

JUKO - OHJEISTOKANSIO JULKISIVUKORJAUSHANKKEEN LÄPIVIEMISEKSI

KORJAUSTAPAKUVAUKSET

Muuratut julkisivut peittävä korjaus rappaamalla - suunnitteluohjeet

Rappaus ja pinnoittaminen 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).

JUKO – JULKISIVUKORJAUSTEN OHJEISTOKANSIO

Suunnitteluohjeet

Muuratut julkisivut / Rappaus ja pinnoittaminen

YHTEENVETO

Tässä luvussa käsitellään muuratun julkisivun peittämistä rappauksella ja suojaavalla pinnoitteella.

Ohjeissa on käsitelty

- suunnittelun lähtökohdat
 - rappauksen valmistelevat työt
 - rappauustyöt
 - rappauksen pinnoittaminen
 - kosteusteknistä toimivuutta parantavat korjaukset
 - 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-osakeyhtiössä	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	KOSTEUSTEKNISEN TOIMIVUUDEN VARMISTAMINEN	5
1.3	PALOMÄÄRÄYSTEN HUOMIOONOTTAMINEN	5
1.4	TERVEYDELLE JA YMPÄRISTÖLLE VAARALLISET AINEET.....	5
2	MALLITYÖT JA MÄÄRIEN MITTAUKSISTA SOPIMINEN	6
2.1	MALLITYÖT.....	6
2.2	MALLITYÖKATSELMUS.....	6
2.3	ALUSTAKATSELMUS.....	6
2.4	VASTAANOTTOKATSELMUS.....	6
2.5	MÄÄRIEN MITTAUS.....	6
3	VAURIOITUNEIDEN KOHTIEN MÄÄRITTÄMINEN	8
3.1	YLEISTÄ.....	8
3.2	MUURATUN JULKISIVUN (RAPPAUSALUSTAN) KORJAUS JA KUIVATUS	8
3.2.1	<i>Yleistä.....</i>	8
3.2.2	<i>Määrien ilmoittaminen.....</i>	8
3.2.3	<i>Menetelmät</i>	8
3.2.4	<i>Muut vauriot.....</i>	9
4	KORJAUSTYÖN OLOSUHTEET	10
4.1	SÄÄOLOSUHTEET	10
4.1.1	<i>Yleistä.....</i>	10
4.1.2	<i>Rappaukset ja pinnoitukset.....</i>	10
4.1.3	<i>Elastiset saumaukset</i>	11
4.2	SUOJAUKSET	11
4.2.1	<i>Sääsuojaukset</i>	11
4.2.2	<i>Pölyn ja muiden vaarallisten aineiden haittojen estäminen.....</i>	11
5	PINNOITTEIDEN POISTAMINEN JA JULKISIVUJEN RAPPAAMINEN.....	13
5.1	YLEISTÄ.....	13
5.2	VANHAN PINNOITTEEN POISTAMINEN	13
5.3	RAPAUTUNEIDEN MUURAUSSAUMOJEN POISTAMINEN JA UUSIMINEN	13
5.3.1	<i>Saumalaastin poistomenetelmät.....</i>	13
5.3.2	<i>Saumojen uusiminen</i>	14
5.4	JULKISIVUMUURAUKSEN RAPAUTUMAVAUROIIDEN KORJAUS	14
5.4.1	<i>Rakenteen kantavuus.....</i>	14
5.4.2	<i>Muurin korjaus</i>	14
5.5	RAPPAUSALUSTAN PUHDISTUS JA ESIKÄSITTELY	14
5.5.1	<i>Puhdistusmenetelmät.....</i>	15
5.5.2	<i>Alustakatselmus</i>	15
5.5.3	<i>Alustan esikostutus.....</i>	16
5.6	JULKISIVUN RAPPAAMINEN.....	16
5.6.1	<i>Yleistä.....</i>	16
5.6.2	<i>Laastin sekoitus</i>	16
5.6.3	<i>Laastinlevitys.....</i>	17
5.6.4	<i>Jälkihoito.....</i>	18
5.7	RAPPAUKSEN VERKOTUS.....	19
5.8	LAADUNVARMISTUS.....	19
5.8.1	<i>Tyypillisiä laadunvarmistustoimenpiteitä.....</i>	20

6	PINNOITUS	21
6.1	YLEISTÄ.....	21
6.1.1	<i>Pinnoitteen sekoitus</i>	<i>22</i>
6.1.2	<i>Pinnoitus.....</i>	<i>22</i>
6.1.3	<i>Jälkihoito.....</i>	<i>22</i>
7	KOSTEUSTEKNISTÄ TOIMINTAA PARANTAVAT KORJAUKSET	23
7.1	YLEISTÄ.....	23
7.2	PELLITYKSET.....	23
7.3	VEDENPOISTOJÄRJESTELMÄT	23
8	LAADITTAVAT SUUNNITELMAT	24

1 RASITUSTEKIJÄT

1.1 Yleistä

Muurattuun julkisivuun kohdistuu erilaisia rasituksia, jotka rakenteiden suunnittelussa on otettava huomioon. Rasitukset voidaan jakaa ilmastollisiin ja mekaanisiin rasituksiin. Rap-
paamalla korjattuun muurattuun julkisivuun kohdistuvia rasituksia on käsitelty tarkemmin
kohdassa JUKO-ohjeistokansion osassa *Rapatun julkisivun paikkaus- ja pinnoituskorjaus -
suunnitteluohjeet*.

1.2 Kosteusteknisen toimivuuden varmistaminen

Tiilimuurin rappauskorjauksen yhteydessä myös kaikki pellitykset ja liitokset muihin raken-
teisiin joudutaan uusimaan. Korjauksen kosteustekniseen toimivuuteen vaikuttaa lähinnä
kaksi asiaa: liitoskohtien ja saumojen toimivuus sekä rappauksessa käytettyjen laastien ja
pinnoitteen ominaisuudet (mm. sadevedentiiviys ja vesihöyryn läpäisevyysominaisuudet).

Kosteusteknisen toimivuuden kannalta ulkoseinässä olevat liitokset, saumat, pellitykset
sekä vedenpoistojärjestelmät tulee olla toteutettu siten, ettei niistä aiheudu kosteusrasitus-
lisää rappaukselle eikä ulkoseinärakenteelle.

Rappauksen pinnoite tulee valita olosuhteiden sekä pinnoitusalueen mukaan niin, että ra-
kenteesta saadaan kosteusteknisesti toimiva. Pääsääntönä on, että rappauksen pinnoittei-
den tulee olla hyvin vesihöyryä läpäiseviä kalkki-, kalkkisementti- tai sementtipinnoitteita
rappaustyyppistä ja -laasteista riippuen. Pinnoitevalintaa on käsitelty tarkemmin kohdassa 6.

1.3 Palomääräysten huomioonottaminen

Muuratun julkisivun rappauksella ei muuteta rakennuksen tai sen materiaalien palo-ominais-
uuksia, joten palomääräysten erillinen tarkastelu ei ole yleensä tarpeen.

Palomääräykset on kuitenkin tarkastettava, jos julkisivukorjaukseen liittyy muita korjaustoi-
mia, jotka vaikuttavat rakennuksen paloturvallisuuteen (esim. vesikatolle tehtävät muutok-
set, kuten räystäsrakenteen muuttaminen).

1.4 Terveydelle ja ympäristölle vaaralliset aineet

Tyypillisimmät rapatuissa julkisivuissa esiintyvät terveydelle ja ympäristölle vaaralliset ai-
neet ovat pinnoitteiden asbesti sekä elastisissa saumausmassoissa olevat POP-yhdisteet
(PCB- ja SCCP-yhdisteet), PAH-yhdisteet sekä raskasmetallit (esim. lyijy-yhdisteet). **Ennen
korjaussuunnittelun aloitusta kohteeseen on tehtävä korjattavan alueen kattava as-
besti- ja haitta-ainekartoitus, jotta korjaustavan ja korjausmenetelmien valinnassa
osataan ottaa ne huomioon. Haitta-aineet ja niiden voimassa olevat raja-arvot tarkis-
tettava viranomaislähteistä.**

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

2 MALLITYÖT JA MÄÄRIEN MITTAUKSISTA SOPIMINEN

2.1 Mallityöt

Sekä muuratun julkisivun puhdistamisesta että julkisivujen rappaamisesta tehdään ennen varsinaisen työsuorituksen aloitusta mallityö, joka hyväksytetään tilaajalla.

Mallitöissä varmistetaan käytettävien työtekniikoiden soveltuvuus ja urakoitsijan ammattitaito kyseiseen työhön sekä määritellään korjauksen lopullinen ulkonäkö, mm. väri ja pinnan rakenne. Mallityötä käytetään referenssipintana, johon valmiita, korjattuja pintoja verrataan. Julkisivun puhdistuksen mallityössä keskeisiä asioita ovat mm. muurauksen pinnassa mahdollisesti olevan pinnoitteen poistamisen tehokkuus ja alustan puhtaus.

2.2 Mallityökatselmus

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

Mallityökatselmuksessa tarkastetaan

- tartuntalaastin alustan peitto ja tarvittaessa laastin tartuntalujuus alustaan
- rappausverkon sijainti
- rappauskerrosten paksuudet
- liittymät muihin rakenteisiin, kuten ikkunat, räystäät, pellitykset, jne.
- rappauksen pintastruktuuri ja väri.

Mallityökatselmus voi siten koostua useasta eri vaiheesta.

2.3 Alustakatselmus

Julkisivun puhdistamisen jälkeen suoritetaan alustakatselmus, jossa todetaan

- alustassa olevat vauriot
- sovitaan alustan vaurioiden korjaamisesta
- todetaan alustan puhtaus.

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

2.4 Vastaanottokatselmus

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

2.5 Määrien mittaus

Ennen varsinaisen korjaustyön aloittamista on sovittava korjaustyöhön sisältyvien määrien mittaustapa ja niiden hyväksymisestä. Paikkaustyypisissä korjauksissa korjaustyön hinta määräytyy yleensä paikkaustyön määrän mukaan.

Ennen työn aloitusta on sovittava

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

3 VAURIOITUNEIDEN KOHTIEN MÄÄRITTÄMINEN

3.1 Yleistä

Korjauksen yhteydessä vanha muurattu julkisivu muuttuu rappausalustaksi ja uusi julkisivurappaus muodostaa rakenteen julkisivupinnan.

Suunnittelijan tulee esittää suunnitelmissa julkisivumuurauksen rapautuneiden tai muulla tavoin vaurioituneiden, uusittaviksi tarkoitettujen alueiden sijainti ja määrät. Lisäksi tulee ilmoittaa muiden korjaukseen liittyvien töiden määrät. Tällaisia ovat mm. uusittavien pellitysten tyypit ja määrät sekä muiden rakennusosien liitosten korjaustavat ja -määrät. Kaikki määrät ilmoitetaan urakkatarjouspyyntöasiakirjoissa.

Lähtötiedot korjaustavan valintaan ja määrien selvittämiseen saadaan kuntotutkimuksen perusteella.

3.2 Muuratun julkisivun (rappausalustan) korjaus ja kuivatus

3.2.1 Yleistä

Muuratussa julkisivussa saattaa olla rapautuneita alueita tai muurauksen pinnassa on rapautumaa. Tämä saattaa olla mahdollista sellaisissa julkisivun kohdissa, joihin on kohdistunut erityisen voimakas kosteusrasitus, esimerkiksi vuotava syöksytorvi tms. Tällöin rapautumavauriot ovat yleensä paikallisia ja pienialaisia.

Muuratun julkisivun korjausten lähtökohtana on pidettävä, että rapautuneilla alueilla tuleva rappausalusta on korjattava ja pahoin kastuneet alueet on kuivattava ennen julkisivurappauksen tekemistä.

3.2.2 Määrien ilmoittaminen

Kuntotutkimuksessa tai viimeistään suunnitteluvaiheessa tulee pyrkiä paikallistamaan kaikki rappausalustan vauriot, jotka vaativat korjausta. Kartoittamattomilta alueilta voidaan edellisten perusteella esittää määräärvio paikattavista kohdista. Korjattavaksi tarkoitettut kohdat merkitään julkisivupiirustuksiin. Pienimmät ilmoitettavat/merkittävät alueet ovat 0,2 x 0,2 m².

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

3.2.3 Menetelmät

Muuratun julkisivun rapautuneiden kohtien paikallistamiseksi on käytettävissä useampia eri menetelmiä. Menetelmien tarkkuus, soveltuvuus eri materiaaleilla, niillä saavutettava tutkimuksen kattavuus sekä kustannukset vaihtelevat.

Muuratun julkisivun rapautuneisuutta voidaan selvittää silmämääräisellä arvioinnilla, vasaroinnilla, vetolujuuskokeilla sekä ohuthieestä tehtävällä mikrorakennetutkimuksella.

Silmämääräinen arviointi ja julkisivun vasarointi ovat menetelminä käyttökelpoisimpia, sillä niillä on mahdollista kartoittaa julkisivuja laajalti ja nopeasti sekä kuntotutkimus- että toteutusvaiheessa. Menetelmien haittana on, että niillä on mahdollista löytää materiaalista riippuen vain pitkälle tai erittäin pitkälle edennyt rapautuma.

Mikrorakennetutkimuksessa materiaalin rapautuma voidaan selvittää luotettavasti. Menetelmällä saadaan kuitenkin vain pistemäisesti selville julkisivun kunto, joten mikrorakennetutkimusta voidaan käyttää vain muiden menetelmien tukena. Lisäksi ohuthieiden valmistus kestää yleensä joitakin viikkoja, joten aikataulusyistä sitä voidaan yleensä käyttää vain kuntotutkimusvaiheessa.

Vetolujuuskokeiden käyttäminen on mahdollista, mutta tulosten tulkinta on materiaalista riippuvaa. Esimerkiksi kevytbetonilla ja poltetulla tiilellä vetolujuudet ovat täysin eri luokkaa.

Korjaustyön aikana purettavien/säilytettävien julkisivunosien rajausta määritetään vasaroinnalla.

Kastuneen julkisivun kosteuspitoisuutta voidaan mitata pintakosteusilmmaisimella, RH-mittarilla ja irrottamalla rakenteesta koepaloja. Kaikki menetelmät soveltuvat rappausalustasta riippuen käytettäväksi sekä kuntotutkimuksessa että toteutusvaiheessa.

Pintakosteusilmmaisimella 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 taantumisaikojen vuoksi sekä altis ympäristöolosuhteiden aiheuttamille virhetulkinnoille.

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

3.2.4 Muut vauriot

Liitoskohdat ja pellitykset

Ulkoseinän liitoskohtien ja erilaisten suojapellitysten, kuten räystäiden 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.

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

Julkisivurappauksen onnistuminen riippuu voimakkaasti mm. työnaikaisista olosuhteista. Säätila on huomioitava sekä rappaustöiden 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.

Sääolosuhteista on otettava huomioon:

- ulkoilman lämpötila
- sade
- tuuli
- suora auringonpaiste.

Varsinaista rappaustyötä tulisi aina tehdä sääsuojatuilta telineiltä. Mikäli korjaukset tehdään ilman sääsuojausta, on olosuhteiden hallinta erittäin vaikeaa. Korjatun rappauksen pinnoittaminen kiinteiltä telineiltä aiheuttaa tyypillisesti telineiden vaaka- ja pystytukien kohdille kaistat, jotka näkyvät valmiissa julkisivussa telineiden poistamisen jälkeen. Maalittyypisillä pinnoitteilla pinnoitustyö voidaan suorittaa esimerkiksi nostokorista, jolloin julkisivusta on mahdollista saada tasaisempi.

Julkisivukorjaukseen liittyvät oheistyöt, kuten pellitykset voidaan tehdä ilman sääsuojia.

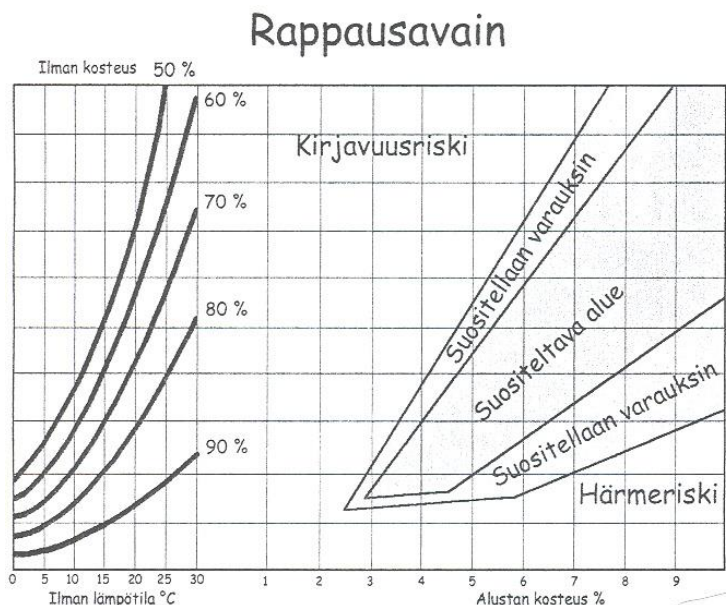
Lämpötilan vaikutus. Alhainen lämpötila hidastaa materiaalien sitoutumista. Kalkki- ja kalkkipitoisten kalkkisementtillaastien sitoutuminen ja lujuudenkehitys on hidasta, joten ne eivät saa päästä jäätymään varhaisessa vaiheessa. Vettä sisältävät tuotteet on lisäksi suojattava jäätymiseltä. Korkeissa 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. Kosteus- ja lämpötilaerot aiheuttavat julkisivuun kirjavuutta. Elastisilla saumausmassoilla kosteus vaikuttaa lähinnä tartunnan syntymiseen.

4.1.2 Rappaukset ja pinnoitukset

Ilman kosteuden ja lämpötilojen suhteen on tuotevalmistajan annettava ohjeet sallituista työ- ja jälkihoito-olosuhteista. Yleensä rakenteen ja ilman 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.

Kalkki- ja kalkkisementtipohjaisia pinnoitteita käytettäessä pinnoitustyölle sopivia olosuhteita voidaan arvioida ns. rappausavaimen avulla (ks. kuva 1).



Kuva 1 Rappausavain.

4.1.3 Elastiset saumaukset

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

Elastisia saumamassoja ei tulisi kiinnittää suoraan rappauslaastiin, vaan ne asennetaan kiinni rappausalustaan. Saumaus suoritetaan sateettomalla ilmalla vähintään pintakuiviin (vapaa vesi on poistunut) puhdistettuihin pintoihin, jotta saumausmassalle saadaan riittävän hyvä tartunta alustaan.

Ilman lämpötilan on oltava +5 ... +35 °C. Mikäli saumaukset tehdään alle +5 °C lämpötilassa, on noudatettava valmistajan talvisaumausohjeita. Alin saumauslämpötila on -10 °C.

4.2 Suojaukset

4.2.1 Sääsuojaus

Julkisivurappaukset on olosuhteiden hallittavuuden vuoksi suositeltavaa 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 laastien 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 ja muiden vaarallisten aineiden haittojen estäminen

Kun korjaustyö tehdään huputetuilta telineiltä, on seurauksen korjaustyössä syntyvän pölyn ja muiden haitallisten aineiden jääminen huputuksen sisälle. Tämä johtaa toisaalta haitta-

aineiden pitoisuuksien kasvuun telineiden sisällä sekä toisaalta mahdollisesti 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 PINNOITTEIDEN POISTAMINEN JA JULKISIVUJEN RAPPAAMINEN

5.1 Yleistä

Muuratun julkisivun pinnoitteiden poistamisessa ja rappaamisessa on useita eri työvaiheita, joita ovat

- vanhan pinnoitteen poistaminen muurauksen pinnasta
- rapautuneiden muuraussaumojen poistaminen ja uusiminen
- muuratun julkisivun rapautumavaurioiden korjaus
- alustan puhdistus ja esikäsitely
- julkisivun rappaaminen
- verkotus
- julkisivun pinnoitus.

Varsinaisessa rappauksessa on aina käytettävä saman tuotevalmistajan laastiyhdistelmiä ja siihen / niihin soveltuvia pinnoitteita.

5.2 Vanhan pinnoitteen poistaminen

Kaikki muuratun julkisivun pinnassa olevat vanhat pinnoitteet on poistettava huolellisesti kauttaaltaan. Muuratun julkisivun pinnassa saattaa olla erilaisia pinnoitteita, kuten erilaisia yksikerrosrappauksia ja erityyppisiä maalaus käsittelyjä tai graffitisuojäkäsittelyjä.

Pinnoitteiden ja pintakäsittelyjen poistomenetelminä voidaan käyttää hiekkapuhallusta, vesihiekkapuhallusta tai painepesua.

Muurauksen pinta ei saa vahingoittua pinnoitteen poiston yhteydessä. Orgaanisten ja tiiviiden pinnoitteiden poistaminen muurausta ja muurauksen saumoja rikkomatta saattaa olla huomattavan vaikeaa.

5.3 Rapautuneiden muuraussaumojen poistaminen ja uusiminen

Rapattavaksi aiotun muuratun julkisivun tulee olla ehjä ja yhtenäinen, joten rikkoutuneet ja rapautuneet muuraussaumot on uusittava tarvittavassa laajuudessa.

Yleensä varsinkin vanhat jälkisaumatut muuraussaumot poistetaan rapautuneilta alueilta varsinaiseen muuraussaumaan saakka. Mikäli kohteessa on käytetty värillistä muurauslaastia, rapautuneilla alueilla saumalaastin poistosyvyys saattaa ulottua noin 20–30 mm syvyyteen saakka.

5.3.1 Saumalaastin poistomenetelmät

Saumalaastin eri poistomenetelmien käyttö riippuu poistettavan laastin lujuudesta sekä säilytettävien muurauslaastin ja tiilien lujuudesta. Pitkälle rapautuneet saumaukset ovat purettavissa hellävaraisemmin menetelmin kuin lujemmat. Heikoilla kalkkilaasteilla muurattujen julkisivujen saumalaastin poisto alustaa rikkomatta saattaa olla hankalaa.

Piikkaus. Piikkaus tehdään käytännössä aina piikkauskoneella. Piikkaus on laastin poistomenetelmänä varsin karkea, siinä rikkoutuu usein myös ehjää laastia ja julkisivutiiliä.

Piikkauskaluston käyttö ei vaadi erikoisvälineistöä, -suojaamista eikä – osaamista. Piikkaus on yleisesti käytössä oleva menetelmä.

Suihkutusmenetelmät. Suihkutusmenetelmillä, kuten hiekkapuhalluksella, vesihiekkapuhalluksella tai painepesulla saadaan poistettua vain heikkokuntoisia saumauksia. Suihkutusmenetelmiä käytetään pääasiallisena rapautuneen saumalaastin poistomenetelmänä ja niitä usein täydennetään piikkauksella poistettavan alueen rajoilla. Vesihiekkapesua ja painepesua käytetään lisäksi piikkattujen alueiden puhdistamiseen ja viimeistelyyn.

Hiontamenetelmät. Kulmahiomakoneeseen kiinnitetyllä timanttilaikalla voidaan poistaa suihkutuskalustuksella irtoamatonta saumalaastia. Hiomisesta aiheutuva pöly on puhdistettava huolellisesti.

5.3.2 Saumojen uusiminen

Uusi saumalaasti asennetaan sullomalla saumalaasti julkisivun ulkopintaan saakka täyteen. Pinta viimeistellään esim. muurauskauhalla leikkaamalla. Saumausten uusinnassa voidaan käyttää normaaleja harmaita muurauslaasteja tai tarkoitukseen soveltuvia jälkisaumauslaasteja.

Muuraussaumojen uusimista on käsitelty tarkemmin kohdassa Suunnitteluohjeet, saumausten uusinta.

5.4 Julkisivumuurauksen rapautumavaurioiden korjaus

Rapautuneet alueet julkisivumuurauksesta paikannetaan ja poistetaan ehjään / rapautumattomaan pintaan saakka. Julkisivumateriaalista riippuen rapautumattoman materiaalin paikallistaminen voidaan suorittaa vasaroimalla tai vetolujuuskokein.

5.4.1 Rakenteen kantavuus

Vauriokohtia piikattaessa tulee ottaa huomioon rakenteiden kantavuus ja stabiilius. Kuorimuuria piikattaessa kantavuus ja stabiilius eivät saa vaarantua. Tarvittaessa rakennesuunnittelijan tulee suunnitella työnaikaiset lisätuennat.

5.4.2 Muurin korjaus

Pääperiaatteena voidaan pitää, että muuri on korjattava vedenimu- ja tartuntaominaisuuksiltaan alkuperäistä vastaavaksi. Yleensä tämä tarkoittaa, että julkisivu tulee korjata samalla materiaalilla kuin se on alun perin tehty. Silloin, kun julkisivun vaurioituminen on ollut vähäistä ja piikkaussyvyys on pieni, on muuraus perusteltua korjata sen materiaalille soveltuvien laastipaikkaustekniikoin.

Julkisivumuurauksen tulee korjauksen jälkeen olla suora ja samassa tasossa korjaamattoman muurauksen ulkopinnan kanssa.

5.5 Rappausalustan puhdistus ja esikäsitteleminen

Pinnoittamattoman julkisivumuurauksen pinta puhdistetaan huolellisesti kaikesta liasta ja kasvillisuudesta. Myös pinnoitettujen julkisivumuurausten pinta on puhdistettava huolellisesti mahdollisen pinnoitteen poiston jälkeen.

Paikattavilla ja rapattavilla pinnoilla ei saa olla yhtään irtonaista pölyä, laastin kappaleita tai vastaavia. Alustan tulee olla yhtenäinen ja ehjä.

5.5.1 Puhdistusmenetelmät

Hiekkapuhallus. Hiekkapuhalluksessa tiilien saumapinta puhdistetaan hiekkarakeiden ja paineilman avulla. Hiekkapuhalluksen vaikutuksen syvyys riippuu käytettävästä puhalluspaineesta, puhallusmateriaalin karkeudesta ja erityisesti alustan lujuudesta.

Vesihiekkapuhallus. Vesihiekkapesussa pinnat puhdistetaan veden ja hiekan seoksella, joka suihkutetaan n. 10–20 MPa:n paineella seinään. Vesihiekkapesussa syntyvä pöly ja pesuliete on puhdistettava välittömästi käsittelyn jälkeen painepesulla.

Painepesu. Painepesussa alusta pestään vesisuihkulla, jonka paine on 6–15 MPa. Painepesulla saadaan poistettua julkisivupinnalta irtomainen lika, pöly ja muu irtoaines, kuten irtomainen pinnoite. Painepesulla ei saada muutettua pinnan struktuuria merkittävästi.

Korkeapainepesu. Korkeapainepesussa julkisivupinta pestään vesisuihkulla, jonka paine on yli 400 MPa. Pesusyvyyttä voidaan säädellä painetta, vesimäärää, suuttimen etäisyyttä sekä suutinkulmaa säätelemällä.

Hiekka- ja vesihiekkapuhallus sekä korkeapainepesu saattavat vaurioittaa tiilien pintoja, joten puhdistusmenetelmien käyttöä tulee testata koekorjauksen yhteydessä soveltuvan menetelmän löytämiseksi.

5.5.2 Alustakatselmus

Puhdistetun julkisivumuurausten soveltuvuus uuden rappauksen alustaksi todetaan alustakatselmuksessa. Alustakatselmuksessa kiinnitetään huomiota mm.

- alustan yhtenäisyyteen ja puhtauteen
- alustan halkeamiin ja halkeamaleveyksiin
- alustan lujuuteen
- alustan suoruuteen.

Tarvittaessa rappausalustan korjauksia jatketaan, mikäli alustan ominaisuudet eivät ole hyväksyttävällä tasolla.

Alustan yhtenäisyys ja puhtaus. Rappausalustan tulee olla ehjä, siinä ei saa esiintyä irtonaista ainesta. Alustan korjaukset tulee tehdä alkuperäistä vastaavalla materiaalilla, jotta alustan imuominaisuudet sekä lämpö- ja kosteusliikkeet ovat samanlaiset koko rappausalustassa. Vanhat pinnoitteet ja kaikki epäpuhtaudet tulee olla kauttaaltaan poistettu rappausalustasta. Alustan puhtauteen kuuluvat myös puhtaus pölystä, irtonaisesta tavarasta sekä rasvoista ja kemikaaleista.

Alustan halkeamat ja halkeamaleveydet. Alustan halkeamien tulee olla liikkumattomia, jotta rappauspintaan ei muodostu liikkuvia halkeamia alustasta johtuen. Leveät liikkumattomat halkeamat injektoidaan umpeen.

Alustan lujuus. Rappausalustan lujuuden tulee olla riittävä. Rapautunutta materiaalia ei saa jättää alustaan. Alustalta vaadittava lujuus vaihtelee materiaaleittain. Rakennesuunnittelija määrää vaadittavan alustan lujuuden korjaustyöselostukseen ja lujuus todetaan vetolujuuskokein.

Alustan suoruus. Korjattu rappausalusta tulee olla suora ja samassa tasossa korjaamattoman alustan ulkopinnan kanssa. Alustan suoruusvaatimukset ilmoitetaan korjaustyöseloituksessa.

5.5.3 Alustan esikostutus

Rappauslaastin tartuntaan alustaan vaikuttaa alustan struktuurin lisäksi alustan imuominaisuudet. Alustan imua voidaan säädellä esikostutuksella. Pääsääntönä on, että voimakkaasti imevillä alustoilla tarvitaan runsaampi ja pitkäkestoisempi esikostutus kuin huonosti vettä imevillä alustoilla. Tartunnan lisäksi alustan imu vaikuttaa laastin lujuuskehitykseen, halkeiluominaisuuksiin ja pinnoituksen värisävyyden.

Ennen rappaustyön aloitusta alustan tulee olla kostutettu tasaisen mattakosteaksi. Tartuntapinnalla ei saa esiintyä vapaata vettä.

Voimakkaasti imevillä alustoilla, kuten Siporexilla, alustan kostutus saattaa kestää jopa 2–3 päivää. Heikosti imevillä alustoilla kostutukseksi riittää alustan kastelu noin puolituntia ennen rappautusta.

Tarkemmat, tapauskohtaiset ohjeet eri laasteilla ja rappausalustoilla käytettävästä kostutuksesta saa materiaalivalmistajilta. Esikostutus tulee ohjeistaa korjaustyöseloituksessa.

5.6 Julkisivun rappaminen

5.6.1 Yleistä

Julkisivujen kauttaaltaan rappamisessa voidaan rappauslaastit ja soveltuvat laastiyhdistelmät valita vapaasti laastivalmistajien suosituksen mukaan. Tärkeimpiä laastinvalinnan kriteerejä ovat mm. soveltuvuus ko. rappausalustalle, rasitusolosuhteet, pakkasenkestävyys ja haluttu ulkonäkö.

Nykyiset teollisesti valmistetut rappauslaastit ovat pääasiassa kuivalaasteja, jotka sisältävät kaikki tarvittavat lisäaineet. Laastin sekoituksen yhteydessä niihin lisätään vain vettä.

Märkäläasteja käytetään lähinnä ns. museokohteiden korjauksissa. Myös näissä laasteissa on kaikki tarvittavat lisäaineet valmiina tehtaalta tullessa. Työmaalla valmislaastiin lisätään vain tarvittava sementti laastinsekoituksen yhteydessä.

Korjaustyöselostukseen määritetään kohteessa käytettävä rappaustyyppi sekä käytettävät laastiyhdistelmät.

5.6.2 Laastin sekoitus

Laastit valmistetaan työmaalla sekoittamalla kuiva-aines ja vesi tai märkäläasteja käytettäessä märkäläaste 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.

5.6.3 Laastinlevitys

Jotta rappauksella on mahdollista vähentää rappausalustaan kohdistuvaa kosteusrasitusta, tulee rappauskerroksen olla riittävän paksu. KS-laasteilla rappauskerroksen paksuuden tulee olla luokkaa 15 mm tai yli ja polymeerimodifioituilla sementtilaasteilla yli 5 mm. Tällöin kyseeseen voivat tulla ainoastaan alustan täysin peittävät kaksi- tai kolmikerrosrappaukset.

Laastin levitykseen käytetään kulloinkin tarkoitukseen soveltuvia tekniikoita.

Kolmikerrosrappaus

Kolmikerrosrappaus tehdään kolmella eri laastilla, jotka ovat kalkki- tai kalkkisementtilaastia. Kolmikerrosrappauksen eri kerroksia ovat tartuntarappaus, täyttörappaus ja pintarappaus.

Tartuntarappauksen tarkoituksena on aikaansaada luja tartunta ja lisätä täyttörappauksen tartuntapintaa rappausalustaan sekä tasata alustan imua. Karkeapintaisen vähintään 90 % alustasta peittävän tartuntarappauskerroksen paksuus on tyypillisesti 0–3 mm. Tartuntarappauksessa ei sallita yli 100 cm² paljaita kohtia.

Täyttörappauksella tasataan alustan epätasaisuudet ja muodostetaan koristerappauksissa rappauksen kuviot. Täyttörappaus on kolmikerrosrappauksen paksuin rappauskerros, tyypillisesti 10–30 mm, ja tästä syystä se käytännössä määrää koko rappauksen ominaisuudet. Yli 20 mm paksu täyttörappaus tulee tehdä useampana kerroksena.

Pintarappauksella muodostetaan rapattuun julkisivuun haluttu pintastruktuuri. Pintarappaus on tyypillisesti ohut, 3–5 mm, riippuen pinnan karkeudesta. Värillisellä ns. jalolaastilla tehty pintarappaus muodostaa julkisivun lopullisen näkyvän pinnan, jolloin pintarappauksella ja pinnan muotoilulla saadaan aikaan haluttu lopputulos. Pintarappaus värillisellä laastilla tehdään yleensä kahteen kertaan.

Kaksikerrosrappaus

Kaksikerrosrappaus tehdään kahdella eri laastilla. Kaksikerrosrappaus voidaan tehdä sekä kalkkisementti- että sementtilaasteilla. KS-laasteilla tehtävä kaksikerrosrappaus muistuttaa kolmikerrosrappauksista, mutta se on toteutettu ilman peittävää täyttörappauskerrosta. KS-laasteilla tehtävän kaksikerrosrappauksen kokonaispaksuus on luokkaa 10–15 mm.

Sementtilaasteilla tehtävä kaksikerrosrappaus eroaa materiaaleiltaan, ominaisuuksiltaan ja työtekniikoiltaan merkittävästi KS-laasteilla tehtävästä kaksikerrosrappauksesta. Sementtilaasteilla tehtävän kaksikerrosrappauksen kokonaispaksuus on luokkaa 10 mm.

Tartuntalaasti lyödään tai ruiskutetaan tiiviisti esikostutetun rappausalustan pintaan. Tartuntalaastin tulee peittää alusta 100 %:sti. Tartuntarappauksen pinta oikaistaan teräslastalla. Tartuntalaasti lyödään tyypillisesti kahtena 3–5 mm paksuna kerroksena.

Pintarappaus muodostaa julkisivun lopullisen näkyvän pinnan, jolloin pintarappauksella ja pinnan muotoilulla saadaan aikaan haluttu lopputulos. Pintarappaus voidaan tehdä joko sementtilaasteilla tai kalkkisementtipohjaisella jalolaastilla. Pintarappaus tehdään tyypillisesti kahteen kertaan ohuena 1–3 mm kerroksena.

Yksikerrosrappaus.

Yksikerrosrappaukseksi sanotaan ohutta, yleensä hienoa runkoainetta sisältävää rappauskerrosta tai –käsittelyä. Yksikerrosrappauksista käytetään useita eri nimityksiä, mutta ne kaikki tehdään yhdellä laastilla, joka on tyypillisesti sementtilaastia.

Kovalle alustalle tehtävä yksikerrosrappaus jättää alustan struktuuria näkyviin. Tällöin on aiemmin käytetty termejä ohutrappaus tai slammaus.

Kuultorappauksessa alustaa jätetään jonkin verran näkyviin, joten lopullinen ulkonäkö on kombinaatio rappauslaastin struktuurista ja väristä sekä alustan (tiilen) väristä ja muodosta ja muurauksen sauman väristä.

Yksikerrosrappaukset voivat erota toisistaan merkittävästi pinnan työstön ja alustan näkyvyyden osalta. Yksikerrosrapatuissa julkisivuissa rappausalustana käytetään tyypillisesti puhtaaksimuurattuja rakenteita, jolloin alustan tulee täyttää ulkonäön suhteen puhtaaksimuuratun julkisivun vaatimukset.

Kaksi- ja kolmikerrosrappaukset toteutetaan sellaisilla yhteensopivilla laastiyhdistelmillä, että rappauskerrosten lujuudet heikkenevät pintaa kohden. Paksut rappaukset on suositeltavaa tehdä rappausverkolla vahvistettuina muille kuin poltetuista tiilistä muuratuille alustoille.

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

- alustan esikäsitteilytapa ja –tuote sekä lujuusvaatimukset
- rappausmenetelmä
- rappauskerrosten paksuus
- jälkihoito-ohjeet.

5.6.4 Jälkihoito

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

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

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

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

Värillisillä pintalaasteilla liiallinen kastelu saattaa aiheuttaa härmehtimistä, ks. rappausavain kuvassa 1.

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

5.7 Rappauksen verkotus

Rappauksen kuivumiskutistumisesta aiheutuvaa halkeilua voidaan jakaa tasaisemmin laajemmalle alueelle rappausverkon avulla. Tällöin rappaukseen muodostuu melko tiheä halkeiluverkosto, jossa halkeamaleveydet ovat kuitenkin pieniä ja silmällä erottamattomia.

Rappausverkolla voidaan myös jonkin verran tasata rappausalustasta aiheutuvia liikkeitä. Rappausverkkoa tulee Siporex-alustalla käyttää aina ja kevytsoraharkkoalustalla rappausverkon käyttöä suositellaan. Rappausalustan vaihtuessa ilman liikuntasaumaa rappauksessa on aina käytettävä rappausverkkoa.

KS-laasteilla tehdyissä kaksi- ja kolmikerrosrappauksissa ns. kovilla alustoilla käytetään yleisimmin pistehitsaamalla koottua kuumasinkittyä rappausverkkoa, jossa lankajako on 19 mm molempiin suuntiin ja langan vahvuus 1,0 mm. Tällainen rappausverkko tulee asentaa tarkoitukseen soveltuvin kiinnikkein siten, että rappausverkko jää valmiissa rappauksessa paksuussuunnassa täyttörappauskerroksen puoliväliin tai uloimpaan kolmannekseen. Tämä edellyttää, että rappausverkko kiinnitetään riittävän tiheästi alustaan ja verkon ja alustan välissä käytetään välikettä. Tyypillisesti kiinnikkeitä tulee olla 4–7 kpl/m². Lisäksi verkon asennus on suositeltavaa tehdä vasta tartuntarappauksen jälkeen seuraavana päivänä. Rappausverkon kiinnikkeiden tulee olla sellaisia, että rappauslaastien karbonatisoitumisesta ei aiheudu korroosiovaurioita. Rappausverkkojen limitykseen riittää yleensä 100 mm.

Rappausverkkoja voidaan rappauslaastien kutistumaominaisuuksista sekä rappausalustan lujitustarpeesta (esim. Siporex) riippuen asentaa tarvittaessa kaksi päällekkäin.

Sementtilaasteilla tehdyissä kaksikerrosrappauksissa voidaan rappausverkkona käyttää erilaisia muovi- ja muovipinnoitettuja lasikuituverkkoja. Tällaisissa verkoissa ei käytetä mekaanisia kiinnikkeitä, vaan ne painetaan kiinni tuoreeseen tartuntalaastiin.

5.8 Laadunvarmistus

Julkisivurappausten pitkäaikaiskestävyyteen vaikuttaa 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 rappauksen 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.

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 julkaisussa Rappauskirja BY 46.

5.8.1 Tyypillisiä laadunvarmistustoimenpiteitä

Kaikissa korjauskohteissa tulee ohjeistaa laadunvarmistuskokeista ainakin

- rappausalustan lujuus
- korjaustyön olosuhteet
- rappausverkon sijainti ja limitys
- verkon kiinnikkeiden vetolujuuskokeet
- valmiin rappauksen suoruus
- rappauksen halkeilemattomuus
- rappauksen struktuurin ja värin tasaisuus.

6 PINNOITUS

6.1 Yleistä

Rapatut julkisivut ylipinnoitetaan, jotta julkisivusta saadaan yhtenäinen ja julkisivulle saadaan haluttu väri ja pinnan struktuuri. Pinnoitteina käytetään:

- värillisiä ns. jalolaasteja
- epäorgaanisia maaleja
- silikaattimaaleja
- silikonihartsipinnoitteita.

Värilliset laastit eli ns. jalolaastit ovat kalkki- kalkkisementti- tai sementtipohjaisia värjättyjä pintarappauslaasteja, joilla saadaan viimeistelty pinta ja haluttu struktuuri rapatulle julkisivulle. Jalolaastit levitetään julkisivupinnalle joko käsin lyömällä tai useimmiten rappausruiskulla. Pinnan struktuuri voi olla ruiskupintainen tai hierretty. Jalolaasteilla tehtävistä pinnoista saattaa tietyissä olosuhteissa tulla kirjavia ja lisäksi niissä 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, kalkkihakurilla tai ruiskulla. Epäorgaaniset maalit eivät toimi kosteusrasitukselta suojaavina pinnoitteina.

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 eivät toimi kosteusrasitukselta suojaavina pinnoitteina.

Pinnoitus tehdään yleensä vähintään kahteen kertaan.

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

Silikonihartsipinnoitteet. Julkisivurappausten ja rappausalustan kastumista sadevedestä voidaan vähentää suojaavalla pinnoitteella. Silikonihartsipinnoitteiden ominaisuuksiin kuuluu vedenhylkivyyttä mutta silti hyvä vesihöyrynläpäisy. Tästä syystä silikonihartsipinnoitteita on käytetty mm. rappausalustan suojaavina pinnoitteina.

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

Silikonihartsipinnoitteiden vesihöyrynläpäisevyys riippuu muiden orgaanisten sideaineiden määrästä, joten vesihöyrynläpäisevyys tulee tarkastaa tuotekohtaisesti valmistajan tuoteselosteesta.

6.1.1 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).

6.1.2 Pinnoitus

Pinnoitekerrosten lukumäärä ja työmenetelmät riippuvat pinnoitteen peittävydestä, halutusta pinnan struktuurista ja pinnoitetyypistä.

Julkisivujen pinnoitus tulee suunnitella sellaisilla pinnoitteilla, jotka sopivat yhteen käytettyjen rappaustyypin ja -laastien kanssa. 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 esikäsitteilytapa ja -tuote sekä lujuusvaatimukset
- pinnoitusmenetelmä
- pinnoitekerrosten määrä ja paksuus
- jälkihoito-ohjeet.

6.1.3 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 struktuuriltaan.

7 KOSTEUSTEKNISTÄ TOIMINTAA PARANTAVAT KORJAUKSET

7.1 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, ettei kosteusrasituksia 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 terveystarpeita aiheuttamatta. Kosteudesta ei saa olla haittaa seinärakenteen toimivuudelle tai kestävyydelle.

Kosteusteknistä toimintaa parantavia korjauksia on käsitelty tarkemmin kohdassa Suunnitteluohjeet, rapatun julkisivun paikkaus- ja pinnoituskorjaus.

7.2 Pellitykset

Rappauksiin liittyvät pellitykset ovat keskeisin kosteustekniseen toimintaan vaikuttava asia. Pellityksillä ohjataan vaakapinnoille tulevaa saderasitusta pois julkisivulta. Pellitykset tulee suunnitella ja toteuttaa kaikkiin ikkunapenkkeihin sekä rappauksen erilaisten vaakalistojen päälle. Rappauksen uusimisessa erityisesti vaakalistojen ja ikkunapäällisten pellityksiä voi olla tarpeen lisätä alkuperäisestä.

Mikäli rappauksen korjaukset edellyttävät ikkunapeltien poistamista vanhan rappauksen poiston ja alustan puhdistamisen ajaksi, ne tulee asentaa takaisin paikoilleen ennen rappausta. Ikkunapellit varustetaan ns. rappausreunalla, jota vasten rappauslaasti levitetään. Samoin toimitaan kaikkien muiden rappauksia suojaavien pellitysten kohdalla.

7.3 Vedenpoistojärjestelmät

Erilaiset vedenpoistojärjestelmät parvekkeilta ja katoilta tulee toteuttaa siten, että ne eivät lisää julkisivurappauksen kosteusrasitustasoa. Usein tämä edellyttää vedenpoistojärjestelmien uusimista ja toteuttamista siten, että sadevedet johdetaan hallitusti syöksytörmäsiin maahan/sadevesiviemäriin.

8 LAADITTAVAT SUUNNITELMAT

Muuratun julkisivun rappaamista varten laaditaan vähintään seuraavat suunnitelma-asiakirjat:

- purkusuunnitelma, missä esitetään korjauksen ajaksi purettavat osat
- purkutyöselostus, missä esitetään purkumenetelmät, purkumäärät ja purkutavat sekä tarvittavat suojaukset
- julkisivupiirustukset, missä esitetään alustan korjausta edellyttävät kohdat sekä kaikki detaljien paikat
- korjaustyöselostus, missä esitetään korjausten laajuus, tekniset vaatimukset sekä laadunvarmistustoimet
- detaljisuunnitelmat
 - o liitokset sokkeliin, räystäääseen, parvekkeeseen
 - o ikkunan liitokset vesipellin kohdalla ja muilla sivuilla
 - o liikuntasauaman kohdat
 - o pellitysten liitokset rappaukseen
 - o läpivientien tiivistykset
 - o erilaisten kylttien, valaisimien jne. kiinnitykset