

Kaarinan kaupunki
Mirka Salonen

KAARINAN KAUPUNKI / VALKEAVUOREN KOULUN A- JA B-RAKENNUKSET – SEURANTAMITTAUKSET JA MERKKIAINETUTKIMUKSET 21.12.2018 ja 21.2.2019

1 Lähtötilanne ja tutkimusmenetelmät

1.1 Lähtötilanne ja tutkimuksen rajaus

Kaarinan kaupungissa sijaitsevaan Valkeavuoren koulun A- ja B-rakennukset on päätetty purkaa rakenteissa todettujen mikrobivaurioiden vuoksi. Aikaisemmissa tutkimuksissa on todettu, että rakenteiden kautta huonetilojen suuntaan tapahtuvia ilmavuotoja, joiden mukana epäpuhtaudet ovat voineet levitä rakennuksen sisäilmaan.

Valkeavuoren koulun A-rakennuksen ruokala ja liikuntasali sekä B-rakennuksen teknisen työn luokat ja henkilökunnan tilat ovat edelleen käytössä. Tilaajalta saadun tiedon mukaan B-rakennuksen ryömintätilat on alipaineistettu ja A- ja B-rakennuksen käyttöön jääviin tiloihin on tehty rakenteiden tiivistyksiä havaittujen ilmavuotojen estämiseksi. Tiivistyskorjausten aikana kohteessa on tehty merkkiainetutkimuksia korjausten onnistumisen arvioimiseksi (RTC Vahanen Turku Oy:n 13.7.2018 päivätty muistio).

Nyt tehtyjen merkkiainekokeiden tarkoituksena oli kartoittaa ulkoseinien eristetilasta mahdollisesti sisätiloihin tapahtuvia ilmavuotoja. Merkkiainetutkimukset tehtiin pistokoelunaisesti käyttöön jätetyissä tiloissa. Tilaajan pyynnöstä tutkimukset tehtiin 21.12.2018 ilmanvaihdon toimiessa normaalisti. Tutkimukset uusittiin 21.2.2019 tiloissa, joissa ei 21.12.2018 normaalitilanteessa suoritetuissa tutkimuksissa todettu ilmavuotoja.

1.2 Tutkimusmenetelmät

Merkkiainekokeet

Rakenteiden mahdollisia ilmavuotoja tutkittiin merkkiainemenetelmällä (RT-kortin 14-11197 mukaan). Merkkiainekokeessa tutkittavaan rakenteeseen tai tilaan johdettiin päästöletkulla merkkiaineakaasua. Merkkiaineakaasuna käytettiin vedyn (5 %) ja typen seosta. Mahdollisia ilmavuotokohtia etsittiin sisäpuolelta merkkiaineanalysaattorilla In-ficon Sensistor XRS9012. Merkkiainetutkimukset tehtiin ilmanvaihdon toimiessa normaalisti.

Hetkelliset painesuhteet

Hetkellisiä painesuhteita mitattiin myös paine-eromittarilla Testo 512.

Painesuhteitten seuranta

Liikuntasalin ulkoseinän eristetilan ja sisäilman välistä paine-eroa mitattiin viikon kestäväenä tallentavana paine-eromittauksena. Mittaus suoritettiin DPT984Q -painelähetimellä ja Tinytag dataloggerilla. Mitta-anturi tallensi paine-eron viiden minuutin välein.

27.2.2019

2 B-rakennus

2.1 Ruokalan merkkiainetutkimukset

Vuotoilmareittien paikkoja tarkastettiin laskemalla merkkiainetta ruokalan ulkoseinän eristetilaan ulkoseinän sisäpuolelle porattujen porareikien kautta. Kaasua laskettiin ulkoseinän eristetilaan n. 5 minuutin ajan nopeudella 3 l / min. Ulkoseinän eristetilän ja sisäilman välistä paine-eroa mitattiin hetkellisesti tutkimuksen yhteydessä.

21.12.2018

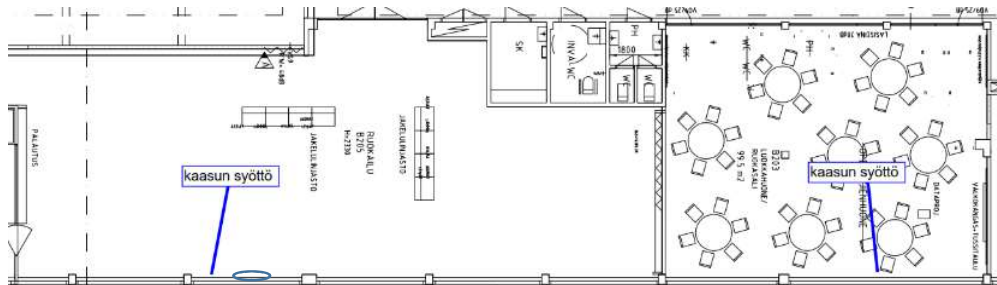
Tutkimus suoritettiin ilmanvaihdon toimiessa normaalisti. Tutkimushetkellä huonetilan paine-ero ulkoseinän eristetilaan nähden oli $\pm 2,5\text{Pa}$. Tutkimuksessa havaittiin vähäisiä ilmavuotoja patterikiinnikkeiden kohdalta tilassa B205.



Kuvat 1-2. Merkkiaine laskettiin ulkoseinän eristetilaan porareian kautta (kuva 1). Vähäisiä vuotoja huonetilaan havaittiin patterikiinnikkeiden kohdalta tilassa B205 (kuva 2).

21.2.2019

Merkkiainekoe uusittiin 21.2.2019 ruokalan tilassa 203. Tila osastoitettiin ja alipaineistettiin koneellisesti. Tutkimushetkellä huonetila oli 6 -12 Pa alipaineinen ulkoseinän eristetilaan nähden. Tutkimuksessa ei havaittu ilmavuotoja ulkoseinän eristetilasta sisäilmaan.

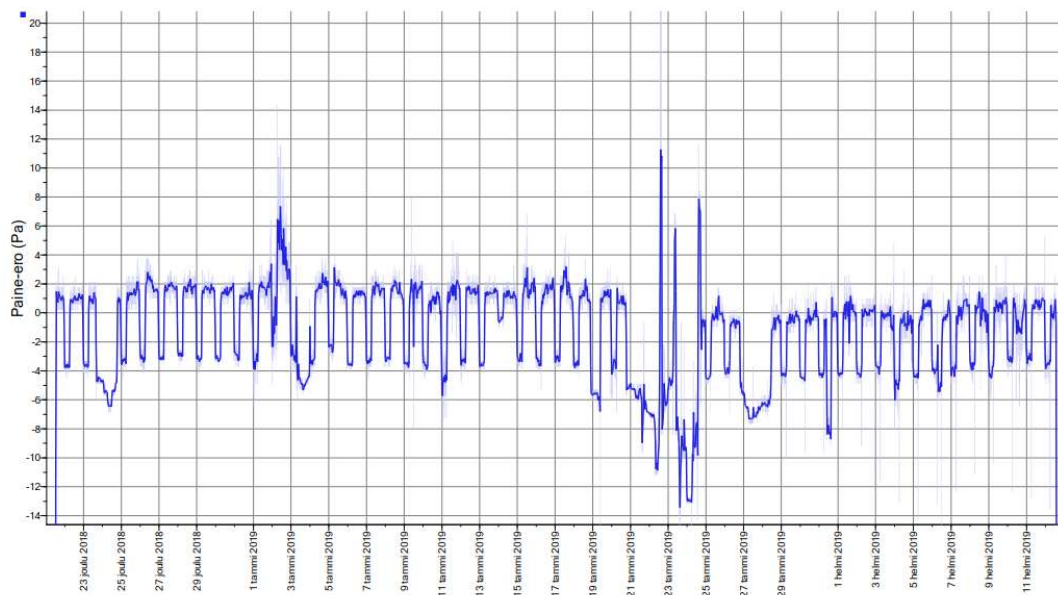


Kuva 3. Merkkiainetutkimuspaikat B-rakennuksessa pohjakuvaan merkittyinä.

27.2.2019

2.2 Paine-eromittaus

Liikuntasalin ulkoseinän eristetilan ja sisäilman välistä paine-eroa mitattiin ajanjaksolla 21.12.2018 – 11.2.2019. Mittausjakson aikana koulussa on suoritettu ilmanvaihdon puhdistus ja ilmanvaihto on säädetty. Joului- ja tammikuun aikana liikuntasalin ja eristetilan paine-ero on vaihdellut pääasiassa välillä -4 – 2 Pa. Negatiivinen lukema tarkoittaa sisätilan olevan alipaineinen eristetilään nähden. Ilmanvaihdon säättöjen jälkeen (tammikuun lopusta alkaen) liikuntasalin on ollut pääasiassa 0 -4 Pa alipaineinen ulkoseinän eristetilään nähden. Paine-erokuvaaja mittausjaksolta 21.12.2018 – 11.2.2019 on esitetty kuvassa 4.



Kuva 4. Liikuntasalin ja ulkoseinän eristetilan paine-eromittauksen kuvaaja ajanjaksolla 21.12.2018 – 11.2.2019.

3 A-rakennus

3.1 Merkkiainetutkimukset

Puutyötiloissa merkkiaine laskettiin ulkoseinän eristetilään ulkokautta. Muissa tiloissa poraukset ja kaasun lasku tehtiin ulkoseinän sisäpuolelta. Kaasua laskettiin ulkoseinän eristetilään n. 5 minuutin ajan nopeudella 3 l / min. Ulkoseinän eristetilan ja sisäilman välistä paine-eroa mitattiin hetkellisesti tutkimuksen yhteydessä.

Puutyötilan A208 2. krs, 21.12.2018

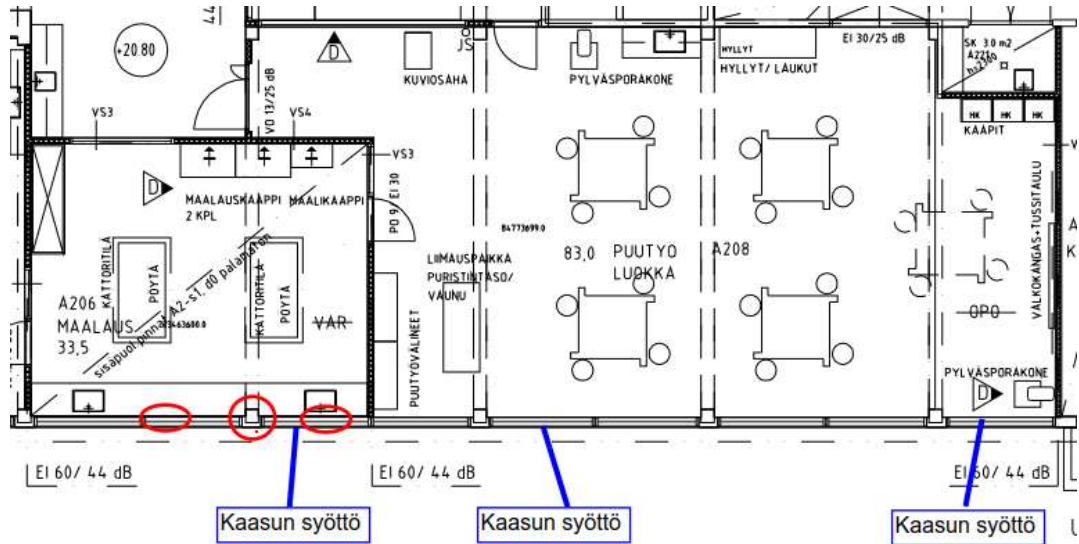
Merkkiainekokeet suoritettiin ilmanvaihdon toimiessa normaalisti. Tutkimushetkellä huonetilan paine-ero ulkoseinän eristetilään nähden oli ± 3 Pa. Tutkimuksessa ei havaittu ilmavuotoja.

Puutyötilat A208 ja A206 2. krs, 21.2.2019

Merkkiainekoe uusittiin puutyön tilassa A208 ja lisäksi tarkastettiin tila A206. Tilat alipainestettiin ummistamalla tilojen tuloilmalaitteet. Tutkimushetkellä huonetilat olivat 10 -15 Pa alipaineisia ulkoilmaan nähden. Tilassa A208 ei havaittu ilmavuotoja. Tilassa

27.2.2019

A206 havaittiin selkeä ilmavuoto ulkoseinän ja alapohjan liittymästä pilarin kohdalta. Ikkunan saranoiden kohdalta sekä ulkoseinän ja ikkunapenkin liittymästä havaittiin paikoin ilmavuotoja.



Kuva 5. Puutyötiloissa havaitut ilmavuotopaikat pohjakuvaan merkittyinä (punaiset ympyrät).



Kuvat 6 ja 7. Tilassa A206 havaittiin ilmavuotoja mm. ulkoseinän ja alapohjan liittymästä pilarin kohdalta sekä ulkoseinän ja ikkunapenkin liittymästä.

Toimistotila A213, 2. krs 21.12.2018

Merkkiainekoe suoritettiin ilmanvaihdon toimiessa normaalisti. Tutkimushetkellä ulkoseinän eristestilan ja huonetilan välinen paine-ero vaihteli välillä ± 10 Pa. Pääasiassa paine-ero oli. Tutkimuksessa havaittiin ilmavuotoa yleisesti jalkalistan takaa sekä ikkunoiden ja ulkoseinän liittymistä.

27.2.2019



Kuvat 8 ja 9. Ilmavuotoja havaittiin jalkalistan takaa sekä ikkunan ja ulkoseinän liittymistä.

Taukotila A209, 2. krs 21.12.2018

Tutkimushetkellä ulkoseinän eristetilan ja huonetilan välinen paine-ero vaihteli voimakkaasti. Pääasiassa paine-ero oli ± 5 Pa. Tutkimuksessa havaittiin ilmavuotoa paikallisesti jalkalistan takaa betonipilarin ja ulkoseinän liittymässä sekä yleisesti ikkunanpenkin ja ulkoseinän liittymästä.

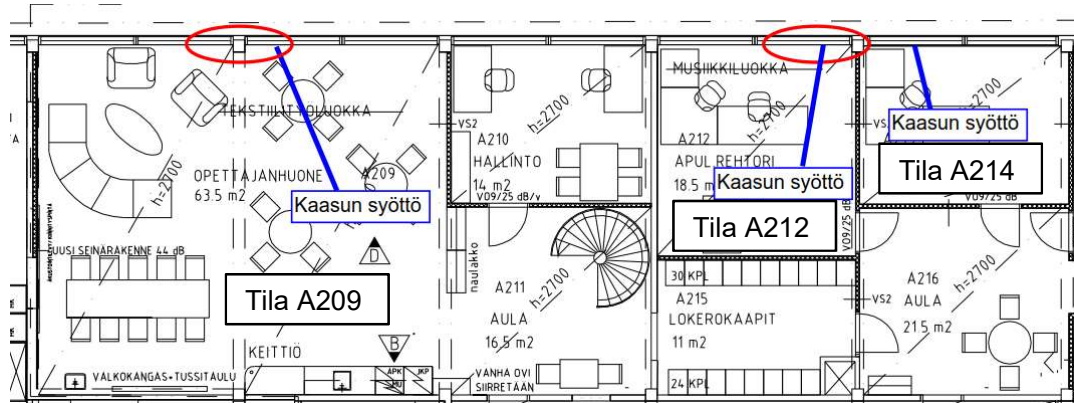


Kuvat 10 ja 11. Ilmavuotoja ikkunanpenkin ja ulkoseinän liittymistä (kuva 10) sekä jalkalistan takaa betonipilarien kohdalla (kuva 11).

Työtila A214 2. krs, 21.2.2019

Tila alipaineistettiin ummistamalla tuloilmalaite. Tutkimushetkellä huonetila oli 10 Pa alipaineinen ulkoilmaan nähden. Tutkimuksessa ei havaittu ilmavuotoja.

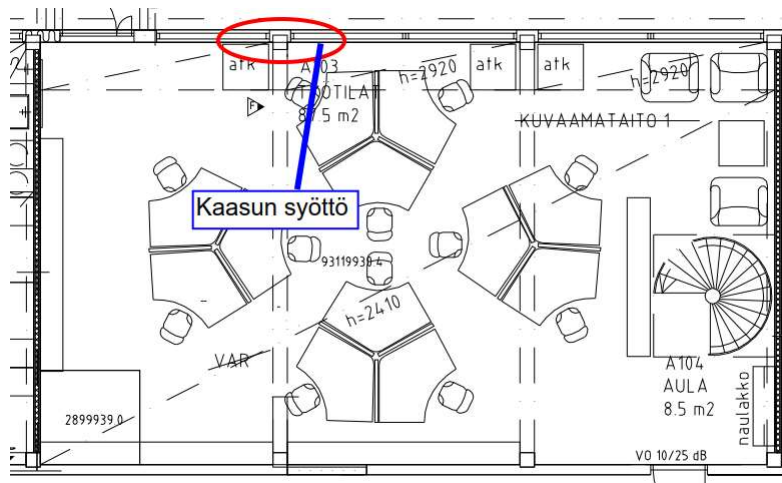
27.2.2019



Kuva 12. B-rakennuksessa toisen kerroksen toimistotiloissa havaitut ilmavuoto-
paikat pohjakuvaan merkittyinä (punaiset ympyrät).

Työtila A103, 1. krs 21.12.2018

Tutkimushetkellä ulkoseinän eristetilan ja huonetilan välinen paine-ero vaihteli voimakkaasti. Pääasiassa paine-ero oli ± 5 Pa. Ilmavuotoja havaittiin jalkalistan takaa betoni-pilarin ja ulkoseinän liittymän kohdalla.



Kuva 13. B-rakennuksessa ensimmäisen kerroksen tilassa A103 havaitut ilmavuoto-
paikat pohjakuvaan merkittyinä (punainen ympyrä).

4 Johtopäätökset

B-rakennuksen ruokalassa suoritetuissa merkkiainetutkimuksissa ei havaittu merkittäviä ilmavuotoja huonetilan suuntaan. Liikuntasalin sisäilman ja ulkoseinän eristetilan paine-eroa seurattiin jatkuvalla paine-eromittauksella. Suoritetussa mittauksessa ulkoseinän eristetilan havaittiin olevan pääasiassa 0-4 Pa alipainen huonetilan suuntaan. Mikäli ulkoseinässä on epätiivelyskohtia, ovat eristetilasta sisäilmaan tapahtuvat ilma-
vuodot mahdollisia.

27.2.2019

A-rakennuksen tutkimuksissa havaittiin osassa tiloista selkeitä ilmavuotoja jalkalistan takaa ikkunapenkeistä ja sekä ikkunapenkin ja ulkoseinän liittymistä. Tutkimusten yhteydessä havaittiin sisätilojen olevan kovilla tuulilla voimakkaasti alipaineisia eristettiin nähden.

Merkkiainetutkimukset suoritettiin pistokoeluonteisesti, joten kaikkia vuotopaikkoja ei tällä tutkimuksella kartoitettu. Tutkimusten perusteella ikkunapenkkien ja ulkoseinien liittymistä sekä lattian ja ulkoseinän liittymistä, etenkin pilarien kohdilla, tapahtuu ilmavuotoja. Suosittelemme havaittujen ilmavuotopaikkojen tiivistämistä viimeistään tulevan kesän aikana erillisen suunnitelman mukaan. Nopealla aikataululla ilmavuotoja voidaan vähentää pintapuolisilla tiivistyksillä.

Turussa 27.2.2019

RTC Vahanen Turku Oy

Tarkastanut



Kimmo Saksi, RI (AMK)

Mari Lehtonen-Najtre, FT

sertifioitu kosteudenmittaaja
C-23314-24-17

rakennusterveysasiantuntija
C-21596-26-15