

Eristerappausjärjestelmien vauriomekanismit ja kuntotutkimusmenetelmät

Antti-Matti Lemberg,

tekn.kand., tutkimusapulainen,
Tampereen teknillinen yliopisto
antti-matti.lemberg@tuni.fi

Eristerappausjärjestelmillä tarkoitetaan tuulettumattomia rapattu- ja julkisivujärjestelmiä, joissa rappausalustana toimii lämmöneriste. Eristerappausjärjestelmien vaurioitumisen ehkäisemisen kannalta on ensisijaisen tärkeää, että toteutuksessa ja suunnittelussa noudatetaan järjestelmätoimittajien ohjeita.

Eristerappausjärjestelmät voidaan jakaa ohut- ja paksurappaus-eristejärjestelmiin. Ohutrappaus-eristejärjestelmissä noin 5-10 mm paksu rappaus toteutetaan polymeerimodifioituilla sementtilaasteilla tai täysin orgaanisilla laasteilla mineraalivillan tai solumuovilämmöneristeen päälle. Rappauksen pintakäsittelyä käytetään yleensä orgaanisia pinnoitteita. Solumuovilämmöneristeet ovat yleisimmin EPS:iä. Lämmöneristeen tehtävä on toimia rappausalustana, mutta myös välittää julkisivuun kohdistuvat kuormat alusrakenteeseen. Eristeet kiinnitetään alusrakenteeseen liima-laastilla ja yleensä tämän lisäksi mekaanisilla kiinnikkeillä. Paksurappaus-eristejärjestelmissä käytetään vastaavasti kalkkisementtilaasteja kolmikerrosrappauksen tapaan. Rappauksen paksuus on noin 20-25 mm. Pintakäsittelyä on yleensä jalolaastilla toteutettu pintarappaus tai orgaanisilla pinnoitteilla toteutettu pinnoitekerros. Rappaus kiinnitetään alusrakenteeseen mekaanisten kiinnikkeiden ja rappausverkon avulla. Molemmissa rappausjärjestelmissä rappaus vahvistetaan rappausverkolla. Ohutrappaus-eristejärjestelmät ovat yleisesti käytössä ympäri maailmaa, kun taas paksurappaus-eristejärjestelmiä käytetään pääsääntöisesti Suomessa ja Ruotsissa.

Eristerappausjärjestelmien käyttö rakennusten julkisivuratkaisuna on kasvattanut jatkuvasti suosiotaan. Nykyisin järjestelmillä tehdään noin 4-5 % vuosittain toteutettavasta julkisivupinta-alasta [1]. Jos huomioidaan ainoastaan betonirunkoiset julkisivut, kuten

betonikerrostalojen julkisivut, osuus on huomattavasti suurempi. Suosion kasvusta kertoo paljon se, että nykyisin esimerkiksi ohutrappaus-eristejärjestelmillä toteutetaan enemmän julkisivupinta-alaa vuosittain kuin mitä järjestelmillä oli toteutettu yhteensä ennen 2000-luvun alkua [2]. Vaikka järjestelmien suosio on kasvanut hurjasti viime vuosina, eivät järjestelmät ole kovinkaan tuore keksintö. Suomessa paksurappaus-eristejärjestelmiä on käytetty jo 1970- ja 1980-lukujen vaihteesta lähtien, ja ohutrappaus-eristejärjestelmiäkin 1980-luvun loppupuolelta lähtien. Keski-Euroopassa ohutrappaus-eristejärjestelmiä on käytetty jo 1950-luvun loppupuolelta lähtien. Järjestelmät ovat kuitenkin koko ajan kehittyneet, kun niiden toimivuudesta on kertynyt tietoa.

Julkisivuyhdistys ry:llä on ollut käynnissä ”Eristerappausjärjestelmien vauriomekanismit ja kuntotutkimusmenetelmät” -projekti viime vuoden huhtikuusta lähtien. Tutkimuksen tavoitteena on ollut kartoittaa eristerappausjärjestelmien käyttöikään vaikuttavat tekijät, yleisimmät vauriot, tyypillisimmät vauriomekanismit sekä oikeanlaiset kuntotutkimusmenetelmät vaurioiden systemaattiseen havaitsemiseen. Tutkimuksessa kerättiin tietoa vaurioitumisesta muun muassa tutkimuksessa mukana olleiden yritysten kuntotutkimusraporttien perusteella. Tutkimuksen tulokset eivät siten kuvaa eristerappausjärjestelmien vaurioiden yleisyyttä koko rakennuskannassa vaan antavat osviittaa vaurioiden synnystä ja ilmenemisestä vaurioituneissa kohteissa.

Tutkimusaineisto koostui 24 rakennuksen kuntotutkimus- ja kuntoarvioraporteista sekä muulla tavoin eristerappausjärjestelmien vaurioitumiseen liittyvästä aineistosta. Aineistosta kohteista 19 oli toteutettu ohutrappaus-eristejärjestelmillä ja loput 5 paksurappaus-eristejärjestelmillä.

Eristerappausjärjestelmien rasisutustekijät ja muut käyttöikään vaikuttavat tekijät

Kosteus on julkisivujen rasisutustekijöistä merkittävin, koska se on mukana monessa eristerappausjärjestelmien vauriomekanismissa, kuten pakkasrapautumisessa, pinnoitteen irtomisessa tai pahimmassa tapauksessa rakenteisiin syntyvissä kosteus- ja mikrobivaurioissa. Lisäksi kosteusrasitus aiheuttaa julkisivuille esteettisiä haittoja, kuten julkisivupinnan kasvustoja ja likaantumista. Kosteusrasituksen vaikutuksia lisää myös se, että järjestelmät ovat tuulettumattomia, jolloin niiden kuivuminen on hidasta. Jotta järjestelmät ovat pitkäikäisiä ja ne pysyvät hyvännäköisinä, tulee niiden toteutuksessa ja suunnittelussa kiinnittää erityistä huomiota järjestelmien kosteustekniseen toimintaan.

Julkisivujen kosteuslähteistä merkittävin on viistosade. Viistosaderasitus on ympäri Suomen voimakkainta eteläjulkisivuilla [3]. Viistosateen käyttäytyminen julkisivupinnalla riippuu eristerappausjärjestelmien pintakäsit-

1 Rappauksen halkeilua



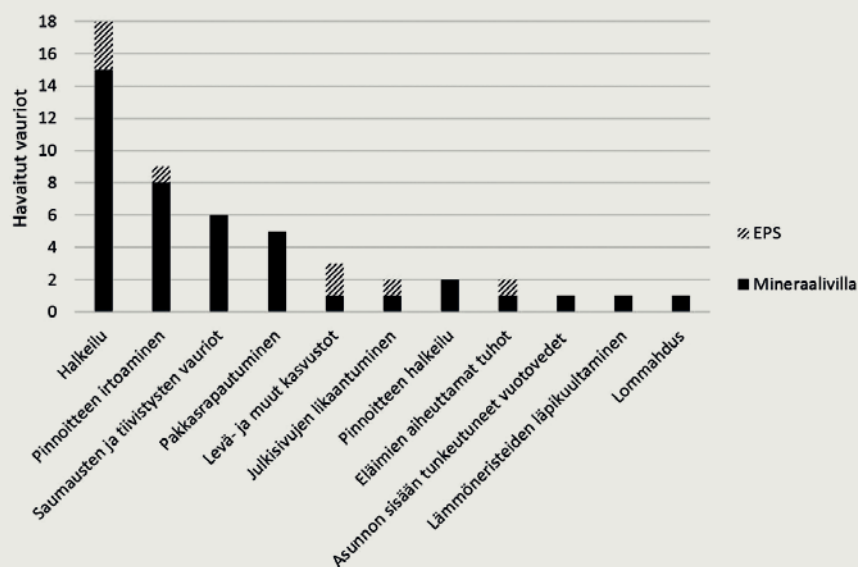


2 Julkisivun liitosten toteutuksessa ja suunnittelussa tulee kiinnittää huomiota liitosten kosteustekniseen toimintaan. Vesipellin ja rappauksen välissä olevat raot ja kolot lisäävät kosteuden tunkeutumista rappausalustaan

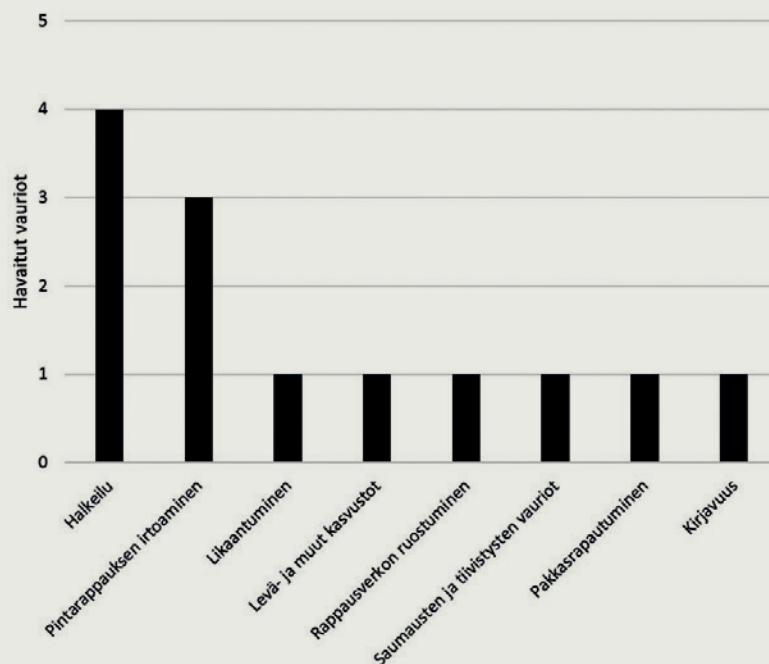
telystä. Ohutrappaus-eristejärjestelmissä pintakäsittelynä käytetyt pinnoitteet ovat vettähylkiviä, jonka takia niiden pintaan muodostuu sateen alettua nopeasti vesikalvo, joka liikkuu julkisivupinnalla tuulen vaikutuksesta kaikkiin suuntiin. Paksurappaus-eristejärjestelmissä huokoiset jalolaastiset pintarappaukset imevät itseensä kapillaarisesti kosteutta, jolloin niiden pintaan muodostuu vesikalvo vasta voimakkaalla viistosateella tai rappauksen täytyttyä kapillaarisesti kosteudella. Molemmilla järjestelmillä julkisivun pintaan muodostunut vesikalvo pääsee tunkeutumaan rappausalustaan ja imeytymään rappauslaasteihin pääasiassa halkeamien tai tiivistämättömien ja toimimattomien liitosten kautta tuulen aiheuttaman paine-eron, kapillaarisen imun tai vesikalvon kineettisen energian avulla. Halkeamien ja toimimattomien liitosten kautta rappauksen taakse voi tunkeutua jopa 2 % julkisivupinnan viistosademäärästä [4]. Viistosateen imeytymistä rappaukseen lisää myös vettähylkivän pinnoitteen ohjearvoa pienempi paksuus ja harvakeisuus sekä pohjusteaineen puuttuminen.

Muita eristerappausjärjestelmien merkittäviä kosteuslähteitä ovat esimerkiksi sisäilman kosteus, joka siirtyy ja tiivistyy rakenteen sisään diffuusion tai konvektion avulla, ulkoilman kosteus, maaperästä nouseva kosteus, rakennekos-

3 Tutkimusaineiston mukaan ohutrappaus-eristejärjestelmien tyypillisimmät vauriot (n=19)



4 Tutkimusaineiston mukaan paksurappaus-eristejärjestelmien tyypillisimmät vauriot (n=5)



teus sekä rakennusaikainen kosteus. Ulkoilman kosteus voi tiivistyä ohutrappaus-eristejärjestelmien pintaan öisin, kun rappauksen lämpötila laskee alle kastepisteen rappauksen emitoidessa lämpöä [4-6]. Tähän vaikuttaa myös rappauksen pieni lämpenemiskerroin, jonka takia se reagoi nopeasti ulkoilman lämpötilan muutoksiin.

Kosteusrasituksen lisäksi muita merkittäviä rasisitustekijöitä ovat erilaiset mekaaniset

rasitukset, pakkovoimat, pakkasrasitus, lämpötilanvaihtelu, UV-säteily sekä ilmansaasteet ja epäpuhtaudet. Rappauksen pakkovoimia aiheuttavat muun muassa rappauksen lämpö- ja kosteusliikkeet, kutistuminen ja painuminen, alusrakenteen ja liittyvien rakenteiden liikkeet sekä ohutrappaus-eristejärjestelmissä rappausalustan liikkeet. Lisäksi järjestelmien käyttöikänsä vaikuttaa erityisesti suunnittelu- ja työvirheet sekä kunnossapidon laiminlyönti.



5



6

5 Ikkuna-aukon nurkan halkeama on tyypillinen eristerappausjärjestelmien vaurio

6 Rappauksessa ohuen kannaksen yläreunaan syntynyt halkeama alueeseen muodostuvan jännityspiikin takia

Eristerappausjärjestelmien vaurioituminen

Tutkimuksessa havaittiin, että eristerappausjärjestelmien tyypillisin vauriotyyppi on sekä ohut- että paksurappaus-eristejärjestelmissä rappauksen halkeilu. Yhtä ohut- ja paksurappaus-eristejärjestelmää lukuun ottamatta kaikissa tutkimusaineiston kohteissa rappauksessa oli havaittu halkeilua. Halkeamia syntyy, kun rappauksen vetojännitykset ylittävät rappauksen vetolujuuden. Vetojännityksiin vaikuttaa rappauksen rasitukset sekä rakenteen ominaisuudet. Rakenteen ominaisuuksista rappaukseen aiheutuviin vetojännityksiin vaikuttaa etenkin rappauksen paksuus ja verkon sijainti. Koska rappauksen paksuus on etenkin ohutrappaus-eristejärjestelmissä lähtökohtaisesti ohut, pienet heitot niin rappauksen paksuudessa kuin verkon sijainnissa vaikuttavat merkittävästi rappauksen toimintaan.

Tutkimusaineiston mukaan halkeiluun johtaneista syistä esiin nousi työvirheet. Ohutrappaus-eristejärjestelmissä 65 % halkeiluun johtaneista syistä voidaan lukea työvirheiksi. Työvirheistä merkittävimpiä oli verkotuslaasterkerroksen ohjearvoa pienempi paksuus, rappausverkon puutteellinen limitys sokkeliprofiiliin kanssa tai keskenään, ikkunanurkkien lisärappausverkkojen puuttuminen, lämmöneristeiden puutteellinen limitys elementtisaumojen

kanssa sekä verkon sijainti lähellä rappausalustaa. Halkeilua voi esiintyä monessa julkisivun kohdassa, mutta yleisimmin sitä havaittiin ikkuna- ja oviaukkojen nurkissa sekä sokkeliliitoksessa. Tutkimuksessa havaittiin myös, että, mikäli rappauksessa havaitaan halkeilua yhdessä julkisivun kohdassa, havaitaan sitä todennäköisesti myös muualla julkisivussa. Paksurappaus-eristejärjestelmissä työvirheillä ei ollut yhtä suurta vaikutusta rappauksen halkeiluun. Niissä esiin nousi rappauksen painumisen aiheuttama halkeilu ikkunapielissä.

Halkeilu yksinään aiheuttaa julkisivuilla ainoastaan esteettistä haittaa. Se kasvattaa kuitenkin rappauksen ja eristeeroksen kosteusrasitusta, mikä aiheuttaa vastaavasti muita vaurioita. Tutkimusaineiston mukaan ohutrappaus-eristejärjestelmien seuraavaksi yleisimpiä vaurioita ovat pinnoitteen irtoaminen, saumausten ja tiivistysten vaurioituminen ja pakkasrapautuminen. Pinnoitteen irtoamista tai pakkasrapautumista havaittiin 60 % aineiston kohteista. Näitä vaurioita syntyi suhteellisen nopeasti rappauksen valmistuksen jälkeen - keskimäärin alle seitsemässä vuodessa. Tutkimusaineiston kohteissa kosteuden aiheuttamia vaurioita havaittiin useammin mineraalivilla-alustaisissa järjestelmissä. Tämä voi johtua lämmöneristeiden erilaisista kosteus-

teknisestä toiminnasta [7]. Kosteus tunkeutuu helpommin mineraalivilla-alustaisiin järjestelmiin, ja pääsee valumaan lämmöneristekerroksissa toisin kuin solumuovilämmöneristeissä. Vaikka kosteusrasituksella on merkittävä rooli eristerappausjärjestelmien vaurioitumisessa, ei tutkimuksessa havaittu, että vaurioituminen olisi yleisempää eteläsuuntaisilla julkisivuilla, joissa viistosaderasitus on voimakkainta.

Ohutrappaus-eristejärjestelmien saumausten ja tiivistysten vaurioitumisen yleisyys johtuu silikonihartsipinnoitteiden käytöstä sekä ohuesta rappauksen paksuudesta, jolloin elastiselle saumausmassalle ei ole riittävä tartuntapintaa rappaukseen. Esimerkiksi polyuretaanipohjaiset saumausmassat eivät tartu silikonihartsipinnoitteisiin vaan saumausmassan sideaineen tulisi olla silikonipohjainen.

Paksurappaus-eristejärjestelmissä ei havaittu kosteuden aiheuttamia muita vaurioita, kuten ohutrappaus-eristejärjestelmissä. Pakkasrapautumista havaittiin ainoastaan yhdessä tutkimusaineiston kohteessa. Paksurappaus-eristejärjestelmillä toteutettujen julkisivujen seuraavaksi yleisin vauriotyyppi oli pintarappauksen irtoaminen. Pintarappauksen irtoamiseen vaikuttaa rasitustekijöiden lisäksi pinta- ja täyttörappauksen välinen tartunta. Tartunta on voinut jäädä rappauskerrosten



7



8

7 Julkisivun nurkkaan syntyynyttä halkeilua

8 Rappauksen halkeilua läpiviennin kohdalla, kun rappauksen liikkeet on estetty

9 Rappaukseen kohdistuneet iskut voivat aiheuttaa rappauksen halkeilua, läpileikkautumista ja lohkeilua

10 Rappauksen epäsäännöllistä halkeilua

11 Paksurappaus-eristejärjestelmän halkeilua sokkeliliitoksen yläpuolelta

12 Paksurappaus-eristejärjestelmän nurkkaan syntynyt halkeama



9



10



11

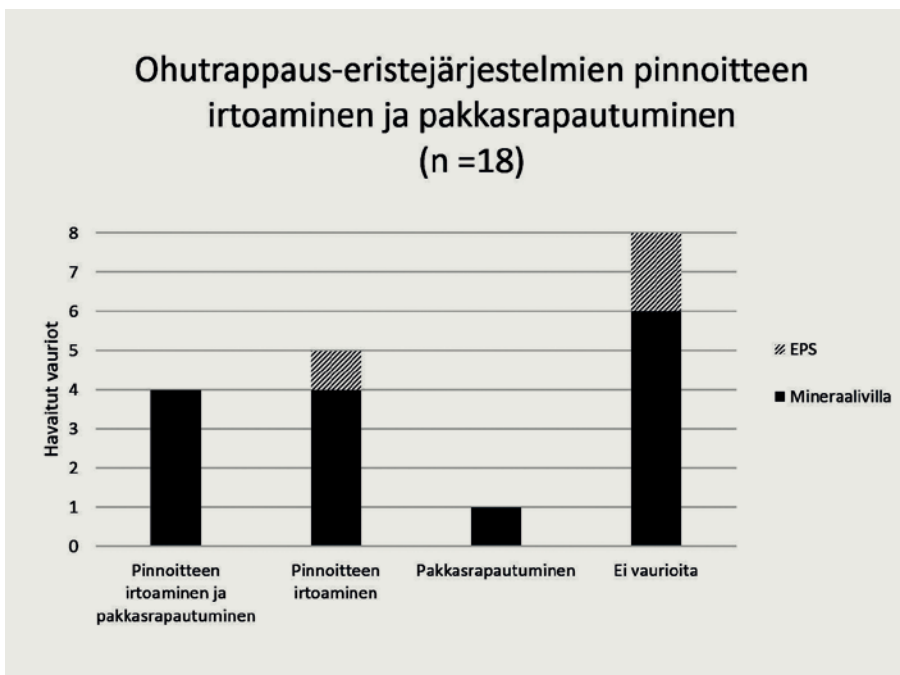


12

13 Pinnoitteen irtoaminen ja laastin pakkasrapautuminen tutkimusaineiston ohutrappaus-eristejärjestelmillä toteutetuissa kohteissa, joissa oltiin havaittu rappauksen halkeilua

14 Rappauksen runsasta halkeilua ja pakkasrapautumista. Räystäältä valuva vesi lisää rappauksen kosteusrasitustasoa

15 Elastisen saumaussmassan adheesiomurto silikoni-hartsipinnoitteesta



13

välissä puutteelliseksi työnaikana muun muassa täyttörappauksen sileyden, kosteuspitoisuuden tai erottumisen takia.

Eristerappausjärjestelmät ovat testattuja kokonaisuuksia, joiden on todettu toimivan Suomen ilmasto-olosuhteissa. Etenkin ohutrappaus-eristejärjestelmien nopea vaurioituminen kuitenkin kertoo järjestelmien huonosta vikasetokyvystä ja siitä, ettei testaus vastaa rakenteiden todellisuudessa kokemaa rasitusta. Testauksessa rakenne toteutetaan järjestelmätoimittajan toimesta laboratorio-olosuhteissa, jolloin työvirheiden ja olosuhteiden vaikutus materiaalin vioittumiselle työnaikana laskee. Lisäksi testattavassa rakenteessa on vähän liitoksia, joiden kautta tapahtuvien vuotojen riski vähenee. Lisäksi testauslämpötila jää -20 °C:een, vaikka kaikkialla Suomessa lämpötila laskee alle tämän keskimäärin joka talvi. Pienemmät lämpötilat aiheuttavat rappaukseen suurempia jännityksiä, jolloin halkeilun muodostumisen riski kasvaa. Lisäksi laasteissa käytettyjen polymeerien lasittumislämpötila voi olla -20 °C:een alapuolella, jolloin ne muuttuvat hauraiksi vasta testauslämpötilan alapuolella.

Julkisivujen esteettiset haitat

Viime aikoina mediassa on ollut jonkin verran keskustelua eristerappausjärjestelmien likaantumisen ja julkisivupinnan kasvustoista. Tutkimuksessa ei havaittu kuitenkaan, että eristerappausjärjestelmissä esiintyisi merkittävässä määrin enemmän likaantumista tai julkisivupinnan kasvustoja kuin esimerkiksi betonijulkisivuissa. Eristerappausjärjestelmillä toteutetut julkisivut on yleensä pinnoitettu vaalean sävyisillä pinnoitteilla, jotta ne eivät absorboisi liikaa auringon säteilyä. Tällöin niistä

on helpompi havaita lika ja muut epäpuhtaudet. Lisäksi julkisivuissa käytetään värikkäitä pinnoitteita, jolloin kontrasti puhtaan ja likaisen pinnan välillä on suuri. Julkisivupintojen kasvustot ovat merkittävä ongelma Etelä-Euroopan maissa [8].

Julkisivun likaantumista ja kasvustoja ei kuitenkaan pidä jättää huomiotta, koska niillä on suuri merkitys rakennusten omistajille ja käyttäjille. Esteettiset haitat voivat aiheuttaa heille esimerkiksi taloudellista haittaa kiinteistön arvon alenemisen kautta sekä mielipahaa. Kasvustoista ja liasta päästään kuitenkin eroon julkisivujen oikeanlaisella kunnossapidolla. Muita esteettisiä haittoja ovat esimerkiksi epäorgaanisiin laasteihin muodostuva härme ja kirjavuus sekä työnsuorituksesta aiheutuvat pinnan epätasaisuus, pinnoitteen harvarakeisuus ja värivirheet sekä ohutrappaus-eristejärjestelmien kiinnikkeiden ja lämmöneristeiden saumojen läpikuultavuus.

Kuntotutkimusmenetelmät

Eristerappausjärjestelmille ei ole vielä kehitetty juurikaan omia systemaattisia kuntotutkimusmenetelmiä. Eristerappausjärjestelmien kuntotutkimuksissa tutkimuksen pääpaino on silmämääräisissä ja aistinvaraisissa havainnoissa sekä taustatiedon hankkimisessa. Lisäksi näytteenotolla ja rakenneavauksilla saadaan lisätietoa muun muassa rappauksen ja rappausalustan ominaisuuksien vaikutuksista rappauksen vaurioitumiseen. Kuntotutkimukseen kuuluu aina julkisivun kosteusteknisen toiminnan tarkastaminen.

Kaikille rappauksesta otetuille näytteille tehdään silmämääräinen tarkastelu, jossa selvitetään muun muassa rappaus- ja pinnoi-



14



15



16 Pintarappauksen irtoamista



17 Julkisivun pienimuotoista leväkasvustoa

tekerrosten paksuudet, rappausverkon sijainti tai puuttuminen, rappauksen läpi yltävät halkeamat sekä rappauksen aistinvaraisesti havaittava rapautuminen. Rakenneavaus- ja näytteenottokohdat tulee paikata aina asiallisesti, jotta viistosade ei pääse tunkeutumaan rappausalustaan. Osa rappauksesta otetuista näytteistä voidaan lähettää laboratorioon ohuthietutkimukseen, jossa saadaan tietoa muun muassa laastin pakkasenkestävyysominaisuuksista, pakkasrapautumisesta sekä rappauskerrosten ja pinnoitteen ja rappauksen välisestä tartunnasta.

Rappaukseen muodostuvia halkeamia on yleensä vaikea havaita, koska niiden leveydet ovat pieniä. Halkeamien havainnointia voidaan kuitenkin helpottaa kastelemalla julkisivupintaa tai käyttämällä julkisivupinnan suuntaista valoa. Halkeamat on myös helpompi havaita kylmällä ilmalla, jolloin lämpölaajenemisesta johtuen halkeamaleveydet ovat suurempia. Lisäksi halkeilua kannattaa etsiä kohdista, jossa sitä tyypillisesti esiintyy, kuten aukkojen nurkista, ikkunapielistä sekä liikuntasauvojen ja liittyvien rakenteiden vierestä.

Vaurioitumisen ehkäiseminen

Eristerappausjärjestelmien vaurioitumisen ehkäisemisen kannalta on ensisijaisen tärkeää, että toteutuksessa ja suunnittelussa noudatetaan järjestelmätoimittajien ohjeita. Lisäksi suunnittelussa tulee kiinnittää huomiota liitosten toteutukseen niin, että ne on mahdollista toteuttaa työmaalla oikein, eikä

työmaalla jouduta miettimään, kuinka liitokset tulisi toteuttaa. Sekä suunnittelussa että toteutuksessa tuleekin erityisesti ottaa huomioon, että pienetkin halkeamat ja toimimattomat liitokset voivat aiheuttaa rappauksen nopean vaurioitumisen. Lisäksi on ensisijaisen tärkeää, että rappauksessa käytettävät tuotteet ovat käytetyn järjestelmän mukaisia, ja että valmistajien ja materiaalitoimittajien ohjeita noudatetaan. Eristerappauksissa ei saa koskaan käyttää toisen valmistajan vastaavaa tuotetta, koska tällöin komponenttien soveltuvuutta toisiinsa ei ole testattu.

Etenkin ohutrappaus-eristejärjestelmien nopea vaurioituminen lisää myös kiinteistöjen omistajien, taloyhtiöiden ja muiden julkisivujen kunnossapidosta vastaavien tahojen vastuuta tarkkailla julkisivujen kuntoa. Jos julkisivussa havaitaan halkeilua, tulee halkeilleet alueet korjata välittömästi ennen kuin rappaus pääsee vaurioitumaan vakavammin. Eristerappatuille julkisivuille olisi myös hyvä suorittaa halkeilukartoitus muutaman vuoden sisään rappauksen valmistumisesta. Halkeamien nopealla korjaamisella heti niiden ilmestyttyä ja liitosten toimivuuden varmistamisella eristerappausjärjestelmillä voidaan saavuttaa niille asetettu 25 vuoden käyttöikä.

Lähteet

- [1] Riihimäki, M. (2016). Julkisivujen markkinat Suomessa – tuloksia kyselyn pohjalta, Forecon Oy, Helsinki, 33 s.
- [2] Olenius, A. (2000). Ohutlaasti-eristerappaus julkisivukorjauksessa, Teoksessa: Rakentajain kalenteri 2001, käsikirja ja hakemisto, 85. vuosikerta, Rakennustieto, Helsinki, ss. 743-752.
- [3] Pakkala, T., Lemberg, A-M., Lahdensivu, J. & Pentti, M. (2016). Climate change effect on wind-driven rain on facades, Nordic Concrete Research 1/2016 No. 54, Oslo, ss. 31-49.
- [4] Barreira & de Freitas. (2013). Experimental study of the hygrothermal behaviour of External Thermal Insulation Composite Systems (ETICS), Building and Environment 63, ss. 31-39.
- [5] Holm, A., Zillig, W. & Künzle, H. (2004). Exterior Surface Temperature and Humidity of Walls – Comparison of Experiment and Numerical Simulation, Buildings IX, 9 s.
- [6] Johansson, S., Wadsö, L. & Sandin, K. (2010). Estimation of mould growth levels on rendered facades based on surface relative humidity and surface temperature measurements, Building and Environment, 45(5), ss. 1153-1160.
- [7] Kvante, T., Bakken, N., Bergheim, E. & Thue, J. (2018). Durability of ETICS with Rendering in Norway – Experimental and Field, Investigation, Buildings 2018, 8, 93, 17 s.
- [8] Ximenes, S., de Brito, J., Gaspar, P.L. & Silva, A. (2014). Modelling the degradation and service life of ETICS in external walls, Materials and Structures, Volume 48, Issue 7, ss. 2235-2249.



18 Näytteenotto ohutrappaus-eristejärjestelmästä

Ohutrappaus-eristejärjestelmät	Paksurappaus-eristejärjestelmät
Aukkojen nurkat	Aukkojen nurkat
Ikkunapielet	Ikkunapielet
Kapeat kannakset	Kapeat kannakset
Sokkeliliitos	Sokkeliliitos
Rakennuksen kulmat	Rakennuksen kulmat
Läpivientien ja varusteiden liitoskohdat	Läpivientien ja varusteiden liitoskohdat
Liikennöityjen alueiden läheisyydestä	Liikennöityjen alueiden läheisyydestä
Rappauksen liittyminen toiseen rakennusosaan	Rappauksen liittyminen toiseen rakennusosaan
Hyvin paikallisesti likaantuneet alueet	Hyvin paikallisesti likaantuneet alueet
Saumausten vierestä	Liikuntasaumojen ja tiivistysten vierestä
Elementtien saumat	
Lämmöneristeiden saumat	
Rappausalustan materiaalin muuttuminen (esim. palokatossa)	
Listojen japrofilien jatkoskohdat	

19 Alueet, joista eristerappausjärjestelmistä kannattaa etsiä halkeamia

Tutkimuksessa mukana:

A-Insinöörit Suunnittelu Oy
 Conditio Oy
 Consti Julkisivut Oy
 Helsingin Seudun Suunnittelu- ja Rakennustajapalvelu HSSR Oy
 Finnfoam Oy
 Frontago Oy
 Insinööritoimisto Lauri Mehto Oy
 Julkisivukonsultointi JK Oy
 Julkisivuyhdistys ry
 Labroc Oy
 Narmapinnoitus Oy
 Parma Oy
 Paroc Oy Ab
 Ramboll Finland Oy
 Renovatek Oy
 Saint-Gobain Finland Oy, ISOVER
 Saint-Gobain Finland Oy, Weber
 Sto Finexter Oy
 Tikkurila Oyj
 WSP Finland Oy

Damage mechanisms in and condition analysis methods for insulated render systems

The popularity of insulated render systems has increased in Finland and today they account for 4–5 % of the built façade area. In apartment blocks of concrete, the proportion is considerably higher. Thick insulated render systems have been used in Finland already since the turn of the 1970s and 1980s. Thin insulated render systems which in Central Europe go back to late 1950s were in Finland also introduced as early as towards the end of the 1980s.

Julkisivuyhdistys (Finnish Façade Association) launched in the spring of 2018 a project that focused on damage mechanisms in and condition analysis methods for insulated render systems. The objective was to identify factors affecting the service life of the systems, as well as the most typical damage types and damage mechanisms in the systems. Appropriate condition analysis methods were also to be determined for the systematic detection of damage.

The material for the study consisted of condition analysis and condition assessment reports for 24 buildings and other documentation related to damage found in insulated render systems.

As far as prevention of damage to insulated render systems is concerned, it is important that the guidelines provided by the system suppliers are complied with in design and implementation. At design phase, particular attention is to be paid to specifying joints in a manner which

allows them to be correctly implemented on the worksite. Even the smallest cracks and non-functional joints may cause rapid deterioration of the render.

Any cracking detected on a façade must be repaired immediately to prevent more severe damage to the render system. It is advisable to carry out cracking inspections of insulated render systems on façades within a few years after completion. The 25-year service life defined for insulated render systems can be achieved if cracks are repaired immediately and the functioning of joints is verified.