



RAKENNUSTIETO >

Rakennusalan täyden palvelun tietotalo

Rakennustieto Oy edistää hyvää rakennustapaa ja tuottaa rakentamisesta luotettavaa tietoa. Puolueettoman ja asiakaslähtöisen Rakennustieto Oy:n tuotteet kattavat rakentamisen koko elinkaaren suunnittelusta ylläpitoon. Yhtiön omistaa Rakennustietosäätiö RTS.

Tutustu palveluihimme

> rakennustieto.fi/rk/palvelut

Rakentajain kalenterin artikkelit

Tämä artikkeli on julkaistu alun perin Rakentajain kalenterissa, jota ovat julkaisseet Rakennustietosäätiö RTS sr ja Rakennusmestarit ja -insinöörit AMK RKL ry.

Julkaisu oli rakennusalan ammattilaisten ja opiskelijoiden käsikirja, joka yhdisteli teoriaa ja käytäntöä sekä kannusti hyvään rakentamiseen. Artikkelin vasemmassa reunassa olevasta vesileimasta näkee ko. Rakentajain kalenterin vuosikerran.

> [Artikkeliarkisto, kokoelma vuosien 1997–2018 Rakentajain kalenterissa julkaistuista artikkeleista](#)

Ohutlaasti-eristerappaus julkisivukorjauksissa

Auli Olenius, diplomi-insinööri
Projektisuunnittelija, SAMK, O`Sata
auli.olenius@cc.spt.fi

Eristerappaus on korjausrakentamisessa käytetty vanhojen julkisivujen korjausmenetelmä, jolla parannetaan ulkoseinän lämmöneristyskykyä ja uudistetaan julkisivun ulkopinta. Eri-erappauksista käytetään yhä enemmän myös uudisrakentamisessa ulkoseinien lämmöneriste- ja pintarakenteena. Suomessa eristerappauksella on korjattu yli 300 000 ulkoseinä-m²:ä. Määrä tulee betoni- ja pesubetonielementtitalojen julkisivukorjausten lisääntyessä edelleen kasvamaan.

1 Eristerappaus

Eri-erappaus on jäykän lämmöneristekerroksen ja verkkovahvistetun rappauksen yhdistelmä, jolla saadaan aikaan lämpöä eristävä, vettähyllivä ja kaunis ulkoseinän pintarakenne. Eri-erappausrakenteeseen soveltuu kiviaineisten ulkoseinien, esimerkiksi betoni-, tiili-, harkko- ja kevytbetoniseinien ulkopuoliseksi lämmöneristys-, lisälämmöneristys- ja pintarakenteeksi. Eri-erappausrakennetta voidaan käyttää myös puurakenteisten pien- ja rivitalojen julkisivujen uudistamisessa.

Eri-erappauksella tehdään yleensä ns. julkisivun peittävä korjaus, mutta menetelmällä voidaan toteuttaa myös julkisivun korjaus, jossa uudistetaan seinän pintarakenteen ja lämmöneristekerroksen. Peittävässä korjauksessa uusi lämmöneriste-rappausrakenteeseen kiinnitetään vanhaan julkisivurakenteeseen, jolloin usein varsin hankala ulkokuoren purkaminen jää pois. Varsinkin betonisandwich-julkisivujen korjaaminen peittäväällä eri-erappausrakenteella on osoittautunut suhteellisen helpoksi toteuttaa eikä sen kestävytydessä ole ollut ongelmia.

Eri-erappausrakenteen toteutuksessa käytetään kahta eri rappausmenetelmää, paksulaastirappautta tai ohutlaastirappautta. Menetelmät poikkeavat toisistaan sekä käytettyjen materiaalien että rakenteen toiminnallisten ominaisuuksien osalta. Molemmissa rappausmenetelmissä lämmöneristemateriaalina käytetään joko mineraalivilla- tai solupolystyreenieristeitä (EPS).

Ohutlaasti-eristerappauksessa jäykkä lämmöneristekerros liimataan vanhaan seinäpin-

taan. Lämmöneristeen pinnalle rapataan joustava lasikuituverkolla vahvistettu ohutlaastirappaus, joka toimii ulkoseinän vettähyllivänä pintakerroksena. Paksulaasti-eristerappauksessa rapataan jäykän lämmöneristekerroksen pinnalle kalkkisementtitalaasteilla kolmikerrosrappaus, joka vahvistetaan liikkuvien metallikiinnikkeiden varaan ripustetulla kuumasinkityllä teräsverkollla. Ohutlaastirappauksessa rappauskerrosten vahvuus on noin 10–12 mm ja kolmikerrosrappauksessa 25–30 mm. Tässä artikkelissa käsitellään julkisivun ohutlaasti-eristerappautta.

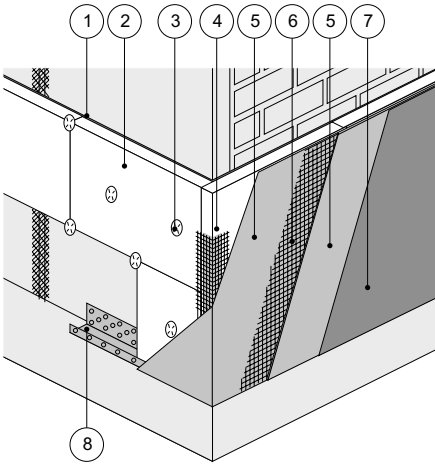
2 Ohutlaasti-eristerappaus

Ohutlaasti-eristerappausrakennetta on käytetty hyvällä menestyksellä Keski-Euroopassa 1950-luvulta ja Suomessa 1980-luvulta lähtien. Menetelmällä on toteutettu yli 400 miljoonaa seinä-m², joista Suomessa noin 200 000 seinä-m². Kilpailukykyisen hintansa, luotettavan lämpö- ja kosteusteknisen toimivuuden, ulkonäkötekojen, suhteellisen helpon toteutuksen ja hyvien säilyvyyskokeusten perusteella ohutlaasti-eristerappauksesta on tullut varteenotettava vaihtoehto levyverhousten rinnalle.

2.1 Rakenteen toiminta

Ohutlaasti-eristerappausrakenteen muodostuu lämmöneristekerroksesta, lasikuituverkolla vahvistetusta pohjalaastikerroksesta ja pintalaastikerroksesta (kuva 1.). Laastikerroksista käytettävillä nimityksillä on tuotevalmistajakohtaisia eroja. Esimerkiksi pohjalaastikerrosta kutsutaan verkotuslaastikerrokseksi ja pintalaastikerrosta pinnoitekerrokseksi. Eri tuotevalmistajilla on lisäksi tuotevalmistajakohtaisesti rappausjärjestelmiin kuuluvia ja alustan käsittelyyn liittyviä erikoistuotteita, alustan vedenimukykyä tasavia esikäsitteilyaineita, rappauskerrosten välisiä tartunta-aineita, saumanauhoja ja saumaussmasoja.

1. *Liimalaasti.* Liimalaasti kiinnittää lämmöneristelevyt alustarakenteeseen. Liimalaastikerros toimii myös alustarakenteen pienten



Kuva 1. Ohutlaasti-eristerappausrakenne.

epätasaisuuksien tasaajana ja poistaa lämmöneristelevyjen taakse mahdollisesti muodostuvat ilmanavat, jolloin poistuu myös pystysuoriin ilmväleihin syntyvä ns. savu-
piippuilmio.

- Lämmöneristekerros.** Lämmöneristekerroksen tarkoituksena on parantaa ulkoseinän lämmöneristyskykyä ja toimia ohutlaastirappauksen alustana. Liimalaastilla kiinnitetyt kovat mineraalivilva- tai EPS-solumuovilevyt ovat niin jäykkiä, että ne tasaavat alustan pieniä liikkeitä. EPS-solumuovieristeillä on myös kohtalaiseen vesihöyrynvastukseen perustuva rakenteen kosteusliikkeitä hidastava ja tasaava vaikutus.
- Mekaaninen kiinnitystulppa.** Mekaanisilla kiinnitystulppilla varmistetaan lämmöneristeen kiinnittyminen alustaan. Tulppia käytetään rappausjärjestelmästä riippuen 4–5 kpl/m².
- Kulmavahvisteverkko.** Esitaitettu, alkalinkestävää lasikuituverkosta valmistettu ja kulmakohdasta lisävahvistettu kulmavahvisteverkko suojaa rakennuksen ulkonurkkia, ikkuna- ja ovipieliä mekaaniselta rasitukselta sekä tasaa rakenteen kosteus- ja lämpöliikkeitä aiheuttavia nurkkiin kohdistuvia rasituksia.
- Pohjalaasti.** Pohjalaastilla (verkotuslaastilla) tehdään ohutlaasti-eristerappausrakenteen varsinainen rappauskerros, joka vahvistetaan alkalinkestävällä lasikuituverkolla. Pohjalaasti-lasikuituverkko-pohjalaastikerros on muodonmuutosominaisuksiltaan hyvin joustava, murtovenymä on noin 5–8 mm/m, joka tekee mahdolliseksi liikuntasaumattoman

toteutuksen. Joustavuutensa takia rappauskerros kestää alustan liikkeitä, ei halkeile sandwich-elementtien saumojen ylityksissä eikä lämpö- ja kosteusliikkeissä.

- Alkalinkestävä lasikuituverkko.** Lasikuituinen vahvistusverkko tasaa laastikerrokseen lämpö- ja kosteusliikkeistä sekä alustan liikkumisesta syntyviä jännityksiä.
- Pintalaasti.** Sementtipohjainen, lisäaineita ja alkalinkestävää lasikuitua sisältävä pintalaasti (pinnoite) toimii rakennetta suojaavana kerroksena, ja sillä tehdään julkisivupinnalle suunnitelmien mukainen väritys ja pinnastrukturi. Läpivärjätyn pintalaastin sijasta voidaan käyttää sävyttämätöntä laastia, joka maalataan sävytettyllä julkisivumaalilla suunnitelmien mukaisesti.
- Sokkelilista.** Eristepaksuuden levyinen reititetty alumiinilista, joka toimii alimmaisen lämmöneristekerroksen asennuslistana.

Rakenteen toiminnan ja säilyvyyden kannalta oleellisimpia tekijöitä ovat pohjan jähkyys ja rappauksen riittävä muodonmuutoskyky sekä detaljien huolellinen suunnittelu ja toteutus. Ohutlaasti-eristerappauksessa vanhaan julkisivurakenteeseen liimaamalla ja mekaanisilla kiinnikkeillä kiinnitetty lämmöneriste ja joustavalla alkalinkestävällä lasikuituverkolla vahvistettu ohutlaastirappauskerros muodostavat toimivan kokonaisuuden, joka voidaan toteuttaa saumattomana rakenteena ilman liikuntasauvoja.

Liikuntasauvoja tehdään ainoastaan rakennusrunon liikuntasauvojen kohdille. Esimerkiksi seinäelementtien saumat voidaan ylittää ohutlaasti-eristerappausrakenteella ilman liikuntasauvoja. Lämmöneristeen jähkyvyyden ja rappaus-verkkoyhdistelmän joustavuuden ansiosta esimerkiksi ikkunoiden piellissä rappaus on mahdollista viedä lämmöneristeeltä betonipinnalle. Rappaus-verkkoyhdistelmän vetomurtovenymä on yleensä noin 5–8 mm/m, joka osoittaa rakenteen olevan erittäin joustava.

Liittyvien rakennusosien, kuten ikkunoiden ja ovien sekä julkisivuvarusteiden liitokset suunnitellaan aina kohdekohtaisesti ja tuotevalmistajan työmenetelmä- ja materiaalihojeita noudattaen. Järjestelmästä riippuen liittymissä käytetään paisuvia solunauhoja, kittausta tai kohdekohtaisesti suunniteltuja erikoisratkaisuja. Toteutuksessa tulee erityistä huomiota kiinnittää liittymien tiivyyteen, koska useimmiten rappauksen vaurioitumisen syynä on juuri vuotavat liitoskohdat.

Eristerappaus lisää ulkoseinärakenteen paksuutta, jolloin katon ja seinän liittymään tehdään varsinkin räystäätöissä kattorakenteissa uusi räystäsrakenne. Räystäsrakenne suunnitellaan ja toteutetaan yleensä niin, että katon toimintatapa ei muutu ja veden joutuminen eriste- ja rappauskerroksiin estyy.

Rakenteen lämpö- ja kosteustekninen käyttäytyminen

Ohutlaasti-eristerappaus on tuulettumaton rakenne, jonka kosteustekninen käyttäytyminen on osoittautunut toteutuneissa kohteissa toimivaksi. Rakenteen lämpö- ja kosteusteknistä toimintaa on tutkittu runsaasti sekä laskennallisesti, laboratoriokokein että kenttä tutkimuksin.

Ohutlaasti-eristerappausrakenne ei estä rakenteen kuivumista, koska käytetyt materiaalit läpäisevät sisältäpäin tulevaa vesihöyryä ja toisaalta pintakerros on sadevedenpitävä niin, ettei rakenteeseen osuva ulkopuolinen vesi esimerkiksi viistosade imeydy rakenteeseen.

Ohutlaasti-eristerappauksen kosteusteknistä käyttäytymistä on tutkittu Suomessa betonisandwich-elementti – EPS – ohutlaastirappaus -rakenteelle. VTT:n kosteustekninen tutkimus osoitti, että rakenteen kokonaiskosteus alempi tarkastelujakson (2 vuotta) aikana noin 20 % ja lämmöneristeenä olleen EPS:n kosteuspitoisuus pysyi noin 0,12 til-%:ssa. Myöskään sade ei aiheuttanut kokeen aikana eristekerroksen kosteuden lisääntymistä, koska rakenteen kuivuminen tapahtui lähes koko jakson ajan rakenteesta ulospäin. Kosteuskokeessa lämmöneristeenä käytetyllä solupolystyreenillä ja betonilla on lähes yhtä alaiset vesihöyrynvastukset, jolloin kosteus liikkuu rakenteesta tasaisesti eikä eristekerrokseen synny kastepisteen muodostumiselle tarvittavaa tiiviistä kylmää rajapintaa.

Palotekninen käyttäytymien

Ohutlaasti-eristerappauksessa käytettävät laastit, lasikuituverkot ja mineraalivillaeeristeet ovat palamattomia materiaaleja, ja täyttävät siten Suomessa julkisivuverhoukselle asetetut palomääräykset. Suomessa ohutlaasti-eristerappauksessa lämmöneristeenä käytetty EPS on palosuojakäsittelyä ja itsestään sammuva. VTT on varmistanut EPS:n kelpoisuuden ohutlaasti-eristerappauksen lämmöneristeeksi polttokokeilla. Ruotsissa vastaavanlaisen eristeen soveltuvuus on testattu täysmittakaavaisella polttokokeella. Polttokokeiden perusteella ohutlaasti-solupolystyreenieriste-rappausjärjestelmä on pienin rajoituksin hyväksytty käytettäväksi 8-kerroksissa rakennuksissa.

Suomessa rakennusvalvontaviranomaiset hyväksyvät EPS:n käytön ohutlaasti-eristerappauksen lämmöneristeenä tapauskohtaisesti. Hyväksyminen perustuu polttokokeisiin sekä käytännön palotilanteissa saatuihin kokemuksiin. Keski-Euroopassa, jossa EPS-ohutlaastirakennetta käytetään paljon, on sattunut myös asuntopaljoja ohutlaasti-EPS-rapattuissa taloissa. Todelliset palotilanteet ovat osoittaneet, että palo ei leviä EPS:n kautta, koska eriste ei saa happea palonkestävän rappauksen taakse. Palon jälkeen kuumentuneet eriste- ja rappausalueet uusitaan.

3 Suunnitteluvaiheessa huomioon otettavia tekijöitä

3.1 Rakennuslupamenettely

Rakennusten ja varsinkin rakennus- ja kulttuurihistoriallisesti arvokkaiden rakennusten julkisivujen muuttaminen on yleensä rakennuslupaa edellyttävä toimenpide. Julkisivun eristerappauskorjausta suunniteltaessa onkin otettava yhteys paikalliseen rakennusvalvontaviranomaiseen ja varmistettava korjaustoimenpiteen edellyttämä lupamenettely sekä korjausmenetelmälle ja -materiaaleille asetetut vaatimukset.

Myös uusi 1.1.2000 voimaan tullut Maankäyttö- ja rakennuslaki edellyttää entistä täsmällisempää suunnittelun, toteutuksen ja kunnossapidon hallintaa sekä laadunvarmistusta. Esimerkiksi suunnittelutyölle tulee nimetä pääsuunnittelija, joka vastaa suunnittelun kokonaisuudesta, ja työmaalle tulee laatia tarkastusasiakirja, jossa esitetyillä toimilla varmistetaan toteutuksen ja lopputuotteen laatu sekä dokumentointi.

3.2 Korjattavan julkisivun kunto

Vaurioituneen julkisivun materiaalien ja rakennosien kunto varmistetaan kuntotutkimuksilla ennen korjauksen suunnitteluun ryhtymistä. Eristerappauksella peitettävän rakenteen tulee olla riittävän luja, jotta se kestää olemassa olevat ja uudesta rakenteesta aiheutuvat kuormat. Ohutlaasti-eristerappausmenetelmässä alustan riittämätön kantavuus tulee harvoin ratkaiseksi tekijäksi, koska ohutlaasteilla toteutettu eristerappaus on kevyt eikä aseta alustalle suuria kantavuusvaatimuksia.

Korjaustoimenpiteet muuttavat olemassa olevan rakenteen lämpö- ja kosteusolosuhteita. Yleensä muutokset kylläkin merkitsevät parannusta, jolloin alusrakenteen vaurioituminen loppuu tai hidastuu huomattavasti. Rakenteen kuivuessa esimerkiksi betonin karbonatisoitumisen hidastuu ja sitä kautta terästen korrosiovauriot hidastuvat ja loppuvat lähes kokonaan. Vakavasti vaurioitunutta sandwich-elementtirakennetta ei tule kuitenkaan korjata peittävällä korjauksella ilman erityistoimenpiteitä, esimerkiksi ulkokuoren purkua.

Pohjarakenteen vahvistustoimet suunnitellaan aina tapauskohtaisesti ottaen huomioon vanhan rakenteen vauriot, vaurioiden aiheuttajat ja korjauksella saavutettavat olosuhtemuutokset rakenteessa. Esimerkiksi betonisten sandwich-elementtien ulkokuorten kiinnitysminen varmistetaan tarvittaessa lukitsemalla kaareutuneet, pakkasrapautuneet tai muuten huonokuntoiset ulkokuoret sisäkuoriin uusilla veto- ja puristusankkureilla. Vahvistusankkurit mitoitte-

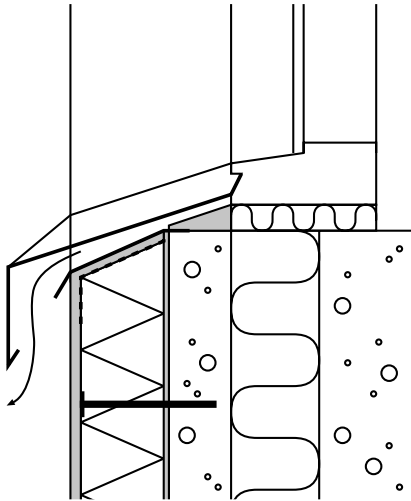
taan kestävämmän vanhan ulkokuoren, uuden eristysrappausrakenteen ja ulkopuolisista kuormista aiheutuvat rasitukset.

Eristerappauksessa pääsääntö on, että alusrakenteen tulee olla riittävän tasainen, luja ja kiinteä niin, että lämmöneristelevyjen liimalaasti tarttuu ja pysyy kiinni alustassa, ja mekaaniset kiinnitystulpat pysyvät kiinni alusrakenteessa. Pintarakenteen kunto ja sen riittävyys eristerappauksen alustaksi tutkitaan aina tapauskohtaisesti, koska hyväkuntoisen alusrakenteen pinnassa oleva osittain huonokuntoinen rappaus voidaan jättää eristerappauksen alle purkamalla ja korjaamalla huonokuntoiset alueet ilman koko rappauksen purkamista.

Eristerappauskerrokseen tehtävien liikuntasauvojen määrän ja tarpeen selvittää rakennesuunnittelija ottamalla huomioon rakennuksen rungon liikkumisen, liikkeiden suuruuden ja eristerappauksen muodonmuutoskyvyn. Ohutlaasti-eristerappauksen joustavuuden ansiosta liikuntasaumat sijoitetaan yleensä vain rungon rakenteellisten liikuntasauvojen kohtiin. Liikuntasauvojen todellinen tarve ja varsinkin ylimääräisten liikuntasauvojen tarpeellisuus tulee tutkia huolellisesti, koska rakenteen tarpeeton jakaminen liikuntasauvoilla lisää erityisen huolellista toteutusta ja huoltoa vaativia detaljeja.

3.3 Liitosdetaljit

Liittyvien rakennusosien kuten ikkunoiden, oven ja parvekkeiden liitosdetaljit sekä pellitykset suunnitellaan aina kohdekohtaisesti ympäris-



746 Kuva 2. Ikkunaliitos.

tön, vallitsevien sääolosuhteiden ja muiden ulkopuolisten tekijöiden aiheuttamat rasitukset huomioon ottaen. Ohutlaasti-eristerappauksen pitkäaikaiskestävyyteen vaikuttaa erityisen paljon detaljien onnistunut suunnittelu ja huolellinen toteutus. Liitoskohtien kautta eristekerrokseen valuva vesi aiheuttaa erityisesti mineraalivillaeristeiden kastumisen, jäätymisen ja pahoissa tuototapauksissa rappauksen halkeilun ja lopulta rikkoutumisen.

Rappauslämmöneristekerroksen ja ikkunan tai oven liitoskohtaan asennettava paisuva solunauha tai saumanauha tiivistää liitoksen ja sulauttaa varmistaa liitoksen tiiviyn. Ikkunoiden vesipeltien riittävällä kaltevuudella (väh. 1:3) ja etäisyydellä (väh. 30 mm) seinärakenteesta varmistetaan sadeveden oikea poistuminen niin, että vesi ei valu rapatulle seinälle (kuva 2.). Ikkunapielessä seinän ja vesipellin liitoksessa vesipelti nostetaan ylös (noin 20 mm) ja tiivistetään elastisella saumaussmassalla, jotta vesipeltiä alas valuva vesi ei pääse seinärakenteeseen.

4 Materiaalit

4.1 Lämmöneristeet

Eristerappausrakenteissa käytettävät lämmöneristysmateriaalit ovat nykyään lähes kokonaan kotimaisia mineraalivilla- ja EPS-levyjä. Aikaisemmin eristerappausjärjestelmää ja -tuotteita markkinoineet tuotevalmistajat edellyttivät käytettäväksi samaan tuotejärjestelmään kuuluvia lämmöneristys- ja rappaus tuotteita. Nykyisin suomalaiset lämmöneristystuotteet täyttävät ulkomaalaistenkin rappaus tuotevalmistajien lämmöneristeille asettamat ominaisuus- ja mittatarkkuusvaatimukset, ja ne on otettu käyttöön myös maakohtaisissa materiaali- ja työohjeissa.

Lämmöneristyskerroksen paksuus määräytyy lämmöneristystarpeen mukaan. Lämmöneristelevyjen paksuudet vaihtelevat valmistajakohtaisesti 30–150 mm:n välillä. Lisälämmöneristeenä ohutlaasti-eristerappauksessa käytetään esimerkiksi 30, 50, 70 ja 100 mm:n mineraalivilla-levyjä sekä 50 ja 70 mm:n vahvuisia EPS-levyjä.

Ohutlaasti-eristerappauksissa käytettävien kotimaisten mineraalivillaeristeiden valmistajien ilmoittamat kuormituksenkestävyysarvot ovat välillä 8–12–30–50 kN/m² ja tiheydet 100–130–150–180 kg/m³. Ohutlaasti-eristerappauksen paino, joka vaihtelee rappauskerrosten paksuuden mukaan välillä 20–35 kg/m² ja ulkopuolinen kuormitus, esimerkiksi laajoihin seinäpintoihin vaikuttava tuulikuorma, ovat kuormituksenkestävyyteen vaikuttavia tekijöitä, jotka otetaan tapauskohtaisesti huomioon rakenteen kuormituksenkestävyyttä ja vahvistustoimenpiteitä tarkasteltaessa.

5 Liima-, pohja- ja pintalaastit

Ohutlaasti-eristerappauksessa käytettävät laastit ovat pääsääntöisesti sementtipohjaisia laasteja, joihin on sekoitettu laastin ominaisuuksia esimerkiksi joustavuutta, käsiteltävyyttä, kestävyyttä ja säilyvyyttä parantavia lisäaineita. Laasteilla ja muilla eristerappauksessa käytettävillä materiaaleilla on valmistajakohtaisia eronavaisuuksia, jonka vuoksi materiaalien yhteensopivuuden varmistamiseksi työssä käytetään aina saman valmistajan ja tuoteryhmän laasteja ja materiaaleja.

Liimalaasti on sementtipohjainen laasti, jota käytetään lämmöneristyslevyjen kiinnittämiseen. Liimalaastit sisältävät valmistajakohtaisia lisäaineita, esimerkiksi dispersioainetta, jolla pyritään parantamaan laastin käsiteltävyyttä ja samalla lämmöneristelevyjen kiinnitysyyvyyttä.

Lämmöneristyslevyjen kiinnittyminen pohjarakenteeseen varmistetaan eristeen läpi lyötävillä tai porattavilla ja lyötävillä aluslevyllisillä pohjarakenteeseen asti ulottuvilla muovisilla kiinnitystulpilla ja -nauloilla.

Verkotuslaasti (pohjalaasti) on sementtipohjainen emäksenkestävää lasikuitua ja polymeerejä sisältävä laasti. Verkotuslaastilla tehdään lämmöneristeen pinnalle eristerappauksen varsinainen rappauskerros. Verkotuslaastikerrokseen asennetaan lasikuituinen vahvistusverkko. Verkotuslaastia käytetään myös pohjarakenteen suurien epätasaisuuksien oikaisuun ja elementtisaumojen oikaisuun ja täyttöön.

Eräiden tuotevalmistajien ohutlaastirappausjärjestelmään kuuluu pohjalaastin ja pintalaastikerrosten väliin levitettävä pohjustusaine ns. primeri. Pohjustusaineena käytetään esimerkiksi dispersio- tai kalivesilasiprimeria, joka levitetään verkotuslaastikerroksen pinnalle. Pohjustusaine on yleensä värillinen, ja sen tarkoituksena on lisätä rakenteen säänkestävyyttä.

Pintalaasteina (pinnoituslaasti) käytetään läpivärjättyjä kalkki-sementti-, silikaatti- tai silikonihartsipinnoitteita. Pinnoituslaastien koostumuksessa on tuotevalmistajakohtaisia eroja, jonka vuoksi pohja- ja pintalaastin sekä primerin tulee olla aina samasta tuoteryhmästä. Pinnoituslaastien raekoko vaihtelee 1½ ja 6 mm:n välillä, joka antaa mahdollisuuden useisiin erilaisiin pintastruktuureihin ja työmenetelmiin. Värillisillä pinnoitteilla voidaan myös elävöittää ja kuvioda laajoja julkisivupintoja. Pinnoituslaastit ovat säänkestäviä, vettähylyviä, ja ne läpäisevät vesihöyryä.

5.1 Verkot, vahvisteet ja muut erikoistuotteet

Ohutrappauksen pohjalaastikerrokseen (verkotuslaasti) asennetaan alkalinkestävä lasikuituverkko. Verkon tarkoituksena on estää lämpötilan muutoksista, laastin kuivumisesta ja kutistumisesta, rungon pienistä liikkeistä sekä ulkoisista iskuista ja muista rasituksista rakenteeseen syntyvien jännitysten aiheuttama rappauksen halkeilu. Verkon silmäkoko on yleensä noin 4–6 mm ja lankavahvuus noin 1 mm. Verkon vetolujuus on järjestelmästä riippuen noin 25–40 kN/m.

Ikkuna- ja oviaukkojen nurkkiin asennetaan vahvistusverkot, joiden tarkoituksena on estää nurkkien halkeaminen. Vahvistusverkot ovat kooltaan noin 250 x 500 mm² ja materiaalina käytetään alkalinkestävää lasikuituverkkoa. Alimpien kerrosten seinäpinnoissa ja nurkissa käytetään lisävahvisteena luja, erikoisvahvistettua alkalinkestävää lasikuituverkkoa. Erikoisvahvistetun verkon tarkoituksena on estää rakennuksen alaosiin kohdistuvista ulkopuolisista iskuista ja törmäyksistä, esimerkiksi kiinteistön huolto- ja hoitotöistä, lumenaurauksesta, lasten rajuista kiekkopeleistä tai muista vahingoista aiheutuvia vaurioita.

Ikkunoiden ja ovien pieleet eli smyygit vahvistetaan esitaitetuilla vahvistusverkoilla. Muutamilla tuotevalmistajilla on erikoistarvikkeita sekä sisä- että ulkokulmien vahvistamiseen ja liittymädetaljen toteuttamiseen. Ikkunoiden ja ovien liitoksissa ja rakenteellisissa liikuntasaumoissa käytetään tuotevalmistajan rappauserjärjestelmään kuuluvia tiivistenaauhoja ja saumaumassoja, paisuvia solunaauhoja tai kohdekohtaisesti suunniteltuja detaljiratkaisuja.

6 Ohutlaasti-eristerappaus-työn toteutus

6.1 Aloittavat työt

Onnistuneen korjaustyön edellytyksenä on kaikkien osapuolten välinen saumaton yhteistoiminta. Toteutusvaiheen yhteistoimintaan kuuluu työmaan sisäinen tiedonvälitys, toteuttajan, tilaajan ja viranomaisten välinen tiedottaminen ja tarkastustoiminta sekä työn vaikutuspiirissä olevien, esimerkiksi rakennuksen käyttäjien huomioon ottaminen ja heille tiedottaminen.

Työmaan sisäisen tiedonvälityksen ensisijaisena tarkoituksena on välittää työntekijöille sekä laite- ja materiaalitöimittäjille työn tekemiseen liittyvät kohdekohtaiset toteutusohjeet ja vaatimukset. Työmaan sisäinen tiedottaminen hoidetaan yleensä työnjohdon, työntekijöiden ja muiden työväiheeseen tai tehtävään oleellisesti

liittyvien osapuolten välisissä palavereissa, katselemuksissa ja tarkastuksissa.

Työvaiheen aloituspalaveri

Jokaisen uuden työkohteen työt ja isompaan korjauskokonaisuuteen liittyvät työvaiheet aloitetaan työnjohdon ja työntekijöiden välisellä pienimuotoisella palaverilla ns. aloituspalaverilla. Siihen kutsutaan tarvittaessa myös edeltävien ja seuraavien työvaiheiden suorittajat, materiaali- ja laitetuottajat sekä suunnittelijat. Aloituspalaverista kirjoitetaan muistio, joka liitetään työmaalla pidettävään laatukansioon.

Aloituspalaverissa käydään läpi

- työn aikataulu, vaiheistus ja työajat
- työmenetelmä, käytettävät materiaalit ja laitteet
- suunnitteluasiakirjoissa esitetyt laatuvaatimukset ja niiden todentamismenetelmät
- työntekijäkohtaiset työnaikaiset laadunseurantamenetelmät ja niiden kirjausmenettely
- työntekijöiden tehtäväkohtaiset vastuut ja velvollisuudet
- tarvittava työnopastus
- mallitöiden tekeminen
- purku-, teline- ja rappaustöitä sekä materiaalien käsittelyä koskevat työturvallisuusmääräykset ja -ohjeet.

Aloitusedellytysten varmistaminen

Korjausrakennuskohteissa ja varsinkin julkisivukorjauksissa toimitaan käytössä olevissa kohteissa, jolloin käyttäjien huomioon ottaminen ja informoiminen ovat tärkeä osa toteutustyön laatua. Ennen työn aloittamista on rakennuksen käyttäjille ilmoitettava purku- ja suojaustöistä, ulkoalueiden käytöstä, kulkuteiden muutoksista ja muista vastaavista käyttäjiä koskevista asioista.

Jotta työt voidaan aloittaa joustavasti, on työkohteessa oltava kaikki aloittamisen edellytykset: esimerkiksi koneet, kalusto ja materiaalit, vesi, sähkö, lajitellun mahdollistavat jätelavat ja -astiat. Ennen töiden varsinaista aloittamista tulee tarkistaa myös koneiden, laitteiden, telineiden ja nostolaitteiden kunto ja toiminta.

Sääolosuhteiden tulee vastata suunnitteluasiakirjojen ja tuotevalmistajien vaatimuksia, esimerkiksi sementtipohjaisia laasteja käytettäessä ilman ja materiaalien lämpötilan tulee yleensä olla vähintään +5°C.

Suojaus ja pölyntorjunta

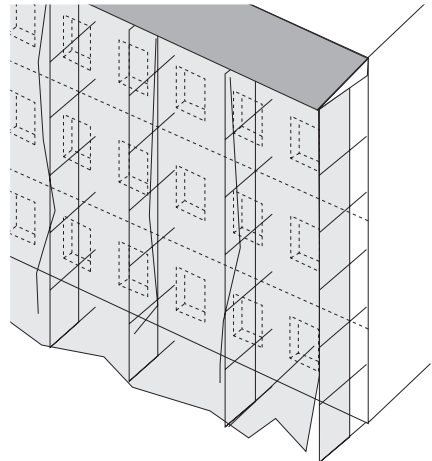
Pölyntorjunta sekä ympäristön ja työkohteen suojaus suunnitellaan aina etukäteen. Suunnittelussa otetaan huomioon viranomaismääräykset, paikalliset järjestysäännöt ja kohdekohtaiset erityisvaatimukset. Esimerkiksi asbestia sisältäviä julkisivumateriaaleja poistettaessa tulee poistotyö tehdä asbestitöille asetettujen määräysten mukaisesti.

Työkohteessa suojataan yleensä sokkelit, ikkunat, paikoilleen jätettävät vesipellit, ovet, kaupunkialueella katu ja tarvittaessa piha sekä istutukset. Kevyet suojaukset tehdään muovella, kuitukankailla ja vanerilevyillä. Raskaat suojaukset esimerkiksi jalkakäytävien ja kulkuteiden tilapäisrakennelmat ja -suojaukset tehdään tarkastetaan viranomaisohjeiden ja -määräysten mukaisesti. Katolta tuleva sadevesi johdetaan esimerkiksi muovisukilla maahan saakka tai ohjataan ulosheittäjien avulla vähintään metrin etäisyydelle seinästä.

Eristerappaus työ tehdään yleensä peitetyiltä telineiltä, jolloin telineisiin kiinnitetty suoja kangas tai -muovi ja yläpuolinen kattorakenne ovat ohutlaastirappauksessa riittävä suoja auringonpaistetta, kuivattavaa tuulta ja sadetta vastaan (kuva 3.). Mastolavaa tai muita vastaavia telineitä käytettäessä tulee varautua lämmöneristeiden ja valmiiden pintojen työnaikaiseen ja -jälkeiseen suojaukseen.

Aloitavien töiden tarkistuslista:

- sopimusasiakirjat, työmenetelmä ja laatuvaatimukset
- suunnitelmien toteutuskelpoisuus;
- ympäristön suojauksen vaatimukset
- alustan rakenne ja kunto sekä vastaavuuksien suunnitelmiin
- viranomaismääräykset, järjestysäännöt ja kohdekohtaiset erityisvaatimukset
- asbestikartoitus.



Kuva 3. Suojatut työtelineet.

6.2 Mallityö

Mallitöiden tekemisellä varmistetaan siitä, että kaikilla osapuolilla on yhtäläinen käsitys työvaiheiden suorittamisesta ja saavutetusta lopputuloksesta. Eristerappaustyössä tehtävät mallityöt on yleensä lueteltu suunnitelma-asiakirjoissa, mutta valvoja voi valtuuksiansa puitteissa sopia myös tarvittavista lisämalleista.

Mallityö tehdään samalle pohjalle sekä samoilla työvälineillä ja materiaaleilla kuin varsinainen työ tullaan tekemään. Mallityön tulee olla myös riittävän laaja niin, että työmenetelmän ja materiaalien käyttö vastaa varsinaista työtä. Mallityönä käytetään usein ensimmäistä valmistuvaa työaluetta, esimerkiksi rapattua seinäpintaa. Mallityölle tehdään samat laadunvarmistuskokeet, -mittaukset, loppu- ja välikatselmukset kuin varsinaiselle työlle. Tarvittaessa mallityön tekemistä seuraavat suunnittelijat, materiaalitöimittajat, laitetoimittajat, valvoja, työnjohtaja ja muut työn tekemiseen sekä väli- ja lopputulokseen vaikuttavat henkilöt.

Suunnittelija, valvoja ja urakoitsija tarkastavat ja hyväksyvät mallityön yhdessä. Mallityön tarkastuksesta kirjoitetaan muistio, joka liitetään työmaan laatukansioon tai mallityön tarkastus kirjataan työmaan tarkastusasiakirjaan. Mallityö merkitään ja säilytetään koko työn ajan niin, että toteutuvaa työn laatua voidaan verrata malliin.

6.3 Vanhan julkisivuverhouksen käsittely

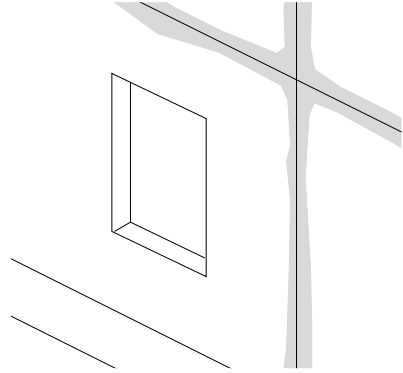
Pinnan puhdistus

Kiviaineiset julkisivupinnat tehdään tartuntakelpoisiksi puhdistamalla ne pölystä, liasta ja irtoavasta maalista joko harjaamalla tai kevyellä painevesipesulla. Painespesussa veden painetta, suuttimen etäisyyttä pinnasta, suuttimen kulmaa ja liikenopeutta säätämällä varmistetaan pesun onnistuminen ja vältetään ulkoseinän saumojen, liittyvien rakennusosien ja rakennekerroksien, esimerkiksi eristeiden haitallinen kastuminen. Pinnan epätasaisuudet tasoitetaan pohjalaastilla (verkotuslaastilla) (kuva 4.) tai muotoilemalla lämmöneristekerrosta ulkoseinien kaareutumien kohdalla.

Julkisivuelementtien ulkokuoren ja sisäkuoren kiinnitysvoima vahvistetaan suunnitelma-asiakirjoissa esitetyllä tavalla, esimerkiksi ankkuroimalla kuoret uudelleen toisiinsa veto- ja puristusankkureilla. Ankkureiden koko, materiaali, määrä ja vetolujuusvaatimukset esitetään rakennesuunnitelmissa.

Pintarakenteen purku

Eristerappattavien tiili- ja harkkorakenteiden ulkoseinien pintarakenteena oleva huonokuntoi-



Kuva 4. Elementtisaumojen oikaisu.

nen, pohjastaan irti oleva tai muuten eristerappauksen alusrakenteeksi soveltumaton rappaus poistetaan piikkaamalla tai märkähiekkapuhaltamalla. Julkisivuissa olevat asbestia sisältävät materiaalit käsitellään kulloinkin sovellettavien viranomaismääräysten mukaisesti. Vaurioituneet tiilet ja harkot uusitaan vastaavilla uusilla tiilillä ja harkkoilla. Pintojen kolot ja epätasaisuudet tasoitetaan pohjalaastilla (verkotuslaasti).

- Valmistelutöiden tarkistuslista:
- julkisivuvarusteiden käsittely
 - painevesipesun paine
 - eristeiden kastuminen estäminen
 - vahvistusankkuroinnin vetolujuus
 - pohjarakenteen kunto jaisuus.

6.4 Lämmöneristeen asennus

Työmaalle toimitetut lämmöneristeet säilytetään valmistajan ilmoittamalla tavalla, yleensä ulkona irti maasta ja sateelta suojattuna. Laastit suojataan kastumiselta, jäätymiseltä ja kuivumiselta.

Julkisivun sokkelilinja vaaitaan vaakatasoon vesiletkun, vaaituskojeen tai vastaavan mittauskojeen avulla. Sokkelilinjaan asennetaan eristystyön helpottamiseksi alaohjain, esimerkiksi metallikulmalista tai tuotekohtainen erikoislista, joka rajaa vanhan sokkelin ja uuden eristerappauksen toisiansa. Alaohjain toimii alimmaisena lämmöneristyslevykerroksen asennusohjaimena ja tarvittaessa sokkelin suojamuovien kiinnityslistanä.

Lämmöneristyslevyt liimataan vanhan julkisivun ulkopintaan liimalaastilla. Laastia levitetään isohampaisella lastalla tasavahva kerros koko eristelevyn pinnalle tai nauhana eristele-

vyyn ympäri ja muutamaa pisteeseen levyn keskelle. Eristelevyt painetaan tiiviisti kiinni vanhaan julkisivupintaan ja toisiinsa. Eristyslevyjen reunapintoihin ei saa jäädä laastia, jotta levyt saadaan painetuksi tiiviisti kiinni toisiinsa. Lämmöneristelevyjen pystysaumamat limitetään niin, ettei saumat muodosta yhtenäistä pystytysuuntaista saumalinjaa eivätkä saumat sijoitu suoraan elementtisaumojen päälle. Liimaustöyssä käytetään suojakäsineitä ja -laseja.

Lämmöneristelevyt kiinnitetään liimauksen lisäksi mekaanisilla kiinnitystulpilla. Liimauksen annetaan kuivua noin 1 vuorokausi, jonka jälkeen kiinnitys alustan materiaalista riippuen tulpat lyödään tai porataan ja lyödään alustaan, jolloin kiinnikkeen muovitulppa kiristää lämmöneristeen alustaa vasten. Lämmöneristyslevyjen liimauksessa ja kiinnikkeiden asennuksessa noudatetaan kohdekohtaisia suunnitelmia ja tuotevalmistajan ohjeita.

Lämmöneristystyön tarkistuslista:

- sokkelilinjan suoruus
- kiinnikkeiden pysyvyys alusrakenteessa
- lämmöneristyslevyjen liitosten tiiviyt
- ilman ja alustan lämpötila yleensä suurempi kuin +5°C
- asennettujen lämmöneristeiden suojaus kastumiselta
- työturvallisuus, hengityksensuojaimet, suojalasi.

6.5 Laastin valmistus

Liima- ja pohjalaasti valmistetaan työmaalla kuivatuotteesta vettä lisäämällä. Laastien valmistuksessa käytetään samasta väri- ja valmistuserästä olevia tuotteita, jotta vältytään laastin koostumuseroilta sekä valmiin pinnan värieroilta.

Laastit sekoitetaan yleensä annoksittain nopeasti pyörivällä pakkosekoittajalla, automaattisekoittajalla tai suurissa kohteissa laastisiilon yhteydessä olevalla automaattisekoittajalla. Pienten erien sekoittamisessa käytetään sekoitinvispilää. Kuivalaastiin sekoitetaan puhdasta vettä pakkauksessa olevan ohjeen mukaisesti.

Veden mittauksessa käytetään koko työn ajan samaa mittaustapaa, jotta laastin notkeus säilyy muuttumattomana sekoituserästä toiseen. Tuoreen laastin käsittely, kovettuneen laastin tasainen laatu ja pintalaastin tasainen väri edellyttävät massan muuttumatonta notkeutta. Laastia valmistettaessa käytetään hengityksensuojainta, suojakäsineitä ja suojavaatteita.

Sekoitettu laasti on käytettävä ennen sideaineen sitoutumisen alkua. Sekoitetun laastin käyttöaika vaihtelee laastityypin ja lämpötilan mukaan. Sitoutuneen laastin kelpoisuutta ei voi parantaa vettä lisäämällä. Laastijätettä ei saa kaataa viemäriin.

Laastin valmistuksen tarkistuslista:

- laastin valmistusohjeet

- materiaalien väri- ja valmistuseränumerot
- veden mittausmenetelmä
- ilman ja materiaalien lämpötila yleensä suurempi kuin +5°C
- sekoitetun laastin käyttöaika
- työturvallisuus, henkilökohtaiset suojaimet
- ympäristön turvallisuus.

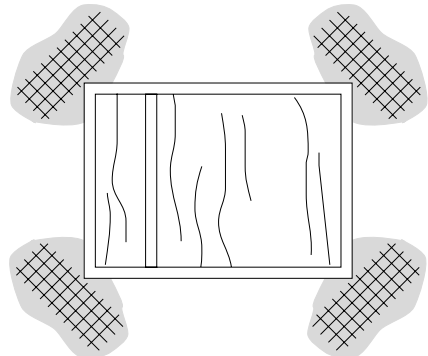
6.6 Rappaus

Vahvistus

Ennen varsinaista koko pinnan rappausa vahvistetaan ovi- ja ikkuna-aukkojen nurkat sekä julkisivun rapattavat sisä- ja ulkonurkat vahvistusverkotuksella. Vahvistettaviin kohtiin levitetään lastalla pohjalaastia, johon upotetaan lasikuituinen lisävahvistusverkko tai valmiiksi muotoiltu lisävahvistettu luja lasikuituverkko (kuva 5.). Pieniliikkeisiin saumoihin, esimerkiksi ikkuna- ja ovikarmiliitoksiin tehdään liitossaumat paisuvilla solunauhoilla ja/tai -masoilla tuotekohtaisten ohjeiden mukaisesti.

Pohjarappaus ja verkotus

Lasikuituvahvistettu pohjalaasti (verkotuslaasti) levitetään lämmöneristeen pinnalle laastiruiskulla 3–5 mm:n paksuiseksi kerrokseksi, ja lasikuituverkko painetaan lastan avulla märkään laastiin. Verkko limitetään noin 100 mm. Mekaaniselle rasitukselle alttiissa seinäpinnoissa, esimerkiksi pohjakerroksen tai ensimmäisen asuinkerroksen seinissä käytetään vahvisteena erikoisvahvistettua lasikuituverkkoa. Laastin annetaan kuivua muutama tunti, jonka jälkeen levitetään toinen 3–5 mm:n pohjalaastikerros, joka tasoitetaan lastalla tai sienihiertimellä. Rappauksessa ei saa käyttää alumiinisia työkaluja, koska ne saattavat aiheuttaa väritahroja



Kuva 5. Ikkunanurkkien lisävahvistus.

laastiin. Laastikerrosten paksuutta seurataan työn aikana laastikulutusta seuraamalla, silmämääräisesti tarkastelemalla tai mittaamalla kerospaksuudet valvojan kanssa sovituista näytestä.

Tartuntakäsittely (tuotevalmistaja-kohtainen)

Tuotevalmistajan ohutlaasti-eristerappausjärjestelmään kuuluva tartunta-aine levitetään pohjalaastikerroksen (verkotuslaastikerroksen) pinnalle telalla 2–3 päivää pohjalaastin levityksen jälkeen. Levityksessä noudatetaan tuotevalmistajan ohjeita.

Pintarappaus

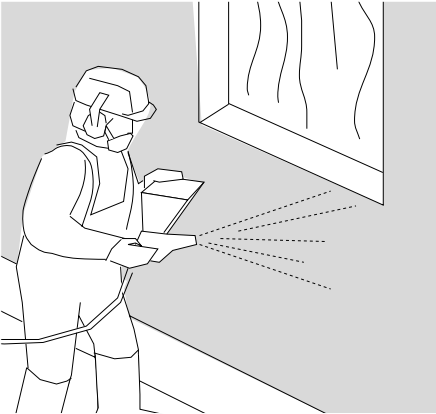
Pintalaasti (pinnoitelaasti) levitetään pohjarappausalustaan pintastruktuurin edellyttämällä tavalla, esimerkiksi teräslastalla, laastiruiskulla tai suppiloruiskulla. Pinta muotoillaan tarvittaessa teräs-, puu- tai muovihierkimellä (kuva 6.). Rappaustyössä käytettävien telineiden tulee olla riittävän leveät ja sopivan etäällä seinästä niin, että pinnat voidaan rapata ja hiertää telinetason kohdalta ilman ongelmia.

Jälkihoito ja työn tarkastus

Rappausa ei tehdä suorassa auringonpaisteessa. Valmis julkisivupinta suojataan auringonvalo ja kova tuulta vastaan esimerkiksi muovisuojuksella. Jälkihoito tehdään tuotevalmistajan ohjeiden mukaisesti. Valmiin rappauspinnan laatu tarkastetaan ja tarkastustulokset kirjataan työmaan tarkastusasiakirjaan tai vastaavaan laatuasiakirjaan.

Rappausvaiheen tarkistuslista:

- ilman ja rakenteen lämpötila suurempi kuin +5°C



Kuva 6. Pintalaastin levitys.

- kovettuvat pinnat suojattava liialliselta kuivumiselta
- työturvallisuus
- henkilökohtaiset suojaimet
- ympäristön turvallisuus.

6.7 Pintarappauksen maalaus

Pintarappauksen maalaus on vaihtoehto läpiväjälylle pintalaastille.

Maalausalustan tulee olla ehjä, puhdas ja tuotevalmistajan ohjeiden mukaisesti käsitelty. Käytettävän maalin ja pohjana olevan rappauksen on oltava yhteensopivia. Varminta onkin käyttää aina saman valmistajan ja tuoteperheen tuotteita ja noudattaa sekoituksessa valmistajan ohjeita. Käytettävien maalien tulee olla myös samasta väri- ja valmistuserästä, jotta lopputulos on kauttaaltaan tasavärinen.

Julkisivupinta maalataan yleensä kahteen tai useampaan kertaan ruiskulla, telalla tai harjalla. Työmenetelmät ja maalausolosuhteet tulee säilyttää samanlaisina koko maalauksen ajan, jotta lopputulos on tasalaatuinen. Maalipinta suojataan vesisateelta ja voimakkaalta auringonpaisteelta.

Maalausvaiheen tarkistuslista:

- maalin ja rappauksen yhteensopivuus
- maalin väri- ja valmistuseränumerot
- ulkoilman lämpötila
- suojaukset
- työturvallisuus, henkilökohtaiset suojaimet.

6.8 Lopettavat työt

Korjaustyön päätteeksi suojaukset poistetaan valmiita pintoja vahingoittamatta. Laasti- ja maaliroskeet harjataan tai huuhdellaan pois. Syöksytorvet, räystäspellit, palotikkaat, kilvet ja valaisimet yms. kiinnitetään seinään vinoilla, ruostumattomilla kiinnikkeillä niin, ettei vesi valu seinään päin. Syöksytorvien ja seinän väliin jätetään vähintään 30 mm:n rako. Valaisimet ja muut seinäpinnassa kiinni olevat osat varustetaan suojapellityksellä tai veden valuminen rapatulle pinnalle estetään muulla tavoin.

Työkohte siivotaan työn aiheuttamista jätteistä, jotka lajitellaan ja kuljetetaan työmaan jättesuunnitelmassa esitettyyn paikkaan, yleensä lajiteltuna hyötykäyttöön ja kaatopaikalle. Työvälineet ja koneet puhdistetaan, huolletaan ja varastoidaan seuraavaa käyttökertaa varten. Ympäristön istutukset, kulkutiet ja varusteet puhdistetaan ja kunnostetaan korjausta edeltävään kuntoon.

7 Ohutlaasti-eristerappausrakenteen korjaaminen

Ohutlaasti-eristerappauksessa käytettävät laastit ovat vettähylkiviä, jonka ansiosta julkisivupinnat pysyvät puhtaina hyvin pitkään. Laastien vedenhylkivyyden ansiosta voidaan pölyn ja muiden ilman epäpuhtauksien likaannuttamat julkisivupinnat pestä tarvittaessa kevyellä vesipesulla. Pinnat on huuhteltava huolellisesti, sillä likainen pesuvesi jättää valuessaan pinnan kirjavaksi. Myös pinnan maalausta on käytetty likaantuneen pinnan peittämiseen. Yhteensopivuuden varmistamiseksi maalaus tulee tehdä aina saman tuoteperheen julkisivumaaleilla, jolla alkuperäinen rappauskin on tehty.

Kovista iskuista, ilkivallasta tai muista mekaanisista syistä vaurioituneet eristerappausrakenteet uusitaan vauriosta riippuen joko kokonaan tai ainoastaan rappauskerrokset. Yleensä paikkaukset ovat pieniä ja paikallisia. Tulipalon vaurioittama eristerappausrakenteen uusitaan aina kokonaan. Korjaus tehdään samalla menetelmällä kuin alkuperäinen rakenne. Rappauksen ja koko rakennekerroksen korjaus rajataan julkisivupinnan luonnollisiin rajalinjoihin esimerkiksi ikkuna- tai ovilinjoihin tai parvekkeisiin, jolloin uuden ja vanhan pinnan väriero haittaa julkisivun ulkonäköä mahdollisimman vähän.

Korjatun ja vanhan julkisivupinnan värierot voidaan myös häivyttää käyttämällä arkkitehtonisia keinoja, jolloin uuden ja vanhan pinnan liitoskohta kuvioidaan, esimerkiksi porrastetaan selvästi erottuvalla ja rakennuksen yleisväritykseen sopivalla väriyhdistelmällä. Pieniä korjauksia ja likaantumisia varten tulisi rakennusvaiheessa ottaa varastoon erä pintalaastia ja maalia, jotka säilytetään vesihöyrytiivissä pakauksessa ja suojataan jäätymiseltä.

KIRJALLISUUTTA

Rappauskirja, by 46. Suomen Betoniyhdistys r.y. Helsinki.1999

Kaila, P., Talotohtori. WSOY. Porvoo 1997

Dührkop-Saretok-Sneck-Svendsen. Laasti Muuraus Rappaus. Rakentajain Kustannus Oy. Helsinki.1966

RT 82-10614 Julkisivun uudelleenverhous. Korjausrakentaminen. Rakennustieto Oy.1996

RT 82-10612 Rapaut julkisivut. Korjausrakentaminen. Rakennustieto Oy.1996

Runko RYL2000. Rakennustieto Oy. Helsinki. 1998

Rakennustöiden laatu 2000. Rakennustieto Oy. Helsinki.1998

Rakennushankkeen työturvallisuus. Rakennustieto Oy. Helsinki.1994

Ratu-82-0129, Purkutyö, Rakennustieto Oy. 1998

Ratu-84-0133, Suojaus, Rakennustieto Oy.1998

Ratu-85-0135, Pohjan kunnostus, Rakennustieto Oy.1998

Ratu-F31-0187, Ulkoseinän eristerappaus, Rakennustieto Oy.1999

Ratu-71-0093, Rappaus, Rakennustieto Oy. 1997

Rakennustyön turvallisuusmääräykset. VNp 629/94, STMp 156/98, VNp 793/99, VNp 1403/93

Rakennusten paloturvallisuus ja paloturvallisuus korjausrakentamisessa. YM. Opas 39