



Julkisivuyhdistys r.y.



TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO
Talonrakennustekniikka



JUKO - OHJEISTOKANSIO JULKISIVUKORJAUSHANKKEEN LÄPIVIEMISEKSI

KORJAUSTAPAKUVAUKSET

***Rapatut julkisivut
korjaustavat
- yleiskuvaus
päivitetty 9/2005***

***TkL Jukka Lahdensivu
Tampereen teknillinen yliopisto,
Talonrakennustekniikka***

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 ohjeistokansio on toistaiseksi koekäytössä. Havaituista virheistä ja puutteista pyydetään ilmoittamaan Julkisivuyhdistykselle (email. info@julkisivuyhdistys.fi).

JUKO – JULKISIVUKORJAUSTEN TUOTTEISTUS

Korjaustapakuvaukset

Rapatun julkisivun korjaustavat

YHTEENVETO

Tässä luvussa käsitellään rapattujen julkisivujen korjauksia niiden yleisiltä ominaisuuksiltaan.

Rapattujen julkisivujen korjaus voidaan toteuttaa

- pinnoituskorjauksena
- paikkaus- ja pinnoituskorjauksena,
- rappauspinnan purkamisena ja uusimisena
- peittävä korjauksena

Korjauksiin tulee yhdistää tarvittaessa rappausalustasta aiheutuvien vaurioiden korjaus

Kunakin korjaustavan osalta on esitetty niiden

- yleiskuvaus
- soveltuvuus erilaisiin tilanteisiin
- korjausratkaisussa käytettävät materiaalit ja tuotteet
- keskeisimmät laatuun vaikuttavat tekijät

JUKO OHJEISTOKANSIO

A RAKENNUKSEN YLLÄPITO	B 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 käyttö- ja huolto-ohje	B3 Korjaustarpeen selvittäminen ja kuntotutkimukset			
	B4 Korjaustavan valinta			
	B5 Rahoitustarkastelut			
	B6 Viranomaisohjaus julkisivukorjaushankkeessa			

KORJAUSTAPAKUVAUKSET

Yleiskuvaukset
Suunnitteluohjeet

ELIKAARIKUSTANNUSLASKENTAOHJELMA JUKO.xls

Investointikustannukset
Elinkaarikustannusten vertailu

JUKO – JULKISIVUKORJAUSTEN TUOTTEISTUS

Korjaustapakuvaukset

Rapatun julkisivun korjaustavat

Sisällysluettelo

1	RAPATUN JULKISIVUN KORJAUSTAVAT	4
1.1	KORJAUSTAPOJEN JAOTTELU	4
2	PINNOITUSKORJAUKSET	6
2.1	PINNOITUSKORJAUSTEN PERIAATE	6
2.2	PINNOITEKORJAUKSET	6
2.2.1	<i>Kevyt pinnoitekorjaus</i>	6
	Kuvaus	6
	Soveltuvuus	6
	Materiaalit ja tuotteet	7
2.2.2	<i>Pinnoittaminen suojaavalla pinnoitteella</i>	7
	Kuvaus	7
	Soveltuvuus	7
	Materiaalit ja tuotteet	8
2.3	KESKEISET LAATUUN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT	8
3	PAIKKAUS- JA PINNOITUSKORJAUS	11
3.1	PAIKKAUS- JA PINNOITUSKORJAUKSEN PERIAATE	11
3.1.1	<i>Kuvaus</i>	11
3.1.2	<i>Soveltuvuus</i>	11
3.1.3	<i>Materiaalit ja tuotteet</i>	12
3.2	KESKEISET LAATUUN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT	12
4	RAPPAUKSEN PURKAMINEN JA UUSIMINEN	15
4.1	PURKAVAN KORJAUKSEN PERIAATE	15
4.1.1	<i>Kuvaus</i>	15
4.1.2	<i>Soveltuvuus</i>	15
4.1.3	<i>Materiaalit ja tuotteet</i>	15
4.2	KESKEISET LAATUUN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT	15
5	PEITTÄVÄ KORJAUS	19
5.1	PEITTÄVÄN KORJAUKSEN TOIMINTAPERIAATE	19
5.2	PEITTÄVÄ KORJAUS ERISTERAPPAUKSELLA	19
5.2.1	<i>Kuvaus</i>	19
5.2.2	<i>Soveltuvuus</i>	19
5.2.3	<i>Materiaalit ja tuotteet</i>	19
6	RAPPAUSALUSTASTA AIHEUTUVIEN VAURIOIDEN KORJAUS	20
6.1	KORJAUSTEN PERIAATE	20
7	ERISTERAPPAUSTEN KORJAUKSET	21
7.1	ERISTERAPPAUSTEN KORJAUSTAVAT	21
7.2	ERISTERAPPAUKSEN PAIKKAUS- JA PINNOITUSKORJAUS	21
7.2.1	<i>Kuvaus</i>	21
7.2.2	<i>Soveltuvuus</i>	22
7.2.3	<i>Materiaalit ja tuotteet</i>	22
7.3	ERISTERAPPAUKSEN PURKAMINEN JA UUSIMINEN	23
7.3.1	<i>Kuvaus</i>	23
7.3.2	<i>Soveltuvuus</i>	23
7.3.3	<i>Materiaalit ja tuotteet</i>	23

JUKO – JULKISIVUKORJAUSTEN TUOTTEISTUS

Korjaustapakuvaukset

Rapatun julkisivun korjaustavat

8	LIITTYVIEN RAKENNUSOSIEN KORJAUKSET	24
----------	--	-----------

1 RAPATUN JULKISIVUN KORJAUSTAVAT

1.1 Korjaustapojen jaottelu

Kuntotutkimuksessa saatujen rakenteiden vauriutilaa kuvaavien tietojen perusteella on mahdollista valita soveltuvat korjausmenetelmät sekä arvioida niihin liittyviä riskejä ja korjauksen käyttöikä.

Rakenteiden vaurioitumisasteen ja vaurioiden laajuuden mukaan käytettävänä on seuraavia korjaustapoja:

- pinnoituskorjaus
- paikkaus- ja pinnoituskorjaus,
- rappauspinnan purkaminen ja uusiminen
- peittävä korjaus sekä
- rappausalustasta aiheutuvien vaurioiden korjaus.

Rappauksen pinnoituskorjaukset voidaan edelleen jakaa

- kevyeen pinnoituskorjaukseen
- suojaavaan pinnoitukseen.

Korjaustavan valinta riippuu aina ensisijaisesti rakenteen teknisestä kunnosta. Tekniset vaatimukset täyttävistä korjausvaihtoehdoista valitaan se, joka parhaiten täyttää kohteen arkkitehtoniset ja taloudelliset kriteerit.

Pinnoitekorjauksissa vanha rakenne säilyy ennallaan ja vaurioituminen pyritään pysäyttämään erilaisilla pinnoitteilla ja kosteusteknisen toiminnan parantamisella. Suojaavilla pinnoituksilla pyritään vähentämään rappauspinnan likaantumista ja graffiteista aiheutuvia ulkonäköhaittoja tai vähentämään rappaukseen imeytyvän sadeveden määrää.

Paikkaus- ja pinnoituskorjauksissa vanha rakenne säilyy pääosin ennallaan. Rappauksen vauriot korjataan (paikkaukset) sekä rakenne pinnoitetaan uudelleen. Yleensä rappauksen vaurioitumisen syynä on kosteustekniset toimivuuspuutteet, jotka on myös korjattava tässä yhteydessä.

Rappauspinnan uusimiskorjauksessa vanha rappaus puretaan rappausalustaan saakka kokonaan, alustan vauriot korjataan ja rappaukset tehdään kokonaan uudelleen. Myös koko rappauksen uusimisessa rakenteen kosteusteknisen toiminnan varmistaminen ja puutteiden korjaaminen on korjauksen pitkäikäisyyden kannalta keskeisessä asemassa.

Peittävässä korjauksessa vanha vaurioitunut rappaus peitetään uudella pintarakenteella. Verhousrakenteeseen kuuluu yleensä myös lisälämmöneristys, joka sijoitetaan niin ikään vanhan rakenteen ulkopuolelle. Vaurioituneita alueita ei tarvitse poistaa, mikäli ne ovat kiinni alustassaan.

Rappausalustasta aiheutuvien vaurioiden korjaus käsittää ensisijaisesti rappausalustan vaurioiden korjaamisen sekä alustan liikkeistä aiheutuvan rappauksen vaurioiden syiden poistamisen. Alustakorjausten jälkeen rappauspinnat uusitaan tarvittavassa laajuudessa tai korjataan soveltuvilla verhoustuotteilla.

JUKO – JULKISIVUKORJAUSTEN TUOTTEISTUS

Korjaustapakuvaukset

Rapatun julkisivun korjaustavat

Eri korjausvaihtoehtojen ominaisuuksia on käsitelty seuraavassa. Ominaisuuksia käsitellään

- yleisten ominaisuuksien osalta
- korjaustavan soveltuvuuden näkökulmasta
- keskeisimpien korjauksen laatuun vaikuttavien tekijöiden osalta sekä
- esittämällä korjausratkaisuun soveltuvia tuotteita tai tuoteyhdistelmiltä vaadittuja ominaisuuksia tai vaatimuksia.

2 PINNOITUSKORJAUKSET

2.1 Pinnoituskorjausten periaate

Erilaisilla pinnoitteilla on suuri vaikutus sekä rakenteen kastumiseen että kuivumiseen. Pinnoitteiden vedenimeytymisominaisuudet ja vesihöyryn vastukset vaihtelevat pinnoitteen tyyppin ja tuotteen mukaan suuresti.

Kalkki-, kalkkisementti- ja sementti- sekä silikaattipinnoitteiden käyttö rappauspinoilla on yleensä turvallista. Kokemusten mukaan tiiviiden pinnoitteiden käyttö on voinut nopeuttaa heikkojen rappausten rapautumista. Selityksenä voi olla mm. se, että tiivis pinnoite aiheuttaa paikallisesti korkeita kosteuspitoisuuksia pinnoitteen epäjatkuvuuskohdissa, joita muodostuu mm. rappausten halkeamien kohdille. Tiivis pintakäsittely hidastaa rappausten ja alustaan päässeeseen veden poistumista. Tästä saattaa olla seurauksena pinnoitteen irtoaminen ja rappausten pakkasrapautuminen.

2.2 Pinnoitekorjaukset

Pinnoitekorjauksilla käsitetään julkisivurappausten ns. säilyttäviä korjaustapoja, joissa vanhan rakenteen ominaisuuksia tai toimintatapaa ei muuteta oleellisesti lukuun ottamatta mahdollisesti käytettävää uutta, suojaavaa pinnoitetta.

Pinnoitekorjaukset voidaan jakaa

- kevyeen pinnoitekorjaukseen ja
- suojaavaan pinnoitukseen.

2.2.1 Kevyt pinnoitekorjaus

Kuvaus

Kevyellä pinnoitekorjauksella käsitetään kevyttä julkisivun uudelleen pinnoitusta, jossa vanha rappaus pinnoitetaan uudelleen ilman, että vanhaa pinnoitetta ensin poistetaan.

Korjaukseen voidaan yhdistää tarvittaessa julkisivun kosteusrasitustasoa alentavat korjaukset, joita ovat mm. pellitysten lisääminen ja parantaminen, vedenpoiston järjestelyt yms.

Soveltuvuus

Kevyt pinnoitekorjaus soveltuu käytettäväksi lähinnä hyväkuntoisten julkisivujen huolto-tyyppiseen korjaamiseen. Korjausta voidaan pitää vanhan rappauspinnan ulkonäköä parantavana toimenpiteenä.

Julkisivun uudelleenpinnoituksen toimivuuteen liittyy monia epävarmuustekijöitä, erityisesti, jos julkisivulla on jo vaurioita. Vauriutilannetta arvioitaessa on otettava huomioon, että rappausten vauriot etenevät tyypillisesti piilossa, ja vain pitkälle edenneet vauriot ovat silmämääräisesti havaittavissa.

Vanhan pinnoitteen tyyppi ja kunto on selvitettävä ennen julkisivun uudelleenpinnoittamista. Tämän perusteella on arvioitava päälle pinnoitettavuutta yleensä, pinnoitteiden yhteensopivuutta sekä tartuntaominaisuuksia.

Uuden pinnoitetyypin valinnassa on otettava edellisen lisäksi huomioon vanhan pinnoitteen tiiviys. Ns. suojaavien maalityyppien kosteustekninen toimivuus riippuu vanhan maalityypin ominaisuuksista, erityisesti tiiviudesta.

Julkisivun uudelleenpinnoitus voidaan tehdä erityisesti läpäiseviin kauttaaltaan epäorgaanisiin rappauspintoihin. Sen sijaan tiiviit orgaaniset maalipinnoitteet eivät yleisesti sovi rapattujen pintojen pintakäsittelyksi. Vanhentuneet, tiiviillä orgaanisella maalilla pinnoitetut rappaukset ovat yleensä imeneet kosteutta rappausten sisään maalipinnoitteen epäjatkuvuuskohdista. Tällöin päällemaalauksesta saattaa muodostua ongelmia lähinnä liian tiiviin maalipinnan vuoksi.

Materiaalit ja tuotteet

Rappausten uudelleenpinnoituksessa käytettävät materiaalit ja tuotteet riippuvat vanhasta pinnoitetyypistä. Yleensä rapattujen julkisivujen pinnoittamiseen soveltuvat pinnoitteet ovat epäorgaanisia kalkki- ja kalkkisementtilaasteja tai -maaleja. Nykyisin myös silikaattimaalit ovat yleistyneet rappausten pinnoitteissa. Pinnoitetyypistä ja tuotteesta riippuen voidaan käyttää erillistä pohjustetta.

2.2.2 Pinnoittaminen suojaavalla pinnoitteella

Kuvaus

Julkisivurappausten likaantumista ja graffitien tarttumista vähentäviä pinnoitteita on kahta tyyppiä: suoja-pinnoite on joko helppo puhdistaa tai se on helppo poistaa ja uusia (uhrautuva pinnoite).

Julkisivurappausten kastumista sadevedestä voidaan vähentää erilaisilla maalaus-käsittelyillä. Epäorgaanisella kalkki-, kalkkisementti- tai sementtimaalilla pinnoitetun rappausten pinta puhdistetaan pesemällä, jonka jälkeen pinta maalataan suojaavalla pinnoitteella. Suojaavan pinnoitteen tarkoituksena on estää sadeveden kertyminen rappaukseen, mutta kuitenkin mahdollistaa rakenteen kuivuminen vesihöyryn muodossa.

Rappausten impregnoitinkäsittelyssä rappausten huokosverkostoon imeytetään impregnointiainetta, jonka tarkoituksena on vähentää sadeveden imeytymistä rappaukseen. Impregnointi ei kuitenkaan estä sadeveden kulkeutumista rappaukseen halkeamien kautta.

Suojaavien pinnoitteiden käyttö edellyttää usein julkisivupinnalla olevan vanhan orgaanisen maalipinnan poistamista.

Soveltuvuus

Julkisivun pinnoittaminen likaantumiselta ja graffiteilta suojaavien pinnoitteilla soveltuu käytettäväksi hyväkuntoisissa, lujissa ja pakkasenkestävissä julkisivuissa.

Julkisivun kastumista sadevedestä vähentävät pinnoitteet ja impregnointiaineet soveltuvat niinkään käytettäväksi hyväkuntoisissa, lujissa ja pakkasenkestävissä julkisivuissa. Tosin tällaisissa julkisivuissa niiden käytölle ei ole teknisiä perusteita.

Heikoilla sekä kalkkipitoisilla ja huonosti pakkasenkestävillä rappauksilla impregnointiaineiden ja julkisivun kastumista vähentävien pinnoitteiden käyttäminen saattaa aiheuttaa julkisivurappaukseen pakkasrapautumaa, mikäli pinnoitteen tai impregnointiaineen vesi-

höyryn läpäisevyys ei ole riittävän suuri. Yleisesti kalkki- ja kalkkipitoisilla kalkkisementti-laasteilla rapattuja julkisivuja ei suositella käsiteltävän impregnointiaineilla eikä kastumista vähentävillä pinnoitteilla.

Materiaalit ja tuotteet

Rappauksen likaantumista ja graffiteja vastaan käytetyt suojaavat pinnoitteet ovat yleisimmin ns. uhrautuvia pinnoitteita, jotka voidaan pestä julkisivusta kuumalla vedellä ja käsitellä julkisivu pinnoitteella uudelleen.

Voimakkaalle viistosaderasitukselle altistuvilla julkisivuilla on edellä mainituin edellytyksin mahdollista käyttää pinnoitetta, joka toisaalta estää kosteuden pääsyn rakenteeseen (vetä hylkivä ominaisuus) mutta toisaalta mahdollistaa rakenteen kuivumisen (kosteutta / vesihöyryä läpäisevä ominaisuus). Tällaisia pinnoitteita ovat mm. silikonihartsimaalit.

Tiiviit orgaaniset maalit eivät yleensä sovellu käytettäviksi heikoilla rappauspinnoilla, koska pinnoitteen epäjatkuvuuskohdista voi imeytyä vettä rakenteeseen ja kuivuminen on erittäin hidasta. Tästä aiheutuu mm. riski rappauksen pakkasrapautumiseen sekä maalipinnan irtoamiseen. Epäjatkuvuuskohtia esiintyy mm. rappauksen halkeamien kohdilla.

2.3 Keskeiset laatuun vaikuttavat tekijät

Korjausratkaisun laadulla tarkoitetaan tässä lähinnä sen teknistä toimivuutta, kestävyyttä sekä myös ulkonäöllistä onnistumista. On kuitenkin muistettava, että koko korjauksen laatuun liittyy myös hankkeen läpiviemiseen ja tilaajan odotusten täyttymiseen liittyvät tekijät. Hankkeen läpivientiä on käsitelty tarkemmin JUKO-ohjeistokansion osiossa B.

Korjausratkaisun laatuun vaikuttavat mm.

- suunnitellut rakenneratkaisut
- valittavat materiaalit ja tuotteet
- käytettävät työtekniikat ja -tavat sekä
- työntekijöiden, työnjohdon sekä myös tilaajan ammattitaito ja asenne.

Korjauksen laatuun vaikuttavia tekijöitä on käsitelty tarkemmin seuraavassa taulukoissa (ks. Taulukko 1 ja Taulukko 2). Taulukoiden on tarkoitus toimia muistilistana sellaisista asioista, joihin on sekä suunnittelun että toteutuksen aikana kiinnitettävä erityishuomiota. Taulukoissa on annettu myös yleisiä ohjeita yksittäisten laatutekijöiden suhteen.

Hyvään laatuun pyrittäessä on erityisen tärkeää, että suunnitelma-asiakirjoissa annetaan riittävän yksikäsitteiset ohjeet ja vaatimukset keskeisten laatutekijöiden hallintaan. Keskeisten laatutekijöiden hallintaan on annettu tarkempia ohjeita JUKO-ohjeistokansion osassa *Rapattu julkisivu: paikkaus- ja pinnoituskorjaukset – suunnitteluohjeet*.

JUKO – JULKISIVUKORJAUSTEN TUOTTEISTUS
Korjaustapakuvaukset
Rapatun julkisivun korjaustavat

Taulukko 1 Kevyen pinnoitekorjauksen keskeisimmät laatuun vaikuttavat tekijät

LAATUTEKIJÄ		SELITYS	LAADUN VARMISTAMISEEN LIITTYVÄT TOIMENPITEET
SUUNNITELMAT JA RAKENNERATKAISUT			
Korjaustavan valinta	rakenteiden kunnon arviointi	Kevyt pinnoitekorjaus soveltuu käytettäväksi rakenteissa, joissa ei ole käytännössä vaurioita huonokuntoisen pinnoitteen lisäksi tai pinnoite on kulunut. Väärin valittu korjaustavan käyttöikä jää lyhyeksi.	Perusteellisessa kuntotutkimuksessa selvitetään rakenteen vauriolianne ja sen perusteella esitetään korjaustarve.
Kosteustekninen toimivuus	pellitysten toimivuus yms.	Kevyen pinnoitekorjauksen onnistuminen edellyttää, että julkisivun kosteusrasitusta alennetaan oleellisesti. Huonosti toimivien liitosten ja puutteellisten pellitysten kautta rappauskaselle voi aiheutua merkittävä kosteusrisiko.	Kuntotutkimuksen yhteydessä selvitetään koko julkisivun kosteustekninen toimivuus, ja suunnitelmassa esitetään sen parantamiseksi tehtävät toimenpiteet.
	pinnoitetyyppi ja uudelleenpinnoitettavuus	Vanhalla pinnoitteella on oltava päällepinnoitettavissa. Valittavalla pinnoitteella on suuri merkitys julkisivurappauksen kosteusrasitukselle. Kosteustekniseen toimivuuteen vaikuttaa myös vanha, alle jäävä pinnoitetyyppi.	Valitaan pinnoite julkisivun rasitustason sekä vanhan pinnoitetyypin mukaan.
MATERIAALIT JA TUOTTEET			
Materiaalien yhteensopivuus	uudelleenpinnoitettavuus	Uudelleenpinnoitettavuuden arviointi edellyttää vanhan pinnoitetyypin selvittämistä. Uudelleenpinnoitettavuuteen vaikuttaa mm. tartuntaominaisuudet sekä pinnoitteiden tiiveydet.	Vanhalla pinnoitetyypin selvitys kuntotutkimuksen yhteydessä. Tarvittaessa selvitetään päällepinnoitettavuutta koekorjauksin, joissa selvitetään mm. tartuntaominaisuudet.
Pinnoitteet	kosteustekninen toimivuus	Valittavalla pinnoitteella on suuri merkitys rappauksen kosteusrasitukselle.	Valitaan pinnoite julkisivun rasitustason mukaan. Yleisesti rappauspinnoinnilla tulee käyttää läpäiseviä pinnoitteita.
	lämmön- ja lämpötilanvaihtelun kestävyys	Pinnoitteet altistuvat voimakkaalle lämpötilanvaihteluille. Rappauksen ja rappausalustan lämpöliikkeet määräävät pinnoitteiden liikkeet. Kestävyyssominaisuuksista tulee ottaa huomioon erityisesti pinnoitteiden ominaisuudet kylmässä.	Tuote- / materiaalivalinta.
	pakkasenkestävyys	Pinnoitteiden tulee olla pakkasenkestäviä.	Valitaan lisähuokostettuja jalolaasteja. Julkisivun kosteusrasitustason lisääntyessä laastien pakkasenkestävyyden vaatimukset ovat korkeampia.
	muu säänkesto	UV-säteilyn vaikutukset pinnoitteen väriin, kiiltoon ja halkeiluun.	Tuotevalinta
	halkeamien siltotuskyky	Rappauspinnassa esiintyy yleisesti ainakin kuivumiskutistumasta johtuvia halkeamia. Orgaanisten pinnoitteiden tulee pysyä yhtenäisinä myös halkeamien kohdilla.	Korjaustavan valinta. Tuote- / materiaalivalinta.
TYÖTEKNIKKAT JA –TAVAT			
Tartunnan muodostuminen	alustan puhtaus	Riittävän tartunnan muodostumiseksi on julkisivupinnan oltava puhdas. Siinä oleva lika, pöly, irtonainen pinnoite sekä muut ylimääräiset aineet heikentävät tartuntaa.	Tartuntapinnalta on poistettava kaikki irtonainen aines, lika ja pöly. Alusta pestään ennen maalausta painepesulla. Paineepesussa on otettava huomioon pinnoitteiden mahdollinen asbesti.
	alustan lujuus	Mikäli vanha rappauspinta on kovin heikko esim. vaurioitumisen seurauksena, ei korjauksesta saada pitkäikäistä.	Varmistetaan alustan riittävä lujuus jo kuntotutkimusvaiheessa.
Pinnoitekerroksen paksuus		Pinnoitekerroksen on oltava materiaalitörmittäjän ohjeiden mukainen. Liian ohut tai paksu pinnoite ei yleensä toimi suunnitelmien mukaisesti.	Tarvittaessa valitaan perusteellisempi korjausmenetelmä. Pinnoitekerroksen paksuutta seurataan työn aikana.

JUKO – JULKISIVUKORJAUSTEN TUOTTEISTUS
Korjaustapakuvaukset
Rapatus julkisivun korjaustavat

Taulukko 2 Suojaavan pinnoitekorjauksen keskeiset laatuun vaikuttavat tekijät

LAATUTEKIJÄ		SELITYS	LAADUN VARMISTAMISEEN LIITTYVÄT TOIMENPITEET
SUUNNITELMAT JA RAKENNERATKAISUT			
Korjaustavan valinta	rakenteiden kunnon arviointi	Suojaava pinnoitekorjaus soveltuu käytettäväksi rakenteissa, joissa ei ole käytännössä vaurioita, mutta rappauksen pakkaskestävyys on puutteellinen rasitustason nähden. Väärin valitun korjaustavan käyttöikä jää lyhyeksi.	Perusteellisessa kuntotutkimuksessa selvitetään rakenteen vaurioliianne ja sen perusteella esitetään korjaustarve.
Kosteustekninen toimivuus	pellitysten toimivuus yms.	Pinnoitekorjauksen onnistuminen edellyttää että julkisivun kosteusrasitusta arvioidaan oleellisesti. Huonosti toimivien liitosten ja puutteellisten pellitysten kautta rappaukselle voi aiheutua merkittävä kosteuslämpötila.	Kuntotutkimuksen yhteydessä selvitetään koko julkisivun kostustekninen toimivuus, ja suunnitelmassa esitetään sen parantamiseksi tehtävät toimenpiteet.
	pinnoitetyyppi ja päällemaalattavuus	Vanhin pinnoite on oltava päällemaalattavissa. Valittavalla pinnoitteella on suuri merkitys julkisivurappauksen kosteusrasitukselle. Kosteustekniseen toimivuuteen vaikuttaa myös vanha, alle jäävä pinnoitetyyppi. Vanhaa tiivistä pinnoitetta ei voi jättää suojaavan pinnoitteen alle.	Valitaan pinnoite julkisivun rasitustason sekä vanhan pinnoitetyypin mukaan.
MATERIAALIT JA TUOTTEET			
Materiaalien y/h-teensojivuus	päällemaalattavuus	Päällemaalattavuuden arviointi edellyttää vanhan pinnoitetyypin selvittämistä. Päällemaalattavuuteen vaikuttaa mm. tartuntaominaisuudet sekä maalien tiiveydet.	Vanhin pinnoitetyypin selviytyminen kuntotutkimuksen yhteydessä. Tarvittaessa selvitetään päällemaalattavuutta koekorjauksin, joissa selvitetään mm. tartuntaominaisuudet.
Pinnoitteet	kosteustekninen toimivuus	Valittavalla pinnoitteella on suuri merkitys rappauksen kosteusrasitukselle. Vanhaa tiivistä pinnoitetta ei voi jättää suojaavan pinnoitteen alle.	Valitaan pinnoite julkisivun rasitustason mukaan. Yleisesti rappauspinnoilla tulee käyttää lämpö- ja lämpötilanvaihtelun kestävyysominaisuuksista tulee ottaa huomioon erityisesti pinnoitteiden ominaisuudet kylmässä.
	halkeamien silloituskyky	Rappauspinnassa esiintyy yleisesti ainakin kuivumiskulumista johtuvia halkeamia. Orgaanisten pinnoitteiden tulee pysyä yhtenäisinä myös halkeamien kohdilla.	Tuote- / materiaalivalinta.
			Korjaustavan valinta. Tuote- / materiaalivalinta.
TYÖTEKNIKAT JA –TAVAT			
Tartunnan muodostuminen	alustan puhtaus	Riittävän tartunnan muodostumiseksi on julkisivupinnan oltava puhdas. Siinä oleva lika, pöly, irtonainen pinnoite sekä muut ylimääräiset aineet heikentävät tartuntaa.	Tartuntapinnalta on poistettava kaikki irtonainen aines, lika ja pöly. Alusta pestään ennen maalausta painepesulla. Painepeussa on otettava huomioon pinnoitteiden mahdollinen asbesti.
	alustan lujuus	Mikäli vanha rappauspinta on kovin heikko esim. vaurioitumisen seurauksena ei korjauksesta saada pitkäikäistä Rappauksen tulee kestää vanhan tiivin pinnoitteen poisto.	Varmistetaan alustan riittävä lujuus jo kuntotutkimusvaiheessa. Tarvittaessa valitaan perusteellisempi korjausmenetelmä.
Pinnoitekerroksen paksuus		Pinnoitekerroksen on oltava materiaaliomittajan ohjeiden mukainen. Liian ohut tai paksu pinnoite ei yleensä toimi suunnitelmien mukaisesti.	Pinnoitekerroksen paksuutta seurataan työn aikana.

3 PAIKKAUS- JA PINNOITUSKORJAUS

3.1 Paikkaus- ja pinnoituskorjauksen periaate

3.1.1 Kuvaus

Paikkaus- ja pinnoituskorjauksessa rappaus uusitaan vaurioituneilta alueilta kokonaisuudessaan ja paikatut alueet ”häivytetään” rajaamalla pinnoitus sopiviin julkisivunosiin tai pinnoittamalla koko julkisivu uudelleen. Yleisimmin paikkauskorjausten syynä on kosteusteknisesti huonosti toimivat detaljit ja/tai suojaavien pellitysten vaurioituminen tai niiden puuttuminen kokonaan.

Kosteusteknisten toimivuuspuutteiden korjaaminen sekä julkisivun kosteusrasitustason alentaminen erilaisilla suojaavilla pellityksillä ja vedenpoiston parannuksilla on korjauksen käyttöiän kannalta keskeisessä asemassa.

Paikkauskorjauksessa uusitun rappauksen toiminta ja kestävyys ei riipu vanhan rappauksen kunnosta. Vanhan ja uusitun rappauksen raja näkyy helposti julkisivusta, joten korjattavien alueiden rajauksiin on kiinnitettävä huomiota. Tässä keskeisenä on vanhan ja uusitun rappauksen rajapintojen halkeilun estäminen.

Vanhan rapautuneen rappauspinnan uusimista ei voida tehdä vanhan täyttörappauksen päälle, vaan uusittava rappaus on poistettava kokonaan alustaan asti ja alusta on puhdistettava huolellisesti.

Julkisivun laajahkot vaurioituneet, uusittavaksi tarkoitetut alueet rajataan selkeisiin yhtenäisiin riittävän suuriin alueisiin. Pieniä, alle 1 m² paikkauksia ei yleensä ole tarpeen erityisesti rajata. Siinä yhteydessä, kun koko julkisivu on rapautunut uusittavaan kuntoon, myös paikatut alueet uusitaan.

Paikkaus- ja pinnoituskorjaus on julkisivurappauksen osittain säilyttävä korjaustapa. Niiltä osin, kun rappausta ei pureta vanhan rakenteen ominaisuuksia tai toimintatapaa ei muuteta oleellisesti lukuun ottamatta mahdollisesti käytettävää uutta pinnoitetta.

3.1.2 Soveltuvuus

Paikkauskorjaus soveltuu käytettäväksi sellaisilla julkisivuilla tai julkisivunosilla, joissa vaurioituminen on paikallisesti edennyt pitkälle. Tyypillisesti vaurioitumisen on aiheuttanut paikalliset kosteustekniset toimivuuspuutteet.

Eryteisesti koristeellisilla vanhoilla julkisivuilla on perusteltua säilyttää vanhaa rappausta mahdollisimman paljon, sillä koristeellisten rappauspintojen uudelleen tekeminen on huomattavan kallista.

Julkisivurappauksen säilytettävien ja purettavien osien rajakohdat tulee sijoitella siten, että niistä on mahdollisimman vähän ulkonäköhaittoja ja korjaamattomat julkisivunosat voidaan uusia myöhemmin helposti.

Säilytettävillä julkisivunosilla ylipinnoitus tehdään luvussa 2 esitetyillä tavoilla.

3.1.3 Materiaalit ja tuotteet

Uusintarappaukset tehdään saman tyyppisillä pakkasenkestävillä laasteilla kuin säilytettävien osien rappaukset ovat. Laastien tarkempi koostumus riippuu mm. rappausalustasta, rappausstyypistä ja julkisivulle kohdistuvasta saderasituksesta.

Paikattu vauriokohta ei saa muodostua ympäristöään lujemmaksi, joten yleensä on syytä käyttää suhteellisen heikkoja laasteja. Lujia laasteja ei ole yleensä tarpeen käyttää ankarissakaan rasitusolosuhteissa, koska paikattu kohta on yleensä aina säilytettävää rappauksta kestävämpi.

Uusittujen alueiden rappauspinnat tulee pääsääntöisesti pinnoittaa epäorgaanisilla kalkki- tai kalkkisementtimaaleilla. Korjaamattomilla alueilla voidaan käyttää myös silikaattimaaleja. Maalityypistä ja tuotteesta riippuen voidaan käyttää erillistä pohjustetta. Rappauspinnalla olevan vanhan orgaanisen maalin päällemaalattavuus on selvitettävä.

3.2 Keskeiset laatuun vaikuttavat tekijät

Korjausratkaisun laadulla tarkoitetaan tässä lähinnä sen teknistä toimivuutta, kestävyyttä sekä myös ulkonäöllistä onnistumista. On kuitenkin muistettava, että koko korjauksen laatuun liittyy myös hankkeen läpiviemiseen ja tilaajan odotusten täyttymiseen liittyvät tekijät. Hankkeen läpivientiä on käsitelty tarkemmin JUKO-ohjeistokansion osiossa B.

Korjausratkaisun laatuun vaikuttavat mm.

- suunnitellut rakenneratkaisut
- valittavat materiaalit ja tuotteet
- käytettävät työtekniikat ja -tavat sekä
- työntekijöiden, työnjohdon sekä myös tilaajan ammattitaito ja asenne.

Korjauksen laatuun vaikuttavia tekijöitä on käsitelty tarkemmin seuraavassa taulukoissa (ks. Taulukko 3). Taulukoiden on tarkoitus toimia muistilistana sellaisista asioista, joihin on sekä suunnittelun että toteutuksen aikana kiinnitettävä erityishuomiota. Taulukoissa on annettu myös yleisiä ohjeita yksittäisten laatutekijöiden suhteen.

Hyvään laatuun pyrittäessä on erityisen tärkeää, että suunnitelma-asiakirjoissa annetaan riittävän yksikäsitteiset ohjeet ja vaatimukset keskeisten laatutekijöiden hallintaan. Keskeisten laatutekijöiden hallintaan on annettu tarkempia ohjeita JUKO-ohjeistokansion osassa *Rapattu julkisivu: paikkaus- ja pinnoituskorjaukset – suunnitteluohjeet*.

JUKO – JULKISIVUKORJAUSTEN TUOTTEISTUS
Korjaustapakuvaukset
Rapattun julkisivun korjaustavat

Taulukko 3 Paikkaus- ja pinnoituskorjauksen keskeisimmät laatuun vaikuttavat tekijät

LAATUTEKIJÄ		SELITYS	LAADUN VARMISTAMISEEN LIITTYVÄT TOIMENPITEET
SUUNNITELMAT JA RAKENNERATKAISUT			
Korjaustavan valinta	rakenteiden kunnon arviointi	Paikkaus- ja pinnoituskorjaus soveltuu käytettäväksi julkisivuissa tai julkisivuosilla, joissa vaurioituminen on paikallisesti edennyt pitkälle.	Perusteellisessa kuntotutkimuksessa selvitetään rakenteen vaurioitilanne ja sen perusteella esitetään korjaustarve.
Paikattavien kohtien määräytyminen ja rajaus	rapautuneiden alueiden kartoittaminen ja rajaus	Rappauksen pakkasrapautuminen näkyy silmämääräisesti vain pitkälle edenneillä alueilla. Korjausten onnistuminen edellyttää, että kaikki alueet, joissa vauriot ovat edenneet pilossa, tulevat paikatuiksi. Määrät ilmoitetaan paikattavana pinta-alana sekä paikkausten lukumääränä.	Julkisivurappauksen pinnat vasaroidaan kauttaaltaan.
Kosteustekninen toimivuus	pellitysten yms. toimivuus	Paikkauskorjauksen onnistuminen edellyttää, että julkisivun kosteusrasitusta alennetaan oleellisesti. Huonosti toimivien liitosten ja puutteellisten pellitysten kautta rappaukselle voi aiheutua merkittävä kosteusläpäisy.	Kuntotutkimuksen yhteydessä selvitetään vaurioitumisen syyt sekä koko julkisivun kosteustekninen toimivuus, ja suunnitelmassa esitetään sen parantamiseksi tehtävät toimenpiteet.
	pinnoitetyyppi ja uudelleenpinnoitettavuus	Säilytettävää julkisivunosilla vanhan pinnoitteen on oltava uudelleenpinnoitettavissa. Valittavalla pinnoitteella on suuri merkitys julkisivurappauksen kosteustekniselle. Kosteustekniseen toimivuuteen vaikuttaa myös vanha, alle jäävä pinnoitetyyppi. Vanhaa tiivistä pinnoitetta ei voi jättää läpäisevän pinnoitteen alle.	Valitaan pinnoite julkisivun rasitustason sekä vanhan pinnoitetyypin mukaan. Paikattavat uudet alueet käsitellään pääsääntöisesti läpäisevillä pinnoitteilla.
Korjauksen ulkonäkö	koekorjaukset	Sellaiset julkisivut, joissa on vaalea sileäksi hierretty pinta ja joita ei erikseen pinnoiteta, ovat paikkauskorjausten näkymisen kannalta erittäin ongelmallisia. Myös ylipinnoitettavissa kohteissa on ulkonäköön kiinnitettävä huomiota.	Varmistetaan koekorjausten avulla paikkauksen ja pinnoituksen ulkonäöllinen hyväksytyvyys. Koekorjaukset tulee tehdä ennen korjaustavan lopullista valintaa. Ulkonäköään vaativissa sileäksihierretyissä julkisivuissa tulee harkita pinnan muuttamista ruiskupinnaksi.
	mallityt	Rappauksen paikkauskorjaukset ovat erikoisosaamista vaativa työ, jonka toteuttaminen vaatii korkeaa ammattitaitoa.	Ennen varsinaisen työsuorituksen aloittamista tulee urakoitsijalta vaatia mallityt korjauksen laadun varmistamiseksi.
MATERIAALIT JA TUOTTEET			
Materiaalien yhteensopivuus		Valittavien tuotteiden tulee sopia yhteen. Eri valmistajien tuotteet eivät välttämättä sovellu käytettäväksi keskenään. Vaarana on yleisimmin tartunnan epäonnistuminen. Paikattavien alueiden materiaalien on lisäksi sovittava yhteen alustan ja vanhan rappauksen kanssa.	Valitaan ainoastaan tuotevalmistajien suosittelemia tuoteyhdistelmiä. Tarvittaessa selvitetään vanhan laastin koostumus.
Rappauslaastit	lujuus	Rappauslaastien lujuuden tulee alentua pintaa kohden tai olla samaa tasoa kuin edellinen laastikerros.	Valitaan rappausstyyppiin mukaisesti soveltuvat laastiyhdistelmät.
	pakkaskestävyys	Rappauslaastien tulee olla pakkaskestäviä.	Valitaan lisähuokostettuja laasteja. Julkisivun kosteusrasitustason lisääntyessä laastien pakkaskestävyyden vaatimukset ovat korkeampia.
Pinnoitteet	kosteustekninen toimivuus	Valittavalla pinnoitteella on suuri merkitys rappauksen kosteusrasitukselle. Vanhaa tiivistä pinnoitetta ei voi jättää läpäisevän pinnoitteen alle.	Valitaan pinnoite julkisivun rasitustason mukaan. Yleisesti rappauspinnoilla tulee käyttää läpäiseviä pinnoitteita.
	lämmön- ja lämpötilanvaihtelun kestävyys	Pinnoitteet altistuvat voimakkaalle lämpötilanvaihtelulle. Rappauksen ja rappausalustan lämpöliikkeet määräävät pinnoitteiden liikkeet. Kestävyysominaisuuksista tulee ottaa huomioon erityisesti pinnoitteiden ominaisuudet kylmässä.	Tuote- / materiaalivalinta.
	pakkaskestävyys	Pinnoitteiden tulee olla pakkaskestäviä.	Valitaan lisähuokostettuja jalolaasteja. Julkisivun kosteusrasitustason lisääntyessä laastien pakkaskestävyyden vaatimukset ovat korkeampia.
	muu säänkesto	UV-säteilyn vaikutukset pinnoitteen väriin, kiiltoon ja halkeiluun.	Tuotevalinta
	halkeamien silloituskyky	Rappauspinnassa esiintyy yleisesti ainakin kuivumiskulumasta johtuvia halkeamia. Halkeamia esiintyy erityisesti vanhan rappauspinna ja palkan rajapinnassa. Orgaanisten pinnoitteiden tulee pysyä yhtenäisinä myös halkeamien kohdilla.	Korjaustavan valinta. Tuote- / materiaalivalinta.
TYÖTEKNIIKAT JA –TAVAT			

JUKO – JULKISIVUKORJAUSTEN TUOTTEISTUS
Korjaustapakuvaukset
Rapatun julkisivuun korjaustavat

Purukriteerien määräitys	rapautuneiden alueiden kartoittaminen ja rajausten alustan puhtaus	Rappauksen pakkasrapautuminen näkyy silmämääräisesti vain pitkälle edenneillä alueilla. Korjausten omistuminen edellyttää, että kaikki alueet, joissa vauriot ovat edenneet pillossa, tulevat paikatuiksi.	Julkisivurappauksen pinnat vasaroidaan kauttaaltaan. Rapautuneen ja säilytettävän alueen rajat merkitään suoraviivaisesti ja rajataan mahdollisuuksien mukaan rakennuksen nurkkiin tms. paikkoihin.
Tartunnan muodostuminen	alustan puhtaus	Riittävän tartunnan muodostumiseksi on julkisivupinnan oltava puhdas. Siinä oleva lika, pöly, irtonainen pinnote sekä muut ylimääräiset aineet heikentävät tartuntaa.	Tartuntapinnalta on poistettava kaikki irtonainen aines, lika ja pöly. Alusta pestään esimerkiksi painepesulla.
	alustan lujuus	Mikäli rappausalusta on kovin heikko esim. rapautumisen seurauksena, ei korjauksesta saada pitkäikäistä. Myös kevybetonialustat ovat yleisesti heikkoja.	Varmistetaan alustan riittävä lujuus jo kunnituskäytäväläisessä. Tarvittaessa valitaan heikompia laastiyhdistelmiä. Tarvittaessa alustan korjaukset. Heikoilla alustoilla suositellaan rappauksen verkotusta.
	alustan esikostutus	Rappausalustan tulee kestää mm. laastien kutistumasta aiheutuvat voimat. Tartunnan muodostuminen edellyttää, että alustan imuominaisuudet ovat sopivat laastin ominaisuuksiin nähden. Laastissa olevan veden kulkeutuminen alustaan siirtää myös laastin hienoaineksia yli tartuntapinnan, jolloin tartunta paranee. Liian kuiva alusta imee laastista liikaa vettä, jolloin rappauksen lujuus jää heikoksi. Liian märässä alustassa muodostuu vesikalvo, joka voi estää tartunnan syntyminen kokonaan.	Alustan esikostutuksessa on noudatettava valmistajan ohjeita. Yleisesti voimakkaasti imevät alustat tarvitsevat enemmän kostutusta.
	rappauskerrokset	Eri rappauskerrosten määrä vaihtelee rappausyypin mukaan. Oleellista on, että eri rappauskerrokset tarttuvat toisiinsa hyvin.	Tartuntaa voidaan parantaa mm. alustan sopivalla esikostutuksella.
Kutistumien hallinta	jälkihoito	Laastin kutistuminen muodostuu plastisen vaiheen kutistumasta sekä sen jälkeisestä kuivumiskutistumasta. Plastisen vaiheen kutistuman suuruuteen voidaan vaikuttaa rappauksen jälkihoitolla. Kuivumiskutistuma on laastin materiaaliominaisuus.	Riittävä ja oikea-aikainen jälkihoito. Jälkihoito on aloitettava riittävän aikaisessa vaiheessa, jotta laastin pinnasta ei pääse vettä haihtumaan. Erityisesti ohuiden laastikerrosten jälkihoitossa on oltava erityisen huolellisia. Valitaan vähän kutistuvia laasteja.
	laastikerrosten paksuus	Paksut laastikerrokset kuivuvat pinnaltaan nopeammin kuin syvemmältä.	Paksut rappaukset tehdään useammassa kerroksessa.
	sääsuojaus	Epätasaisen kuivumisen seurauksena on laastin halkeilua.	
		Sääsuojilla mahdollistetaan rappaus työn kannalta edullisten työ- ja jälkihoito-olosuhteiden ylläpito.	Jälkihoitoon ja suojaukseen on kiinnitettävä huomiota erityisesti tuulisella, lämpimällä ja aurinkoisella säällä.
Pinnoitekerroksen paksuus		Pinnoitekerroksen on oltava materiaaliomittajan ohjeiden mukainen. Liian ohut tai paksu pinnote ei yleensä toimi suunnitelmien mukaisesti.	Pinnoitekerroksen paksuutta seurataan työn aikana.

4 RAPPAUKSEN PURKAMINEN JA UUSIMINEN

4.1 Purkavan korjauksen periaate

4.1.1 Kuvaus

Purkavassa korjauksessa vanhat rapautuneet rappauspinnat uusitaan kokonaisuudessaan rappausalustaan saakka. Vain rappausalusta jää entiselleen, kuitenkin niin, että tarvittavat alustan rapautumavauriokorjaukset tehdään. Yleisimmin purkavan korjauksen syynä on rappauksen laaja-alainen rapautuminen.

Purkavaan korjaukseen liittyy yleensä aina pellitysten ja vedenpoistojärjestelmien uusiminen, sillä vanhat osat joudutaan rappauksen purkamisen yhteydessä yleensä purkamaan. Uusimisen yhteydessä pellitysten kallistuksia ja suojauskykyä voidaan usein parantaa. Myös erilaisten liittymien kosteusteknistä toimintaa voidaan usein parantaa. Rappausalustan kuivaaminen saattaa olla tarpeen pahoin kastuneilla alueilla.

Kosteusteknisten toimivuuspuutteiden korjaaminen sekä julkisivun kosteusrasitustason alentaminen erilaisilla suojaavilla pellityksillä ja vedenpoiston parannuksilla on korjauksen käyttöiän kannalta keskeisessä asemassa.

Purkavassa korjauksessa uusitun rappauksen toiminta ja kestävyys ei riipu vanhan rappauksen kunnosta.

4.1.2 Soveltuvuus

Rappauksen uusiminen kauttaaltaan soveltuu käytettäväksi sellaisilla julkisivuilla, joissa rappauksen vaurioituminen on laajoilla alueilla edennyt niin pitkälle, että paikkaaminen ja ylipinnoitus ei enää ole mielekäästä.

4.1.3 Materiaalit ja tuotteet

Uusintarappaukset tehdään pakkasenkestävillä kalkki-, kalkkisementti- tai sementtilaasteilla. Laastien tarkempi koostumus riippuu mm. rappausalustasta, rappaustyyplistä ja julkisivulle kohdistuvasta saderasituksesta. Uusittujen alueiden rappauspinnat tulee pääsääntöisesti pinnoittaa epäorgaanisilla kalkki- tai kalkkisementtipinnoitteilla.

4.2 Keskeiset laatuun vaikuttavat tekijät

Korjausratkaisun laadulla tarkoitetaan tässä lähinnä sen teknistä toimivuutta, kestävyyttä sekä myös ulkonäöllistä onnistumista. On kuitenkin muistettava, että koko korjauksen laatuun liittyy myös hankkeen läpiviemiseen ja tilaajan odotusten täyttymiseen liittyvät tekijät. Hankkeen läpivientiä on käsitelty tarkemmin JUKO-ohjeistokansion osiossa B.

Korjausratkaisun laatuun vaikuttavat mm.

- suunnitellut rakennerratkaisut
- valittavat materiaalit ja tuotteet
- käytettävät työtekniikat ja -tavat sekä
- työntekijöiden, työnjohdon sekä myös tilaajan ammattitaito ja asenne.

JUKO – JULKISIVUKORJAUSTEN TUOTTEISTUS

Korjaustapakuvaukset

Rapatun julkisivun korjaustavat

Korjauksen laatuun vaikuttavia tekijöitä on käsitelty tarkemmin seuraavassa taulukoissa (ks. Taulukko 4). Taulukoiden on tarkoitus toimia muistilistana sellaisista asioista, joihin on sekä suunnittelun että toteutuksen aikana kiinnitettävä erityishuomiota. Taulukoissa on annettu myös yleisiä ohjeita yksittäisten laatutekijöiden suhteen.

Hyvään laatuun pyrittäessä on erityisen tärkeää, että suunnitelma-asiakirjoissa annetaan riittävän yksikäsitteiset ohjeet ja vaatimukset keskeisten laatutekijöiden hallintaan. Keskeisten laatutekijöiden hallintaan on annettu tarkempia ohjeita JUKO-ohjeistokansion osassa *Rapatut julkisivut: Rappauksen purkaminen ja uusiminen – suunnitteluohjeet*.

JUKO – JULKISIVUKORJAUSTEN TUOTTEISTUS
Korjaustapakuvaukset
Rapatus julkisivun korjaustavat

Taulukko 4 Rappauksen uusimisen keskeisimmät laatuun vaikuttavat tekijät

LAATUTEKIJÄ		SELITYS	LAADUN VARMISTAMISEEN LIITTYVÄT TOIMENPITEET
SUUNNITELMAT JA RAKENNERATKAISUT			
Korjaustavan valinta	rakenteiden kunnan arviointi	Koko rappauksen purkaminen ja uusiminen soveltuu käytettäväksi julkisivussa tai julkisivunosilla, joissa vaurioituminen on laajoilla alueilla edennyt pitkälle. Myös korjaukselta vaadittava pitkä käyttöikä puoltaa rappauksen uusimista kokonaan.	Perusteellisessa kuntotutkimuksessa selvitetään rakenteen vaurioitilanne ja sen perusteella esitetään korjaustarve.
Kosteustekninen toimivuus	pellitysten yms. toimivuus	Rappauksen purkamisen yhteydessä myös pellitykset ja vedenpoistojärjestelmät joudutaan purkamaan. Uudet järjestelmät ja liitokset voidaan suunnitella kosteusteknisesti paremmin toimiviksi.	Kuntotutkimuksen yhteydessä selvitetään vaurioitumisen syyt sekä koko julkisivun kosteustekninen toimivuus, ja suurimmissa esitetään sen parantamiseksi tehtävät toimenpiteet.
	pinnoitetyyppi	Uusittavat rappaukset tulee pääsääntöisesti pinnoittaa läpäisevillä epäorgaanisilla pinnoitteilla.	Välitaan pinnoite julkisivun rasitustason ja rappaustyyppin mukaan.
Korjauksen ulko-näkö	koekorjaukset	Sellaiset julkisivut, joissa on vaalea sileäksi hiennetty pinta ja joita ei erikseen pinnoiteta, ovat rappauspinnan halkeilemattomuuden kannalta erittäin ongelmallisia. Myös ylipinnoitettavissa kohteissa on ulkonäköön kiinnitettävä huomiota.	Varmistetaan koekorjauksen avulla julkisivun ulkonäöllinen hyväksyttävyys. Koekorjaukset tulee tehdä ennen korjaustavan lopullista valintaa.
	mallityöt	Rappauskorjaukset ovat erikoisosaamista vaativa työ, jonka toteuttaminen vaatii korkeaa ammattitaitoa.	Ulkonäköään vaativissa sileäksihienretyissä julkisivuissa tulee harkita pinnan muuttamista ruiskupinnaksi.
MATERIAALIT JA TUOTTEET			
Materiaalien yhteensopivuus		Välittävien tuotteiden tulee sopia yhteen. Eri valmistajien tuotteet eivät välttämättä sovellu käytettäväksi keskenään. Vaarana on yleisimmin tartunnan epäonnistuminen.	Ennen varsinaisen työsuorituksen aloittamista tulee urakoitsijalta vaatia mallityö korjauksen laadun varmistamiseksi. Mallityö toimii korjauksen referenssipintana.
Rappauslaastit	lujuus	Rappauslaastien lujuuden tulee alentua pintaa kohden tai olla samaa tasoa kuin edellinen laastikerros.	Välitaan ainoastaan saman valmistajan tuotteita tai tuotevalmistajien suosittelemia tuoteyhdistelmiä.
	pakkasenkestävyys	Rappauslaastien tulee olla pakkasenkestäviä.	Välitaan rappaustyyppin mukaisesti soveltuvat laastiyhdistelmät.
Pinnoitteet	kosteustekninen toimivuus	Välittävällä pinnoitteella on suuri merkitys rappauksen kosteusrasituksele.	Välitaan lisähuokostettuja laasteja. Julkisivun kosteusrasitustason lisääntyessä laastien pakkasenkestävyyden vaatimukset ovat korkeampia.
	lämmön- ja lämpötilanvaihtelun kestävyys	Pinnoitteet altistuvat voimakkaalle lämpötilanvaihtelulle. Rappauksen ja rappausalustan lämpöliikkeet määräävät pinnoitteiden liikkeet.	Välitaan pinnoite julkisivun rasitustason mukaan. Yleisesti rappauspinnoilla tulee käyttää läpäiseviä pinnoitteita.
	halkeamien siltotuskyky	Rappauspinnassa esiintyy yleisesti ainakin kuivumiskutistumasta johtuvia halkeamia. Orgaanisten pinnoitteiden tulee pysyä yhtenäisinä myös halkeamien kohdilla.	Tuote- / materiaalivalinta.
TYÖTEKNIKKAT JA –TAVAT			
Tartunnan muodostuminen	alustan puhtaus	Riittävän tartunnan muodostumiseksi on julkisivupinnan oltava puhdas. Siinä oleva lika, pöly, irtonainen pinnoite sekä muut ylimääräiset aineet heikentävät tartuntaa.	Tartuntapinnalta on poistettava kaikki irtonainen aines, lika ja pöly. Alusta pestään esimerkiksi painepesulla.
	alustan lujuus	Mikäli rappausalusta on kovin heikko esim. rapautumisen seurauksena, ei korjauksesta saada pitkäikäistä. Myös kevybetonialustat ovat yleisesti heikkoja.	Varmistetaan alustan riittävä lujuus jo kuntotutkimusvaiheessa. Tarvittaessa valitaan heikompi laastiyhdistelmiä. Tarvittaessa alustan korjaukset.
	alustan esikostutus	Rappausalustan tulee kestää mm. laastien kutistumasta aiheutuvat voimat. Tartunnan muodostuminen edellyttää, että alustan imuominaisuudet ovat sopivat laastin ominaisuuksiin nähden. Laastissa olevan veden kulkeutuminen alustaan siirtää myös laastin hienoineksia yli tartuntapinnan, jolloin tartunta paranee. Liian kuiva alusta imee laastista liikaa vettä, jolloin	Heikoilla alustoilla suositellaan rappauksen verkotusta. Alustan esikostutuksessa on noudatettava valmistajan ohjeita. Yleisesti voimakkaasti imevät alustat tarvitsevat enemmän kostutusta.

JUKO – JULKISIVUKORJAUSTEN TUOTTEISTUS
Korjaustapakuvaukset
Rapatun julkisivun korjaustavat

		rappauksen lujuus jätä heikoksi. Liian määrässä alustiassa muodostuu vesikalvo, joka voi estää tartunnan syntyneen kokonaan. Eri rappauskerrosten määrä vaihtelee rappausstyypin mukaan. Oleellista on, että eri rappauskerrokset tarttuvat toisiinsa hyvin.	Tartuntaa voidaan parantaa mm. alustan sopivalla esikostutuksella.
Kutistumien hallinta	rappauskerrokset jälkihoito	Laastin kutistuminen muodostuu plastisen vaiheen kutistumasta sekä sen jälkeisestä kuivumiskutistumasta. Plastisen vaiheen kutistuman suuruuteen voidaan vaikuttaa rappauksen jälkihoitolla. Kuivumiskutistuma on laastin materiaallominaisuus.	Riittävä ja oikea-aikainen jälkihoito. Jälkihoito on aloitettava riittävän aikaisessa vaiheessa, jotta laastin pinnasta ei pääse vettä haihtumaan. Erityisesti ohuiden laastikerrosten jälkihoitossa on oltava erityisen huolellisia. Valitaan vähän kutistuvia laasteja.
	laastikerrosten paksuus	Paksut laastikerrokset kuivuvat pinnaltaan nopeammin kuin syvemmältä. Epätasaisen kuivumisen seurauksena on laastin halkeilua.	Paksut rappaukset tehdään useammassa kerroksessa.
	sääsuojaus	Sääsuojilla mahdollistetaan rappaus työn kannalta edullisten työ- ja jälkihoito-olosuhteiden ylläpito.	Jälkihoitoon ja suojaukseen on kiinnitettävä huomiota erityisesti tuulisella, lämpimällä ja aurinkoisella säällä.
Pinnoitekerroksen paksuus		Pinnoitekerroksen on oltava materiaalitointijan ohjeiden mukainen. Liian ohut tai paksu pinnoite ei yleensä toimi suunnitelmien mukaisesti.	Pinnoitekerroksen paksuutta seurataan työn aikana.

5 PEITTÄVÄ KORJAUS

5.1 Peittävän korjauksen toimintaperiaate

Peittävän korjauksen toimintaperiaate eroaa kaikista muista rappauskorjauksista oleellisesti. Peittävässä korjauksessa vanha vaurioitunut julkisivu peitetään uudella pintarakenteella. Rapatuissa julkisivuissa uusi pintarakenne tulee yleensä olla myös rapattu, joten peittävänä korjauksena kysymykseen tulevat yleensä eristerappaukset. Arkkitehtuurin salliessa julkisivu voidaan peittää muullakin materiaalilla. Näissä korjauksissa sovelletaan betonijulkisivun korjauksia.

Eristerappausten toimintaperiaatteita on käsitelty tarkemmin JUKO-ohjeistokansion Betonijulkisivujen verhoukorkorjauksia käsittelevässä ohjeessa.

5.2 Peittävä korjaus eristerappauksella

5.2.1 Kuvaus

Rapatun julkisivun peittävällä korjauksella käsitetään vaurioituneen julkisivun peittämistä lämmöneristeellä ja uuden eristerappauksen tekemistä lämmöneristeiden päälle.

Rapautuneen julkisivurappauksen pintaan kiinnitetään lämmöneristeet, jonka pinta rapataan. Lämmöneristeiden kiinnittäminen rapautuneeseen rappauspintaan luotettavasti liimaamalla on epävarmaa, joten kysymykseen voi tulla ainoastaan eristerappausjärjestelmät, joissa lämmöneriste kiinnitetään myös mekaanisesti alustaan.

Korjaukseen liittyy yleensä myös julkisivun kosteusrasitustasoa alentavat korjaukset, joita ovat mm. vanhan tiiviin maalipinnan avaaminen uuden lämmöneristeen alta, pellitysten lisääminen ja parantaminen, vedenpoiston järjestelyt yms.

5.2.2 Soveltuvuus

Rapatun julkisivun eristerappaus soveltuu käytettäväksi sellaisille julkisivuille, joissa on huono lämmöneristys ja julkisivupinta on sileä. Tyypillisesti tällaisessa seinärakenteessa on käytetty melko ohutta kevytsora- tai kevytbetoniharkkoa, joka on rapattu molemmin puolin.

Koristeellisesti rapatun julkisivun yhteydessä eristerappausten käyttö ei yleensä ole mahdollista, sillä lämmöneristeiden kiinnittäminen tiiviisti seinäpintaan on erittäin hankalaa. Arkkitehtuurin ja rakennussuojelullisten näkökohtien niin salliessa, voidaan rappaus purkaa alustaan saakka, jolloin lämmöneristeiden kiinnittäminen on mahdollista.

5.2.3 Materiaalit ja tuotteet

Eristerappauksissa käytettäviä materiaaleja ja tuotteita on selostettu tarkemmin JUKO-ohjeistokansion Betonijulkisivujen verhoukorkorjauksia käsittelevässä ohjeessa.

6 RAPPAUSALUSTASTA AIHEUTUVIEN VAURIOIDEN KORJAUS

6.1 Korjausten periaate

Rappausalustan liian suuret liikkeet rappaukseen nähden saattavat aiheuttaa vaurioita rappausalustaan sekä rappaukseen. Rappausalusta liikkeet voidaan jakaa

- lämpö- ja kosteusliikkeisiin
- rakenteen painumiin ja taipumiin.

Rakennusmateriaalien lämpö- ja kosteusliikkeistä aiheutuvia rakenteellisia halkeamia syntyy, mikäli rakenteissa ei ole riittävästi ja oikein sijoitettuja liikuntasauvoja. Liikuntasauvojen puutteesta syntyy yleensä kapeita pystyhalkeamia. Myös rappausalustan vaihtuessa sekä lämpimän seinän muuttuessa kylmäksi rakenteeksi halkeilun muodostuminen on todennäköistä.

Rappausalustan lämpö- ja kosteusliikkeistä sekä kuivumiskutistumasta johtuen rappauspintaan saattaa syntyä halkeamia alustan muuraussauvojen kohdille. Tämä on mahdollista käytettäessä esimerkiksi kevytsoraharkkoja.

Rakenteelliset halkeamat ovat tyypillisesti seurausta rakennuksen rungon ja rappausalustan liikkeistä. Liikkeitä syntyy mm. perustusten epätasaisen painumisen vuoksi, palkkien taipumisen vuoksi ja liikuntasauvojen vähäisyyden vuoksi.

Rakenteellisten halkeamien syntyyn on mahdollista vaikuttaa rakenteiden suunnittelulla ja työn huolellisuudella. Muurattujen rakenteiden perustuksiin on kiinnitettävä erityistä huomiota. Perustukset eivät saa painua epätasaisesti, sillä muuratut seinät ovat hauraita eivätkä kestä painumista aiheutuvia pakkovoimia.

Rapattujen seinien aukkojenylityspalkkien taipuman tulee olla pieni, jotta seinärakenteeseen ei synny halkeamia. Myös muurattuja rakenteita kannattavien betoni- ja teräspalkkien taipuman suuruuteen tulee kiinnittää huomiota samasta syystä.

Korjauksessa vaurioitumisen syyt tulee poistaa. Tämä vaatii erityisesti rakenteellisten halkeamien ja taipumien kohdalla varsin perusteellista perehtyneisyyttä korjaussuunnitteluun. Rakenteellisten vaurioiden korjaaminen on aina tapauskohtaista.

7 ERISTERAPPAUSTEN KORJAUKSET

7.1 Eristerappausten korjaustavat

Eristerapattujen julkisivujen korjaustavat voidaan jaotella

- pinnoituskorjauksiin,
- paikkaus- ja pinnoituskorjauksiin,
- rappauspinnan purkamiseen ja uusimiseen.

Pinnoituskorjaukset voidaan edelleen jakaa

- kevyeen pinnoituskorjaukseen
- suojaavaan pinnoitukseen.

Pinnoituskorjauksissa vanha rakenne säilyy ennallaan ja vaurioituminen pyritään pysäyttämään erilaisilla pinnoitteilla ja kosteusteknisen toiminnan parantamisella. Suojaavilla pinnoituksilla pyritään vähentämään rappauspinnan likaantumisen ja graffiteista aiheutuvia ulkonäköhaittoja tai vähentämään rappaukseen imeytyvän sadeveden määrää. Pinnoituskorjauksia on käsitelty aiemmin luvussa 2.

Paikkaus- ja pinnoituskorjauksissa vanha rakenne säilyy pääosin ennallaan. Rappauksen vaurioituminen pyritään pysäyttämään vauriokohtia uusimalla (paikkaukset) sekä pinnoittamalla rakenne tarvittavilta osin uudelleen. Yleensä rappauksen vaurioitumisen syynä on eristerappausten mekaaninen vaurio tai kosteustekniset toimivuuspuutteet, jotka on myös korjattava tässä yhteydessä.

Rappauspinnan uusimiskorjauksessa vanha rappaus puretaan lämmöneristeitä myöden kokonaan, asennetaan uudet lämmöneristeet ja rappaukset tehdään kokonaan uudelleen. Myös koko rappauksen uusimisessa rakenteen kosteusteknisen toiminnan varmistaminen ja puutteiden korjaaminen on korjauksen pitkäikäisyyden kannalta keskeisessä asemassa.

Eri korjausvaihtoehtojen ominaisuuksia on käsitelty seuraavassa. Ominaisuuksia käsitellään

- yleisten ominaisuuksien osalta
- korjaustavan soveltuvuuden näkökulmasta
- keskeisimpien korjauksen laatuun vaikuttavien tekijöiden osalta sekä
- esittämällä korjausratkaisuun soveltuvia tuotteita tai tuoteyhdistelmiltä vaadittuja ominaisuuksia tai vaatimuksia.

7.2 Eristerappausten paikkaus- ja pinnoituskorjaus

7.2.1 Kuvaus

Paikkaus- ja pinnoituskorjaus on julkisivurappausten osittain säilyttävä korjaustapa. Niiltä osin, kun rappausta ei pureta vanhan rakenteen ominaisuuksia tai toimintatapaa ei muuteta oleellisesti lukuun ottamatta mahdollisesti käytettävää uutta pinnoitetta.

Paikkaus- ja pinnoituskorjauksessa vaurioitunut rappaus uusitaan vaurioituneilta alueilta kokonaisuudessaan ja paikatuksi alueet ”häivytetään” pinnoittamalla koko julkisivu uudel-

JUKO – JULKISIVUKORJAUSTEN TUOTTEISTUS

Korjaustapakuvaukset

Rapatun julkisivun korjaustavat

leen. Yleisimmin paikkauskorjausten syynä on rappauksen mekaaninen vaurioituminen tai kosteusteknisesti huonosti toimivat detaljit ja/tai suojaavien pellitysten vaurioituminen tai niiden puuttuminen kokonaan.

Julkisivun laajahkot vaurioituneet, uusittavaksi tarkoitetut alueet rajataan selkeisiin yhtenäisiin riittävän suuriin alueisiin. Pieniä, alle 1 m² paikkauksia ei yleensä ole tarpeen erityisesti rajata. Siinä yhteydessä, kun koko julkisivu on rapautunut uusittavaan kuntoon, myös paikatut alueet uusitaan.

Julkisivun kolhiintumisen estäminen erilaisilla suojaustoimenpiteillä, kuten kaiteilla ja istuoksilla vähentävät julkisivuun kohdistuvia mekaanisia rasituksia.

Kosteusteknisten toimivuuspuutteiden korjaaminen sekä julkisivun kosteusrasitustason alentaminen erilaisilla suojaavilla pellityksillä ja vedenpoiston parannuksilla on korjauksen käyttöiän kannalta keskeisessä asemassa.

Paikkauskorjauksessa uusitun rappauksen toiminta ja kestävyys ei riipu vanhan rappauksen kunnosta. Vanhan ja uusitun rappauksen raja näkyy helposti julkisivusta, joten korjattavien alueiden rajauksiin on kiinnitettävä huomiota. Tässä keskeisenä on vanhan ja uusitun rappauksen rajapintojen halkeilun estäminen.

7.2.2 Soveltuvuus

Paikkauskorjaus soveltuu käytettäväksi sellaisilla julkisivuilla tai julkisivunosilla, joissa vaurioituminen on paikallisesti edennyt pitkälle. Tyypillisesti vaurioituminen on aiheuttanut julkisivun mekaaninen kolhiminen tai paikalliset kosteustekniset toimivuuspuutteet.

Julkisivurappauksen säilytettävien ja purettavien osien rajakohdat tulee sijoitella siten, että niistä on mahdollisimman vähän ulkonäköhaittoja ja korjaamattomat julkisivunosat voidaan uusia myöhemmin helposti.

Säilytettävillä julkisivunosilla ylipinnoitus tehdään luvussa 2 esitetyillä tavoilla.

7.2.3 Materiaalit ja tuotteet

Uusintarappaukset tehdään säilytettävää rappausta vastaavilla pakkasenkestävillä kalkkisementti- tai sementtilaasteilla. Laastien tarkempi koostumus riippuu mm. rappaustyyppistä, vanhasta laastityypistä/tyypeistä ja julkisivulle kohdistuvasta saderasituksesta. Uusittujen alueiden rappauspinnat tulee pääsääntöisesti pinnoittaa samalla pinnoitteella kuin alkuperäinen rappaus, yleensä epäorgaanisilla kalkki-, kalkkisementti- tai sementtipinnoitteilla.

Korjaamattomilla alueilla voidaan käyttää myös silikaattimaaleja. Maalityypistä ja tuotteesta riippuen voidaan käyttää erillistä pohjustetta. Rappauspinnalla olevan vanhan pinnoitteen uudelleenpinnoitettavuus on selvitettävä.

Uusien pinnoitteiden tulee yleisesti olla hyvin vesihöyryä läpäiseviä.

7.3 Eristerappauksen purkaminen ja uusiminen

7.3.1 Kuvaus

Purkavassa korjauksessa vanhat rapautuneet rappauspinnat ja lämmöneristeet uusitaan kokonaisuudessaan. Yleisimmin purkavan korjauksen syynä on rappauksen aikaisempi pinnoitus liian tiiviillä pinnoitteella ja/tai rappauksen huono pakkasenkestävyys.

Julkisivun purkavassa korjauksessa kaikki vanhat rappaukset ja lämmöneristeet puretaan pois, vain lämmöneristeiden kiinnitysalusta jää entiselleen, kuitenkin niin, että tarvittavat alustan rapautumavauriokorjaukset tehdään.

Purkavaan korjaukseen liittyy yleensä aina pellitysten ja vedenpoistojärjestelmien uusiminen, sillä vanhat osat joudutaan rappauksen purkamisen yhteydessä yleensä purkamaan. Uusimisen yhteydessä pellitysten kallistuksia ja suojauskykyä voidaan helposti parantaa. Myös erilaisten liittymien kosteusteknistä toimintaa voidaan usein parantaa.

Kosteusteknisten toimivuuspuutteiden korjaaminen sekä julkisivun kosteusrasitustason alentaminen erilaisilla suojaavilla pellityksillä ja vedenpoiston parannuksilla on korjauksen käyttöään kannalta keskeisessä asemassa.

Purkavassa korjauksessa uusitun rappauksen toiminta ja kestävyys ei riipu vanhan rappauksen kunnosta.

7.3.2 Soveltuvuus

Rappauksen uusiminen kauttaaltaan soveltuu käytettäväksi sellaisilla julkisivuilla, joissa rappauksen vaurioituminen on laajoilla alueilla edennyt niin pitkälle, että paikkaaminen ja ylipinnoitus ei enää ole mielekäästä.

7.3.3 Materiaalit ja tuotteet

Uusintarappaukset tehdään soveltuvilla pakkasenkestävillä kalkkisementti- tai sementti-laasteilla. Laastien tarkempi koostumus riippuu mm. rappausalustasta, rappaustyypistä ja julkisivulle kohdistuvasta saderasituksesta. Uusittujen alueiden rappauspinnat tulee pääsääntöisesti pinnoittaa epäorgaanisilla kalkki- tai kalkkisementtipinnoitteilla tai silikaattimaalilla riippuen rappaustyypistä ja käytetyistä laasteista.

8 LIITTYVIEN RAKENNUSOSIEN KORJAUKSET

Kaikessa rappauskorjausten suunnittelussa tulee ottaa huomioon myös liittyvien rakennusosien korjaukset. Merkittävimpiä näistä ovat ikkunoiden uusiminen sekä parveke- ja räystäskorjaukset.

Liittyvien rakennusosien korjaukset aiheuttavat korjaustarvetta yleensä myös julkisivurappauksiin lähinnä liitoskohtien alueella. Rappauskorjausten suunnittelussa liitosalueet muihin rakennusosiin tulee suunnitella sellaisiksi, että liittyvien rakennusosien korjaaminen on mahdollista ilman, että rappausta vaurioitetaan.

Rakennuksen julkisivua ja julkisivuun rajoittuvia rakennusosia ja niiden tulevia korjaustarpeita tulee tarkastella kokonaisuutena, jotta on tarvittavat korjaukset voidaan jaksottaa jouhevasti.