

Passiivi RFID -anturit rakennuksen kosteusvalvonnassa -hankkeen väliraportti 30.11.2017

Hankkeen tiivistelmä

Rakennuksen kosteusvaurioiden nopean havainnoinnin ja paikallistamisen tarve on kasvava trendi ja sen ratkaisemiseksi tarvitaan rakennuksissa digitaalisia elinkaarenaikaisia kosteusvaurioiden tunnistamismenetelmiä. Projektin tavoitteena on kokeilla ja testata soveltuuko edulliset passiivi RFID anturit rakennuksen kosteusvaurioiden tunnistamiseen varsinkin rakennuksen käytön aikana.

Yhteistyökumppanit

Hankesuunnitteluvaiheessa yhteistyökumppaneiksi lupautuivat Smartrac-anturitoimija ja NordicID. lukijatoimittajana. Hankkeen alkamisen jälkeen kartoitettiin muita alan toimijoita ja hankkeeseen saatiin mukaan myös M&E Management/InviSense, Vigilant ja Siltanet, joilla jokaisella on omanlaisensa anturi ja lukija. Hankkeen osallistujakokoonpano kattaa Suomessa tarjolla olevat passiivi RFID kosteusanturit.

Hankkeen eteneminen

Testirakenteet ja anturien testaus:

Testirakenteita on valmistettu useita. Ensimmäisessä kokeilussa sijoitettiin antureita kahden kuivan kipsilevyn väliin ja tehtiin toinen vastaava rakenne, mitä alettiin kostuttaa ja seurattiin anturien reagoitua kosteuden lisääntymiseen. Anturien näyttämä arvo korreloi kosteuden lisääntymisen kanssa.

Valmistettiin kaakeliseinäarakenteita simuloimaan kylpyhuoneen seinää. Antureita asennettiin rakenteiden eri kohtiin (tasoiheen alle, vesieristeen alle, kipsilevyn sisään) ja kokeiltiin anturien toimintaa. Samalla kokeiltiin häiritsevätkö anturit toisiaan lähekkäin sijoitettuna. Todettiin Vigilantin ja InviSensen anturien aiheuttavan ongelmia lukulaitteille sijoitettuna lähekkäin koska niiden toimintaperiaate on samankaltainen ja lukijat pystyvät lukemaan antureita ristiin antaen virheellisen lukeman. Asennettaessa anturi tasoiheen päälle vesieristeen alle, kestää InviSensen anturilla todella pitkään (viikkoja) kuivua vesieristeen jäljiltä niin, että se pystyy antamaan käyttökelpoisia arvoja. Ongelma johtuu anturitarran rakenteesta ja se on ehdottomasti huomioitava jos anturia halutaan käyttää rakentamisaikaisen kosteuden seurantaan. Kaakeliseinäarakennekokeilut ovat kesken ja niitä jatketaan talven mittaan.

Tehtiin sisäseinärakenne (kipsilevy, villa) ja kokeiltiin antureita siinä hyvin tuloksin. Villojen kosteudenseurantaan tuntuu Smartracin anturi/NordicID lukija -yhdistelmä tähänastisten kokemusten perusteella käyttökelpoisimmalta koska antureita voi lukea kerralla ison määrän suurehkolta alueelta ja kullakin anturilla on yksilöllinen tunnistetieto.

Valettiin kolme raudoitettua betonilaattaa, joista kahden sisään, valuun, sijoitettiin antureita. Valun ollessa hyvin märkä oli anturien lukemia lähes mahdoton saada InviSensen ja Smartracin antureilla, mutta valun kuivuessa lukemia alkoi tulla. Tulokset olivat vaikeasti tulkittavissa, joten valettiin vielä neljäs laatta. Raportin kirjoitushetkellä kolme ensimmäistä laattaa on kuivunut riittävästi, joten niihin ollaan laittamassa tasote minkä jälkeen niihin lisätään antureita ja erilaisia pinnoitteita (laatta, muovimatto). Kaikki anturit vaativat sen, että niitä ei asenneta lähelle metallia (betoniraudotus, vesiputket).

Ulkoseinä rakenne on vielä kesken.

Kaikki rakenteet tulevat olemaan esillä ja kokeiltavissa Asuntomarkkinat 2018 -seminaarissa tammikuussa.

Testikohteet:

Antureita kokeillaan kahdessa aidossa käyttöympäristössä, omakotitalossa ja Metropolian rakenteilla olevassa Myyrmäen kampuksessa.

Omakotitalo on vuonna 1955 rakennettu rintamamiestalo Tuusulan Kellokoskella. Talossa on vuosien saatossa ollut kosteusongelmia ja sen ulkoseinärakenne on virheellinen eikä tuuletetu kunnolla. Antureita sijoitettiin kellaritilan seinä/sokkelirakenteeseen, ulkoseinärakenteeseen sisäseinän puolelle, ulkoseinärakenteeseen ulkoverhouksen puolelle tuulensuojalevyn ja villojen väliin, yläpohjarakenteeseen ja kattorakenteeseen. Anturit on luettu kerran viikossa. Anturien antamat arvot korreloivat referenssimittarin arvoihin ja erityishuomiona voidaan todeta anturien lukemisen helppous. Esimerkiksi yläpohjassa olevat anturit voi kaikki lukea sisältä huoneesta ilman, että tarvitsee ryömiä yläpohjassa. Smartracin anturien arvojen tulkintaa täytyy vielä tutkia lisää koska sen toimintaperiaate on toisenlainen kuin muilla antureilla eikä se anna suoraan kosteuskokemaa.

Myyrmäen kampustyömaalla antureita on asennettu ulkoseinärakenteeseen. Rakennetta ei vielä ole suljettu, joten antureita ei vielä ole alettu seuraamaan. Toisena asennuskohteena on märkätila. Asennuspaikka on selvillä ja anturiasennukset tehdään joulukuun alkupuolella kun työt etenevät vesieristysvaiheeseen.

Dronen eli nelikopterin käyttämistä anturien automaattiseen lukemiseen on kokeiltu. Smartracin antureita pystytään dronella lukemaan, koska niiden lukuetaisyys on pitkä. Muiden anturien osalta drone ei käy, koska ei päästä tarpeeksi lähelle luettavaa seinäpintaa.

Näkyvyys

Passiivi RFID-kosteusanturien mahdollisuuksien tuominen yleiseen tietoisuuteen on tärkeää. Hankkeessa pidetään olennaisena aktiivista tiedon levittämistä ja hankkeesta päivitetään aktiivisesti nettisivua. Hankkeesta on tehty kolme lehtijuttua; Helsingin Sanomat, Metro-lehti ja Aamuset-lehti. Youtubeen on julkaistu kaksi aihetta käsittelevää videota ja esiteltiin teknologiaa Korjausneuvonnan IX vuosipäivillä. Tammikuussa 2018 esitellään teknologiaa Asuntomarkkinat 2018 -seminaarissa.

Yhteenveto antureista

Tämänhetkisen tilanteen perusteella voidaan tehdä alustava yhteenveto antureista ja lukijoista. Kokeilujen edetessä muutoksia saattaa kuitenkin tulla. Esimerkiksi InviSenseltä on juuri tulossa uusi lukija, Vigilant on päivittämässä lukijaansa ja NordicID:ltä saadaan tammikuussa käyttöön nykyistä tehokkaampi ja monipuolisempi lukija.

Smartrack/NordicID

- + Pitkä lukuetaisyys (metrejä)
- + Lukuetaisyyden ansiosta voi lukea syvältä rakenteesta
- + Voi lukea suuren määrän antureita kerralla
- + Jokaisella anturilla yksilöllinen tunnistetieto
- + Halpa anturi (0.50 €)
- + Lukulaitteena tavallinen logistiikassa käytetty RFID käsilukija (1 000 €)
- + Helppo asentaa
- + Heti asentamisen jälkeen toimintavalmis
- + Dronen käyttäminen mahdollista
- Ei mittaa suoraan kosteutta
- Tulokset tulokinnavaraisia ja riippuvat täysin asennettavasta paikasta
- Metallit häiritsee

M&E Management/InviSense

- + Lukuetaisyys 15 cm

- + Keskihintainen anturi (5 €)
- + Ruotsissa asennettu jo 75 000 kpl
- + Helppo asentaa
- + Mittaa kosteutta
- Lukulaite kallis (5 000 €), eikä sitä haluta myydä vaan tarjotaan vuosimaksullista palvelua
- Asennettaessa vesieristeen alle kestää kosteuden asettuminen pitkään (viikkoja)
- Metallit häiritsee

Vigilan

- + Lukuetäisyys 10 cm
- + Keskihintainen anturi (10 €)
- + Kohtuuhintainen lukija (1 000 €)
- + Betonin kuivumisen seuranta (esivalettu anturi 50 €)
- + Mittaa suoraan kosteutta
- + Kuivuu nopeasti asentamisen jälkeen toimintavalmiiksi (tunteja)
- Hankalampi asentaa mukana toimitettavalla erikoissementillä
- Metallit häiritsee
- Mittaa vain yli 65 %RH arvoja

Siltanet

- + Lukeminen tapahtuu kännykällä (NFC)
- + Halpa lukija, kaikilla on lukija jo valmiina
- + Mittaa kosteuden ja lämpötilan
- + Helppo asentaa
- + Kuluttajalle sopiva tuote
- Lukuetäisyys < 2 cm
- Kalliuhko anturi (15 €)
- Metallit häiritsee
- Epäselvää vielä soveltuuko suoraan vesieristeen alle
- Käytettävä anturivalmistajan maksullista pilvipalvelua