



# Muurattujen ja rapattujen rakenteiden kuntotutkijan pätevyyskoulutus

Tampere 13.-14.11.2024  
Jukka Lahdensivu

# Muurattujen rakenteiden ja kovalle alustalle toteutettujen rappausten korjausperiaatteet

Sisältö:

- 1) Muurattujen rakenteiden korjaus
- 2) Rappausten korjaus

## 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



# Muurattujen rakenteiden korjaus

# Korjausvaihtoehdot

## Pinnoitus- ja paikkauskorjaukset:

- Laastisaumojen uusinta
- Rappaus ja pinnoittaminen

## Verhouskorjaukset:

- Tuulettuvat verhouskset
- Eristerappaukset

## Purkavat korjaukset:

- Osittain uusiminen
- Kokonaan uusiminen

## Liittyvät korjaukset

Taulukko 2 Kuorimuurin uusimisen keskeisimmät laatuun vaikuttavat tekijät

LAATUTEKIJÄ		SELITYS	LAADUN VARMISTAMISEEN LIITTYVÄT TOIMENPITEET
<b>SUUNNITELMAT JA RAKENNERATKAISUT</b>			
Korjaustavan valinta	rakenteiden kunnon arviointi	Kuorimuurin kokonaan tai osittain purkaminen ja uusiminen soveltuu käytettäväksi julkisivuissa tai julkisivunosilla, joissa vaurioituminen on laajoilla alueilla edennyt pitkälle. Korjaukselta vaadittava pitkä käyttöikä puoltaa vaurioituneen muurauksen uusimista kokonaan.	Perusteellisessa kuntotutkimuksessa selvitetään rakenteen vauriotilanne ja sen perusteella esitetään korjaustarve.
Kosteustekninen toimivuus	pellitysten yms. toimivuus	Julkisivun 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 suunnitelmissa esitetään sen parantamiseksi tehtävät toimenpiteet.
	tuulettavuus	Muuratuissa rakenteissa taustatilan tuulettuminen on keskeinen osa kosteuden poistumista. Tuuletusrako saattaa jäädä puutteelliseksi, jos alusta on epätasainen tai jos lämmöneristeet pääsevät kaareutumaan. Muurauksen aikana laastipurseet saattavat tukkia tuuletusraon.	Suunnitelmien mukaisen tuuletusraon varmistaminen työn edetessä. Tarkastukset päivittäin.
	vuotovesien hallinta	Tiilimuurin läpi pääsee pitkäaikaisen sateen aikana sadevettä rakenteeseen. Muurauksen yhteydessä on varmistettava, että ilmarako on kauttaaltaan auki eikä kuorimuri ole kiinni lämmöneristyksen ja tuulensuojapinnan ulkopinnassa. Uloimman lämmöneristeiden ulkopinnan on oltava sellainen, ettei vesi imeydy sen läpi lämmöneristeeseen. Alimpaan vaakasaumaan on sijoitettava esim. bitumikermaista siten, ettei kosteus kulkeudu vaakasauman alapuolelle.	Suunnitelmien mukaisten tuuletusaukkojen tekeminen ja avonaisuuden varmistaminen. Laastivalumiin poistaminen muurauksen takaa työn edetessä.
Lämpötekniinen toimivuus	lämmöneristyksen yhtenäisyys ja kiinnitys alustaan	Eristeen ja vanhan rakenteen pintaan tai eristeiden väliin ei saa jäädä ilmarakoja. Suuret, yhtenäiset ilmaraoit heikentävät lämmöneristystä.	Asennuksen tarkastus ennen päälle peittäviä töitä.
Halkeilun hallinta	liikuntasauvojen sijainti	Ilman liikuntasauvoja kuorimuri halkeilee. Rakenteeseen on sijoitettava riittävä määrä oikein sijoitettuja liikuntasauvoja. Liikuntasauvojen paikka ja määrä esitetään suunnitelmissa. Liikuntasauvojen tiheyteen vaikuttaa käytetty tiili.	Suunnitelmien mukaisten liikuntasauvojen tekeminen. Sauman leveyden mittaus ja tartuntapintojen puhtauden tarkastus ennen sauman tekoa.
Korjauksen ulkonäkö	koekorjaukset	Tiilimuurin osittainen uusiminen sellaisilla julkisivuilla, jotka ovat likaantuneita tai saumaus on erikoisen muotoinen tai väriltään tumma, on erityisen vaikeaa saada ulkonäöllisesti onnistunut lopputulos.	Varmistetaan koekorjauksen avulla julkisivun ulkonäöllinen hyväksyttävyyys. Koekorjaukset tulee tehdä ennen korjaustavan lopullista valintaa.
	viimeistely ja ulkonäkö	Erilaisilla yksityiskohdilla on suuri vaikutus korjauksen ulkonäköön ja siten osaltaan korjauksen onnistumiseen. Arkkitehtisuunnitelmissa on otettava kantaa myös yksityiskohtiin. Vaihtoehtoisesti arkkitehdin on tarkastettava liitos ja muiden yksityiskohtien vaikutus rakenteen ulkonäköön. Yleisesti ottaen pätevän arkkitehtisuunnittelun käyttäminen on suotavaa.	Mallityöhön vertaaminen.
Kokonaisuuden hallinta	liittyvät rakenteet	Julkisivukorjauksen lisäksi on tarkastettava liittymien toimivuutta sekä julkisivun sisälle jäävien rakenteiden kuntoa ja rakennusfysikaalista toimivuutta.	Perusteellisessa kuntotutkimuksessa pitää selvittää koko rakenteen tilanne ja liittymien toimivuus.
Laatuvaatimukset	alustan ominaisuudet ja korjaustyöt	Korjaustyön toteutuminen tulee dokumentoida kaikissa vaiheissa, jotta voidaan varmistua laadun toteutumisesta.	Kirjataan laatuvaatimukset suunnitelma-asiakirjoihin.
<b>MATERIAALIT JA TUOTTEET</b>			
Tiilet	pakkasenkestävyys	Kuorimuri altistuu voimakkaalle pakkasrasitukselle käytön aikana. Pakkaskestämätön muuraus rapautuu hyvin nopeasti.	Valitaan tiiliä, jotka ovat pakkasenkestävyydestänsä piirissä.

## Laastisaumojen uusiminen

### PERIAATE:

Saumojen uusimiskorjauksessa saumat uusitaan vaurioituneilta alueilta kokonaisuudessaan (syvyysuunnassa vähintään 30 mm, enintään tiilen paksuuden puoliväliin).

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

## Laastisaumojen uusiminen

### SOVELTUVUUS:

Saumojen uusiminen soveltuu käytettäväksi sellaisilla julkisivuilla tai julkisivunosilla, joissa saumojen rapautuminen on edennyt pitkälle.

Julkisivutiilet ovat tällaisessa tapauksessa ehjiä ja pakkasenkestäviä.

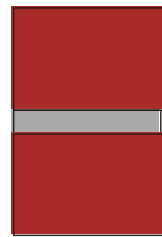
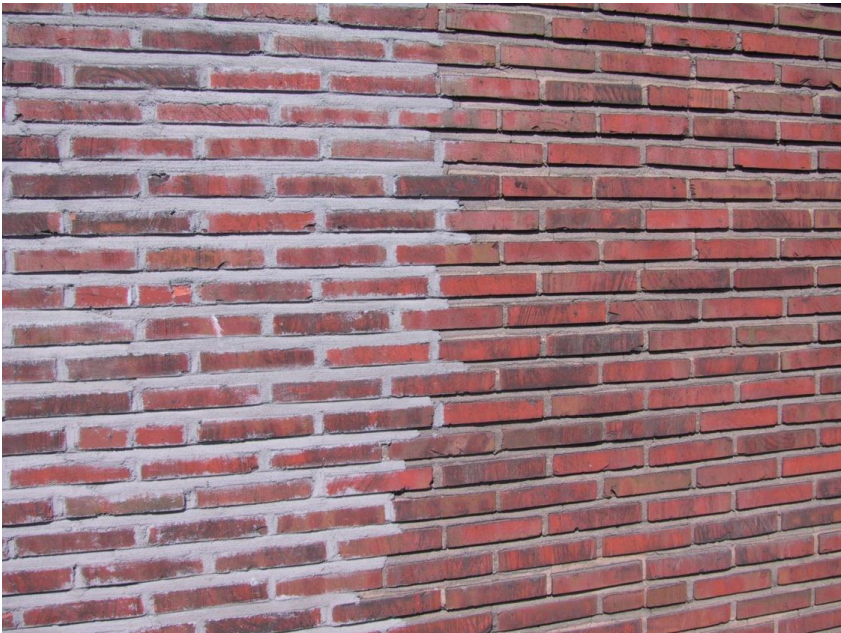
Tyypillisesti vaurioituminen on aiheutunut saumalaastin puutteellisesta pakkasenkestävyydestä tai vain saumojen ikääntymisestä (mikään ei ole ikuista).

# Laastisaumojen uusiminen

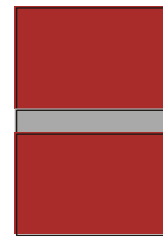
## MATERIAALIT JA TUOTTEET:

Uusintasaumaus tehdään pakkasenkestävillä jälkisaumauslaasteilla.

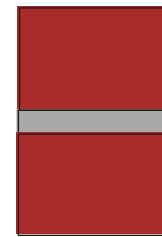
Laastien tarkempi koostumus riippuu mm. julkisivulle kohdistuvasta saderasituksesta sekä alkuperäisten saumojen väristä ja käytetyistä laasteista.



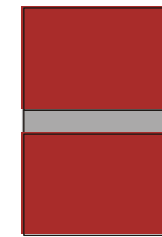
Tasasauma



Kourusauma



Varjosauma

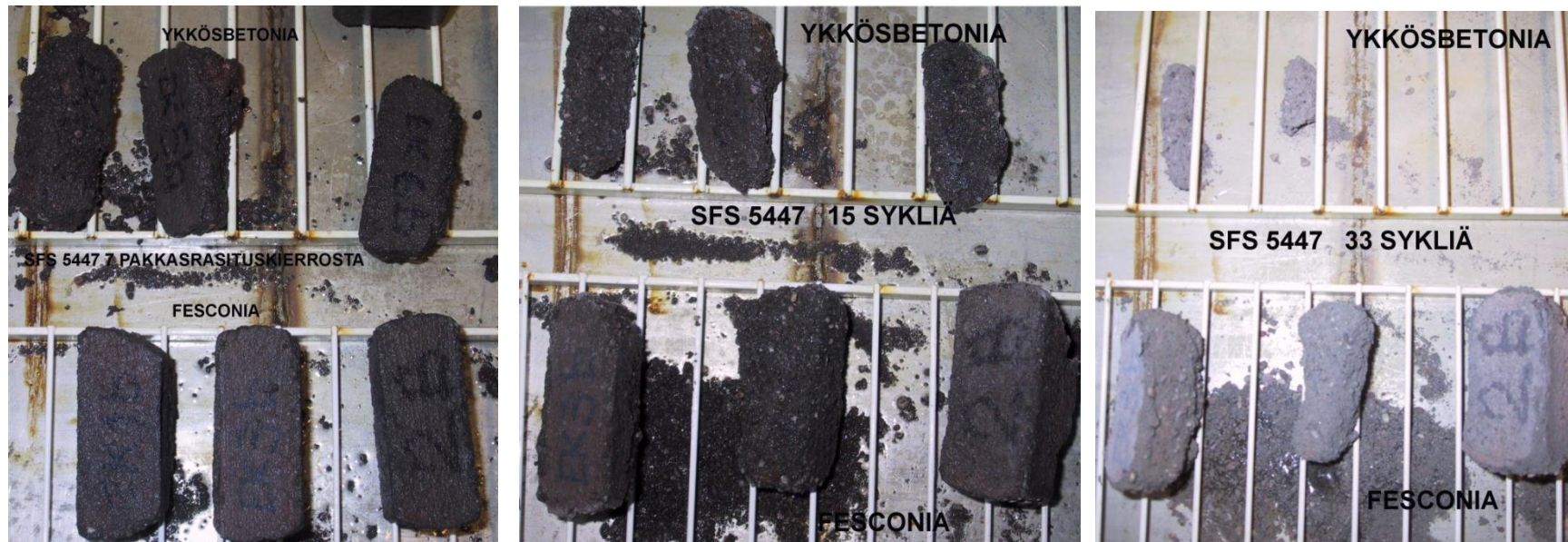


Kulmasauma



# Laastisaumojen uusiminen

## Laastien pakkasenkestävyysvaatimukset.





## Julkisivun rappaus ja pinnoittaminen

### PERIAATE:

Huonosti pakkasta kestävä tiilijulkisivun kosteusrasitustaso voidaan alentaa paksulla 3-kerrosrappauksella, joka lisäksi pinnoitetaan kosteusrasitustaso alentavalla pinnoitteella.

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

Korjauksen käyttöikään vaikuttaa oleellisesti suojaavan pinnoitteen kunnossapysyminen.

## Julkisivun rappaus ja pinnoittaminen

### SOVELTUVUUS:

- 1 Tiilijulkisivun rappaus ja pinnoittaminen suojaavalla pinnoitteella soveltuu käytettäväksi sellaisilla julkisivuilla, joissa muurauslaasti tai julkisivutiilet eivät kestä pakkasrasitusta, mutta vaurioitumista ei kuitenkaan vielä ole juurikaan havaittavissa.
- 2 Puhtaaksimuurattu julkisivu ei täytä sille asetettuja ulkonäkövaatimuksia, jolloin se voidaan peittää rappauksella.



## Julkisivun rappaus ja pinnoittaminen

### MATERIAALIT JA TUOTTEET:

Rappaukset tehdään pakkasenkestävillä kalkki-, kalkkisementti tai sementtilaasteilla.

Laastien tarkempi koostumus riippuu mm. rappausalustasta, rappausstyypistä ja julkisivulle kohdistuvasta saderasituksesta.

Rappauspinta pinnoitetaan vettä hylkivällä, mutta kuitenkin vesihöyryä läpäisevällä silikonihartsipinnoitteella.

## Kuorimuurin uusiminen

### PERIAATE:

Yleisimmin kuorimuurin uusimisen syynä on tiilien ja/tai muurauslaastin laaja-alainen rapautuminen. Osittaisessa uusimisessa syynä paikallinen rapautuminen.

Kuorimuurin purkavassa korjauksessa vanhat rapautuneet tiilet ja muurauslaasti poistetaan ja uusitaan kokonaisuudessaan. Purkamisen jälkeen tarkistetaan lämmöneristeiden ja rakennuksen rungon kunto ja tarvittaessa korjataan vauriot ja uusitaan/lisätään lämmöneristeitä.

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

## Kuorimuurin uusiminen

### SOVELTUVUUS:

Julkisivumuurauksen uusiminen kokonaan soveltuu käytettäväksi sellaisilla julkisivuilla, joissa julkisivutiilien ja/tai muurauslaastin vaurioituminen on laajoilla alueilla edennyt niin pitkälle, että pelkkä laastisaumojen uusiminen ei ole riittävä korjaus.

Julkisivumuurauksen uusiminen on ainoa vaihtoehto myös silloin, jos julkisivuissa käytettyjä tiiliä ei ole saatavilla kuorimuurin paikallisten vaurioiden korjaamiseen osittain uusimalla tai tiilijulkisivun peittävä korjaus ei ole ulkonäkösyistä mahdollista.

Kuorimuuraus voidaan joutua uusimaan myös lämmöneristeissä ja/tai rakennuksen rungossa olevien kosteus- ja/tai mikrobiongelmiin vuoksi.

# Kuorimuurin uusiminen

## MATERIAALIT JA TUOTTEET:

Muuraamiseen käytetään rasitusolosuhteiden mukaisesti pakkasenkestäviä tiiliä sekä muurauslaastia. Muuraus on suositeltavaa tarvittaessa tehdä värillisellä laastilla, jotta julkisivuja ei tarvitse jälkisaumata.

Alkuperäisten tiilien tai niiden näköisten tiilien saatavuus tulee selvittää ennen korjauspäätöksen tekoa.



## Peittävät korjaukset

### PERIAATE:

Peittävällä korjauksella tarkoitetaan korjaustapaa, jossa vanha julkisivupinta peitetään uudella vanhaan tiilimuriin kiinnitettävällä pintarakenteella.

Massiivisen tiilimuurin ja tuuletusraottoman kuorimuurin peittävään rakenteeseen kuuluu olennaisena osana lisälämmöneristys, joka sijoitetaan aina vanhan rakenteen ulkopuolelle. Tuuletusraollisen kuorimuurin yhteydessä ei lisälämmöneristystä käytetä ja alkuperäisen tuuletusraon toiminta on varmistettava myös korjauksen jälkeen.

Peittävät korjaukset soveltuvat käytettäväksi varsin pitkälle vaurioituneissa julkisivuissa. Peittävässä korjauksessa vaurioituneita kohtia ei ole tarpeen poistaa.

Muuratuissa julkisivuissa mahdollisia verhousrakenteita ovat:

- levyverhous
- eristerappaus

Vanhan julkisivun **peittävä korjaus lisää vanhan rakenteen painoa**, joten sen yhteydessä on varmistettava, että verhousrakenteet on mahdollista kiinnittää luotettavasti vaurioituneen tiilimuurin pintaan tai kuorimuurin tapauksessa rakennuksen runkoon.

## Halkeamien ja painumavaurioiden korjaus

Tiilimuurin liian suuret liikkeet muodonmuutosominaisuuksiin nähden saattavat aiheuttaa tiilimuriin halkeilua. Muuratun rakenteen 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.

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

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

## Liittyvien rakennusosien korjaus

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

Liittyvien rakennusosien korjaukset aiheuttavat korjaustarvetta yleensä myös julkisivuihin lähinnä liitoskohtien alueella. Erityisesti peittävien julkisivukorjausten suunnittelussa liitosalueet muihin rakennusosiin tulee suunnitella sellaisiksi, että liittyvien rakennusosien korjaaminen on mahdollista korjattua julkisivua vaurioittamatta.

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

## Rajoitteita

Uusien tiilien saatavuus vaurioituneiden tilalle

Orgaanisen pinnoitteen poistettavuus

Alustan liikkeet

# Rapattujen julkisivujen korjaus

# Korjausvaihtoehdot

## Pinnoitus- ja paikkauskorjaukset:

- Pinnoitekorjaus
- Suojaavan pinnoitteen käyttö
- Laastipaikkaukset

## Verhouskorjaukset:

- Tuulettuvat verhouskset
- Eristerappaukset

## Purkavat korjaukset:

- Kokonaan uusiminen

## Liittyvät korjaukset

## Rappausalustasta johtuvat korjaukset

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 julkisivunosilla, joissa vaurioituminen on paikallisesti edennyt pitkälle.	Perusteellisessa kuntotutkimuksessa selvitetään rakenteen vaurioitilanne ja sen perusteella esitetään korjaustarve.
Paikattavien kohtien määräytyminen	rapautuneiden alueiden kartoittaminen ja rajaus	Rappauksen pakkasrapautuminen näkyy silmämääräisesti vain pitkälle edenneillä alueilla. Korjausten onnistuminen edellyttää, että kaikki alueet, joissa vauriot ovat edenneet pillosa, 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 kosteusliisa.	Kuntotutkimuksen yhteydessä selvitetään vaurioitumisen syyt sekä koko julkisivun kosteustekninen toimivuus, ja suunnitelmissa esitetään sen parantamiseksi tehtävät toimenpiteet.
	pinnoitetyyppi ja uudelleenpinnoitettavuus	Säilytettävillä julkisivunosilla vanhan pinnoitteen on oltava uudelleenpinnoitettavissa. Valittavalla pinnoitteella on suuri merkitys julkisivurappauksen kosteusrasitukselle. 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 hyväksyttävyys. Koekorjaukset tulee tehdä ennen korjaustavan lopullista valintaa. Ulkonäköään vaativissa sileäsihierretyissä julkisivuissa tulee harkita pinnan muuttamista ruiskupinnaksi.
	mallityöt	Rappauksen paikkauskorjaukset ovat erikoisosaamista vaativaa työtä, jonka toteuttaminen vaatii korkeaa ammattitaitoa.	Ennen varsinaisen työsuorituksen aloittamista tulee urakoitsijalta vaatia mallityö korjauksen laadun varmistamiseksi.
Kokonaisuuden hallinta	liittyvät rakenteet	Julkisivukorjauksen lisäksi on tarkasteltava liittymien toimivuutta ja rakennusfysikaalista toimivuutta.	Perusteellisessa kuntotutkimuksessa pitää selvittää koko rakenteen tilanne ja liittymien toimivuus.
Laatuvaatimukset	alustan ominaisuudet ja korjaustyöt	Korjaustyön toteutuminen tulee dokumentoida kaikissa vaiheissa, jotta voidaan varmistaa laadun toteutumisesta.	Kirjataan laatuvaatimukset suunnitelma-asiakirjoihin.
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 rappauslaastit 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 sillo-	Rappauspinnassa esiintyy yleisesti ainakin kuivumiskutistumasta johtuvia	Korjaustavan valinta.



# Uudelleenpinnoitus

## PERIAATE:

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.

## Uudelleenpinnoitus

### SOVELTUVUUS:

Kevyt pinnoitekorjaus soveltuu käytettäväksi lähinnä hyväkuntoisten julkisivujen huoltotyyppiseen 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 rappauksen 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.

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 rappauksen sisään maalipinnoitteen epäjatkuvuuskohdista. Tällöin päällemaalauksesta saattaa muodostua ongelmia lähinnä liian tiiviin maalipinnan vuoksi.

## Uudelleenpinnoitus

### MATERIAALIT JA TUOTTEET:

Rappauksen uudelleenpinnoituksessa käytettävät materiaalit ja tuotteet riippuvat vanhasta pinnoitetyypistä.

Yleensä rapattujen julkisivujen pinnoittamiseen soveltuvat pinnoitteet ovat epäorgaanisia kalkki- ja kalkkisementtilaasteja tai -maaleja tai silikaattimaaleja. Pinnoitetyypistä ja tuotteesta riippuen voidaan käyttää erillistä pohjustetta.

## Suojaava pinnoite

### PERIAATE:

Julkisivurappauksen 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 rappauksen pinta puhdistetaan pesemällä, jonka jälkeen pinta maalataan suojaavalla pinnoitteella. Suojaavan pinnoitteen tarkoituksena on estää sadeveden kertyminen rappaukseen, mutta kuitenkin mahdollistaa rakenteen kuivuminen vesihöyryn muodossa.

Rappauksen impregnoitinkäsittelyssä rappauksen 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.

## Suojaava pinnoite

### SOVELTUVUUS:

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

Julkisivun kastumista sadevedestä vähentävät pinnoitteet ja impregnointiaineet soveltuvat niin ikään 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 vesihöyryn läpäisevyys ei ole riittävän suuri.

Yleisesti kalkki- ja kalkkipitoisilla kalkkisementtillaasteilla rapattuja julkisivuja ei suositella käsiteltävän impregnointiaineilla eikä kastumista vähentävillä pinnoitteilla.

## Suojaava pinnoite

### 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 (vettä 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.



## Laastipaikkaukset

### PERIAATE:

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.

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 m<sup>2</sup> paikkauksia ei yleensä ole tarpeen erityisesti rajata. Siinä yhteydessä, kun koko julkisivu on rapautunut uusittavaan kuntoon, myös paikatut alueet uusitaan.

## Laastipaikkaukset

### SOVELTUVUUS:

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

Eryisesti 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.

## Laastipaikkaukset

### 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 rappausa 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.

## Rappauksen uusiminen

### PERIAATE:

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.

# Rappauksen uusiminen

## SOVELTUVUUS:

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

# Rappauksen uusiminen

## MATERIAALIT JA TUOTTEET:

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

## Rappausalustasta aiheutuvien vaurioiden korjaus

### PERIAATE:

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

- lämpö- ja kosteusliikkeisiin
- rakenteen painumiin ja taipumiin.

Rappausalustan lämpö- ja kosteusliikkeistä sekä kuivumiskutistumasta johtuen rappauspintaan saattaa syntyä halkeamia alustan muuraussaumojen 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 liikuntasaumojen vähäisyyden vuoksi.

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

## Liittyvien rakennusosien korjaus

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

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 tarvittavat korjaukset voidaan jaksottaa jouhevasti.



# Rajoitteita

Eri pinta- ja rappaustyyppien korjaaminen on erilaista

Orgaanisen pinnoitteen poistettavuus

Alustan lujuus, esim. rapautunut Siporex

Alustan liikkeet







# Kiitos