

20.11.2019

Kaarinan kaupunki
Jari Silvennoinen

KAARINAN KAUPUNKI / VALKEAVUOREN KOULUN LIIKUNTASALISIIPPI - MERKKIAINETUTKIMUKSET

1 Lähtötilanne ja tutkimuksen rajaus

Valkeavuoren koulun B-rakennuksen liikuntasalissa on tehty ulkoseinä- ja kattorakenteiden tiivistyksiä. Ulkoseinä- ja kattorakenteet sekä niiden liittymäkohdat on saadun tiedon mukaan tiivistetty Blowerproof-pinnoitteella materiaalivalmistajan ohjeiden mukaisesti. Ryömintätilaan on tehty koneellinen alipaineistus, jonka toimintaa seurataan jatkuvalla paine-eromittauksella. Liikuntasalin ulkoseinään tehtiin keväällä paine-eromittaus jatkuvalla paine-eromittauksella (RTC Vahanen Turku Oy:n 27.2.2019 päivätty raportti). Raportissa todettiin eristetilasta sisäilmaan tapahtuvien ilmavuotojen olevan mahdollisia, mikäli ulkoseinissä on epätiivelyskohtia. Liikuntasalisiiven toisessa kerroksessa on kuntosalitila, jossa ei ole tehty rakenteiden tiivistyksiä. Liikuntasalisiiven merkkiainekokeiden suorittamisesta laadittiin tutkimussuunnitelma (RTC Vahanen Turku Oy:n 10.10.2019 päivätty raportti).

Nyt tehdyn tutkimuksen tarkoituksena oli tehdä tiivistyskorjausten laadunvarmistus merkkiainekokein liikuntasalissa, kartoittaa ilmavuodot toisen kerroksen tilassa sekä tarkastaa läpivientien ilmatiiveys liikuntasalisiiven putkikoteloinneissa.

1.1 Tutkimusmenetelmät ja vertailuarvot

Hetkellisten painesuhteiden mittaus

Hetkellisiä painesuhteita mitattiin paine-eromittarilla Testo 512.

Merkkiainekokeet

Rakenteiden mahdollisia ilmavuotoja tutkittiin merkkiainemenetelmällä RT-kortti 14-11197 (Rakenteiden ilmatiiveyden tarkastelu merkkiainekokein) mukaisesti. Merkkiainekokeessa tutkittavaan rakenteeseen tai tilaan johdettiin päästöletkulla merkkiainekaasua. Merkkiainekaasuna käytettiin vedyn (5 %) ja typen seosta. Mahdollisia ilmavuotokohtia etsittiin sisäpuolelta merkkiaineanalyysointilaitteella Inficon Sensistor XRS9012.

2 Merkkiainetutkimukset

Liikuntasalin toinen kerros

Liikuntasalin toinen kerros osastoistiin ja alipaineistettiin koneellisesti ulkoseinän eristetilaan nähden noin 10 Pa.

20.11.2019

Ulkoseinän rakenne tarkastettiin porareiän kautta. Rakenne on sisältä ulospäin seuraava:

- betoni 160 mm
- ilmarako
- mineraalivilla
- betoni

Toisen kerroksen tilaan tehtiin yhteensä kolme merkkiainekoetta. Merkkiainetta laskettiin päätyseinän eristetilaan kahdesta porareiästä, sekä pihan puoleisesta seinästä yhdestä porareiästä. Päästön suuruus oli 3 l/min ja päästöaika oli noin 2-4 minuuttia. Kaikissa merkkiainekokeissa havaittiin ilmavuotoa lattian ja ulkoseinän liittymistä. Ikkunoiden kohdalla vuoto oli niin runsasta, että tarkkaa vuotokohtaa ei voitu määrittää. Ikkunoiden kohdalla havaittiin tapahtuvan selkeää ilmavuotoa myös aistinvaraisessa tarkastelussa. Ikkunoissa ei ole tiivisteitä ja niiden havaittiin olevan melko huonossa kunnossa.

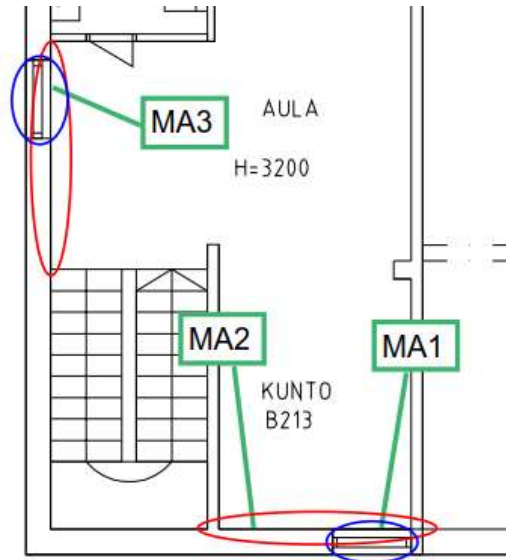


Kuvat 1-2. Porrasaukon kohdalle oli pystytetty osastointiseinä kokeen ajaksi. Ulkoseinän ja lattian liittymästä havaittiin ilmavuotoa. Ikkunan kohdalla vuoto oli niin runsasta, että vuotopaikkaa ei voitu tarkasti määrittää.



Kuvat 3-4. Ikkunoista puuttuivat tiivisteet ja ikkunat ovat melko huonokuntoiset.

20.11.2019



Kuva 5. Kaasunsyöttöpaikat toisen kerroksen pohjakuvaan merkittynä. Ikkuna kohdalta tapahtuvat ilmavuodot on merkitty sinisellä ympyrällä ja lattian ja ulkoseinän liittymästä tapahtuvat ilmavuodot punaisella ympyrällä.

Liikuntasalin ulkoseinä

Liikuntasali alipaineistettiin rakennuksen oman ilmanvaihdon avulla, jolloin huonetila oli noin 10-15 Pa alipaineinen ulkoseinän eristetilaan nähden. Ryömintätilan alipaineistus otettiin pois päältä tutkimuksen ajaksi. Ulkoseinän yläosan tutkimukset suoritettiin telineiden päältä.

Merkitäinekaasua laskettiin ulkoseinän eristetilaan kahdesta seinän yläosaan poratuista porareistä sekä kahdesta seinän alaosaan poratusta porareistä.

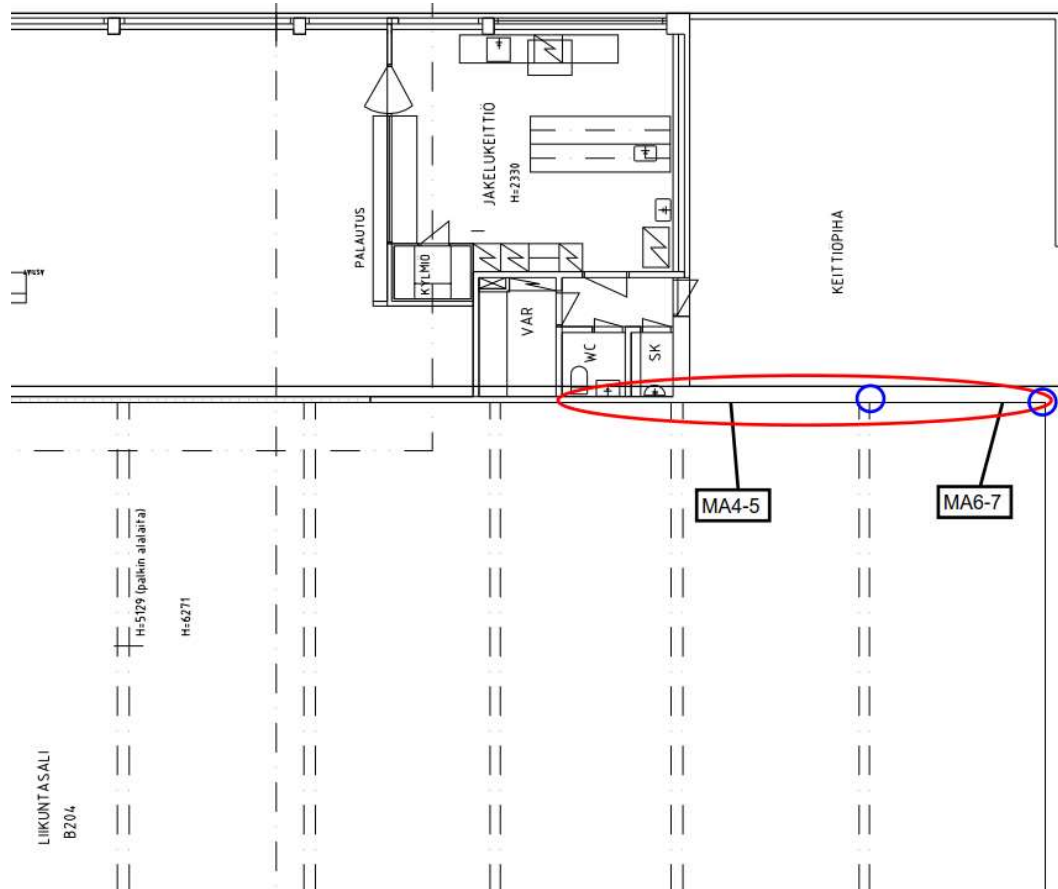
Seinän yläosassa olevien ikkunoiden liittymät ulkoseinään on tiivistetty Ardexin 8+9 tiivistysmassalla. Ikkunapenkin ja ikkunoiden liittymien tiivistysmassaus oli pääosin aistinvaraisesti tarkasteltuna hyvin kiinni alussa. Paikoin havaittiin tiivistysnauhan reunan olevan irti alustasta ja massaa ei ole levitetty riittävästi yli tiivistysnauhan.

Ikkunoiden ja päätyulkoseinän liittymässä havaittiin ulkoseinässä runsasta halkeilua sekä yksi suurempi reikä, joista havaittiin tapahtuvan ilmavuotoa huonetilan suuntaan. Ikkunapenkinissä havaittiin lisäksi halkeamia, jotka johtivat tiivistysmassauksen alta ulkoseinärakenteen sisäpintaan saakka. Halkeamien kohdalta havaittiin tapahtuvan ilmavuotoa.

Ikkunoiden ja ulkoseinien liittymä on tiivistetty keittiön ja liikuntasalin ulkoseinien liittymäkohtaan saakka. Tiivistämättömän ikkunapenkin kohdalta (keittiön vieressä) havaittiin tapahtuvan ilmavuotoa. Keittiön ja liikuntasalin välisen seinän ja ikkuna liittymistä havaittiin ilmavuotoa. Ikkunoiden metallisissa alapuitteissa havaittiin ruostetta ja ikkunapenkinissä maalin irtoilua.

Ulkoseinän ja liikuntasalin lattian liittymästä havaittiin ilmavuotoa, kun ryömintätilan alipaineistus ei ollut päällä. Ryömintätilan koneellisen alipaineistuksen ollessa päällä, ilmavuotoa ei havaittu.

20.11.2019



Kuva 6. Kaasunsyöttöpaikat liikuntasalin pohjakuvaan merkittynä. Alueet, joissa todettiin ilmavuotoja, on merkitty punaisella ympyrällä. Sinisellä ympyrällä on merkitty kohdat, joissa todettiin koholla olevia pintakosteusarvoja pintakosteusilmaisimella tehdyssä tarkastelussa.



Kuvat 7-8. Liikuntasalin tutkimukset suoritettiin osin telineiden päällä. Seinän merkkiainetutkimuksessa kaasu syötettiin ulkoseinään porattujen porareikien kautta.

20.11.2019



Kuvat 9-10. Päätyulkoseinässä havaittiin ikkunan ja ulkoseinän tiivistyksen rajapinnassa koloja ja kauempana liittymästä seinässä halkeamia, joista todettiin ilmavuotoa.



Kuvat 11-12. Ikkunapenkin halkeamista sekä keittiön ja liikuntasalin välisen seinän ja ikkuna liittymistä havaittiin ilmavuotoa. Ikkunoiden metallisissa alapuitteissa havaittiin ruostetta ja ikkunapenkissä maalin irtoilua.



Kuvat 13-14. Ikkunapenkissä tiivistysnauha oli paikoin reunoilta irti alustasta. Ikkunapenkissä havaittiin paikoin koholla olevia pintakosteusilmmaisimen lukemia ja kalkkihärmettä.

20.11.2019

Muita havaintoja

Liikuntasalin ulkoseinissä havaittiin paikoin kohtia, joista Blowerproof on irronnut alusta. Yksittäisessä vauriokohdassa havaittiin tasoitteessa värimuunnosta. Vauriokohdista ei havaittu ilmavuotoja.



Kuvat 15-16. Ulkoseinän Blowerproof on paikoin irronnut alustasta (kuva 15). Yksittäisessä seinän kohdassa, jossa Blowerproof on irronnut alustasta, havaittiin tasoitteessa värimuunnosta (kuva 16).

Putkikoteloinnit

Liikuntasalin siivessä havaittiin putkikoteloinneissa olevien putkiläpivientien kautta ilmavuotoa huonetilaan sekä yläpohjasta, että alapohjasta.



Kuvat 17-18. Toisen kerroksen aulatilassa olevan koteloinnin kautta havaittiin yläpohjan läpiviennistä tapahtuvan ilmavuotoa huonetilan suuntaan.



Kuvat 19-20. Toisen kerroksen wc-tilan putkikoteloinnissa havaittiin kosteusjälki.

20.11.2019



Kuvat 21-22. Ensimmäisen kerroksen välinevaraston kotelointiin tehdyn avauksen kautta havaittiin alapohjan putkiläpiviennistä ilmavuotoa huonetilaan liikuntasalin ollessa alipaineistettuna.

3 Johtopäätökset ja toimenpidesuosituksukset

Nyt tehdyissä tutkimuksissa havaittiin ulkoseinän eristetilasta tapahtuvan ilmavuotoja huonetilan suuntaan. Vuotoilman mukana voi ulkoseinän eristetilasta kulkeutua epäpuhtauksia sisäilmaan. Suosittelemme ulkoseinien ilmatiiveyden parantamista tiivistyskorjauksilla.

Liikuntasalin toisen kerroksen tiloissa havaittiin ulkoseinän ja lattian liittymästä sekä ikkunoiden kautta tapahtuvan ilmavuotoja huonetilan suuntaan. Ikkunoiden todettiin olevan huonokuntoisia ja ikkunoista puuttuivat tiivisteet. Suosittelemme lattian ja ulkoseinän liittymien sekä ikkunoiden ja ulkoseinän liittymien tiivistämistä ilmatiiviiksi ja tiivisteiden asentamista ikkunoihin.

Liikuntasalin ulkoseinän eristetilan havaittiin olevan ilmayhteydessä alapohjan ryömintätilaan. Ryömintätila on alipaineistettu koneellisesti. Alipaineistuksen ollessa pois päältä, todettiin ulkoseinän ja lattian liittymästä tapahtuvan ilmavuotoja huonetilan suuntaan. Alipaineistuksen ollessa päällä vuotoja ei havaittu. Ryömintätilan alipaineistuksen toimivuutta seurataan jatkuvalla paine-eromittauksella.

Liikuntasalin ulkoseinä on pinnoitettu Blowerproof-pinnoitteella ja ikkunoiden ja ulkoseinän liittymiä on tiivistetty Ardex 8+9-massalla. Ikkunapenkissä sekä päätyseinässä ikkunan vieressä havaittiin halkeamia, joiden kautta todettiin tapahtuvan ilmavuotoja huonetilan suuntaan. Ikkunoiden ja ulkoseinän liittymän tiivistysmassa oli paikoin irronnut alustasta. Ulkoseinän ja ikkunoiden liittymät oli tiivistetty keittiön ja liikuntasalin liittymään saakka, mutta ilmavuotoa havaittiin myös keittiön kohdalla, jossa seinärakennetta ei ole tiivistetty. Suosittelemme ikkunoiden ja ulkoseinien tiivistystä koko seinälinjalla sekä jo tiivistettyjen kohtien tiiveyden parantamista niiltä kohdin, kun niissä todettiin puutteita. Ikkunapenkissä havaittiin myös paikoin koholla olevia pintakosteusarvoja ja kalkkihärmettä. Suosittelemme myös ikkunoiden ja ulkoseinien liittymien tiiveyden tarkastamista ulkopuolelta.

Liikuntasalin ulkoseinien kohdat, joista Blowerproof on irronnut alustasta, on suositeltavaa korjata. Yksittäisessä kohdassa, jossa Blowerproof on irronnut alustasta, havaittiin tasoitteessa värimuunnosta. Värimuunnoksen kohdalta on suositeltavaa kartoittaa ulkoseinän pintakosteus ennen korjausta.

20.11.2019

Liikuntasalin siiven putkikotelointien aistinvaraisessa tarkastelussa havaittiin ilma-
vuotoja huonetilan suuntaan ala- ja yläpohjan epätiiviyistä putkiläpivienneistä. Suositte-
lemme läpivientien tiivistämistä. Toisen kerroksen wc-tilan putkikoteloinnissa havaittiin
kosteusvaurio. Suosittelemme vaurion syyn selvittämistä ja korjaamista sekä kosteus-
vaurioituneiden materiaalien uusimista tiivistyskorjausten yhteydessä.

Tiivistyskorjaukset on suositeltavaa suorittaa erillisen suunnitelman mukaan.

Turussa 20.11.2019

RTC Vahanen Turku Oy



Kimmo Saksi, RI(AMK)

sertifioitu kosteuden mittaaja
C-23314-24-17



Heli Teivainen, RI (AMK)

rakennusterveysasiantuntija
C-6653-26-11