

JUKO - OHJEISTOKANSIO JULKISIVUKORJAUSHANKKEEN LÄPIVIEMISEKSI

KORJAUSTAPAKUVAUKSET

Paksurappaus-eristejärjestelmä paikkaus- ja pinnoituskorjaukset - suunnitteluohjeet päivitetty 10/2023

***TkT Jukka Lahdensivu
Tampereen yliopisto,
Rakennetekniikka***

JUKO-ohjeistokansio on tarkoitettu henkilöille, jotka pystyvät soveltamaan annettuja ohjeita, ymmärtämään niihin liittyvät rajoitukset sekä ottamaan vastuun niiden soveltamisesta omassa työssään. Aineiston laajuuden takia on mahdollista, että siinä esiintyy ristiriitaisuuksia, jopa suoranaisia virheitä. Vaikka valmistelutyöhön on osallistunut lukuisa joukko julkisivukorjaamisen osaajia, ei Julkisivuyhdistys, sen jäsenet tai valmistelutyöhön osallistuneet henkilöt, yritykset tai yhteisöt ota vastuuta annetuista ohjeista.

JUKO-ohjeistokansiossa havaituista virheistä ja puutteista pyydetään ilmoittamaan Julkisivuyhdistykselle (email. info@julkisivuyhdistys.fi).

YHTEENVETO

Tässä luvussa käsitellään betonijulkisivun ulkokuoren purkamista ja uuden verhouksen rakentamista.

Ohjeissa on käsitelty

- suunnittelun lähtökohdat
- rappauksen valmistelevat työt
- rappauksen paikkaaminen
- rappauksen pinnoittaminen
- kosteusteknistä toimivuutta parantavat korjaukset
- halkeilun hallinta
- laadittavat suunnitelmat.

JUKO OHJEISTOKANSIO

A RAKENNUKSEN YLLÄPITO	B KORJAUTARVE JA HANKE-SUUNNITTELU	C KORJAUS-SUUNNITTELU	D RAKENTAMIS-VAIHE	E KORJATUN RAKENTEEN YLLÄPITO
A1 Kiinteistönpidon strategiat	B1 Korjaushankkeen osapuolet	C1 Suunnittelun valmistelu	D1 Rakennusvaiheen organisaatio, urakamuodot ja toteutus	E1 Julkisivukorjauksen käyttö ja huolto-ohje
A2 Korjaushanke asunto-osaakeyhtiössä	B2 Rakenteet ja korjausmahdollisuudet	C2 Suunnittelun ohjaus	D2 Korjausurakan vastaanotto	
A3 Rakennuksen kiinteistönpitokirja	B3 Korjaustarpeen selvittäminen ja kuntotutkimukset			
A4 Ilmastonmuutokseen varautuminen	B4 Korjaustavan valinta			
A5 Kestävä kehitys	B5 Rahoitustarkastelut			
	B6 Viranomaisohjaus julkisivukorjaushankkeessa			

KORJAUSTAPAKUVAUKSET

Yleiskuvaukset
Suunnitteluohjeet

Sisällysluettelo

1	RASITUSTEKIJÄT	5
1.1	YLEISTÄ.....	5
1.2	ILMASTOLLISET RASITUKSET.....	5
1.3	MEKAANISET RASITUKSET.....	8
1.3.1	<i>Muut rasitukset</i>	<i>8</i>
1.4	KOSTEUSTEKNISEN TOIMIVUUDEN VARMISTAMINEN	9
1.5	PALOMÄÄRÄYSTEN HUOMIOON OTTAMINEN.....	9
1.6	TERVEYDELLE JA YMPÄRISTÖLLE VAARALLISET AINEET.....	9
2	MALLITYÖT JA MÄÄRIEN MITTAUKSISTA SOPIMINEN	10
2.1	MALLITYÖT.....	10
2.2	MALLITYÖKATSELMUS.....	10
2.3	ALUSTAKATSELMUS.....	10
2.4	VASTAANOTTOKATSELMUS.....	10
2.5	MÄÄRIEN MITTAUS.....	11
3	VAURIOITUNEIDEN KOHTIEN MÄÄRITTÄMINEN	12
3.1	YLEISTÄ.....	12
3.2	RAPPAUKSEN HALKEAMAT, RAPAUTUNEET ALUEET JA IRTOAVAT PINNOITTEET.....	12
3.2.1	<i>Yleistä.....</i>	<i>12</i>
3.2.2	<i>Määrien ilmoittaminen.....</i>	<i>12</i>
3.2.3	<i>Menetelmät</i>	<i>13</i>
3.3	LÄMMÖNERISTEIDEN UUSIMINEN JA KUIVATUS	13
3.3.1	<i>Yleistä.....</i>	<i>13</i>
3.3.2	<i>Määrien ilmoittaminen.....</i>	<i>13</i>
3.3.3	<i>Menetelmät</i>	<i>13</i>
3.4	KORJATTAVAT/MUUTETTAVAT LIITOKSET.....	14
3.4.1	<i>Yleistä.....</i>	<i>14</i>
3.4.2	<i>Määrien ilmoittaminen.....</i>	<i>14</i>
3.4.3	<i>Menetelmät</i>	<i>14</i>
3.5	MUUT VAURIOT.....	14
3.5.1	<i>Pellitykset</i>	<i>14</i>
3.5.2	<i>Uusittavat saumat</i>	<i>15</i>
4	KORJAUSTYÖN OLOSUHTEET	16
4.1	SÄÄOLOSUHTEET	16
4.1.1	<i>Yleistä.....</i>	<i>16</i>
4.1.2	<i>Paikkaukset ja pinnoitukset</i>	<i>16</i>
4.1.3	<i>Saumaukset.....</i>	<i>17</i>
4.2	SUOJAUKSET	17
4.2.1	<i>Sääsuojaukset</i>	<i>17</i>
4.2.2	<i>Pölyn leviämisen estäminen.....</i>	<i>17</i>
5	PAIKKARAPPAUKSET.....	19
5.1	YLEISTÄ.....	19
5.2	VAURIOITUNEEN PINNOITTEEN POISTAMINEN	19
5.3	RAPAUTUNEEN RAPPAUKSEN POISTAMINEN VAURIOKOHDISTA.....	19
5.4	VAURIOITUNEEN LÄMMÖNERISTYKSEN UUSIMINEN.....	21
5.5	PAIKKAKOHTIEN RAPPAAMINEN.....	21
5.5.1	<i>Yleistä.....</i>	<i>21</i>
5.5.2	<i>Laastin sekoitus</i>	<i>21</i>

5.5.3	Rappausverkkojen asennus.....	21
5.5.4	Rappauslaastin levitys.....	22
5.5.5	Jälkihoito.....	23
5.6	PINNOITUKSEN UUSIMINEN.....	23
5.6.1	Pinnoitteen sekoitus	24
5.6.2	Pinnoitus.....	25
5.6.3	Jälkihoito.....	25
5.7	LIITOSTEN KORJAAMINEN.....	25
5.8	LIIKUNTASAUMOJEN LISÄÄMINEN	26
5.9	LAADUNVARMISTUS.....	26
5.9.1	Yleistä.....	26
5.9.2	Tyypillisiä laadunvarmistustoimenpiteitä.....	26
6	KOSTEUSTEKNISTÄ TOIMINTAA PARANTAVAT KORJAUKSET	27
6.1	YLEISTÄ.....	27
6.2	YLEISIÄ SUUNNITTELUPERIAATTEITA	27
6.3	LIITOSKOHTIEN TOIMIVUUS.....	28
6.3.1	Räystäsrakenteet	28
6.3.2	Seinästä ulkonevat rakenteet	28
6.3.3	Parvekkeet	28
6.3.4	Ikkunaliitokset.....	28
6.3.5	Tiivistykset ja saumat.....	29
6.3.6	Julkisivutarvikkeiden kiinnitykset	29
6.4	HALKEILUN HALLINTA	29
7	LAADITTAVAT SUUNNITELMAT	30

1 RASITUSTEKIJÄT

1.1 Yleistä

Rapattuun julkisivuun kohdistuu erilaisia rasituksia, jotka rakenteiden suunnittelussa on otettava huomioon. Rasitukset voidaan jakaa ilmastollisiin ja mekaanisiin rasituksiin.

1.2 Ilmastolliset rasitukset

Julkisivun ilmastorasituksista merkittävimpiä ovat:

- sade ja kosteus
- rakenteen jäätyminen
- lämpötilojen vaihtelu
- UV- ja lämpösäteily.

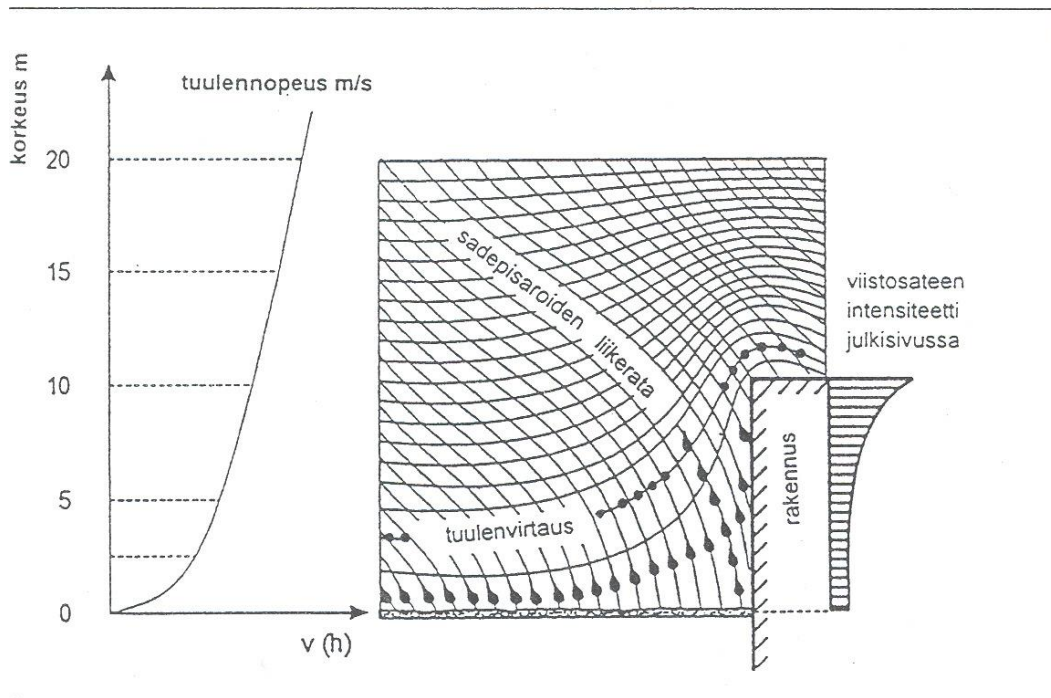
Rappauskorjauksissa käytettävien tuotteiden tulee täyttää niille asetetut vaatimukset. Säärasitusta, erityisesti kosteusrasitusten sekä lämpötilan vaihtelujen vaikutuksia voidaan pienentää oleellisesti oikealla detaljisuunnittelulla sekä materiaalivalinnoilla.

Sade ja kosteus ovat rasitustekijöistä merkittävimmät. Ulkoseinän kannalta merkittävin saderasitus on viistosade, joka aiheutuu sateen aikana samanaikaisesti vaikuttavasta tuulesta. Viistosateen määrä riippuu pystysuoran sateen intensiteetistä, tuulen nopeudesta ja pisaroiden putoamisnopeudesta. Viistosademäärät vaihtelevat suuresti eri vuosina ja vuodenaikoina, mutta yleisesti ne ovat suurimmillaan syksyisin, jolloin noin puolet koko vuoden sademäärästä sataa viistosateena. Ilmastomuutoksen seurauksena viistosateiden määrien ennustetaan kasvavan.

Rakennuksen korkeus ja muoto, rakennuspaikan maastonmuodot sekä lähiympäristön kasvillisuus ja rakennukset vaikuttavat siten, ettei viistosade kohdistu tasaisesti eri rakennuksiin ja seiniin. Korkeisiin rakennuksiin kohdistuu suurempi viistosademäärä kuin mataliin. Rasitus on suurempi seinän yläosissa ja nurkissa. Viistosaderasituksen voimakkuuteen vaikuttaa erityisesti vallitseva tuulensuunta. Rasitus on suurempi avoimella ja korkealla paikalla tuulen suunnassa.

Ohutrappaus-eristejärjestelmien julkisivupinnoite on sadevettä läpäisemätön, joten sen pintaan muodostuu vesikalvo nopeasti sateen alkamisen jälkeen. Tuuli kuljettaa vettä julkisivupintaa pitkin sivusuunnassa sekä myös ylöspäin. Saderasitus erilaisiin liitoksiin voi siten olla huomattavan ankaraa.

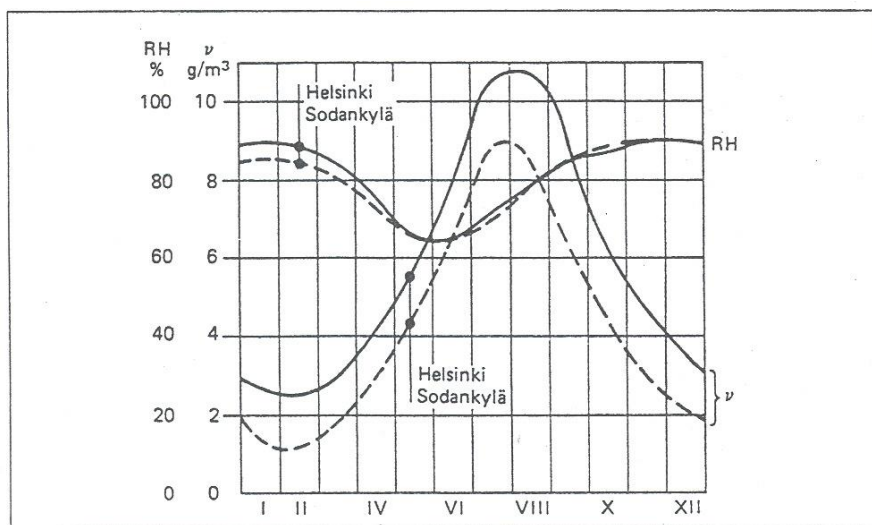
Ulkoseinärakennetta rasittavia kosteuden lähteitä ovat vesi- ja lumisade, sisä- ja ulkoilman kosteus, maaperän kosteus, pohja- ja pintavesi, rakennuskosteus, rakennuksen käytöstä aiheutuvat kosteusrasitukset sekä mahdolliset vuoto- ja roiskevedet. Kosteuslähteiden vaikutus vaihtelee huomattavasti rakennuksen käytön, sijainnin, vuodenaikojen, säänvaihteluiden ja vuorokausirytmien mukaan.



Kuva 1 Julkisivun viistosaderasitus.

Suomessa suurimmat vesisateet ajoittuvat yleisesti syksyyn, jolloin ulkoilman suhteellinen ja absoluuttinen kosteus ovat yleisesti korkealla. Tällöin seinärakenteen kuivuminen ulospäin on erittäin hidasta. Rappauksen huokosverkoston ja mahdollisesti myös rappausalustan huokosverkoston kapillaarinen vedelläytymisaste ovat korkeimmillaan.

Ulkoseinärakenteessa oleva kosteus voi aiheuttaa esimerkiksi rakenteessa olevan pinnoitteen sideaineen vaurioitumisen ja pinnan irtoamisen. Kosteus voi lisäksi vaikuttaa haitallisesti mm. materiaalien lujuuteen ja lämmöneristeiden lämmöneristyskykyyn erityisesti eristerappauksissa. Lisäksi korkea kosteuspitoisuus aiheuttaa jäätymisen yhteydessä ankaran pakkasrasituksen.



Kuva 2 Keskimääräisen ilman suhteellisen kosteuden ja kosteuspitoisuuden vaihtelu vuoden aikana Helsingissä ja Sodankylässä.

Rakenteen jäätyminen. Rakennusmateriaalien pakkasenkestävyys riippuu sekä ympäristötekijöistä että aineiden ominaisuuksista. Vaikuttavia seikkoja ovat mm. ympäristön lämpötilan muutokset (toistuva sulaminen ja jäätyminen), rakenteen kosteuspitoisuus, rakennusaineiden huokosrakenne ja lujuus. Pakkasrasitus on suurimmillaan rannikolla, jossa rakenteet altistuvat voimakkaalle viistosaderasitukselle ja jäätymis-sulamissykliä määrä on suuri. Kriittinen vedelläkyllästysaste tarkoittaa aineen sellaista vesipitoisuutta, jonka alapuolella huokosrakenteessa on vielä niin paljon vedellä täyttymättömiä huokosia, että pakkasvaurioita ei synny. Tavallisilla kiviainesmateriaaleilla kriittinen vedelläkyllästysaste on yleensä välillä $S_{cr} = 0,80-0,90$.

Huokoisten materiaalien toistuva jäätyminen ja sulaminen saattaa johtaa materiaalien paksurapautumiseen silloin, kun materiaalien huokosverkoston vedellä täyttymisaste on suuri. Vesi laajenee jäätyessään noin 9 tilavuus-%, joten materiaalissa olevan jäätyvän veden on päästävä työntymään huokosverkostossa olevaan ilmatäytteiseen tilaan, jotta verkostossa ei syntyisi liian suurta, murtumista aiheuttavaa hydraulista painetta.

Vesi ei käyttäydy huokoisen materiaalin huokosrakenteessa samalla tavalla kuin ns. vapaa vesi, vaan materiaalin sisältämät eri kokoiset huokokset vaikuttavat oleellisesti siihen, miten vesi materiaalin sisällä käyttäytyy mm. toistuvassa jäätymisessä ja sulamisessa.

Ensimmäisenä vesi jäätyy suurissa huokosissa. Jäätyminen aiheuttamasta tilavuuden kasvusta aiheutuu hydraulinen paine, joka siirtää vielä jäätymätöntä vettä pienemmissä huokosissa. Vesi siirtyy ilmatäytteisiin huokosiin. Jos materiaalissa on ilmatäytteisiä huokosia riittävästi ja tarpeeksi lähellä toisiaan, ei vaurioita synny.

Lämpötilojen vaihtelut aiheuttavat rakenteeseen mekaanista rasitusta materiaalien erilaisen lämpöliikkeiden ja rakenteiden epätasaisten lämpötilanvaihteluiden vuoksi. Lämpötilan vaihtelut aiheuttavat julkisivuissa tasonsuuntaisia siirtymiä korkeus- ja pituussuunnassa. Mikäli liikkeet eivät pääse vapaasti tapahtumaan, seurauksena on yleensä halkeamia.

Lämpötilojen vaihtelujen aiheuttamat liikkeet on otettava huomioon rappauksen kiinnikkeiden sijoittelussa ja määrässä, sijoittamalla rakenteeseen riittävä määrä oikein sijoitettuja liikuntasauvoja sekä erilaisten liitosten detaljisuunnittelussa.

UV-säteily heikentää erityisesti orgaanisten materiaalien ominaisuuksia. Vaikutukset ovat nähtävissä erityisesti julkisivupinnoitteissa, joiden värit haalistuvat ja rakenne heikkenee polymeerien välisten sidosten katkeillessa.

1.3 Mekaaniset rasitukset

Rakenteille kuormitusta ja muuta mekaanista rasitusta aiheuttavat

- rakenteen omapaino
- tuulenpaine ja tuulesta aiheutuva imu
- erilaiset törmäys- ja iskukuormat
- muodonmuutokset ja liikkeet.

Oma paino. Rakenteen omapaino riippuu rappausalustasta ja rappauskerroksen paksuudesta. Paksurappaus-eristejärjestelmässä rappauksen paino siirtyy mekaanisilla kiinnikkeillä betoniseen sisäkuoreen. Rappauksen paino on luokkaa 60 kg/m². Rappauksen paino ei jakaudu kiinnikkeille tasaisesti, vaan lämpöliikkeiden mukaan rappauksen paino on välillä enemmän ylemmillä kiinnikkeillä ja välillä alemmilla. Rappauskiinnikkeiden asennuskulma vaikuttaa oleellisesti niiden kuormitukseen ja rappauksen painumaan. Kiinnikkeiden tulisi olla noin 30–45 ° kulmassa.

Tuulenpaine ja tuulen imu. Tuuli aiheuttaa sekä tuulen painetta että imua. Tuulikuorman suuruus riippuu rakennuksen korkeudesta, muodosta ja sijainnista. Tuulenpaineen mitoitusarvot määritetään eurokoodin EN 1991-1-4 mukaan.

Törmäys- ja iskukuormat. Julkisivuihin kohdistuvia törmäys- ja iskukuormia tulee tarkastella rakennuksen alaosissa sekä kulkuväylien yhteydessä olevilla seinänosilla.

Ajoneuvoliikenteestä aiheutuvat törmäyskuormat on otettava huomioon julkisivujen rakenteellisessa mitoituksessa. Rappaukset eivät kestä törmäyskuormia, joten tarvittaessa julkisivurakenteet on suojattava esimerkiksi kaitein.

Julkisivuun aiheutuu iskukuormia mm. jalankulkijoista, puhtaanapidosta ja pallopeleistä. Satunnaisten ja harvinaisten iskukuormien suuruutta ja vaikutuksia on vaikea arvioida. Tällaisia ovat esimerkiksi ilotulitusrakettien törmäykset.

Myös kasvillisuudesta, puista ja pensaista, saattaa aiheutua mekaanista rasitusta rappauksen pintaan. Tämä rasitus on kuitenkin enemmänkin rappauspintaa kuluttavaa kuin voimakkaita iskuja.

Eristerappauksen iskukuorman kestävyyttä voidaan pitää suhteellisen heikkona, kun käytetään ohutrappaus-eristejärjestelmiä.

Iskukuorman kestävyyttä voidaan parantaa jonkin verran käyttämällä jäykempää lämmöneristettä, kaksinkertaista verkotusta tai paksumpaa tai joustavampaa laastia. Lisäksi voidaan valita iskuille alttiille seinänosille muun tyyppinen verhous (esim. tiilimuuraus, erilaiset levy- tai kasettiverhoukset).

1.3.1 Muut rasitukset

Julkisivupinnan likaantuminen. Julkisivun likaantuminen johtuu yleensä ilman epäpuhtauksista ja julkisivun tahallisuudesta tahraamisesta eli graffiteista. Graffitien esiintyminen rajoittuu yleisimmin rakennusten alimman kerroksen seiniin. Ilman epäpuhtauksista johtuvaa julkisivun likaantumista esiintyy vallitsevista tuulensuunnista riippuen vaihtelevasti koko rakennuksen korkeudella ja kaikilla julkisivuilla. Pinnoitevalinnoilla voidaan vaikuttaa julkisivujen pesumahdollisuuksiin.

1.4 Kosteusteknisen toimivuuden varmistaminen

Eristerapatut julkisivut ovat toiminnaltaan ns. tuulettumattomia rakenteita. Niiden toimivuuden varmistamiseksi on rakenteeseen päästävän kosteusmäärän oltava mahdollisimman vähäinen sekä toisaalta kosteuden kuivumisen on oltava mahdollista. Kuivumisen mahdollistamiseksi on rappauserroksen oltava riittävän läpäisevä. Paksurappaus-eristejärjestelmissä julkisivupinnassa käytetään yleisesti sadevettä pidättävää mutta vesihöyryä hyvin läpäisevää silikonihiartsin pinnoitetta. Rappauspinnan käsittely on voitu toteuttaa myös jalolaasteilla tai silikaattimaalilla, jolloin pintakäsittely ei estä sadeveden kapillaarista tunkeutumista rappauslaastiin.

Kosteusteknisen toimivuuden varmistamiseksi on suunnittelussa huomiota kiinnitettävä seuraaviin tekijöihin

- estetään kosteuden kulkeutuminen rakenteisiin
 - o liitoskohtien toimivuus
 - pellitysten sijoittaminen, kallistukset ja ulottumat sekä liittyminen rappauspintaan
 - tiivistykset ja saumat
 - o halkeilun hallinta
 - rappauserrosten paksuudet, lujuudet ja lujuussuhteet
 - työtekniikat (olosuhteet, jälkihoito)
 - o rappauserroksen ominaisuudet
 - alustan suojaaminen kastumiselta
 - riittävän tiivis ottaen huomioon kosteuden kuivumismahdollisuudet
 - vettä hylkivä ominaisuus vs. täysin avoimuksellinen pintakäsittely
- mahdollistetaan rakenteen kuivuminen
 - o rappauserroksen ja mahdollisen pinnoitteen tiiviys
 - rappauserrosten läpäisevyys
 - pintakäsittelyn vesihöyrynläpäisevyys.

1.5 Palomääräysten huomioon ottaminen

Paikkaus- ja pinnoituskorjauksilla ei muuteta rakennuksen tai sen materiaalien palo-ominaisuuksia, joten palomääräysten erillinen tarkastelu ei ole yleensä tarpeen.

Palomääräykset on kuitenkin tarkastettava, jos julkisivukorjaukseen liittyy muita korjaustoimia, jotka vaikuttavat rakennuksen paloturvallisuuteen (esim. vesikatolle tehtävät muutokset, kuten räystäsrakenteen muuttaminen).

1.6 Terveydelle ja ympäristölle vaaralliset aineet

Tyypillisimmät tiilijulkisivuissa olevat terveydelle ja ympäristölle vaaralliset aineet ovat pinnoitteiden sisältämä asbesti sekä saumausmassojen PCB, lyijy- ja SCCP-yhdisteet. Lisäksi lämmöneristeissä sekä mahdollisesti rakennuksen puurungossa sekä ovien ja ikkunoiden apukarmeissa saattaa esiintyä mikrobikasvustoa ja/tai lahoa. **Ennen korjaussuunnittelun aloitusta kohteeseen on tehtävä korjattavan alueen kattava asbesti- ja haitta-ainekartoitus, jotta korjaustavan ja korjausmenetelmien valinnassa osataan ottaa ne huomioon. Haitta-aineet ja niiden voimassa olevat raja-arvot tarkistettava viranomaisläheteistä.**

Laajemmin terveydelle ja ympäristölle vaarallisista aineista on selostettu JUKO-ohjeistokansion osassa *B2 Rakenteet ja korjausmahdollisuudet*..

2 MALLITYÖT JA MÄÄRIEN MITTAUKSISTA SOPIMINEN

2.1 Mallityöt

Kaikissa paikkaus- ja pinnoitustyyppisissä korjauksissa tehdään ennen varsinaisen työsuorituksen aloitusta mallityö, joka hyväksytetään tilaajalla. Mallityöt sekä rappauksen korjaamiseen liittyvät katselmukset tulee kirjata työselostukseen.

Mallityössä varmistetaan käytettävien työtekniikoiden soveltuvuus ja urakoitsijan ammattitaito kyseiseen työhön sekä määritellään korjauksen lopullinen ulkonäkö, mm. väri ja pinnan struktuuri. Mallityötä käytetään referenssipintana, johon valmiita, korjattuja pintoja verrataan.

Mallityö tulee tehdä myös vanhan rappauksen poistamisesta alustan puhdistukseen sekä tarvittaessa myös vanhan pinnoitteen poistamisesta.

2.2 Mallityökatselmus

Mallityökatselmuksessa todetaan työsuoritusten asiakirjojenmukaisuus. Mallityön eri vaiheet dokumentoidaan huolellisesti valokuvoin, jotka liitetään mallityökatselmusmuistioon.

Mallityökatselmuksessa tarkastetaan

- lämmöneristeiden eheys ja kelpoisuus rappausalustaksi
- mekaanisten kiinnikkeiden määrä, asennuskulma ja sijainti
- rappausverkon sijainti
- rappauskerrosten paksuudet
- rappauksen pintastruktuuri ja väri.

Mallityökatselmus voi siten koostua useasta eri vaiheesta.

2.3 Alustakatselmus

Julkisivurappausten ja/tai pinnoitusten vaurioalueiden purkamisen jälkeen suoritetaan alustakatselmus, jossa todetaan

- alustassa olevat vauriot
- sovitaan alustan vaurioiden korjaamisesta/eristeiden vaihtamistarpeesta
- todetaan alustan puhtaus purkamisen ja puhdistuksen jäljiltä.

Alustakatselmus dokumentoidaan valokuvoin ja mahdollisesti alustan vetolujuuskokein. Alustakatselmuksesta tulee laatia katselmuspöytäkirja, jossa on todettu em. asiat.

2.4 Vastaanottokatselmus

Vastaanottokatselmuksessa valmista rappausa verrataan hyväksytyyn mallityöhön sekä todetaan myös muilta osin työsuoritusten asiakirjojenmukaisuus. Vastaanottokatselmuksesta laaditaan pöytäkirja, johon kirjataan mahdolliset huomautukset ja toimenpide-ehdotukset.

2.5 Määrien mittaus

Ennen varsinaisen korjaustyön aloittamista on sovittava korjaustyöhön sisältyvien määrien mittauksista ja niiden hyväksymisestä. Paikkaus- ja pinnoitustyyppisissä korjauksissa korjaustyön hinta määräytyy yleensä paikkaustyön määrän mukaan, ylipinnoituksen osuus on yleensä selvästi osoitettavissa.

Ennen työn aloitusta on sovittava

- mittausten suorittaja
- mittausmenetelmät
- määrien todentaminen ja lopullinen hyväksyntä
- purkukriteerien seuranta.

3 VAURIOITUNEIDEN KOHTIEN MÄÄRITTÄMINEN

3.1 Yleistä

Suunnittelijan tulee esittää suunnitelmissa rapautuneiden, paikattaviksi tarkoitettujen rappauspintojen sijainti ja määrät sekä korjattavien/toiminnaltaan parannettavien liitosten sijainnit ja määrät. Lisäksi tulee ilmoittaa uusittavien pellitysten tyypit ja määrät. Kaikki määrät ilmoitetaan urakkatarjouspyyntöasiakirjoissa.

Lähtötiedot määrien selvittämiseen saadaan kuntotutkimuksen perusteella. Kuntotutkimusta voidaan kuitenkin joutua täydentämään suunnitteluvaiheessa, mikäli rapattuja pintoja ei ole käyty läpi kauttaaltaan. Lämmöneristeiden uusimistarpeen osalta tarkka vaurioiden määrä ja laatu selviävät usein vasta rappauksen purkamisen ja alustan puhdistuksen yhteydessä.

3.2 Rappauksen halkeamat, rapautuneet alueet ja irtoavat pinnoitteet

3.2.1 Yleistä

Julkisivurappausten korjattavuus paikkaus- ja pinnoitustekniikoilla riippuu oleellisesti julkisivurappausten rapautuman ja halkeilun laajuudesta. Mikäli rappauslaastien rapautumaa esiintyy julkisivuilla laajasti, ei paikkaus- ja pinnoituskorjaukset ole yleensä käyttökelpoisia. Paikkaamalla korjattavien alueiden tulee olla yksittäisiä ja yleensä melko pieniä.

Paksurappaus-eristejärjestelmissä rappauskerroksen rapautuminen ja pinnoitteiden irtoaminen liittyvät oleellisesti rappauksessa esiintyvään halkeiluun, toimimattomiin liitoksiin tai liikuntasaumojen puutteeseen. Silikonihartsipinnoitteen epäjatkuvuuskohdista rappauslaastikerrokseen päässyt vesi joko rapauttaa rappauslaastia tai irrottaa pinnoitteen laastikerroksen pinnasta. Paikkakorjausten lähtökohtana on pidettävä, että rapautuneilla alueilla paikkaukset ulotetaan lämmöneristekerrokseen saakka.

Liikuntasaumojen puute ilmenee julkisivun pysty- ja vaakahalkeamina. Liikuntasauvoja voidaan lisätä jälkikäteen sahaamalla rappaus poikki ja tiivistämällä aikaansaatu liikuntasärmä sadevesitiiviiksi.

Paikkakorjaukset tehdään samantyyppisillä pakkasenkestävillä laasteilla kuin säilytettävien osien rappaukset ovat. Laastien tarkempi koostumus riippuu alun perin käytetystä paksurappaus-eristejärjestelmästä.

3.2.2 Määrien ilmoittaminen

Kuntotutkimuksessa tai viimeistään suunnitteluvaiheessa tulee pyrkiä paikallistamaan kaikki paikattaviksi tarkoitetut kohdat julkisivuista. Kartoittamattomilta alueilta voidaan edellisten perusteella esittää määräarvio paikattavista kohdista.

Määrät ilmoitetaan yksittäisten paikkausten lukumääränä ja paikkausten pinta-alana. Määriä voidaan arvioida vain silloin, kun tunnetaan julkisivun vauriotilanne riittävän tarkasti. Arvio tehdään kuntotutkimuksessa laaditun rappauksen kuntokartan perusteella. Suunnittelun yhteydessä otantana tehtyä kuntotutkimuskarttaa täydennetään siten, että julkisivut on käyty läpi kauttaaltaan. Korjattavaksi tarkoitetut kohdat merkitään julkisivupiirustuksiin.

Mikäli kuntotutkimuksen ja korjausten aloittamisen välissä on kulunut aikaa yli 2 vuotta, on rappauksesta laadittava uusi kuntokartta korjauskohtien määrien arvioimiseksi.

3.2.3 Menetelmät

Rapautuneiden kohtien paikallistamiseksi on käytettävänä kaksi menetelmää: silmämääräinen arviointi ja rappauksen vasarointi. Silmämääräisellä arvioinnilla on mahdollista kartoittaa julkisivuja laajalti ja nopeasti, mutta silmämääräisesti nähdään vain halkeamat sekä erittäin pitkälle edennyt rapautuminen ja pinnoitteen irtoaminen.

Rappausten vasaroinnilla ammattitaitoisen kuntotutkijan on mahdollista löytää eriasteisia rapautumavaurioita julkisivuista. Menetelmän tarkkuus ja luotettavuus riippuu tutkimusolosuhteista (tutkittava julkisivu ei saa olla jäässä) sekä erityisesti tutkijan ammattitaidosta.

Korjaustyön aikana purettavien/säilytettävien rappausten rajausta määritetään vasaroimalla. Myös säilytettäväksi ja ylipinnoitettaviksi tarkoitettujen julkisivunosien purkukriteerejä seurataan vasaroimalla.

3.3 Lämmöneristeiden uusiminen ja kuivatus

3.3.1 Yleistä

Julkisivurappausten vaurioitumisen lisäksi myös lämmöneristeet ovat saattaneet vaurioitua julkisivun iskukuormituksen seurauksena. Lisäksi lämmöneristekerros on voinut kastua rappauskerroksen epätiiviyyskohdista. Tämä saattaa olla mahdollista sellaisissa julkisivun kohdissa, joihin on kohdistunut erityisen voimakas kosteusrasitus, esimerkiksi vuotava syöksytorvi tms. Yleensä lämmöneristeiden vauriot ovat paikallisia ja pienialaisia.

Lämmöneristeiden uusimisen lähtökohtana on pidettävä, että vaurioituneet ja pahoin kastuneet lämmöneristeet uusitaan ennen varsinaista rappauksen paikkakorjausta.

3.3.2 Määrien ilmoittaminen

Kuntotutkimuksessa tai viimeistään suunnitteluvaiheessa tulee pyrkiä paikallistamaan myös kaikki lämmöneristeiden vauriot ja uusimistarpeet. Kartoittamattomilta alueilta voidaan edellisten perusteella esittää määräarvio paikattavista kohdista. Korjattavaksi tarkoitettut kohdat merkitään julkisivupiirustuksiin.

Määrät ilmoitetaan yksittäisten paikkausten lukumääränä ja paikkausten pinta-alana. Määriä voidaan arvioida vain silloin, kun tunnetaan julkisivun vauriotilanne riittävän tarkasti. Arvio tehdään kuntotutkimuksessa laaditun rappauksen kuntokartan perusteella. Suunnittelun yhteydessä otantana tehtyä kuntotutkimuskarttaa täydennetään siten, että julkisivut on käyty läpi kauttaaltaan.

3.3.3 Menetelmät

Lämmöneristeiden mekaaniset vauriot todetaan silmämääräisellä tarkastelulla. Menetelmä on yleisesti riittävän tarkka ja luotettava uusittavien lämmöneristeiden havaitsemiseksi.

Kastuneiden lämmöneristeiden kosteuspitoisuutta voidaan mitata pintakosteusilmaisimella, Rh-mittarilla ja irrottamalla rakenteesta koepaloja. Kaikki menetelmät soveltuvat sekä kuntotutkimuksessa että toteutusvaiheessa.

Pintakosteusilmaisimella saadaan nopeasti selvitettyä, onko rakenteessa ympäristöä korkeampi kosteuspitoisuus, mutta vesimäärien arviointi on mahdotonta. Rh-mittarilla saadaan käsitys myös rakenteen vesipitoisuudesta. Menetelmä on kuitenkin melko hidas pitkien taantumisajkojen vuoksi sekä altis ympäristöolosuhteiden aiheuttamille virhetulkinnoille.

Koepalojen irrotuksella ja kuivaamisella saadaan luotettava kuva rakenteen sisältämästä vesimäärästä ja kuivatustarpeesta. Menetelmän haittana on koekappaleiden kuivaamisen hitaus, joten se ei välttämättä sovellu käytettäväksi toteutusvaiheessa.

3.4 Korjattavat/muutettavat liitokset

3.4.1 Yleistä

Paksurappaus-eristejärjestelmien vaurioitumisessa keskeinen syy on huonosti toimivat liitokset. Tällaisia liitoksia ovat liittymät ikkunoihin ja oviaukkoihin sekä joissakin tapauksissa myös sokkeli- ja parvekeliitokset. Liitoskohtien korjaaminen edellyttää usein myös ehjien rappauksen purkamista, mikä lisää korjausmääriä.

3.4.2 Määrien ilmoittaminen

Kuntotutkimuksessa tai viimeistään suunnitteluvaiheessa tulee pyrkiä paikallistamaan kaikki huonosti toimivat/muutettavat liitokset. Korjattavaksi tarkoitetut kohdat merkitään julkisivupiirustuksiin.

Määrät ilmoitetaan yksittäisten korjauskohtien lukumääränä ja korjattavien kohtien pinta-alana tai juoksumetreinä korjattavasta liitoksesta riippuen. Määriä voidaan arvioida vain silloin, kun tunnetaan julkisivun vauriotilanne riittävän tarkasti. Arvio tehdään kuntotutkimuksessa laaditun rappauksen kuntokartan perusteella. Suunnittelun yhteydessä otantana tehtyä kuntotutkimuskarttaa täydennetään siten, että julkisivut on käyty läpi kauttaaltaan. Korjattavaksi tarkoitetut kohdat merkitään julkisivupiirustuksiin.

Mikäli kuntotutkimuksen ja korjausten aloittamisen välissä on kulunut aikaa yli 2 vuotta, on rappauksesta laadittava uusi kuntokartta korjauskohtien määrien arvioimiseksi.

3.4.3 Menetelmät

Liitosten vauriot todetaan silmämääräisellä tarkastelulla. Menetelmä on yleisesti riittävän tarkka ja luotettava uusittaviksi tarkoitettujen liitosten havaitsemiseksi.

3.5 Muut vauriot

3.5.1 Pellitykset

Ulkoseinän liitoskohtien ja erilaisten suojapellitysten, kuten räystääiden sekä ikkunapellitysten osalta on selvitettävä niiden korjaustarve. Määritys tehdään silmämääräisesti.

Korjausten määrät ilmoitetaan tapauskohtaisesti joko juoksumetreinä tai uusittavien kohtien lukumäärinä. Myös pellitysten lisäykset (ei ole aiemmin ollut pellitystä, vaikka tarve on ollut ilmeinen) ilmoitetaan vastaavasti.

3.5.2 Uusittavat saumat

Saumojen korjaustarvetta arvioidaan lähinnä silmämääräisellä tarkastuksella sekä tarvittaessa näytepalojen avulla sauman dimensioiden selvittämiseksi.

4 KORJAUSTYÖN OLOSUHTEET

4.1 Sääolosuhteet

4.1.1 Yleistä

Paikkaus- ja pinnoituskorjausten onnistuminen riippuu voimakkaasti mm. työnaikaisista olosuhteista. Säätila on huomioitava sekä paikkaus- ja pinnoitustyön aikana että sen jälkeen jälkihoitoaikojen puitteissa. Erityisesti sementtipitoisilla laasteilla jälkihoitoajan aikaisilla olosuhteilla on suuri vaikutus laastien plastiseen kutistumahalkeiluun, härmehtimiseen sekä värillisen pintalaastin väriin ja siten korjauksen onnistumiseen. Kuivuminen (veden poistuminen rappauksesta) ei saa tapahtua liian nopeasti.

Sääolosuhteista on otettava huomioon

- ulkoilman lämpötila
- sade
- tuuli
- suora auringonpaiste.

Varsinaista paikkarappausta tai pinnoitustyötä tulisi aina tehdä sääsuojatuilta telineiltä. Mikäli korjaukset tehdään ilman sääsuojasta, on olosuhteiden hallinta erittäin vaikeaa. Julkisivukorjaukseen liittyvät oheistyöt, kuten pellitykset voidaan tehdä ilman sääsuojia.

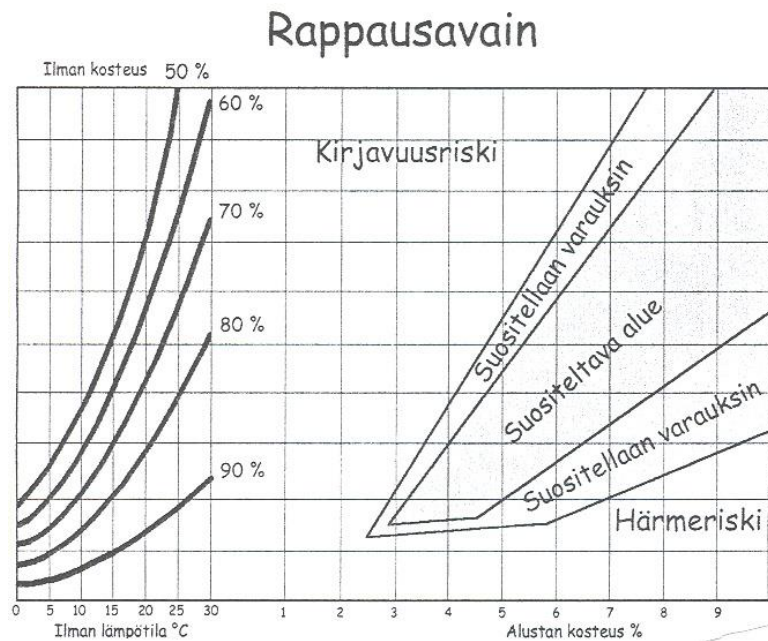
Lämpötilan vaikutus. Alhainen lämpötila hidastaa materiaalien sitoutumista. Kalkki- ja kalkkipitoisten kalkkisementtilaastien hydrataatio ja lujuudenkehitys hidastuu merkittävästi lämpötilan laskiessa alle +5 °C. Vettä sisältävät tuotteet on lisäksi suojattava jäätymiseltä. Korkeissa lämpötiloissa (esim. suora auringonpaiste) kosteuden haihtuminen on nopeaa, mikä voi aiheuttaa halkeilua ja lujuuden heikkenemistä. Tuuli lisää haihtumisnopeutta merkittävästi.

Kosteuden vaikutus. Kosteus vaikuttaa sementtipohjaisten laastien lujuudenkehitykseen, plastisen kutistuman syntymiseen ja tartunnan syntymiseen. Pinnoitteilla kosteus ja erityisesti alustan kosteus vaikuttavat myös lopullisiin värisävyihin. Kosteuserot aiheuttavat julkisivuun kirjavuutta. Elastisilla saumausmassoilla kosteus vaikuttaa lähinnä tartunnan syntymiseen.

4.1.2 Paikkaukset ja pinnoitukset

Ilman kosteuden ja lämpötilojen suhteen on tuotevalmistajan annettava ohjeet sallituista työ- ja jälkihoito-olosuhteista. Yleensä ilman ja rakenteen lämpötilan on oltava yli +5 °C. Materiaalivalmistajien ohjeet voivat kuitenkin poiketa tästä, ja sallitut olosuhteet on aina tarkistettava tuotekohtaisesti. Rappauksia ei suositella tehtäväksi yli +25 °C lämpötiloissa laastissa olevan veden nopean haihtumisen vuoksi.

Pintarappaukselle sopivia olosuhteita voidaan arvioida ns. rappausavaimen avulla.



Kuva 3 Rappausavain.

4.1.3 Saumaukset

Rappaukseen liittyvät saumat on aina tiivistettävä sadevettä vastaan ensisijaisesti paisuvalla saumanauhalla, joka ei aiheuta vetorasitusta rappaukseen. Toissijainen tiivistystapa on elastinen saumamassa. Saumoja ei saa jättää avoimiksi.

Ilman lämpötilan on oltava +5... +35 °C. Mikäli saumaukset tehdään alle +5 °C lämpötilassa, on noudatettava valmistajan talvisaumausohjeita. Talvityöskentelyyn soveltuvia massoja käytettäessä alin saumaustemperatuurilämpötila on -10 °C.

4.2 Suojaukset

4.2.1 Sääsuojaus

Paikkaus- ja pinnoituskorjaukset on olosuhteiden hallittavuuden vuoksi tehtävä sääsuojuilta telineiltä.

Mikäli korjaustyötä tehdään talvityönä, on telineiden sisäpuoli pidettävä lämmitettynä myös jälkihoidon ajan. Lämpötilan on oltava yli +5 °C. Lämmityksestä ei saa aiheutua suuria lämpötilaeroja eikä voimakasta puhallusta, joista saattaa aiheutua laastein epätasaista kuivumista ja halkeilua. Talvikorjauksia on ohjeistettu tarkemmin julkaisussa *by 70 Julkisivujen ja parvekkeiden talvikorjaus 2018*.

Lämmityksessä on kiinnitettävä erityinen huomio paloturvallisuuteen.

4.2.2 Pölyn leviämisen estäminen

Kun korjaustyö tehdään huputetuilta telineiltä, on seurauksen korjaustyössä syntyvän pölyn ja muiden haitallisten aineiden jääminen huputuksen sisälle. Tämä voi johtaa pölyn leviämiseen rakennuksen sisälle.

Korjaustyön aikana on huolehdittava, että syntyvät pölyt eivät leviä sisätiloihin. Käytännössä tämä tarkoittaa julkisivuissa olevien erilaisten aukkojen tiivistämistä. Pölyn kulkeutumisen estämiseksi voidaan lisäksi rakennuksen ilmanvaihto pysäyttää korjaustyön ajaksi, sillä ilmanvaihdon aikaansaama alipaine edesauttaa pölyn kulkeutumista sisätiloihin.

Pölyn kulkeutuminen paikattavana tai pinnoitettavana oleviin pintoihin on myös estettävä. Pölyttyneet pinnat on pestävä uudelleen puhtaiksi pölystä ja irtonaisesta aineksesta.

5 PAIKKARAPPAUKSET

5.1 Yleistä

Perusteellisessa paikkausrapauksessa on useita eri työvaiheita, joita ovat:

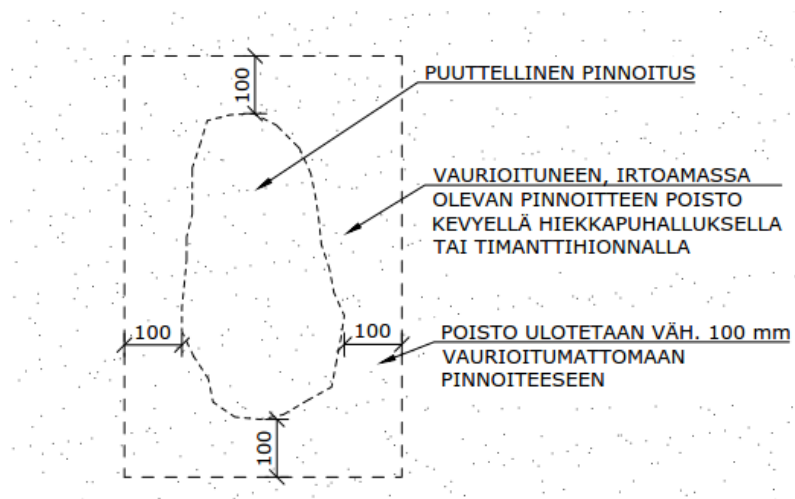
- vanhan pinnoitteen poistaminen rappauksen pinnasta
- rapautuneen rappauksen poistaminen vauriokohdista
- vaurioituneen lämmöneristeen uusiminen
- lämmöneristeen pinnan puhdistus
- paikattavien kohtien rappaaminen
- julkisivun pinnoitus.

Rappausten paikkauksissa ja pinnoittamisessa on aina käytettävä saman tuotevalmistajan laastiyhdistelmiä.

5.2 Vaurioituneen pinnoitteen poistaminen

Korjattavat julkisivut pestään puhtaiksi painepesulla ja mahdollisesti tarkoitukseen soveltuvalla pesuaineella.

Pinnoituskorjauksessa vaurioitunut silikonihartsipinnoite poistetaan mekaanisesti kaapimalla tai timanttilaikalla hiomalla tai kevyellä hiekkapuhalluksella rappauslaastikerroksen pinnasta. Pinnoitetta poistetaan noin 100 mm alustassa kiinniolemaan pinnoitteeseen saakka. Poistettavat alueet rajataan suoraviivaisesti ja rajaukset pyritään päättämään rakennuksen nurkkiin aukkojen pieliin, jne., jotta korjattavat alueet näkyisivät mahdollisimman vähän korjatusta pinnasta.



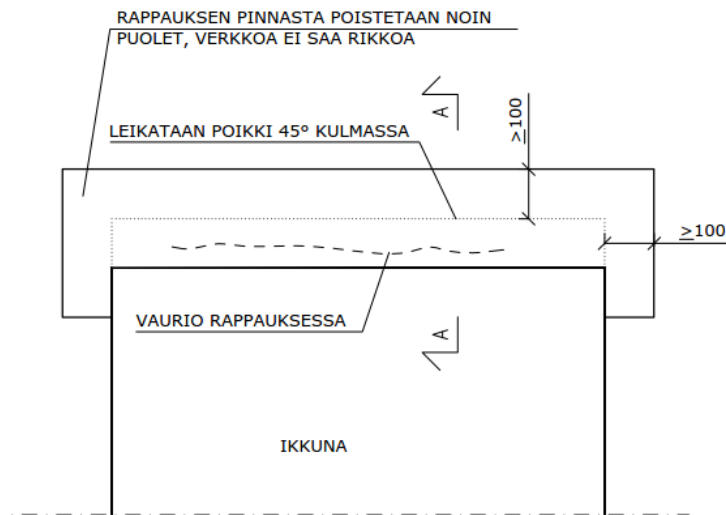
Kuva 4 Esimerkki pinnoitevaurion rajaamisesta.

Verkotuslaastipinta ei saa vahingoittua pinnoitteen poiston yhteydessä.

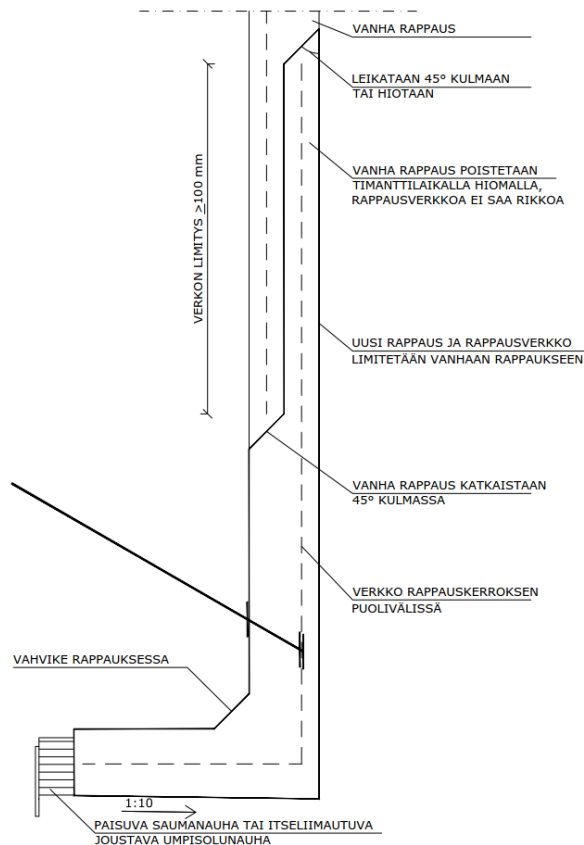
5.3 Rapautuneen rappauksen poistaminen vauriokohdista

Rapautuneet alueet rajataan suorakulmaisesti ja mahdollisuuksien mukaan muihin rakennuksen osiin rajautuviksi. Rappauslaasti poistetaan uusittavilta alueilta lämmöneristeen ulkopintaan saakka. Rappauspinta leikataan 45 asteen kulmassa poikki >100 etäisyydeltä

rajauksesta poistettavan alueen suuntaan. Rajauksen ja leikatun reunan välistä poistetaan rappauslaasti noin rappauskerroksen paksuuden puoliväliin saakka siten, että rappausverkko jää tällä alueella ehjäksi ja uusi rappausverkko limittyy vanhan verkon kanssa ≥ 100 mm. Vanha rappauslaasti poistetaan esim. timanttilaikalla hiomalla. Hionnan reuna viistetään 45 asteen kulmassa rajauksen reunaan. Timanttihionnan jälkeen tartuntapinnat karhennetaan esim. teräsharjalla uuden laastin tartunnan parantamiseksi. Käsittelyjen jälkeen pinnat puhdistetaan huolellisesti kaikesta irtoneisesta aineksesta esim. imuroimalla tai paineilmapuhalluksella.



Kuva 5 Rappauksen poistamisen periaate halkeaman kohdalla.



Kuva 6 Rappauksen korjaamisen periaate halkeaman kohdalla.

5.4 Vaurioituneen lämmöneristyksen uusiminen

Rappauslaasti on usein tarttunut lämmöneristeen pintaan, joka voi vaurioitua rappauksen poistamisen yhteydessä. Mikäli lämmöneriste vaurioituu pinnaltaan epätasaiseksi, myös lämmöneristeet uusitaan korjattavilta alueilta tarvittavassa laajuudessa. Uuden lämmöneristeen tulee olla paksurappaus-eristejärjestelmään soveltuvaa eristettä ja ominaisuuksiltaan alkuperäistä vastaavaa. Lämmöneristeen asentamisessa noudatetaan järjestelmätoimittajan ohjeita. Lämmöneristeet kiinnitetään alustaa vasten rappausverkon kiinnikkeillä.

Lämmöneristelevyjen välinen rako saa olla enintään 3 mm. Suuremmat raot täytetään mineraalivillasullonnalla. Lämmöneristeiden tulee muodostaa suora ja tasainen pinta rappausalustaksi. Eristepinnat tulee suojata kastumiselta.

5.5 Paikkakohtien rappaaminen

5.5.1 Yleistä

Rappausten paikkauksissa tulee käyttää lähellä alkuperäistä rappausta olevia pakkasenkestäviä laasteja. Tarvittaessa vanhan laastin koostumus tulee selvittää, jos järjestelmätoimittaja ei ole tiedossa. Paksurappaus-eristejärjestelmän laastit ovat tyypillisesti kalkkisementtilaasteja, mutta niiden ominaisuudet voivat vaihdella huomattavasti kalkin, sementin ja kiviaineksen suhteiden mukaan.

Korjaustyöselostukseen määritetään kohteessa käytettävä rappaustyyppi sekä käytettävät laastiyhdistelmät.

5.5.2 Laastin sekoitus

Laastit valmistetaan työmaalla sekoittamalla kuiva-aines ja vesi tai märkäläasteja käytettäessä märkäläasti ja sementti. Sekoitus tehdään laastin tarpeesta riippuen joko betonisekoittajalla, pakkosekoittajalla tai porakonevispilällä.

Sekoituksessa on noudatettava valmistajan ohjeita

- vesimäärien suhteen
- märkäläasteissa sementin lisäyksen suhteen
- sekoitusajan suhteen
- sekoituskertojen suhteen
- valmiin laastin käyttöajan suhteen.

5.5.3 Rappausverkkojen asennus

Uusittavilla alueilla uusi rappausverkko kiinnitetään ensisijaisesti vanhoihin kiinnikkeisiin. Kiinnikkeiden heilurihakoja saattaa olla tarpeen vaihtaa pidemmiksi, asentaa oikeaan kulmaan (noin 30–45 °) sekä uusia lämmöneristeen ja rappausverkon kiinnikkeitä, mikäli ne rikkoutuvat vanhan rappauksen poiston yhteydessä.

Mikäli vanhoja rappauskiinnikkeitä on liian vähän tai ne sijaitsevat liian kaukana aukkojen pielistä, kiinnikkeiden määrää lisätään. Uusien kiinnikkeiden tulee olla samaa tyyppiä kuin vanhojen. Rappausverkon ja lämmöneristeiden kiinnitystä varten tarvitaan mekaanisia kiinnikkeitä keskimäärin 4 kpl/m². Paikkausten kohdilla tulee sijaita vähintään 2 kpl mekaanisia kiinnikkeitä, jos paikkauksen koko on enintään 0,5 m². Kiinnikkeiden maksimietäisyys aukkojen reunasta on 150 mm.

Rappausverkkona käytetään 19 x 19 mm² silmäkoolla olevaa hitsattua ja sen jälkeen kuumasinkittyä verkkoa, jonka lankavahvuus on 1,0 mm. Rappausverkko asennetaan mekaanisiin kiinnikkeisiin siten, että rappausverkko sijaitsee paksuussuunnassa valmiin rappauskerroksen keskellä. Lämmöneristeen ja rappausverkon välissä käytetään järjestelmään kuuluvia väliskeiteitä tarvittavassa laajuudessa, jotta rappausverkko ei ole mitään osin kiinni lämmöneristeissä.

Rappausverkon tulee olla suora ja sileä. Rappausverkon jatkokset sekä liitos vanhaan rappaukseen tehdään limittämällä verkot ≥ 100 mm. Jatkoskohdissa verkot kiinnitetään toisiinsa esim. kuumasinkityillä sinkilöillä. Rappausverkosta taitetaan rapattavia ikkunan peltiä ja yläreunoja varten esivalmistetut verkot, jotka limitetään suoraan rappausverkkoon ≥ 100 mm.

Mikäli paikattava alue sijaitsee aukkojen peltissä, tulee näille kohdin asentaa normaalin verkotuksen lisäksi rappausverkosta valmistetut 300x500 mm² kulmavahvikkeet. Kulmavahvikkeet asennetaan 45 ° kulmaan ja kiinnitetään rappausverkon pintaan kuumasinkityillä sinkilöillä.

5.5.4 Rappauslaastin levitys

Pohjarappaus

Pohjarappauslaasti levitetään paikattavaan kohtaan lämmöneristeen pintaan tasaiseksi 5 mm kerrokseksi rappausruiskulla. Pohjarappauksen tulee olla kokonaan rappausverkon alapuolella, joten pinta jätetään ruiskupinnalle. Laastikerros on pidettävä kosteana 1–3 vrk lämpötilasta ja ilmankosteudesta riippuen. Kuivalla ja lämpimällä säällä rappauspinta kostutetaan tarvittaessa.

Esikostutus

Ennen täyttörappausa rappaukstyön aloitusta vanhan puhdistetun rappauksen pinta tulee olla kostutettu tasaisen mattakosteaksi. Tartuntapinnalla ei saa esiintyä vapaata vettä. Esikostutetun pinnan värin tulee pysyä tummana koko ajan ennen laastin levitystä. Olosuhteista riippuen alustan kostutus voi olla tarpeen aloittaa jo edellisenä päivänä ja sitä tehdään tarvittaessa myös laastin levityksen edellä.

Myös pohjarappauksen pinta kostutetaan vastaavalla tavalla.

Täyttörappaus

Täyttörappaus tehdään 1–3 vrk kuluttua pohjarappauksesta. Rappauslaasti levitetään ruiskuttamalla noin 15–20 mm:n kerrokseksi siten, että rappausverkko jää rappauskerroksen puoliväliin. Mikäli täyttörappauskerroksen paksuus on yli 20 mm, tulee se tehdä kahdessa osassa. Täyttörappauksen pinta oikaistaan laudalla vanhaa rappauspintaa ohjurina käyttäen. Pinnan tasoittamisessa on varottava liiallista työstämistä, joka voisi nostaa pintarappauksen tartuntaa heikentävän hienoaineskerroksen rappauksen pintaan. Rappauksen jälkeen laastikerros on pidettävä kosteana 1–3 vrk riippuen kuivumisolosuhteista. Tarvittaessa rappauspintaa on kasteltava. Kastelua on jatkettava vuorokauden ympäri.

Pintarappaus

Pintarappauksen paksuus riippuu oleellisesti rappauspinnan rakenteesta. Tyypillisesti pintarappauskerroksen paksuus on luokkaa 2–3 mm.

Pintarappaus tehdään 5–7 vrk:n kuluttua täyttörappauksesta. Täyttörappausalustaa kastellaan tarvittaessa noin 2 tuntia ennen pintarappauksen aloittamista. Pintarappaus tehdään ruiskuttamalla kahtena kerroksena siten, että ulkonäköä haittaavia työsaumoja ei synny. Työvälineet ja roiskeet puhdistetaan välittömästi vedellä.

Pintarappaus voidaan tehdä joko värillisellä pintarappauslaastilla (jalolaasti) tai harmaalla laastilla, jolloin pintaan tulee erillinen maalaus- tai pinnoituskäsittely. Käsittely-yhdistelmä riippuu vanhan rappauksen pintakäsittelystä. Pintarappauksesta on aina tehtävä koepinta halutun värisävyn, struktuurin ja menekin varmistamiseksi.

Ilman ja alustan lämpötilan on oltava pinnoituksen jälkeen viiden vuorokauden ajan vähintään +5 °C. Näkyvien työsaumojen välttämiseksi seinäpinnat kannattaa jakaa pienempiin kokonaisuuksiin, jotka aina pinnoitetaan yhtäjaksoisesti. Työsaumat sijoitetaan vähiten näkyviin kohtiin, kuten esimerkiksi rakennuksen nurkkiin, liikuntasaumojen kohdalle tai syök-sytorvien taakse. Pinnoitustyössä on vältettävä suoraa auringonpaistetta.

Vanha rappauspinta on tyypillisesti saanut ilmastorasitusta 10–30 vuotta, joten siinä esiintyy mm. erilaista likaantumista. Vaikka paikkauskohtien värisävy haetaan vastaamaan vanhaa rappauspintaa, paikatut kohdat erottuvat julkisivusta puhtaampina. Vanha rappauspinta pestään paikattujen alueiden läheisyydestä tai vaihtoehtoisesti pintarappaus tehdään laajemmalle alueelle ja uudelleen pintarapatut alueet häivytetään rakennuksen nurkkiin tms. selkeästi rajattaviin kohtiin.

Mikäli päädytään julkisivun paikkarappausten häivyttämiseen laajempien alueiden pintarappauksella, tulee rappauspinnat puhdistaa huolellisesti kaikesta epäorgaanisesta sekä irtonaisesta aineksesta.

5.5.5 Jälkihoito

Jälkihoidolla varmistetaan laastin riittävä tartunta sekä lujuus. Liian nopeasta kuivumisesta on seurauksena plastista halkeilua, joka heikentää laastin lujuutta ja kestävyysominaisuuksia.

Paikkarappauksen eri kerroksia pidetään kosteana riittävän pitkään valmistajan ohjeiden perusteella. Ohjeissa tulee olla mainittu

- jälkihoidon tarve
- jälkihoidon kesto
- aikataulu laastikerroksen kovettumiselle ennen seuraavan laastikerroksen rappauksista
- aikataulu pinnoitukselle.

Jälkihoito tehdään vesisumutuksella. Sumutus on aloitettava kuivumisolosuhteista riippuen yleensä heti laastikerroksen rappauksen valmistumisen jälkeen, ja sitä on jatkettava riittävän pitkään, jotta laasti on saavuttanut riittävän lujuuden.

Värillisillä pintalaasteilla liiallinen kastelu saattaa aiheuttaa härmehtimistä. ks. rappausavain kuvassa 3.

Jälkihoito lopetetaan vähentämällä vesisumutuksen määrää vähitellen. Liian jyrkkä sumutuksen pienentäminen saattaa aiheuttaa halkeilua tai tartunnan irtoamista.

5.6 Pinnoituksen uusiminen

Eristerappauksen pelkkä pinnoite voidaan uusida tai paikkakorjata rappauskerroksen ollessa ehjä ja rapautumaton. Tai rappauksen paikkauskorjausten jälkeen paikatut alueet häivytetään pinnoittamalla korjattu julkisivu kauttaaltaan. Pinnoitteina käytetään

- värillisiä ns. jalolaasteja
- epäorgaanisia maaleja

- silikaattimaaleja
- silikonihartsipinnoitteita.

Rappauksen ylipinnoituksessa uuden pinnoitteen tulee soveltua vanhan, puhdistetun pinnoitteen päälle. Pinnoitus tehdään yleensä vähintään kahteen kertaan.

Värilliset laastit eli ns. jalolaastit. Ns. jalolaastit ovat värjättyjä kalkki- kalkkisementti- tai sementtipohjaisia pintarappauslaasteja, joilla saadaan viimeistelty pinta ja haluttu struktuuri rapatulle julkisivulle. Jalolaastit levitetään rappausruiskulla. Pinnan struktuuri voi olla ruiskupintainen tai hierretty. Jalolaasteilla tehtävistä pinnoista saattaa tietyissä olosuhteissa tulla kirjavia ja lisäksi niillä on olemassa härmeriski. Erityisesti tummat värisävyt ovat arkoja olosuhteille ja työvirheille.

Epäorgaaniset maalit. Epäorgaaniset maalit ovat kalkki- tai kalkkisementtipohjaisia maaleja, joilla saadaan haluttu väri rapatulle julkisivulle. Pinnan struktuuri pitää muodostaa pintarappauslaastilla. Maalit levitetään normaalisti siveltimellä, kalkkihakkurilla tai ruiskulla.

Nykyiset teollisesti valmistetut jalolaastit ja epäorgaaniset maalit ovat pääasiassa kuivatuotteita, jotka sisältävät kaikki tarvittavat lisäaineet. Pinnoitteen sekoituksen yhteydessä niihin lisätään vain vettä. Kalkkimaalit voivat olla myös valmiiksi sekoitettuja ja sävytettyjä pastoja, joihin lisätään sekoituksen yhteydessä vettä.

Silikaattimaalit. Silikaattimaalit ovat yleensä yksikomponenttisiä dispersiosilikaattimaaleja. Silikaattimaalien pääsideaineena on kalivesilasi. Dispersiosilikaattimaalit sisältävät korkeintaan 5 painoprosenttia orgaanista, pääosin veteen dispergoitua ainetta. Silikaattimaalit levitetään julkisivupinnalle siveltimellä, telalla tai ruiskulla. Rappauspinnan struktuuri on muodostettava rappauslaastilla.

Silikaattimaalit toimitetaan yleensä käyttövalmiina astioissa. Poikkeuksen muodostavat ns. perinteiset kaksikomponenttiset silikaattimaalit, joihin kovetin sekoitetaan vasta työmaalla.

Silikonihartsipinnoitteet. Silikonihartsipinnoitteet ovat vettä pidättäviä mutta vesihöyryä hyvin läpäiseviä orgaanisia pinnoitteita, joilla on mahdollista vähentää julkisivurappauksen kastumista sadevedestä.

Useimpien silikonihartsipinnoitteiden vesihöyrynläpäisevyys on hyvin alhainen, silikaattipinnoitteiden luokkaa. Tämä mahdollistaa rappauskerrosten nopean kuivumisen. Silikonihartsipinnoitteiden vedenimunopeus on alhainen, joten rappauksen kastuminen sateen vaikutuksesta on hidasta.

Silikonihartsimaalien vesihöyrynläpäisevyys riippuu muiden orgaanisten sideaineiden määrästä, joten vesihöyryn läpäisevyys tulee tarkastaa tuotekohtaisesti valmistajan tuoteselosteesta.

Korjauskohteissa, joissa vanhan säilytettävän rappauksen pinnassa on orgaaninen pinnoite, jota ei ole mahdollista poistaa, julkisivun ylipinnoitus tulee tehdä pääsääntöisesti silikonihartsipinnoitteilla. Silikonihartsipinnoitteiden soveltuvuus orgaanisen pinnoitteen päälle tulee selvittää kohdekohtaisesti.

5.6.1 Pinnoitteen sekoitus

Pinnoitteet valmistetaan työmaalla sekoittamalla kuiva-aines ja vesi tai valmiita kalkkipastoja käytettäessä pastaan lisätään vettä. Sekoitus tehdään yleensä porakonevispilällä.

Sekoituksessa on noudatettava valmistajan ohjeita

- vesimäärien suhteen
- sekoitusajan suhteen
- sekoituskertojen suhteen
- valmiin pinnoitteen käyttöajan suhteen
- samanlaisen notkeuden eri sekoituserien suhteen (värierot).

5.6.2 Pinnoitus

Paikkarapatun julkisivun pinnoittaminen on aivan samanlaista kuin uuden pinnoituksen tekeminen. Pinnoitekerrosten lukumäärä ja työmenetelmät riippuvat pinnoitteen peittävydestä, halutusta pinnan rakenteesta ja pinnoitetyypistä.

Julkisivujen pinnoitus tulee suunnitella sellaisilla pinnoitteilla, jotka sopivat korjattavan rappauksen pintaan. Pääsääntönä on, että pinnoitteiden tulee olla hyvin vesihöyryä läpäiseviä epäorgaanisia pinnoitteita.

Julkisivun pinnoituksessa on noudatettava aina valmistajan antamia tuotekohtaisia ohjeita. Ohjeissa tulee olla mainittu

- alustan esikäsittelytapa ja -tuote sekä lujuusvaatimukset
- pinnoitusmenetelmä
- pinnoitekerrosten määrä ja paksuus
- jälkihoito-ohjeet.

5.6.3 Jälkihoito

Pinnoitekerrokset pidetään kosteana riittävän pitkään valmistajan ohjeiden perusteella. Ohjeissa tulee olla mainittu

- jälkihoidon tarve
- jälkihoidon kesto
- aikataulu laastikerroksen kovettumiselle ennen seuraavan laastikerroksen rappauksista
- aikataulu pinnoitukselle.

Jälkihoidolla varmistetaan laastin riittävä tartunta, lujuus sekä värin tasaisuus. Liian nopeasta kuivumisesta on seurauksena plastista halkeilua sekä mahdollisesti julkisivun kirjavuutta.

Jälkihoito tehdään vesisumutuksella. Sumutus on aloitettava kuivumisolosuhteista riippuen yleensä heti pinnoitekerroksen valmistumisen jälkeen, ja sitä on jatkettava riittävän pitkään.

Erityisesti viimeisen pinnoitekerroksen olosuhteiden tulee olla hyvät, jotta julkisivusta tulee tasainen sekä väriltään että rakenteeltaan.

5.7 Liitosten korjaaminen

Korjattavia liitoksia voivat olla rappauksen liittymät ovi- ja ikkuna-aukkoihin, sokkeliin, parvekkeisiin, räystäääseen jne. Liittymien korjauksessa on usein tarpeen muuttaa koko liitoksen toiminta sellaiseksi, että liitoksen kautta ei pääse vesivuotoja rakenteeseen ja toisaalta liitos mahdollistaa lämpöliikkeet sekä rakenteeseen päässeeseen kosteuden poistumisen rakenteesta.

5.8 Liikuntasaumojen lisääminen

Paksurappaus-eristejärjestelmien yksi tyypillinen halkeilun syy on liikuntasaumojen puuttuminen. Liikuntasauvoja voidaan lisätä ajamalla rappauskerroksen läpi menevä 10-15 mm ura rappaukseen sellaiseen kohtaan jossa liikuntasauma on tarpeen. Liikuntasaumat on tiivistettävä sadevesitiiviiksi joko paisuvalla saumanauhalla tai elastisella saumamassalla.

5.9 Laadunvarmistus

5.9.1 Yleistä

Paikkarappausten pitkäaikaiskestävyyteen vaikuttavat käytettävien materiaalien ja perusratkaisujen ohella merkittävästi myös työsuorituksen huolellisuus, olosuhteet sekä jälkihoito. Kohteessa vaadittavat laadunvarmistustoimet tulee kirjata korjaustyöselostukseen. Laadunvarmistustoimista esitetään vaatimukset, toteamistapa sekä laadunvarmistuskokeiden määrät/laajuus.

Pitkäaikaiskestävyyden varmistamiseksi on kiinnitettävä huomiota työnaikaiseen laadunvarmistukseen. Varsinaisia laadunvarmistuskokeita paikkaustyön yhteydessä ei yleensä käytetä lukuun ottamatta vetolujuuskokeita. Käytännössä laastien ominaisuuksien oletetaan täyttyvän, kun valmistus tapahtuu valmistajan ohjeiden mukaan.

Normaalia laajempien laadunvarmistuskokeiden käyttö on suositeltavaa vain laajoissa korjauksissa tai kun korjaukselta halutaan poikkeuksellisen pitkää käyttöikää.

Korjaustyön aikana purettavien/säilytettävien rappauksen rajausta määritetään vasaroimalla. Myös säilytettäväksi ja ylipinnoitettaviksi tarkoitettujen julkisivunosien purkukriteerejä seurataan vasaroimalla. Purkukriteerin seuraaminen on laadun ja korjaamisen onnistumisen kannalta erittäin kriittinen tekijä. Lähtökohtana tulisi olla, että purkamisessa on riittävä varmuus, jotta rakenteeseen ei jää rapautuneita alueita.

Rappauksessa tulee aina seurata korjaustyön aikaisia olosuhteita ja tarvittaessa muuttaa työolosuhteita tai keskeyttää työt, mikäli olosuhteet eivät ole korjauksen onnistumisen kannalta suotuisia.

Erilaisia työmaaolosuhteissa käytettäviä laadunvarmistuskokeita on selostettu JUKO ohjeistokansion osassa *Betonielementtien pinnoitus- ja paikkauskorjaukset - suunnitteluohjeet*.

5.9.2 Tyypillisiä laadunvarmistustoimenpiteitä

Kaikissa korjauskohteissa tulee ohjeistaa ainakin seuraavien laadunvarmistustoimien tekeminen:

- korjattavan/purettavan alueen selvittäminen
- lämmöneristeiden kunto
- korjaustyön olosuhteet
- rappausverkon kiinnikkeiden sijainti, määrä ja asennuskulma
- rappausverkon sijainti ja limitys
- valmiin rappauksen suoruus
- rappauksen halkeilemattomuus
- rappauksen struktuurin ja värin tasaisuus.

6 KOSTEUSTEKNISTÄ TOIMINTAA PARANTAVAT KORJAUKSET

6.1 Yleistä

Kuntotutkimuksen yhteydessä tehdyn julkisivun kosteusrasitusluokituksen pohjalta laaditaan suunnitelmat julkisivun kosteusrasitustasoa alentavista korjauksista. Julkisivukorjauksissa ensisijainen tavoite on poistaa mahdolliset rappauksen vaurioitumisen aiheuttajat.

Rapatun julkisivun kosteusteknisessä suunnittelussa pyritään julkisivun rakenteet suunnittelemaan sellaisiksi, että kosteusrasituksia ei synny tai niistä on rakenteille mahdollisimman vähän haittaa.

Ulkoseinärakenne tulee suunnitella ja toteuttaa siten, että se suojaa sisätiloja ulkopuolisen veden ja kosteuden haitallisilta vaikutuksilta sekä tekee vaaditun sisäilmaston ylläpitämisen mahdolliseksi. Seinärakenteen läpi ei saa tapahtua haitallista kosteuden tunkeutumista sisäilmasta eikä ulkoa. Kosteus ei myöskään saa haitallisessa määrin kerääntyä rakenteeseen. Rakenteen eri ainekerrosten kosteus ei saa olla vaurioiden synnyn tai etenemisen kannalta liian kauan materiaalien kriittisten kosteuksien yläpuolella. Ulkoseinärakenteeseen joutuneen kosteuden on myös päästävä kuivumaan rakenteesta vahinkoa tai terveysriskiä aiheuttamatta. Kosteudesta ei saa olla haittaa seinärakenteen toimivuudelle tai kestävyydelle.

6.2 Yleisiä suunnitteluperiaatteita

Paksurappaus-eristejärjestelmän kosteusteknisen toiminnan ja pitkän käyttöiän varmistamiseksi kosteusteknisessä suunnittelussa tulee kiinnittää huomiota

- sadeveden ohjaukseen pois rappauspinnoilta
- liitoskohtien toimivuuteen
- liikuntasauvojen toimivuuteen
- halkeilun hallintaan.

Liitosten ja detaljien huolellinen suunnittelu ja toteutus ei pienennä rappauslaastin pakkas- enkestävyyksvaatimuksia. Laastien on kestävä sade- ja pakkasrasitusta riittävällä varmuudella myös siinä tapauksessa, että liitoksiin ja detaljeihin tulee sellaisia vaurioita, että ne eivät toimi suunnitellusti.

Julkisivupinnalle osuvan viistosaderasituksen haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää räystäiden avulla, estämällä keskittyneen saderasituksen esiintyminen julkisivun pinnalla esim. pellityksillä ja pinnan yksityiskohtien oikealla muotoilulla sekä tekemällä ulkoseinärakenne siten, että suoranaisia vesivuotoja rappaukseen sekä ulkoseinärakenteen sisään esiintyy mahdollisimman vähän ja että rakenne pääsee helposti kuivumaan.

Ulkoseinärakenteen liitokset ja yksityiskohdat on suunniteltava siten, että liitoskohdista ei aiheudu korkeampaa kosteusrasitusta rappaukselle eikä ulkoseinärakenteelle. Ulkoseinärakenteen suunnittelussa tulee kuitenkin olettaa, että rakenteen sisään pääsee vuotovettä. Mahdollisen vuotoveden poistuminen ulos rakenteesta on suunnitelmissa otettava huomioon.

6.3 Liitoskohtien toimivuus

Liitosten suunnittelussa kosteusteknisen toiminnan kannalta keskeisimpiä kohtia ovat

- räystäsrakenteet
- seinästä ulkonevat rakenteet
- parvekkeet
- ikkunaliitokset
- tiivistykset ja saumat
- julkisivutarvikkeiden kiinnitykset.

6.3.1 Räystäsrakenteet

Leveät räystäät vähentävät seinäpintaan kohdistuvaa viistosaderasitusta erityisesti seinän yläosissa. Mikäli räystäitä ei käytetä, tulee runsaampi viistosaderasitus ottaa huomioon seinärakenteen suunnittelussa. Erittäin voimakkaalle rasitukselle altistuvissa rakennuksissa tulee aina olla leveät räystäät. Ulkoseinärakenne tulee räystäiden leveydestä huolimatta aina suunnitella siten, että sen kosteustekninen toimivuus voidaan varmistaa.

6.3.2 Seinästä ulkonevat rakenteet

Vaakapintoihin ja viistoihin pintoihin kohdistuu paljon suurempi sadevesirasitus kuin pystysuoraan seinäpintaan. Seinäpinnan viistot osat ja vaakaosat on yleensä pellitettävä.

Erkkereiden, katosten ym. rakenteiden liittymät julkisivupintaan on suunniteltava siten, ettei kattopinnalle tuleva vesi valu suoraan seinärakenteeseen eikä rappauspinnoille. Katolla mahdollisesti seisovasta vedestä tai lumesta ei saa aiheutua rappaukseen paikallisesti korkeata kosteusrasitusta ja sen seurauksena pakkasvaurioita.

6.3.3 Parvekkeet

Parvekelaatan pellitys nostetaan seinälle ja varustetaan vedenohjaimella, joka ohjaa veden vähintään 100 mm päähän rappauspinnasta. Parvekkeen reunassa tulee olla tippapelti tai parvekkeen alapinnassa vesiura, joka estää veden valumisen parvekkeen alapinnalle. Vedenpoisto parvekkeelta tulee järjestää kallistuksilla ja syöksytorvella.

6.3.4 Ikkunaliitokset

Ikkunoiden liittyminen seinärakenteisiin suunnitellaan siten, että seinärakenteiden sisään joutunut kosteus (rakennusaikainen kosteus, vesivuodot, tiivistyminen) pääsee kuivumaan ulospäin. Tämä voidaan varmistaa esimerkiksi ikkunan yläpuolelle asennettavalla vedenohjaimella (bitumihuopa tai pelti). Ikkunan vesipellin kaltevuuden tulee olla vähintään 1:3 (noin 20 ° kulmassa) ja etureunan etäisyyden rappauspinnasta vähintään 30 mm. Vesipellin reuna varustetaan rappausreunalla. Jos ikkunapelti päättyy seinään, pellin reuna varustetaan vedenohjaimella, joka ohjaa pelliltä valuvan veden vähintään 50 mm:n päähän seinästä.

6.3.5 Tiivistykset ja saumat

Tiivistykset ja saumat tulee tehdä siten, että ne eivät rasita rappausta. Paisuvat saumanauhat ovat tällöin suositeltavimpia.

6.3.6 Julkisivutarvikkeiden kiinnitykset

Syöksytorvet, talotikkaat ym. kiinnitetään seinään alaspäin vinoilla kiinnittimillä, niin, että vesi ei valu seinään päin. Syöksytorven sauma sijoitetaan syöksytorven sivuun tai eteen. Näin varmistetaan, että sauman aukeamisesta johtuva vuotovesi ei huomaamatta valu rappattuun seinään. Syöksytorven ja rappauspinnan väliin tulee jättää vähintään 30 mm rako. Vesikouruihin ja syöksytorviin suositellaan lämmityskaapeleita jäätyvän veden aiheuttamien haittojen ehkäisemiseksi.

Valaisimet ym. seinässä kiinni olevat osat varustetaan mukaisella suojaPELLITYKSELLÄ tai veden valuminen rapatullee pinnalle estetään muulla tavalla. Kaikki rappauspinnan läpi alustaan menevät kiinnikkeet tehdään ruostumattomasta teräksestä tai muusta korroosion kestävästä materiaalista.

Tarkempia ohjeita ja mallikuvia liitoskohtien suunnitteluun on esitetty julkaisussa *by 57 Eriste- ja levyrappaus 2016*.

6.4 Halkeilun hallinta

Rappauksen ja rappausalustan halkeamista vesi pääsee kulkeutumaan rappauksen ja seinärakenteen sisään. Erityisesti vettä imemättömillä ja hitaasti imevillä rappauspinnoilla halkeamiin kohdistuva vesimäärä saattaa olla huomattavan suuri. Tästä aiheutuu paikallisesti kohonnut kosteusrasitus, josta voi olla seurauksena rappauksen ja rappausalusta pakkasrapautuminen.

Rappausten halkeiluun voidaan vaikuttaa liikuntasaumojen määrällä ja sijoittelulla, rappauslaastien ominaisuuksilla sekä työtekniikoilla. Rapattujen julkisivujen halkeilua ja halkeilu-
luokitusta on käsitelty tarkemmin julkaisussa *by 57 Eriste- ja levyrappaus 2016*.

7 LAADITTAVAT SUUNNITELMAT

Paksurappaus-eristejärjestelmän paikkauskorjausta varten laaditaan vähintään seuraavat suunnitelma-asiakirjat:

- Purkus suunnitelma, missä esitetään purettavat rappaukset sekä muut korjauksen ajaksi purettavat osat.
- Purkutyöselostus, missä esitetään purkumenetelmät, purkumäärät ja purkutavat sekä tarvittavat suojaukset
- Julkisivupiirustukset, missä esitetään lämmöneristeiden ja erilaisten liitosten korjausta edellyttävät kohdat, halkeamien korjaus sekä kaikki detaljien paikat.
- Korjaustyöselostus, missä esitetään korjausten laajuus, tekniset vaatimukset sekä laadunvarmistustoimet.
- Detaljisuunnitelmat, missä esitetään
 - o paikkausten teko
 - o liikuntasaumojen teko
 - o paikkausten liittyminen
 - sokkeliin, räystäääseen, parvekkeeseen
 - ikkunan liitokset vesipellin kohdalla ja muilla sivuilla
 - liikuntasauman kohdat
 - pellitysten liitokset rappaukseen
 - läpivientien tiivistykset.