyyteen.

Muun muassa edellä mainituista syistä johtuen on hanketta toteuttavalle konsortiolle edelleen selvää, että hankkeessa tulee jatkaa myös seuraavaan vaiheeseen, jossa rakennetaan analyysejä, analyysitapoja sekä johtopäätöksiä jo kerätystä ja edelleen toisen vaiheen aikana kerättävän datan pohjalta. Lisäksi ekosysteeminäkökulmasta tärkein yksittäinen alue hankkeessa on seuraavan vaiheen sisältämä sidosryhmien kanssa käytävä keskustelu eri osapuolten keskeisistä tarpeista sekä mahdollisuuksista, jota kiinteistöistä kerättävä data sekä niiden eri analyysit luovat.