

Dokumenttia tai sen osia ei saa kopioida, jakaa, välittää, muunnella eikä ladata tekoälysovelluksiin. Dokumentti on tarkoitettu lausunnon antamista varten.

K 1241.1.2 Betoniulkoseinäelementin peittävä korjaus

Määritelmä

Peittävä korjaus: alkuperäinen rakennusosa jää uusien rakenteiden alle.

K 1241.1.2.1 Tuulettuva julkisivuverhous ulkokuoren päälle

Luku sisältää

Alkuperäisen betonielementin ulkokuoren päälle tehtävän levymäisen rakenteen (esim. kuitusementtilevy, peltiverhous, lasi, jne.), jossa pintamateriaalin takana on rakenteen kuivumista edistävä ja kosteusteknistä toimivuutta parantava yhtenäinen tuuletusväli sekä mahdolliset lämmöneristeet.

Verhouksen tavoitteena on esimerkiksi oleellisesti hidastaa tai pyrkiä pysäyttämään alkuperäisen julkisivurakenteen vaurioituminen.

Luku ei sisällä

Eristerappaus ohutrappauksella ulkokuoren päälle (käsitellään luvussa korjausRYL K 1241.1.2.2)
Eristerappaus paksurappauksella ulkokuoren päälle (käsitellään luvussa korjausRYL K 1241.1.2.3)
Tuulettuva levyrappaus ulkokuoren päälle (käsitellään luvussa korjausRYL K 1241.1.2.4)
Betoniulkoseinäelementin purkava korjaus (käsitellään luvussa korjausRYL 1241.1.3)

K 1241.1.2.1.1 Korjausta edeltävät tutkimukset, selvitykset ja suunnitelmat

Vaatus

Korjausten tulee perustua riittävään määrään esiselvityksiä ja tutkimuksia niin, että korjaustapojen valinta on perusteltu.

Korjaustöistä tulee laatia korjaussuunnitelma, joka käsittää vähintään korjaustyöselostuksen tehtävistä töistä, työmenetelmistä, tuotteista, tarvikkeista ja laadunvarmistustoimenpiteistä sekä verhoussuunnitelman detaljeineen.

Verhouksen kiinnittämisestä korjausalustaan tulee laatia suunnitelma, ja kiinnikkeiden ja kiinnitystarvikkeiden tulee vastata rakenteelle määriteltyä mitoitus- ja iskunkestävyyttä.

Korjaussuunnitelman laatijan tulee olla rakenteiden korjaamiseen perehtynyt kohteen vaativuutta vastaavan kelpoisuuden omaava korjaussuunnittelija.

Tuulettuvan julkisivun suunnittelussa tulee ottaa huomioon paloturvallisuus sekä julkisivujärjestelmän että yksittäisten materiaalien osalta.

Hyvän rakentamistavan mukaiset vaatimukset koskevat kaikkea korjausrakentamista. Hankkeen ominaisuuksien tai laajuuden mukaan korjaustyö voi olla luvanvarainen. Luvanvaraista rakentamista koskevat lisäksi rakentamislupaan liittyvät edellytykset ja asiakirjavaatimukset sekä lupaehdot.

Työn laadun varmistamiseksi sovitaan toteutettavaksi mallitöitä.

Rakennuttajan nimeämä vastuuhenkilö tai kosteudenhallintakoordinaattori laatii työstä kosteudenhallintaselvityksen. Urakoitsija tekee kosteudenhallintaselvitykseen pohjautuvan työmaan kosteudenhallintasuunnitelman sekä nimeää kosteudenhallinnasta vastaavan työnjohtajan.

Ohje

Korjaussuunnittelijan pätevyys voidaan osoittaa koulutuksen, työkokemuksen ja referenssikohteiden avulla.

Paras tapa perustella betoniulkoseinäelementin tuulettuvien julkisivuverhousten tekninen soveltuvuus kohteen korjaamiseen on tehdä rakenteen kuntotutkimus by 42 Betonijulkisivun kuntotutkimus -ohjeen mukaisesti.

Peittävänä verhouksena toteutettavan julkisivuverhouksen massan ja paksuuden kasvaminen alkuperäisestä julkisivupinnasta ulospäin on syytä ottaa huomioon menetelmän käyttöä arvioitaessa sekä verhouksen toteutuksen detajisuunnitelmissa. Korjauksen yhteydessä taustalle jäävä vanha julkisivurakenne sekä rakennuksen muut vaippaan liittyvät ominaispiirteet tai mahdolliset suojelunäkökohdat voivat asettaa huomattavia rajoitteita tai haasteita tuulettuvan julkisivuverhouksen käytölle peittävänä korjausmenetelmänä.

Varmistetaan osastoivien rakenteiden rakenteellinen paloturvallisuus sekä ulkoseinältä vaadittu ääneneristävyys ja etteivät nämä ominaisuudet rakennuksen korjaus- tai muutostyössä heikkene.

Mallitöillä varmistetaan yhteisymmärrys keskeisissä työvaiheissa käytettävien työmenetelmien, jälkihoitotavan ja materiaalien soveltuvuudesta kohteeseen. Mallitöillä määritellään myös korjauksen lopullinen ulkonäkö, muun muassa väri ja pinnan struktuuri. Mallityölle tehdään silmämääräisen tarkastelun lisäksi tarvittavat, erikseen määritellyt tekniset kokeet. Mallityö hyväksytetään mallikatselmuksessa, josta pidetään työmaa-asiakirjoihin liitettävää pöytäkirjaa.

Vaiheen muistilista

Ennen säilytettävän betoniulkoseinäelementin -verhoustyötä selvitetään muun muassa:

- Työmenetelmien suunnittelussa otetaan huomioon rakenteessa mahdollisesti olevat haitta-aineet ja asbesti
- säilytettävän elementin ulkokuoren lisäksi kiinnittämistarve
- alustan riittävä lujuus ja kantavuus, kunto sekä riittävä paksuus uuden rakenteen kiinnitykseen
- alustan suoruus ja tasaisuus
- saumausten poistamistarve
- pintojen puhdistamistarve ja puhdistusmenetelmät
- rakenteen lämpö- ja kosteustekninen toimivuus mukaan luettuna ilmatiiveyden parantaminen

- Liittyvien rakenteiden ja osien (kuten ikkunoiden, ovien ja räystään sekä sokkelin) vaikutukset verhoavan korjauksen käyttöön, julkisivun paksuuden kasvattamiseen ja lisälämmöneristekerroksen paksuuteen
- uuden rakenteen vaikutus rakennuksen paloturvallisuuteen
- uuden rakenteen vaikutus rakennuksen äänitekniiseen toimivuuteen
- uuden rakenteen muodonmuutoskyvyn yhteensovittaminen alustan muodonmuutoksiin
- liittyvien rakenneosien (esim. ikkunoiden, katosten, parvekkeiden, räystään jne.) ja varusteiden (esim. tikkaat jne.) liitokset, tuenta sekä sijainti.
- uuden rakenteen iskunkestävyys, erityisesti ulkoseinän alaosissa
- korjattavien osien rajaukset säilytettävästä osasta.
- Kohteen rakennushistoriallisen arvot ja julkisivujen liittyminen kaupunkirakenteeseen

Viitteet

- Rakennustiedon ohjekortti: Ratu KI-6019 Korjaustöiden laatu KTL 2011
- by 64 Tuulettuvat julkisivut 2021. Suomen Betoniyhdistys r.y.
- by 42 Betonijulkisivun kuntotutkimus 2019. Suomen Betoniyhdistys r.y.
- VNa 205/2009 Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta
- VNa 798/2015 Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta
- YMa 782/2017 Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta

K 1241.1.2.1.2 Työmaa ja lähiympäristö

Vaatus

Rakenteiden purkutöissä noudatetaan yleisesti luvun 1 *Purkaminen ja säilyttäminen* laatuvaatimuksia.

Ennen töiden aloittamista ja töiden aikana varmistetaan, että korjaustyö voidaan toteuttaa turvallisesti ottaen huomioon työntekijät, korjattavan rakennuksen asukkaat ja käyttäjät sekä työmaan välittömässä läheisyydessä kulkevat henkilöt.

Ennen töiden aloittamista ja töiden aikana varmistetaan tiedottamisen ja tiedonvälityksen periaatteet ja vastuut.

Päätoteuttajan on tehtävä kirjallinen rakennustyömaa-alueen käytön suunnitelma. Sisältövaatimukset (VNa 205/2009 §11).

Ohje

Sääolosuhteille herkat työvaiheet sekä vesitiiviiden kerrosten korjaustyöt on suositeltavaa toteuttaa sääsuojan alla.

Rakenteellinen turvallisuus arvioidaan korjaustyön suunnittelun yhteydessä. Rakenteellinen turvallisuus tulee varmistaa työnaikaisella tuennalla, jos korjausmenetelmä, korjauksessa käytettävät työkoneet tai varastoitavan materiaalin massa aiheuttavat työnaikaisen riskin. Rakennesuunnittelija mitoittaa tuennan ja laatii tuentasuunnitelman. Tuennan toteutusta valvoo

luvanvaraisissa hankkeissa turvallisuuskoordinaattori ja pienemmissä korjaus- ja huoltotöissä valvoja.

Korjaushankkeen päätoteuttajan vastuuhenkilöt tarkistavat rakennustelineet ennen käyttöönottoa ja työn aikana määrävälein (viikkotarkastukset) sekä aina muutettaessa, siirrettäessä tai telineiden oltua käyttämättöminä. Telineet ankkuroidaan tuuli- ja lumikuormille ja varmistetaan, että ne tukeutuvat routimattomaan maahan. Telineiden suunnitteluperusteet ja vaatimukset on esitetty RIL 142 –julkaisussa. Telineiden etäisyys seinästä ja korkeus ovat työmenetelmille sopivat. Työtelineiden kulkureittien tulee olla lukittavat. Työnaikainen vedenpoisto järjestetään niin, että rakennuksen hulevedet ja työssä käytettävä vesi pääsevät poistumaan aiheuttamatta kosteusriskejä. Nostolaitteet tarkastetaan ennen käyttöönottoa ja määrävälein tarkastuksessa sekä varmistetaan, että nostolaitteiden tarkastuksesta on alle vuosi. Varmistetaan, että nostolaitteiden mukana on niiden käyttö-, huolto- ja turvallisuusohjeet. Nostolaitteiden ja henkilönostinten käyttäjät tulee perehdyttää laitteiden käyttöön. Ennen käyttöönottoa varmistetaan nostolaitteiden tuenta ja liikealue. Teline- ja suojaus- sekä mahdolliset talvikorjaamisen lämmitysratkaisut suunnitellaan viranomaismääräysten, sääolosuhteiden ja valittujen työmenetelmien mukaan.

Rakennuksen käyttäjille sekä työmaan alueella ja ympäristössä kulkeville järjestetään turvalliset kulkutiet työmaan vaikutusalueella. Huolehditaan käyttäjien sekä työn laajuudesta ja menetelmistä riippuen lähikiinteistöjen tiedottamisesta. Tiedottamisesta sovitaan aloituskokouksessa. Tiedottamisesta vastaa urakoitsija, ellei toisin ole sovittu.

Pölynpoisto tehdään kohdepoistolla varustetuilla koneilla ja laitteilla. Pölyn leviäminen ympäristöön estetään telineiden suojapeitteillä. Pölyn kulkeutuminen sisätiloihin estetään suojaamalla tiiviisti ikkunat, parvekeovet ja ulkoilmalaitteet. Tapauskohteisesti varmistetaan puhtaan korvausilman saanti sisätiloihin. Melun- ja värinäntorjunnassa keskeistä on työmenetelmien valinta, käyttäjien tiedottaminen meluavien töiden aikataulusta ja altistuksen keston rajoittaminen. Urakoitsija vastaa pölynpoiston sekä melun- ja värinäntorjunnan suunnittelusta sekä toteutuksesta.

Lähtökohtaisesti kaikki urakkaan kuulumattomat rakenteet, pinnat, asennukset ja tekniset laitteet suojataan, mikäli ne ovat työalueella tai sen läheisyydessä ja voivat vaurioitua, kolhiintua, kastua, likaantua, pölyntyä tai muulla tavoin turmeltua työn aikana. Urakoitsija katselmoi yhdessä tilaajan kanssa suojaustarpeen. Urakoitsija vastaa suojauksen suunnittelusta ja toteutuksesta sekä urakan aikana mahdollisesti tapahtuvien vahinkojen korvaamisesta. Tarvittaessa suojataan myös työalueen maanpinta ja kasvillisuus.

Kosteudenhallinnan toteutus varmistetaan kosteudenhallintaselvityksen sekä siihen perustuvan kosteudenhallintasuunnitelman mukaisesti. Kosteudenhallinnan toteutuksesta vastaa urakoitsijan kosteudenhallinnasta vastaava työnjohtaja, ja kosteudenhallintaa valvoo rakennuttajan nimeämä kosteudenhallintakoordinaattori tai muu kosteudenhallinnan valvonnasta vastaava henkilö.

Työntekijät perehdytetään kohteeseen. Henkilökohtaisten suojainten saatavuus tulee varmistaa ja niiden käyttöä valvoa. Koneiden ja laitteiden kunto ja toimivuus tarkastetaan ennen niiden käyttöönottoa. Työmaaperehdytyksestä vastaa päätoteuttaja.

Toimenpiteet terveydelle ja ympäristölle vaarallisille aineille kohteessa perustuvat haitallisten aineiden tutkimuksiin. Terveydelle ja ympäristölle vaarallisia aineita käsiteltäessä tulee aina olla

yhteydessä työsuojeluviranomaisiin, jotka valvovat työn turvallista suorittamista. Havaittaessa tunnistamatonta tai haitalliseksi tiedettyä materiaalia, työ keskeytetään välittömästi ja työalue eristetään riittävän laajasti ympäristöstään. Asbesti- ja/tai haitta-ainepitoisuus todetaan materiaalin näyteanalyysillä. Materiaalin purkumenetelmiä ja jätteenkäsittelyä tarkennetaan todetun haitta-aineen laadun ja pitoisuuden mukaan.

Työssä syntyvät jätteet lajitellaan ja kierrätetään soveltuvin osin. Lietteiden ja muun jätteen kulkeutuminen viemäriin estetään. Yleensä jätteiden siirtoasiakirjoista vastaa urakoitsija. Työssä syntyvään jätteen käsittelyä ja kierrättämistä valvovat ympäristöviranomaiset, erityisesti jos jätteissä on terveydelle ja ympäristölle vaarallisia aineita.

Vaiheen muistilista

Työmaan ja lähiympäristön osalta otetaan kantaa mm. seuraaviin asioihin:

- korjaustöistä ja korjaustyön vaiheista tiedottaminen (rakennuksen käyttäjät sekä lähistön kiinteistöt)
- työmaa-alueen turvallisuus (muun muassa kulkureittien turvallisuus)
- työmaan kosteudenhallinta
- työmaan paloturvallisuus
- työmaaolosuhteet korjaustyön toteutuksen kannalta sekä olosuhteiden hallintakeinot talvitöissä
- säilytettävien rakenteiden, pintojen, koristeosien ja teknisten järjestelmien suojaus ja dokumentointi. Mahdollisten ilmareittien sulkeminen ja tiivistys (esim. ovet, ikkunat ja ulkoilmalaitteet) sisäilmaan.
- korjaustoimenpiteiden vaikutukset rakenteelliseen turvallisuuteen
- rakenteiden tuenta korjaustöiden aikana
- mahdollisten purkavien työvaiheiden toteutus. Irtokappaleiden hallittu irrottaminen.
- telineiden ja nostokaluston turvallisuuden varmistaminen
- päästöjen (pöly, melu, värinä) hallinnan edellyttämien suojausten toteutustapa ja muut toimenpiteet
- työntekijöiden henkilökohtaisesta suojautumisesta huolehtiminen.
- pihan rakenteiden ja kasvillisuuden suojaaminen
- terveydelle ja ympäristölle vaaralliset aineet rakenteissa
- Varmistetaan työssä syntyvien jätteiden ja erityisesti terveydelle ja ympäristölle vaarallisten aineiden oikeanlainen siirto, lajittelu sekä loppusijoitus.

Viitteet

- Rakennustiedon ohjekortti: Ratu S-1236. Olosuhteiden hallinta rakentamisessa
- Rakennustiedon ohjekortti: Ratu KI-6034. Rakennushankkeen työturvallisuus
- VNa 205/2009 Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta
- VNa 798/2015 Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta
- RT 103501, Haitalliset aineet rakennuksissa. Tutkijan ohje

K 1241.1.2.1.3 Purkaminen ja vaurioituneen materiaalin poistaminen

Vaatus

Korjaussuunnitelmassa mahdollisesti poistettavaksi määritelty materiaali tulee poistaa ennen uuden verhouksen asennusta. Vanhan rakenteen purkamista tehdään siinä määrin kuin tulevan verhouksen kiinnityksen varmistaminen tai muu hankesisältö edellyttävät. Detalji ja pinnat, joihin ei asenneta korjauksessa uutta verhousta voivat edellyttää vaurioituneen materiaalin purkamista (ja laastipaikkausta).

Purkaminen ei saa vaurioittaa tai haitallisesti kastella jäljelle jääviä tai purkualueen viereisiä rakenteita. Valittu purkumenetelmä ei saa heikentää ehjää, jäljelle jäävää rakennetta.

Purkuvaiheeseen sisältyy myös liittyvien pellitysten, julkisivusaumausten ja julkisivuvarusteiden purkaminen korjattavilta alueilta suunnitelmien määräämässä laajuudessa. Urakka-asiakirjoissa määritellään säilytettävät tai kunnostamista varten irrotettavat ja palautettavat rakennusosat kuten esimerkiksi koristeosat ja julkisivuvarusteet.

Alustan kelpoisuus korjaustyölle hyväksytään purkutyön jälkeen.

Ohje

Mikäli se kuuluu hankesisältöön, haitalliset aineet poistetaan kyseessä olevien haitallisten aineiden purkumenetelmillä ja varmistetaan vaarallisen jätteen jatkokäsittely. Tyypillisiä haitallisia aineita ovat tässä PCB:tä ja lyijyä sisältävät saumamassat.

Peittävän julkisivukorjauksen yhteydessä verhouksen taakse voidaan tapauskohtaisesti suunnitella jätettäväksi esimerkiksi vanha julkisivupinnoite. Jos vanha julkisivupinnoite on asbestipitoinen, tulee sen poistamisessa ja käsittelyssä sekä uusien rakenteiden asentamisessa noudattaa ajantasaista asbesti- ja haitta-ainelainsäädäntöä.

Jos julkisivupinnan puhdistukseen käytetään painevesipesua, varmistetaan pinnan riittävä kuivuminen tarvittaessa mittaamalla. Purku- ja puhdistustyössä syntyvä pesuliete kerätään astioihin tai suodatetaan asianmukaisesti.

Vaiheen muistilista

Purkuvaiheen osalta käsitellään mm. seuraavat aihekokonaisuudet:

- terveydelle ja ympäristölle vaarallisten aineiden purkaminen
- julkisivusaumausten, pellitysten ja julkisivuvarusteiden purkaminen
- julkisivusaumojen mahdolliset käsittelyt
- vaatimukset ja rajaukset purkumenetelmille, joilla voi olla vaikutuksia alustan kykyyn toimia päälle tulevan julkisivujärjestelmän kiinnitysalustana.

Viitteet

- 1 Purkaminen ja säilyttäminen, KorjausRYL Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. Esiselvitykset ja purkaminen
- by 64 Tuulettuvat julkisivut 2021. Suomen Betoniyhdistys r.y.
- VNa 798/2015. Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta
- Laki eräistä asbestipurkutyötä koskevista vaatimuksista 684/2015. Annettu Helsingissä 22.5.2015.

K 1241.1.2.1.4 Tuotteet ja lisätarvikkeet

K 1241.1.2.2.4.1 Yleiset materiaaliominaisuudet

Vaatimus

Korjauksessa käytettävät tuotteet ja tarvikkeet tulee olla varmennettu kelpoisiksi tarkoitukseensa. Käytettävillä tuotteilla on CE-merkintä tai kansallinen hyväksyntä siltä osin kuin tuotteet ovat näiden piirissä.

Tuotteiden ja tarvikkeiden tulee soveltua käytettäväksi rakennuspaikan sääolosuhteissa sekä vastata määritettyyn käyttöikätaavoitteeseen ja kuormiin, rasituksiin ja paloturvallisuuteen sekä olemassa olevan rakenteen ominaisuuksiin. Myös CE-merkittyjen tuotteiden soveltuvuus paikallisiin olosuhteisiin on varmistettava. Käytettävien tuotteiden tulee olla pakkasenkestäviä. Tuotteiden ja tarvikkeiden tulee olla keskenään yhteensopivia.

Julkisivumateriaalien tulee täyttää paloturvallisuuteen liittyvät vaatimukset (YMa 927/2020, §25 ja §26).

Julkisivujärjestelmän on täytettävä standardin SFS-EN 13830 mukaiset tekniset ominaisuudet sekä järjestelmällisesti vaatimukset, testausmenetelmät ja vaatimustenmukaisuusehdot.

Ulkokuoren mahdolliseen lisäkiinnitykseen käytetään ruostumattomasta (EN 1.4301) tai haponkestävästä (EN 1.4404) teräksestä valmistettuja veto- ja puristusankkureita rakennesuunnitelman mukaisesti.

Työmaalle toimitettavien tuotteiden ja tarvikkeiden tulee olla teknisiltä ominaisuuksiltaan suunnitelmien mukaisia. Tuotteiden ominaisuudet ja valmistus tulee olla jäljitettävissä.

Ohje

Julkisivu voi rakentua joko yhden toimittajan valmistamasta julkisivujärjestelmästä tai se voidaan koota yhden tai useamman valmistajan komponenteista, kunhan niiden yhteensopivuus on varmennettu. Ellei tuotteiden pakkasenkestävyyden testaaminen ole osa CE-merkintää, käytetään tuotteiden pakkasenkestävyyden varmistamiseen niille määriteltyjä testimenetelmiä. On perusteltua, että tuotteet ja materiaalit on testattu laboratorio-olosuhteissa.

Tuotteissa ja tarvikkeissa on valmistajan merkinnät, joiden perusteella suunnitelma-asiakirjojen mukainen laatu on todettavissa. Tuotteet ja tarvikkeet kuljetetaan kaikissa oloissa vahingollisilta vaikutuksilta suojattuna ja varastoidaan työmaalla valmistajan ohjeita noudattaen siten, että ne pysyvät käyttökelpoisina.

Pintamateriaalin kiinnitykseen sekä järjestelmän muissa kiinnitysosissa käytettävien tarvikkeiden osalta varmistetaan aina, että rakenteeseen ei synny galvaanista paria, mikä johtaisi kiinnityspisteen syöpymiseen.

Materiaalien soveltuvuus varmistetaan mallityöllä.

K 1241.1.2.1.6.2 Rankarakenne

Vaatimus

Rankarakenteina ja kiinnikkeinä käytetään vain järjestelmään soveltuvia tuotteita ja tarvikkeita. Rankamateriaali tulee valita, käsitellä ja/tai suojata siten, että vaadittu käyttöikä saavutetaan.

Rankarakenteen on oltava riittävän luja ja jäykkä siihen kohdistuviin kuormituksiin sekä taivutus- ja vääntörasituksiin nähden.

Ohje

Yleensä rankarakenteet ovat puuta, terästä tai alumiinia. Puurangan käyttöä rajoittavat palomääräykset ja kosteusrasituksen vaikutukset. Kerrostalojen julkisivuissa olisi suositeltavaa käyttää metallirankaa.

Puurankojen materiaalina käytetään lujuusluokiteltua vähintään T18 luokan puutavaraa.

Teräsrangat ovat teräksestä kylmämuovaamalla valmistettuja L-, Z- ja hattuprofiileja. Teräksen korroosiosuojaus toteutetaan kohteen ilmastorasitusluokan mukaan.

Alumiinirangan profiilimuodon ja ominaisuudet valitsee tyypillisesti järjestelmävalmistaja.

K 1241.1.2.1.6.3 Lämmöneristeet ja tuulensuoja

Vaatimus

Jos tuulettuvaan julkisivurakenteeseen on suunniteltu lämmöneristys, määräytyvät rakenteessa käytettävät lämmöneristeet tavoiteltavan lämmöneristävyuden, alustan tasaisuuden, palomääräysten ja kosteusteknisen toimivuuden perusteella.

Tuulettuvassa julkisivuverhouksessa tulee olla tuulensuojana toimiva kerros. Tuulensuojakerroksen on estettävä lämmöneristeiden läpi kulkevat haitalliset ilmvirtaukset ja tuuletusraossa olevan kosteuden kulkeutuminen lämmöneristeisiin.

Ohje

Tuulensuojakerros voidaan toteuttaa esimerkiksi tuulensuojapinnoitetuista lämmöneristeistä, tuulensuojakipsilevyistä, sementtipohjaisista levyistä, peltilevyistä tai ilmatiiviistä lämmöneristeistä.

Tuulensuojakerroksen yhtenäisyyden varmistamiseksi saumat tiivistetään esimerkiksi tuulensuojateipillä tai elastisella massalla.

Tuulensuojan pinnan on oltava avosaumaisessa rakenteessa kosteutta hylkivä ja UV-säteilyn kestävä. Tarvittaessa tehdään erillinen sadeveden pitävä kerros.

K 1241.1.2.1.6.4 Pintamateriaali

Vaatimus

Pintamateriaalin tulee täyttää julkisivupinnalle määritetyt laatu- ja mittavaatimukset.

Pintamateriaalin tulee soveltua kiinnitystavan ja painonsa osalta kiinnitettäväksi käytettävään rankarakenteeseen. Yhteensopivuus tulee varmistaa.

Ohje

Tuotekohtaiset tuotetoleranssit esitetään tuotteen harmonisoidussa tuotestandardissa. Mikäli harmonisoitua tuotestandardia ei ole, valmistaja määrittää tuotetoleranssit.

Pintamateriaalien määriteltäviä laatutekijöitä ovat nystermät, syvennykset, valupurse tai valuhaava, pinnan huokoisuus, pinnan valuvika, käyryys ja aaltoilu sekä väri vaihtelu.

Pintamateriaalin toleransseja ovat taipumatoleranssi, sauman hammastus, rangan suoruus sekä saumaleveys.

Muistilista

Varmistettaessa järjestelmän tuotteiden ja tarvikkeiden soveltuvuutta, keskeisiä tarkasteltavia ominaisuuksia ovat:

- korjauksessa käytettävät tuotteet ja tarvikkeet (muun muassa levyjen materiaali, tyyppi, palonkesto ja ympäristön rasitusluokka, rankojen materiaali sekä terästosien tyyppi ja korroosionkesto), niiden käsittely sekä työskentelyolosuhteet (tässä erityisesti liimakiinnitysten tai kemiallisten ankkurointien olosuhdevaatimukset)
- käytettävien tuotteiden ja tarvikkeiden yhteensopivuus
- pintamateriaalin työstö, kiinnitystapa ja saumojen toteutus
- kiinnikkeiden lujuus ja tartunta
- pintamateriaalin, kiinnitysosien, rankojen ja saumauksen säänkestävyys (merkittävimpiä rasituksia ovat yleensä kosteusrasitus, pakkasrasitus, lämpötilanvaihtelut, UV-säteily ja tuuli)
- pintamateriaalin iskunkestävyys
- metalliosien korroosionkestävyys
- materiaalien kosteudensietokyky ja herkkyys mikrobikasvustolle
- palonkestävyys ja palon leviämisen estämiskyky.

Viitteet

- Asetus (EU) 2024/3110 rakennustuotteiden kaupan pitämistä koskevien sääntöjen yhdenmukaistamisesta ja asetuksen (EU) N:o 305/2011 kumoamisesta ("Rakennustuoteasetus")
- Laki eräiden rakennustuotteiden tuotehyväksynnästä. Suomen säädöskokoelma 954/2012
- SFS-EN 13830 Curtain walling. Product standard
- by 64 Tuulettuvat julkisivut 2021. Suomen Betoniyhdistys r.y.
- YMa 927/2020 Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta annetun ympäristöministeriön asetuksen muuttamisesta

K 1241.1.2.1.5 Säilytettävä rakenne / Korjausalustan vaatimukset

Vaatimus

Säilytettävän rakenteen lujuuden ja kantavuuden tulee olla riittäviä uuden verhoustarakenteen kannattamiseksi. Ulkokuoren mahdollinen lisäkiinnitys on tehty suunnitelmien mukaisesti.

Kiinnitysten riittävä ankkurointikapasiteetti tulee varmistaa.

Säilytettävän ulkokuoren tasaisuuden tulee olla riittävä uudelle rakenteelle. Vaatimukset alustan tasaisuudelle ovat järjestelmäkohtaisia ja siten järjestelmätoimittaja lähtökohtaisesti määrittelee tasaisuusvaatimuksen. Tarvittaessa epätasaisuudet on poistettu pinnasta tai pinta on tasoitettu tai tasattu suunnitelmien mukaisesti.

Pellitykset, julkisivusaumaukset ja julkisivuvarusteet on purettu suunnitelmien mukaisesti.

Säilytettävän rakenteen ilmatiiveyden parantamisen toimenpiteet, esimerkiksi läpivientien tai rakenneliitosten kohdalla, tulee tehdä suunnitelmien mukaisesti.

Alusta hyväksytään ennen korjaustyön jatkamista.

Ohje

Betonirakenteiden korroosioaurioiden korjausta on käsitelty luvussa K 1241.1.1.1. Peittävä korjaus lähtökohtaisesti hidastaa/pysäyttää alustan vaurioitumisen. Korroosioauriot on tarpeen paikata vain sellaisilla alueilla, jotka verhoukorpauksen jälkeenkin olosuhteet mahdollistavat korroosioreaktion etenemisen.

Jos säilytettävän rakenteen rapautuma- tai korroosioauriot vaikuttavat haitallisesti uuden rakenteen kiinnitykseen tai muutoin lopulliseen ulkonäköön, ne korjataan vaurioiden haittavaikutusten edellyttämässä laajuudessa. Muussa tapauksessa vaurioitunut rakenne voidaan jättää uuden julkisivun taakse.

Kiinnitysten riittävä ankkurointikapasiteetti varmistetaan kentällä tehtävillä suunnitelmien mukaisilla vetokokeilla.

Alustan tasaaminen voidaan tarpeen mukaan tehdä purkamalla (esim. piikkaamalla) tai täyttämällä (esim. tasoituslaastilla tai ruiskubetonoimalla). Riippuen käytettävästä järjestelmästä on tasaaminen mahdollista tehdä myös säätökiinnikkeillä tai korokepaloilla, joiden säätövara määrittää alustan tasaisuusvaatimuksen. Säätökiinnikkeitä ja korokepaloja käytettäessä on varmistettava, että mahdollinen lisälämmöneristekerros saadaan asennettua kauttaaltaan tiiviisti alustaa vasten eikä haitallisten ilmavirtausten syntyminen lämmöneristekerroksen sisällä ole mahdollista.

Alustan tarkastuksesta, mahdollisista huomautuksista ja työn korjaamisesta tehdään muistio, joka liitetään työmaa-asiakirjoihin. Korjaukset tehdään ja hyväksytään ennen korjaustyön jatkamista peittävillä työvaiheilla.

Muistilista

Varmistettaessa korjausalustan soveltuvuutta on arvioitava muun muassa:

- säilytettävän elementin ulkokuoren lisäkiinnittäminen ja kiinnityksen varmuuden toteamistapa
- alustan lujuus- ja paksuusvaatimus korjaustyölle ja sen toteamistapa (muun muassa vetokokeiden määrät ja paikat)
- piiloon jäävien rakenteiden dokumentointitapa
- alustan suoruusvaatimus uusille rakenteille ja tasaamiseen käytettävät menetelmät
- rakenteen ilmatiiveyden varmistamisen toimenpiteet elementtien välissä sekä liittymien ja läpivientien kohdilla.

Viitteet

- by 64 Tuulettuvat julkisivut 2021. Suomen Betoniyhdistys r.y.
- Rakennustiedon ohjekortti: Ratu KI-6019 Korjaustöiden laatu KTL 2011
- 1 Purkaminen ja säilyttäminen, KorjausRYL Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. Esiselvitykset ja purkaminen

K 1241.1.2.1.6 Uudet rakenteet

K 1241.1.2.1.6.1 Yleistä

Vaatimus

Uusien verhousrakenteiden tulee olla suunnitelmien mukaiset ja täyttää yhdessä säilytettävän rakenteen kanssa ulkoseinälle asetettavat ulkonäkövaatimukset ja tekniset vaatimukset mm. lujuusmitoituksesta, kosteusteknisestä toimivuudesta, lämmöneristävydestä, ääneneristävydestä sekä paloturvallisuudesta.

Kaikissa tuotteiden kiinnitystavoissa tulee noudattaa tuotekohtaisia ohjeita ja suunnitelmia kiinnikkeiden lukumäärästä, asennustiheydestä, reunaetäisyyksistä, kiinnitystavasta ja työmenetelmistä. Kiinnitysten varmuus todetaan kohteessa tehtävillä vetokokeilla.

Piiloon jäävät kiinnitykset tai palokatkot hyväksytään ennen niiden peittämistä. Asennustöissä käytetään vain ehjäksi todettuja materiaaleja.

Työssä käytetyt materiaalit ja työnaikaiset olosuhteet sekä muut työn laatuun vaikuttavat asiat tulee dokumentoida.

Yksittäisissä työvaiheissa varmistetaan, että työ on suunnitelmien ja yksittäisten työvaiheiden mallityön ja siihen liittyvien teknisten kokeiden mukainen. Mallikorjaukset koestetaan erikseen ennen hyväksyntää. Mahdolliset muutokset ja korjaukset urakoitsija hyväksyttävä tilaajalla ennen seuraavaan työvaiheeseen siirtymistä. Tarkastukset, mahdolliset huomautukset ja työn korjaaminen dokumentoidaan. Hyväksyntä kirjataan katselmuksessa tai seuraavassa työmaakokouksessa. Materiaalimuutokset on erikseen hyväksyttävä tilaajalla. Muutettavien materiaalien tulee olla ominaisuuksiltaan vähintään suunnitelmissa määritettyjen materiaalien mukaisia. Vastaavuus on todennettava.

Ohje

Työskentelyolosuhteet järjestetään käytettävien työmenetelmien ja tuotteiden vaatimusten mukaisiksi. Tarvittaessa käytetään soveltuvaa sääsuojausta, jonka avulla estetään liiallisen kosteuden kulkeutuminen rakenteisiin ja varmistetaan vaaditut olosuhteet.

Katselmusten tulokset, mittauspöytäkirjat, materiaalien toimitusasiakirjat ja muu kirjallinen materiaali on koottu työmaan laadunvalvonta-asiakirjoihin. Tiedot vallitsevista sääolosuhteista (lämpötila, kosteus, tuuli, sade), työnaikaisista suojauksista, alustan lämpötilasta ja tarvittaessa kosteudesta kirjataan vähintään päivittäin sekä työvuoron alussa ja lopussa tai olojen merkittävästi muuttuessa. Olosuhteiden dokumentointiin voidaan käyttää myös loggereita.

K 1241.1.2.1.6.2 Rankarakenteen asennus

Vaatimus

Rankojen asennuksessa tulee noudattaa verhoussuunnitelmaa. Rankojen asennusvälin sekä kiinnikkeiden ja kiinnitystarvikkeiden tulee vastata rakenteelle määritellyä mitoitus- ja iskunkestävyyttä.

Rankojen muodostaman pintarakenteen kiinnityspinnan suoruuden tulee olla tavanomaisissa rakennuksissa vähintään 2 mm / 2000 mm ja suurin yksittäinen pykälä rankojen jatkoksen kohdalla 2 millimetriä (toleranssiluokka 1). Erikoiskohteissa tai kohteissa, joissa rungon suoruus poikkeaa merkittävästi uudisrakentamisen kantavan rungon toleransseista, asennustoleranssit määritetään kohdekohtaisesti suunnitelmissa (toleranssiluokka 2).

Rankojen asennuksessa tulee varmistaa riittävä lämpölaajenemisvara, liikuntasaumojen paikat ja rajoitetaan rankojen pituus. Käytettäessä puisia rankarakenteita, varmistetaan myös, etteivät puun kosteuspitoisuuden muutoksen aiheuttamat muodonmuutokset aiheuta vaurioita.

Kiinnikkeiden tulee olla materiaaliltaan yhteensopivat käytettävien rankojen kanssa.

Rankarakenteiden lämpöliikkeiden tulee voida tapahtua. Rakennusrungon liikuntasauaman kohdalla rankarakenteet ja verhous tulee toteuttaa niin, että liikuntasaumassa tapahtuva liike ei aiheuta vaurioita.

Rankarakenteen on mahdollistettava rakenteen tuulettuminen.

Ohje

Rankojen asennuksessa varmistetaan rankojen oikea kiinnitystapa, asennustiheys ja peräkkäisten rankojen väliin muodonmuutoksia varten jätetyn raon riittävä leveys. Rankojen asennus tehdään järjestelmätoimittajan ohjeiden mukaan ja siten, että yhden rangon kohdalle tulee sekä kiinteät että liukuvat kiinnityspisteet.

Rakennuksen liikuntasauaman kohdalla rankarakenne sijoitetaan tyypillisesti sauman molemmille puolille, johon myös pintamateriaalissa oleva sauma kohdistetaan. Pintamateriaali ja rankarakenteet eivät saa ylittää jatkuvana rakennuksen liikuntasaumaa, ellei liikuntasaumassa tapahtuvaa liikettä ole otettu huomioon.

Yksinkertaista rankarakennetta käytettäessä, rangat tulee asentaa pystyasentoon riittävän ilmankierron varmistamiseksi. Jos käytetään puu- tai vaakarankoja, on suositeltavaa tehdä ristikoolaus, jotta saadaan aikaan riittävä ilmankierto. Ilmankiertoa voidaan parantaa käyttämällä rei'itettyjä rankoja.

Yksinkertaista rankarakennetta käytettäessä ei voida ylittää ulkokuoren saumoja, ellei ole varmistettu rankojen ja pintamateriaalin riittävästä muodonmuutoskyvystä.

K 1241.1.2.1.6.3 Lämmöneristeiden ja tuulensuojan asennus

Vaatus

Jos uusiin rakenteisiin on suunniteltu lisälämmöneristys, lämmöneristeet tulee asentaa tiiviisti ja mahdollisimman yhtenäisenä kerroksena säilytettävän rakenteen pintaa vasten. Sekä lämmöneristeiden että lämmöneristeiden ja muiden rakenteiden väliin jäävät raot tilkitään. Lämmöneristeet ja alusta ovat kuivia.

Tuulensuojakerroksen saumat, lävistävien kiinnikkeiden reunat ja läpiviennit tulee tiivistää siten, että tuulensuojakerros on yhtenäinen ja tiivis. Tulee varmistaa, että tuulensuojakerros säilyy vahingoittumattomana myös ennen pintamateriaalin asennusta. Tiiviiden tuulensuojien yhteydessä tulee varmistaa, että rakennusaikainen kosteus on poistunut tai pääsee poistumaan rakenteesta.

Tuulensuojakerroksen ulkopinnan suoruuden tulee lähtökohtaisesti vastata julkisivupinnan lopullista suoruusvaatimusta, sillä tuuletusvälin leveyttä muuttamalla ei ole suositeltavaa tasata epätasaisuuksia.

Ohje

Lisälämmöneristeiden alla voidaan tapauskohtaisesti käyttää valmistajan ohjeiden mukaista erillistä tasuseristekerrosta. Lämmöneristeiden saumat sijoitetaan eri kohtiin kuin säilytettävän rakenteen saumat. Jos lämmöneristekerros toteutetaan kahdessa kerroksessa, lämmöneristeiden saumat limitetään. Lämmöneristeiden tilkitsemiseen käytetään siihen soveltuvaa materiaalia, kuten mineraalivillaa tai PU-vaahtoa tuotteesta riippuen.

Rankarakenteet ja/tai niiden kiinnitysosat sijoitetaan joko lämmöneristeiden saumoihin tai niiden kohdalle leikataan viilto mineraalivillalämmöneristeeseen. Muovieristeissä kiinnitysläpivienti porataan yleisesti rasiaporalla ja paikataan PU-vaahdolla.

Tuulensuojakerroksen riittävä ilmatiiveys voidaan saavuttaa muun muassa saumojen teippaamisella, elastisella massalla tai ilmanpitävillä lämmöneristeillä. Jos tuulensuoja jää pitkäksi aikaa ilman pintamateriaalia ja sälle alttiiksi, on tuulensuojan säänkestävyys otettava huomioon tarkoituksenmukaisella tavalla.

K 1241.1.2.1.6.4 Pintamateriaalien asennus

Vaatus

Pintamateriaali tulee asentaa siten, että pintamateriaalin taustapuolelle jää yhtenäinen tuuletusväli leveydeltään vähintään 20 millimetriä (suositusleveys vähintään 30 mm), pois lukien puiset rankarakenteet, joilla se on vähintään 40 millimetriä. Ilmankierto tuuletusvälissä tulee varmistaa. Tuuletusvälin vapaa pystysuuntainen pinta-ala on vähintään 200 cm²/m ja aukkojen kohdilla vähintään 150 cm²/m. Suuaukot suojataan soveltuvilla pieneläinverkoilla sekä estetään suuaukkojen ja tuuletusvälin tukkeutuminen. Tuuletusväliin mahdollisesti edellytettävät palokatkot tulee ottaa huomioon tuuletusvälin toimivuuden suunnittelussa.

Pintamateriaalin kiinnityksessä ja saumarakenteissa tulee varmistaa, että lämpötilan, kosteuden ja kutistuman sekä kiinnitysalustan aiheuttamat muodonmuutokset pääsevät tapahtumaan vaurioittamatta rakennetta ja aiheuttamatta haittaa tiiveydelle.

Saumojen teossa tulee noudattaa tuotekohtaisia ohjeita ja suunnitelmia.

Pintamateriaali ja rankarakenteet eivät saa ylittää jatkuvana rakennuksen liikuntasaumaa, ellei liikuntasaumassa tapahtuvaa liikettä ole otettu huomioon.

Valmiin pinnan asennustoleranssit ovat tavanomaisissa rakennuksissa taulukon 1 mukaisia, ellei suunnitelmissa toisin määrätä. Erikoiskohteissa tai kohteissa, joissa rungon suoruus poikkeaa merkittävästi uudisrakentamisen kantavan rungon toleransseista, asennustoleranssit määritetään kohdekohtaisesti suunnitelmissa. Asennustoleranssit tarkastetaan vähintään 0 °C:n lämpötilassa. Tarkasteluhetken olosuhteita verrataan työskentelyvaiheiden olosuhteisiin, jotta lämpöliikkeet eivät vaikuta mittaustuloksiin. Jos jollain materiaalilla tiedetään olevan poikkeuksellisen suuret lämpöliikkeet, voidaan toleranssien tarkasteluolosuhteista antaa yksityiskohtaisemmat ohjeet.

Taulukko 1. Tuulettuvan julkisivun asennustoleranssit (by 64).

Asennustoleranssi	Luokka 1, tavanomaiset rakennukset	Luokka 2, erikoiskohteet
Pintamateriaalin taipuma pituussuunnassa	5 mm / 2000 mm	kohdekohtainen
Pintamateriaalin sauman hammastus/pykällyys saumoissa	2 mm	kohdekohtainen
Rangan suoruus	2 mm / 2000 mm	kohdekohtainen
Saumaleveyden poikkeama nimellislevydestä	25 %	kohdekohtainen
Vierekkäisten saumojen yhteislevyden poikkeama yhteenlasketusta nimellislevydestä	12.5 %	kohdekohtainen

Ohje

Pintamateriaalin kiinnitykseen soveltuvia vaihtoehtoja on useita. Nämä voidaan jakaa seuraaviin ryhmiin:

- ruuvikiinnitykset
- niittikiinnitykset
- profiilikiinnitykset
- liimakiinnitykset
- yhdistelmäkiinnitykset.

Kiinnitystavan soveltuvuus ja kiinnitysten erityispiirteet varmistetaan pintamateriaalin valmistajalta. Kiinnityksissä tulee ottaa erityisesti huomioon kiinnitysten lämpöliikevara.

Pintamateriaalien saumat voidaan tehdä hyödyntämällä pintamateriaalien yhteensopivia profiileja, tiiviillä saumalistoilla, saumaamalla saumat työmaalla tai pinnoittamalla rakenne yhtenäisellä pintamateriaalilla.

Suunnittelija arvioi kohdekohtaisesti sadevedentiiviysvaatimuksen riippuen muun muassa sijainnista, rasiustasosta ja käytettävistä järjestelmistä. Vaadittu sadevedentiivystaso saavutetaan esimerkiksi saumoihin asennettavilla listoilla tai tiivistenauhoilla, reunaprofiileilla, ulkopuolisilla peitelistoilla tai tarvittaessa erillisellä, pintarakenteen alle asennettavalla kerroksella, joka toteutetaan esimerkiksi pellistä.

Tuuletusvälin toiminnan varmistamiseksi on parvekkeiden, katosten, sokkelien ja ikkunoiden liitoskohdat toteutettava siten, että ilmankierto on esteetöntä. Liitoskohdissa on myös varmistettava, että roiskevedet eivät tunkeudu sateelle alttiista vaakapinnoista rakenteeseen, mikä voidaan estää esimerkiksi pellityksen ylösnostoilla vähintään 300 millimetrin etäisyydelle tasopinnasta. Tuuletusvälin suuaukot varustetaan hyönteisverkolla, rei'itetyllä pellillä tai vastaavalla, jonka vapaa poikkipinta-ala on riittävä.

Pintamateriaalin leikkaukset, rei'itykset ja muotoilut tehdään tuotekohtaisten ohjeiden mukaisesti ennen pintamateriaalin asentamista julkisivuun.

K 1241.1.2.1.6.5 Vaiheen muistilista

Suunnitelmissa yksilöidään täsmällisesti muun muassa käytettävät työmenetelmät, tuotteet ja tarvikkeet ja laadunvarmistusmenetelmät. Esitetty muistilista ei ole täydellinen, eikä kaikissa kohteissa ole välttämätöntä yksilöidä kaikkia esitettyjä seikkoja. Suunnitelmissa yksilöivät seikat vaihtelevat jossain määrin tapauskohtaisesti. Suunnitelma- tai muissa erillisissä asiakirjoissa käsitellään seuraavat aihekokonaisuudet:

- työssä käytettävien materiaalien, vallitsevien olosuhteiden ja muiden laatuun vaikuttavien tekijöiden dokumentointitapa
- palokatkojen toteutustapa
- rankojen kiinnittäminen säilytettävään rakenteeseen, kiinnikkeiden asennustapa ja lukumäärä
- rankojen sallitut pituudet ja pykälät rankojen välissä sekä rankojen muodostaman pintamateriaalin kiinnityspinnan suoruus
- rankojen kiinnitysten vetolujuus säilytettävään rakenteeseen ja vetolujuuden toteamistapa
- lämmöneristeiden asennustapa ja rakojen tilkitseminen
- tuulensuojakerroksen saumojen tiivistäminen
- tuuletusvälin toteuttamistapa, leveys ja suuaukkojen suojaaminen
- tuuletusvälin toteutus liittymien ja mahdollisten palokatkojen kohdalla
- pintamateriaalin työstö, kiinnitystapa ja saumojen toteutus
- pintamateriaalin kiinnitysosien lukumäärä, asennustiheys, tiukkuus, syvyys, reunaetäisyydet, lämpöliikevarat ja työmenetelmät
- pintamateriaalien sallittu taipuma, saumojen hammastus/pykällys ja leveys sekä asennustoleranssien tarkasteluolosuhteet

- pellitysten ja liittymien toteutustapa (esimerkiksi ikkuna-, sokkeli- ja parvekerakenteiden sekä runkorakenteiden liitokset)
- julkisivuvarusteiden kiinnittäminen.

Viitteet

- Rakennustiedon ohjekortti: Ratu KI-6019 Korjaustöiden laatu KTL 2011
- by 64 Tuulettuvat julkisivut 2021. Suomen Betoniyhdistys r.y.
- SFS-EN 13830 Curtain walling. Product standard
- SFS-EN 1991-1-1 + AC Eurokoodi 1: Rakenteiden kuormat. Osa 1-1: Yleiset kuormat. tilavuuspainot, oma paino ja rakennusten hyötykuormat
- SFS-EN 1991-1-4 Eurokoodi 1: Rakenteiden kuormat. Osa 1-1: Yleiset kuormat. Tuulikuormat.

K 1241.1.2.1.7 Valmis työ

Vaatusmus

Valmiin työn tulee kaikkine työvaiheineen täyttää suunnitelmissa ja sopimusasiakirjoissa sekä mallitöissä määritetyt vaatimukset. Jos suunnitelmissa ei ole esitetty teknisiä vaatimuksia valmiille työlle, sovelletaan asennustoleranssien osalta Taulukossa 1 esitettyjä vaatimuksia.

Valmis työ hyväksytetään vastaanottotarkastuksessa. Vastaanottotarkastuksesta laaditaan pöytäkirja, jossa esitetään mahdolliset huomautukset ja toimenpide-ehdotukset.

Suojausten on oltava purettuina, työalue siistittynä sekä työvälineet, kalusto ja ylijääneet materiaalit siirrettyinä pois kohteesta sopimusasiakirjojen mukaisesti.

Tilajalle luovutetaan työssä käytettyjen tuotteiden ja tarvikkeiden käyttö- ja huolto-ohjeet.

Ohje

Valmiille työlle tehdään itselle luovutus ennen sen luovuttamista tilajalle. Likaantuneet rakenteet ja piha-alueet puhdistetaan työtä edeltäneelle tasolle ennen luovutusta. Tilajalle luovutetaan työssä käytettyjen tuotteiden ja tarvikkeiden käyttö- ja huolto-ohjeet.

Jos työ on sisältänyt ulkoseinän ilmatiiveyteen kohdistuvia toimenpiteitä, voidaan valmiin työn laadunvarmistukseen käyttää tapauskohtaisesti lämpökamerakuvauksia, merkkiainekokeita tai muita mittausmenetelmiä. Mittaukset ajoitetaan siten, etteivät mahdolliset korjaustoimenpiteet johda tarpeettomiin uudelleenkorjauksiin.

Vaiheen muistilista

Valmiin työn hyväksynnän osalta kiinnitetään huomiota mm. seuraaviin asioihin:

- Toteutuneen verhouksen suunnitelmien ja sopimuksen mukaisuus
- mallitöiden toteutustapa korjauksen eri vaiheissa sekä mallityön hyväksyminen ja liittyvät tekniset kokeet
- kaikkien valmiiden pintojen ja materiaalien laadun toteutumisen arviointi mainitaan suunnitelmassa (joko tarkastus tai vaadittu mittaustulos/lukuarvo).

Viitteet

- Rakennustiedon ohjekortti: Ratu KI-6019 Korjaustöiden laatu KTL 2011
- 1 Purkaminen ja säilyttäminen, KorjausRYL Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. Esiselvitykset ja purkaminen
- by 64 Tuulettuvat julkisivut 2021. Suomen Betoniyhdistys r.y.

Lausuntokierros RTS 25:25

K 1241.1.2.2 Eristerappaus ohutrappauksella ulkokuoren päälle

Luku sisältää

Alkuperäisen betonielementin ulkokuoren päälle tehtävän ohutrappaus-eristejärjestelmän. Järjestelmä käsittää korjausalustaan kauttaaltaan liimalaastikiinnityksellä tarttuvan lämmöneristeen sekä sen päälle toteutetun ohutrappauksen varusteineen ja vahvikeverkkoineen.

Korjauksen tavoitteena on esimerkiksi oleellisesti hidastaa tai pyrkiä pysäyttämään alkuperäisen julkisivurakenteen vaurioituminen.

Luku ei sisällä

Tuulettuva julkisivuverhous ulkokuoren päälle (käsitellään luvussa korjausRYL K 1241.1.2.1)
Eristerappaus paksurappauksella ulkokuoren päälle (käsitellään luvussa korjausRYL K 1241.1.2.3)
Tuulettuva levyrappaus ulkokuoren päälle (käsitellään luvussa korjausRYL K 1241.1.2.4)
Betoniulkoseinäelementin purkava korjaus (käsitellään luvussa korjausRYL 1241.1.3)

K 1241.1.2.2.1 Korjausta edeltävät tutkimukset, selvitykset ja suunnitelmat

Vaatus

Korjausten tulee perustua riittävään määrään esiselvityksiä ja tutkimuksia niin, että korjaustapojen valinta on perusteltu. **VIITTAUS KORJAUSRYL ESISELVITYKSET**. Järjestelmää valittaessa tulee tehdä arvio järjestelmän soveltuvuudesta kohteen rasisustasoon ja tavoiteltavaan käyttöikään.

Korjaustöistä tulee laatia korjaussuunnitelma, joka käsittää vähintään korjaustyöselostuksen tehtävistä töistä, työmenetelmistä, tuotteista ja tarvikkeista sekä laadunvarmistustoimenpiteistä sekä detaljisuunnitelmat julkisivuliittymien, aukkojen, listojen, liikuntasauvojen, läpivientien ja muiden kohdekohtaisten detaljien toteutuksesta.

Verhouksen kiinnittämisestä korjausalustaan tulee laatia suunnitelma, ja kiinnikkeiden ja kiinnitystarvikkeiden tulee vastata rakenteelle määriteltä mitoitus ja iskunkestävyyttä.

Korjaussuunnitelman tulee olla laadittu rakenteiden korjaamiseen perehtyneen pätevän korjaussuunnittelijan toimesta.

Hyvän rakentamistavan mukaiset vaatimukset koskevat kaikkea korjausrakentamista. Hankkeen ominaisuuksien tai laajuuden mukaan korjaustyö voi olla luvanvarainen. Luvanvaraista rakentamista koskevat lisäksi rakentamislupa liittyvät edellytykset ja asiakirjavaatimukset sekä lupaehdot.

Työn laadun varmistamiseksi sovitaan toteutettavaksi mallitöitä.

Rakennuttajan nimeämä vastuuhenkilö tai kosteudenhallintakoordinaattori laatii työstä kosteudenhallintaselvityksen. Urakoitsija laatii kosteudenhallintaselvitykseen pohjautuvan työmaan kosteudenhallintasuunnitelman sekä nimeää kosteudenhallinnasta vastaavan työnjohtajan.

Ohje

Korjaussuunnittelijan pätevyys voidaan osoittaa koulutuksen, työkokemuksen ja referenssikohteiden avulla.

Paras tapa perustella betoniulkoseinäelementin ohutrappaus-eristejärjestelmän tekninen soveltuvuus kohteen korjaamiseen on tehdä rakenteen kuntotutkimus by 42 Betoniulkisivun kuntotutkimus -ohjeen mukaisesti.

Ohutrappaus-eristejärjestelmä on tuulettumaton julkisivuratkaisu, jonka kosteustekninen toiminta perustuu siihen, että ulkopuolinen kosteus pyritään pitämään ulkopuolella ja toisaalta rakenteen tulee päästä kuivumaan ulospäin. Käytettävä rappauskerros on ohut, jolloin rappaus on alttiimpi vaurioitumiselle sekä mekaanisille iskuille. Tästä syystä järjestelmä ei ole suositeltava raskaasti viistosaderasitetuille alueille. Ohutrappaus-eristejärjestelmällä saavutettava käyttöikä on lyhyempi kuin muulla tavalla toteutetuilla verhoukorkorjauksilla, joka tulee ottaa järjestelmän käytettävyyden arvioinnissa huomioon.

Kosteustekninen toiminta pyritään varmistamaan muun muassa vettä hylkivillä mutta vesihöyryä hyvin läpäisevillä pinnoitteilla, liittyvien rakenne- ja rakennusosien detaljisuunnittelulla sekä laadukkaalla työnjäljellä. Kosteusteknisen toimivuuden perustuessa yhtenäiseen pinnoitteeseen, on järjestelmä altis mahdollisen halkeilun vaikutuksille. Mahdollisen halkeilun seurauksena rappauksen taakse kulkeutuvalla vedellä tulee olla mahdollisuus poistua rakenteesta. Tämä tulee ottaa huomioon verhouksen detaljisuunnittelussa.

Peittävänä verhouksena toteutettavan julkisivuverhouksen massan ja paksuuden kasvaminen alkuperäisestä julkisivupinnasta ulospäin on syytä ottaa huomioon menetelmän käyttöä arvioitaessa sekä verhouksen toteutuksen detaljisuunnitelmissa. Korjauksen yhteydessä taustalle jäävä vanha julkisivurakenne sekä rakennuksen muut vaippaan liittyvät ominaispiirteet tai mahdolliset suojelunäkökohdat voivat asettaa huomattavia rajoitteita tai haasteita tuulettumattoman eristerappauksen käytölle peittävänä korjausmenetelmänä. Suunnittelussa huomioon otettavia asioita ovat muun muassa

- Liittyvien rakenteiden ja osien, kuten ikkunoiden, ovien ja räystään sekä sokkelin, vaikutukset verhoavan korjauksen käyttöön, julkisivun paksuuden kasvamiseen ja lisälämmöneristekerroksen paksuuteen
- liittyvien rakenneosien (esim. ikkunoiden, katosten, parvekkeiden, räystään jne.) ja varusteiden (esim. tikkaat jne.) liitokset sekä sijainti.
- Asetuksen 848/2017 sekä 927/2020 määräykset eristepaksuuksista, palotestauksen tarpeesta ja luokkavaatimuksista käytettäville eristerappaustarvikkeille ja -järjestelmälle.

Varmistetaan osastoivien rakenteiden rakenteellinen paloturvallisuus sekä ulkoseinältä vaadittu ääneneristävyys.

Mallitöillä varmistetaan yhteisymmärrys keskeisissä työvaiheissa käytettävien työmenetelmien, jälkihoitotavan ja materiaalien soveltuvuudesta kohteeseen. Mallitöillä määritellään myös korjauksen lopullinen ulkonäkö, muun muassa väri ja pinnan struktuuri. Mallityölle tehdään

silmämääräisen tarkastelun lisäksi tarvittavat, erikseen määritellyt tekniset kokeet. Mallityö hyväksytetään mallikatselmuksessa, josta pidetään työmaa-asiakirjoihin liitettävää pöytäkirjaa.

Vaiheen muistilista

Ennen säilytettävän betonisandwich-elementin eristerappausa selvitetään muun muassa:

- Työmenetelmien suunnittelussa otetaan huomioon rakenteessa mahdollisesti olevat haitta-aineet ja asbesti
- ohutrappaus-eristejärjestelmän soveltuvuus kohteeseen ja sijainnin rasiustasoon
- alustan riittävä lujuus ja kantavuus uuden rakenteen kiinnitykseen
- säilytettävän elementin ulkokuoren lisäkiinnittämistarve
- lämmöneristeen valinta siten, että sen käyttö mahdollistaa kaikki uudelle julkisivujärjestelmälle asetetut tekniset vaatimukset
- eristemateriaalin vaikutus rakenteen kiinnitykseen ja alustan vaatimuksiin (levymäisellä mineraalivillalla aina mekaaninen kiinnitys liimatartunnan lisäksi)
- alustan suoruus ja tasaisuus
- saumausten poistamistarve
- pintojen puhdistamistarve ja puhdistusmenetelmät
- rakenteen lämpö- ja kosteustekninen toimivuus mukaan luettuna ilmatiiveyden parantaminen
- uuden rakenteen vaikutus rakennuksen paloturvallisuuteen
- uuden rakenteen vaikutus rakennuksen äänitekniiseen toimivuuteen
- uuden rakenteen yhteensovittaminen alustan muodonmuutoksiin
- vaikutus liittyviin rakennuksiin, erityisesti ikkunat, ovet ja räystäät.
- uuden rakenteen iskunkestävyys, erityisesti ulkoseinän alaosissa
- korjattavien osien rajaukset säilytettävästä osasta
- Kohteen rakennushistoriallisen arvot ja julkisivujen liittyminen kaupunkirakenteeseen.

Viitteet

- Rakennustiedon ohjekortti: Ratu KI-6019 Korjaustöiden laatu KTL 2011
- by 57 Eriste- ja levyrappaus 2016. Suomen Betoniyhdistys r.y.
- by 42 Betonijulkisivun kuntotutkimus 2019. Suomen Betoniyhdistys r.y.
- VNa 205/2009 Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta
- VNa 798/2015 Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta
- YMa 782/2017 Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta

K 1241.1.2.2 Työmaa ja lähiympäristö

Vaatus

Rakenteiden purkutöissä noudatetaan yleisesti luvun 1 *Purkaminen ja säilyttäminen* laatuvaatimuksia.

Ennen töiden aloittamista ja töiden aikana varmistetaan, että korjaustyö voidaan toteuttaa turvallisesti ottaen huomioon työntekijät, korjattavan rakennuksen asukkaat ja käyttäjät sekä työmaan välittömässä läheisyydessä kulkevat henkilöt.

Ennen töiden aloittamista ja töiden aikana varmistetaan tiedottamisen ja tiedonvälityksen periaatteet ja vastuut.

Päätoteuttajan on tehtävä kirjallinen rakennustyömaa-alueen käytön suunnitelma. Sisältövaatimukset (VNa 205/2009 §11).

Ohje

Sääolosuhteille herkäät työvaiheet sekä vesitiiviiden kerrosten korjaustyöt on suositeltavaa toteuttaa sääsuojan alla.

Rakenteellinen turvallisuus arvioidaan korjaustyön suunnittelun yhteydessä. Rakenteellinen turvallisuus tulee varmistaa työnaikaisella tuennalla, jos korjausmenetelmä, korjauksessa käytettävät työkoneet tai varastoitavan materiaalin massa aiheuttavat työnaikaisen riskin. Rakennesuunnittelija mitoittaa tuennan ja laatii tuentasuunnitelman. Tuennan toteutusta valvoo luvanvaraisissa hankkeissa turvallisuuskoordinaattori ja pienemmissä korjaus- ja huoltotöissä valvoja.

Korjaushankkeen päätoteuttajan vastuuhenkilöt tarkistavat rakennustelineet ennen käyttöönottoa ja työn aikana määrävlein (viikkotarkastukset) sekä aina muutettaessa, siirrettäessä tai telineiden oltua käyttämättöminä. Telineet ankkuroidaan tuuli- ja lumikuormille ja varmistetaan, että ne tukeutuvat routimattomaan maahan. Telineiden suunnitteluperusteet ja vaatimukset on esitetty RIL 142 –julkaisussa. Telineiden etäisyys seinästä ja korkeus ovat työmenetelmille sopivat. Työtelineiden kulkureittien tulee olla lukittavat. Työnaikainen vedenpoisto järjestetään niin, että rakennuksen hulevedet ja työssä käytettävä vesi pääsevät poistumaan aiheuttamatta kosteusriskejä. Nostolaitteet tarkastetaan ennen käyttöönottoa ja määrävlein tarkastuksessa sekä varmistetaan, että nostolaitteiden tarkastuksesta on alle vuosi. Varmistetaan, että nostolaitteiden mukana on niiden käyttö-, huolto- ja turvallisuusohjeet. Nostolaitteiden ja henkilönostinten käyttäjät tulee perehdyttää laitteiden käyttöön. Ennen käyttöönottoa varmistetaan nostolaitteiden tuenta ja liikealue. Teline- ja suojaus- sekä mahdolliset talvikorjaamisen lämmitysratkaisut suunnitellaan viranomaismääräysten, sääolosuhteiden ja valittujen työmenetelmien mukaan.

Rakennuksen käyttäjille sekä työmaan alueella ja ympäristössä kulkeville järjestetään turvalliset kulkutiet työmaan vaikutusalueella. Huolehditaan käyttäjien sekä työn laajuudesta ja menetelmistä riippuen lähikiinteistöjen tiedottamisesta. Tiedottamisesta sovitaan aloituskokouksessa. Tiedottamisesta vastaa urakoitsija, ellei toisin ole sovittu.

Pölynpoisto tehdään kohdepoistolla varustetuilla koneilla ja laitteilla. Pölyn leviäminen ympäristöön estetään telineiden suojapeitteillä. Pölyn kulkeutuminen sisätiloihin estetään suojaamalla tiiviisti ikkunat, parvekeovet ja ulkoilmalaitteet. Tapauskohtaisesti varmistetaan puhtaan korvausilman saanti sisätiloihin. Melun- ja värinäntorjunnassa keskeistä on työmenetelmien valinta, käyttäjien tiedottaminen meluavien töiden aikataulusta ja altistuksen keston rajoittaminen. Urakoitsija vastaa pölynpoiston sekä melun- ja värinäntorjunnan suunnittelusta sekä toteutuksesta.

Lähtökohtaisesti kaikki urakkaan kuulumattomat rakenteet, pinnat, asennukset ja tekniset laitteet suojataan, mikäli ne ovat työalueella tai sen läheisyydessä ja voivat vaurioitua, kolhiintua, kastua, likaantua, pölyyntyä tai muulla tavoin turmeltua työn aikana. Urakoitsija katselmoi yhdessä tilaajan kanssa suojaustarpeen. Urakoitsija vastaa suojauksen suunnittelusta ja toteutuksesta sekä urakan aikana mahdollisesti tapahtuvien vahinkojen korvaamisesta. Tarvittaessa suojataan myös työalueen maanpinta ja kasvillisuus.

Kosteudenhallinnan toteutus varmistetaan kosteudenhallintaselvityksen sekä siihen perustuvan kosteudenhallintasuunnitelman mukaisesti. Kosteudenhallinnan toteutuksesta vastaa urakoitsijan kosteudenhallinnasta vastaava työnjohtaja, ja kosteudenhallintaa valvoo rakennuttajan nimeämä kosteudenhallintakoordinaattori tai muu kosteudenhallinnan valvonnasta vastaava henkilö.

Työntekijät perehdytetään kohteeseen. Henkilökohtaisten suojainten saatavuus tulee varmistaa ja niiden käyttöä valvoa. Koneiden ja laitteiden kunto ja toimivuus tarkastetaan ennen niiden käyttöönottoa. Työmaaperehdytyksestä vastaa päätoteuttaja.

Toimenpiteet terveydelle ja ympäristölle vaarallisille aineille kohteessa perustuvat haitallisten aineiden tutkimuksiin. Terveydelle ja ympäristölle vaarallisia aineita käsiteltäessä tulee aina olla yhteydessä työsuojeluviranomaisiin, jotka valvovat työn turvallista suorittamista. Havaittaessa tunnistamatonta tai haitalliseksi tiedettyä materiaalia, työ keskeytetään välittömästi ja työalue eristetään riittävän laajasti ympäristöstään. Asbesti- ja/tai haitta-ainepitoisuus todetaan materiaalin näyteanalyysillä. Materiaalin purkumenetelmiä ja jätteenkäsittelyä tarkennetaan todetun haitta-aineen laadun ja pitoisuuden mukaan.

Työssä syntyvät jätteet lajitellaan ja kierrätetään soveltuvin osin. Lietteiden ja muun jätteen kulkeutuminen viemäriin estetään. Yleensä jätteiden siirtoasiakirjoista vastaa urakoitsija. Työssä syntyvään jätteen käsittelyä ja kierrättämistä valvovat ympäristöviranomaiset, erityisesti jos jätteissä on terveydelle ja ympäristölle vaarallisia aineita.

Vaiheen muistilista

Työmaan ja lähiympäristön osalta otetaan kantaa mm. seuraaviin asioihin:

- korjaustöistä ja korjaustyön vaiheista tiedottaminen (rakennuksen käyttäjät sekä lähistön kiinteistöt)
- työmaa-alueen turvallisuus (muun muassa kulkureittien turvallisuus)
- työmaan kosteudenhallinta
- työmaan paloturvallisuus
- työmaaolosuhteet korjaustyön toteutuksen kannalta sekä olosuhteiden hallintakeinot talvitöissä
- säilytettävien rakenteiden, pintojen, koristeosien ja teknisten järjestelmien suojaus ja dokumentointi. Mahdollisten ilmareittien sulkeminen ja tiivistys (esim. ovet, ikkunat ja ulkoilmalaitteet) sisäilmaan.
- korjaustoimenpiteiden vaikutukset rakenteelliseen turvallisuuteen
- rakenteiden tuenta korjaustöiden aikana
- mahdollisten purkavien työvaiheiden toteutus. Irtokappaleiden hallittu irrottaminen.
- telineiden ja nostokaluston turvallisuuden varmistaminen

- päästöjen (pöly, melu, värinä) hallinnan edellyttämien suojausten toteutustapa ja muut toimenpiteet
- työntekijöiden henkilökohtaisesta suojautumisesta huolehtiminen.
- pihan rakenteiden ja kasvillisuuden suojaaminen
- terveydelle ja ympäristölle vaaralliset aineet rakenteissa
- Varmistetaan työssä syntyvien jätteiden ja erityisesti terveydelle ja ympäristölle vaarallisten aineiden oikeanlainen siirto, lajittelu sekä loppusijoitus.

Viitteet

- Rakennustiedon ohjekortti: Ratu S-1236. Olosuhteiden hallinta rakentamisessa
- Rakennustiedon ohjekortti: Ratu KI-6034. Rakennushankkeen työturvallisuus
- VNa 205/2009 Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta
- VNa 798/2015 Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta
- RT 103501, Haitalliset aineet rakennuksissa. Tutkijan ohje

K 1241.1.2.2.3 Purkaminen ja vaurioituneen materiaalin poistaminen

Vaatus

Vanha julkisivupinta tulee puhdistaa verhouksen riittävän tartunnan varmistamiseksi. Säilytettävästä julkisivupinta puhdistetaan liimakiinnitykselle vahingollisista ja kiinnitystä heikentävistä, heikkolujuuksista sekä irtonaisista materiaaleista. Kaikki korjaussuunnitelmassa poistettavaksi määritelty vaurioitunut materiaali tulee poistaa ennen uuden verhouksen asennusta.

Purkuvaiheeseen sisältyy myös liittyvien pellitysten, julkisivusaumausten ja julkisivuvarusteiden purkaminen korjattavilta alueilta suunnitelmien määräämässä laajuudessa. Urakka-asiakirjoissa määritellään säilytettävät tai kunnostamista varten irrotettavat ja palautettavat rakennusosat kuten esimerkiksi koristeosat ja julkisivuvarusteet.

Alustan tasaisuusvaatimukset kohdan K 1241.1.2.2.5 *Säilytettävä rakenne / Korjausalustan vaatimukset* mukaan.

Purkaminen ei saa vaurioittaa tai haitallisesti kastella jäljelle jääviä tai purkualueen viereisiä rakenteita. Valittu purkumenetelmä ei saa heikentää ehjää, jäljelle jäävää rakennetta.

Alustan kelpoisuus korjaustyölle hyväksytään purkutyön jälkeen.

Ohje

Jos julkisivupinnan puhdistukseen käytetään painevesipesua, tulee varmistua, ettei pesuvesi kulkeudu julkisivurakenteen sisään julkisivussa olevien saumojen, liittymien tai halkeamien välityksellä. Pinnan riittävä kuivuminen varmistetaan tarvittaessa mittaamalla. Purku- ja puhdistustyössä syntyvä pesuliete kerätään astioihin tai suodatetaan asianmukaisesti.

Vanhojen elastisten julkisivusaumausten poistaminen ennen verhousta edesauttaa vanhan rakenteen kuivumista.

Mikäli se kuuluu hankesisältöön, haitalliset aineet poistetaan kyseessä olevien haitallisten aineiden purkumenetelmillä ja varmistetaan vaarallisen jätteen jatkokäsittely. Tyypillisiä haitallisia aineita ovat tässä PCB:tä ja lyijyä sisältävät saumamassat.

Vaiheen muistilista

Purkuvaiheen osalta käsitellään mm. seuraavat aihekokonaisuudet:

- terveydelle ja ympäristölle vaarallisten aineiden purkaminen
- julkisivusaumausten, pellitysten ja julkisivuvarusteiden purkaminen
- julkisivusaumojen mahdolliset käsittelyt
- vaatimukset ja rajaukset purkumenetelmille, joilla voi olla vaikutuksia alustan kykyyn toimia päälle tulevan eristerappausjärjestelmän liimatartunnan alustana.

Viitteet

- 1 Purkaminen ja säilyttäminen, KorjausRYL Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. Esiselvitykset ja purkaminen
- Rakennustiedon ohjekortti: Ratu F31-0343 Ulkoseinän eristerappaus. Menekit ja menetelmät
- by 57 Eristerappaus- ja levyrappaus 2016. Suomen Betoniyhdistys r.y.

K 1241.1.2.2.4 Tuotteet ja lisätarvikkeet

K 1241.1.2.2.4.1 Yleiset materiaaliominaisuudet

Vaatus

Korjauksessa käytettävät tuotteet ja tarvikkeet tulee olla varmennettu kelpoisiksi tarkoitukseensa. Käytettävillä tuotteilla on CE-merkintä tai kansallinen hyväksyntä siltä osin, kuin tuotteet ovat näiden piirissä.

Eristerappausjärjestelmän tulee soveltua käytettäväksi rakennuspaikan sääolosuhteissa sekä vastata määritettyyn käyttöikätaavoitteeseen ja kuormiin, rasituksiin ja paloturvallisuuteen sekä olemassa olevan rakenteen ominaisuuksiin. Myös CE-merkittyjen tuotteiden soveltuvuus paikallisiin olosuhteisiin on varmistettava. Käytettävien tuotteiden tulee olla pakkasenkestäviä. Tuotteiden ja tarvikkeiden tulee olla keskenään yhteensopivia.

Julkisivumateriaalien tulee täyttää paloturvallisuuteen liittyvät vaatimukset. Mikäli käytetään heikommin palossa käyttäytyvää materiaalia, asetetaan julkisivujärjestelmälle palosuojaus tai palokatkojen vaatimukset asetusten 848/2017 sekä 927/2020 määräysten mukaisesti.

Ohutrappaus-eristerappausjärjestelmän tulee täyttää ETAG 004 -ohjeessa esitetyt perusvaatimukset sekä by 57 - julkaisussa esitetyt kansalliset vaatimukset.

Ulkokuoren mahdolliseen lisäkiinnitykseen käytetään ruostumattomasta (EN 1.4301) tai haponkestävästä (EN 1.4404) teräksestä valmistettuja veto- ja puristusankkureita rakennesuunnitelman mukaisesti.

Työmaalle toimitettavien tuotteiden ja tarvikkeiden tulee olla teknisiltä ominaisuuksiltaan suunnitelmien mukaisia. Tuotteiden ominaisuudet ja valmistus tulee olla jäljitettävissä.

Materiaalien soveltuvuus varmistetaan mallityöllä.

Ohje

Tuotteissa ja tarvikkeissa on valmistajan merkinnät, joiden perusteella suunnitelma-asiakirjojen mukainen laatu on todettavissa. Tuotteet ja tarvikkeet kuljetetaan suojattuna vahingoittumista vastaan ja varastoidaan työmaalla valmistajan ohjeita noudattaen siten, että ne pysyvät käyttökelpoisina. Lyhytaikaisessa työmaavarastoinnissa kuivatuotteet säilytetään tasaisella alustalla, irti maasta ja sateelta suojassa. Valmistuotteet ja pitkäaikaisessa työmaavarastoinnissa kuivatuotteet säilytetään kuivassa ja lämpimässä säsuojassa.

Ohutrappaus-eristejärjestelmän kansalliset vaatimukset (by 57) sisältävät laastien pakkasenkestävyysvaatimusten lisäksi kiihdytetyn säärasituskokeen, johon kuuluu ohutrappaus-eristejärjestelmän syklinen pakkasrasitus sadetuksen jälkeen.

Julkisivu voi rakentua vain yhden toimittajan julkisivujärjestelmästä, joka voi koostua useamman eri valmistajan komponenteista, kunhan koko järjestelmä täyttää ETAG 004- ja by 57 -julkaisujen mukaiset vaatimukset.

Rappauksen iskunkestävyydelle on määritelty vaatimukset eri käyttöluokissa (taulukko 3), jotka voivat vaikuttaa käytettäviin tuotteisiin tai tarvikkeisiin. Kaikilla ohutrappaus-eristejärjestelmillä tulee olla valmiit ratkaisut myös käyttöluokan I vaatimuksille tai järjestelmän soveltuvuus vain tiettyihin käyttöluokkiin on erikseen ilmoitettava.

Taulukko 3. Rappauksen iskunkestävyysvaatimukset eri käyttöluokissa (by 57).

Käyttöluokka	Iskunkestävyys	Selite	Toteamistapa
I	10 J	Pintaan ei saa muodostua vaurioita	ETAG 004 ja ISO 7892:1988
II	10 J	Näkyvät halkeamat mahdollisia, ei läpileikkautumista	
III	3 J	Näkyvät halkeamat mahdollisia, ei läpileikkautumista	
Käyttöluokka I: Alimman kerroksen katutason julkisivut tai muut koville ihmisen aiheuttamille iskuille altistuvat alueet Käyttöluokka II: Seinäalueet, jotka voivat altistua potkuille tai tavaroiden heittelylle, mutta eivät ole suoraan kadun vieressä Käyttöluokka III: Eivät todennäköisesti tule altistumaan ihmisen aiheuttamille iskuille tai tavaroiden heittelylle.			

K 1241.1.2.2.4.2 Lämmöneristeet

Vaatus

Lämmöneristeet täyttävät vähintään taulukossa 2 esitetyt lujuusvaatimukset käytettäessä tavanomaisia eristepaksuuksia. Ohutrappaus-eristejärjestelmiin soveltuvia levyvilloja käytettäessä on niiden kiinnitys alustaan varmistettava aina myös mekaanisella kiinnityksellä liimalaastin lisäksi.

Eristemateriaalien tulee täyttää paloturvallisuuteen liittyvät vaatimukset (YMa 927/2020, §25 ja §26).

Asennuksen jälkeisten muodonmuutoste tulee olla lämmöneristeillä mahdollisimman vähäisiä ja lämmöneristeiden olla mittapysyviä. Lämmöneristeiden vesihöyrynläpäisevyys täyttää rakenteen kosteustekniseltä toimivuudelta edellytetyt vaatimukset.

Taulukko 2. Lämmöneristeiden lujuusvaatimusten vähimmäisarvot (by 57).

	Mineraalivilla		EPS	PU
	levy TR 15	lamelli		
Puristuslujuus, SFS-EN 826	≥ 40 kPa	≥ 40 kPa	≥ 70 kPa	≥ 70 kPa
Vetolujuus, liimakiinnitys, SFS-EN 1607	Ei kiinnitystä pelkällä liimakiinnityksellä	≥ 80 kPa	≥ 100 kPa	≥ 60 kPa
Vetolujuus, mekaaninen kiinnitys, SFS-EN 1607	≥ 15 kPa	≥ 80 kPa	≥ 100 kPa	≥ 60 kPa
Leikkauslujuus, SFS-EN 12090	≥ 20 kPa	≥ 20 kPa	≥ 50 kPa	≥ 30 kPa
Leikkausmoduuli, SFS-EN 12090	≥ 1 MPa	≥ 1 MPa	≥ 1 MPa	≥ 350 kPa

Auringon UV-säteily vaurioittaa eristeiden pintaa ja heikentää siten eristeiden ja laastin välistä tartuntaa. Pinnaltaan vaurioituneita eristeitä ei tule käyttää.

Ohje

Lämmöneristevalinnalla on merkittävä vaikutus ohutrappaus-eristejärjestelmien lujuus-, lämpö-, kosteus- ilmanpitävyys-, palo- ja ääniteknisen toiminnan kannalta. Käytettävä eristemateriaali valitaan siten, että se täyttää kaikilta teknisiltä vaatimuksiltaan suunnittelijan korjattavalle rakenneosalle määrittelemät tekniset vaatimukset.

Eristeen vetolujuus voi olla erikseen tarkasteltuna ja hyväksyttynä vaadittua alhaisempi alle 10 metriä korkeissa rakennuksissa ja milloin julkisivuun kohdistuva tuulen imuvoima on alhainen. Tällöin rakennesuunnittelijan tulee mitoittaa riittävä vetolujuus.

Käytettäessä tavanomaista oleellisesti paksumpia eristekerroksia esimerkiksi matalaenergia- ja passiivirakentamisessa, kasvavat lämmöneristeiden leikkauslujuus ja -jäykkyysvaatimukset lämpöliikkeiden ja muiden pakkovoimien seurauksena.

Palokatkoissa käytetään vain valitun järjestelmän eristeiden kanssa yhteensopivia palokatkoeristeitä.

K 1241.1.2.2.4.3 Rappausverkot, kiinnikkeet, saumat ja muut tarvikkeet

Vaatimus

Rappausverkkojen tulee olla muovipinnoitettuja tai muita alkalinkestäviä tarkoitukseen soveltuvia lasikuitu- tai polypropyleeni- tai vastaavia verkkoja, joiden vetolujuus on rappauslaastien vetolujuutta suurempi.

Jos käytetään lämmöneristeiden kiinnittämiseen mekaanisia kiinnikkeitä, tulee varmistaa, että niiden ankkurointiosa soveltuu kiinnitysalustaan. Kiinnikkeiden metalliosat ovat ruostumatonta terästä. Jos kiinnikkeet ovat eristeeseen upotettavia kiinnikkeitä, joiden yhteydessä käytetään järjestelmän eristeiden kanssa vastaavasta materiaalista valmistettuja tulppahattuja.

Rungon liikuntasauaman kohdalla sekä liitoksissa muihin julkisivumateriaaleihin tulee käyttää järjestelmässä määriteltäviä menetelmiä sekä tarvikkeita. Liikuntasaumassa käytetään liikuntasaumaprofiilia tai paisuvaa saumanauhaa. Liikuntasaumaprofiililla liikuntasauman leveys on n. 5 mm, muulla tavoin toteutettuna vähintään 10 mm. Liitos muihin julkisivumateriaaleihin toteutetaan rappauksen reuna-alueelle asennettavan päättölistan avulla.

Rapattava kulma tulee vahvistaa käyttäen kulmavahviketta. Lämmöneristeen alareuna tulee tukea käyttäen esimerkiksi metalliprofiilia (sokkelilista), joka ohjaa tippanokan avulla julkisivua pitkin valuvan sadeveden pois rappauksen alareunasta. Sokkelilistan tulee olla rei'itetty eristeiden kohdalta, jotta eristetilan kosteus pääsee poistumaan sen kautta. Sokkelilistan kiinnikkeet ovat ruostumatonta terästä.

Ikkunaliittymien vesitiiviys tulee varmistaa. Ikkunoiden pieliliitokset toteutetaan järjestelmään kuuluvilla aukonpielilistoilla tai liitos pellitetään ja tiivistetään soveltuvalle elastisella massalla. Myös rappauksen ja ikkunan vesipellin välinen liitos tiivistetään pinnoitteen kanssa yhteensopivalla elastisella massalla.

Ohje

Mekaanisten kiinnikkeiden tarve liimalaastin lisäksi tarkistetaan tapauskohtaisesti pois lukien levymäiset mineraalivillaeristeet, jotka kiinnitetään aina myös mekaanisesti. Otetaan huomioon tuulen imukuorman aiheuttama eristeiden läpileikkautumisen riski. Tarvittaessa lisätään mekaaniset kiinnikkeet tai niiden määrää ja käytetään niiden pinta-alaa kasvattavia peitelevyjä.

Saumassa käytetään lähtökohtaisesti paisuvaa saumanauhaa. Elastista saumamassaa ei yleensä tule käyttää rappauskerroksen ohuuden ja siten tartuntapinnan vähyyden vuoksi. Liikuntasauman eristettä vasten olevat reunat tulee tarvittaessa vahvistaa rappauslaastilla ja rappausverkolla.

Kaikissa elastisilla massoilla toteutettavissa tiivistyksissä tulee ottaa huomioon massan soveltuvuus käytettävän pinnoitteen kanssa. Soveltuvuus varmistetaan materiaalitoimittajalta.

Yli 15 metriä korkeissa rakennuksissa ns. vetoketjumurron estämiseksi rappausverkko tulee kiinnittää joko räystäsrakenteen riittävän lujiin alusrakenteisiin tai runkoon käyttäen rappausverkon läpi meneviä mekaanisia kiinnikkeitä kohteen rakennesuunnittelijan määrittelemällä alueella ja tavalla.

Räystäsrakenteen alle julkisivun yläosaan eristeiden päälle on suositeltavaa asentaa pelti, mikä estää veden kulkeutumisen eristetilaan. Tippanokalla varustettu pelti tiivistetään pinnoitteen kanssa yhteensopivalla elastisella massalla.

Jos ikkunat uusitaan korjauksen yhteydessä, on suositeltavaa käyttää metallisia karmikenkiä.

K 1241.1.2.2.4.4 Laastit ja pintakäsittelyt

Vaatimus

Käytettävien rappauslaastien pakkasenkestävyys tulee olla todennettu jäädytys-sulatuskokeella. Pakkasenkestävyyden tulee täyttää by 57 antamat vaatimukset.

Käytettävät pohja- ja pintarappauslaastit ja pinnoitteet ovat hyvin vesihöyryä läpäiseviä. Pinnoite on tyypillisesti myös vettähylykivää. Jos pintakäsittely tehdään maalaamalla, varmistetaan maalityypin soveltuvuus rakenteeseen.

Otetaan huomioon ulkoseinän ulkopintojen materiaalien paloluokkavaatimukset.

Laastin vaaditut tartuntalujuudet ovat lämmöneristeen kiinnitysalustaan 250 kPa (vetolujuuskoe, ETAG 004) ja lämmöneristeeseen 80 kPa (SFS-EN 1607). Mikäli murto tapahtuu lämmöneristeestä, tulee vetolujuuden olla vähintään lämmöneristeen vetolujuus.

Ohje

Ohutrappaus tehdään yleensä kahdella rappauslaastilla, verkotuslaastilla tai pohjalaastilla ja pintalaastilla. Verkotuslaasti on yleensä polymeerejä, kuituja ja muita lisäaineita sisältävä sementtilaasti ja pintalaasti tyypillisesti sementtilaasti tai silikaatti- tai silikonihartsipinnoite. Verkotuslaasti voi toimia myös liimalaastina. Myös orgaanisia laasteja voidaan käyttää.

Rakennuksen elinkaaren aikana tehtävässä kuntotutkimuksessa vetolujuusarvojen tulee olla vähintään 2/3 edellä esitystä vaatimuksesta.

K 1241.1.2.2.4.5 Muistilista

Varmistettaessa järjestelmän tuotteiden ja tarvikkeiden soveltuvuutta, keskeisiä tarkasteltavia ominaisuuksia ovat:

- korjauksessa käytettävät tuotteet ja tarvikkeet (muun muassa lämmöneristeiden tyyppi ja laatu, rappauslaastin koostumus ja väri), niiden käyttö kohteessa (muun muassa tuotteiden sekoitusajat ja -kerrat, enimmäis- ja vähimmäiskerrosrakenteet, kuivumisajat, työstäminen ja pinnan viimeistely)
- järjestelmiltä vaaditut ominaisuudet ja tehdyt testaukset
- järjestelmän säänkestävyys (merkittävimpiä rasituksia ovat yleensä kosteusrasitus, pakkasrasitus, lämpötilanvaihtelut, UV-säteily ja tuuli)
- käytettävien tuotteiden ja tarvikkeiden yhteensopivuus
- rappauksen iskunkestävyys ja toteamistapa
- laastien tartuntalujuus lämmöneristeeseen sekä lämmöneristeen kiinnityslaastin tartuntalujuus korjausalustaan ja tartuntalujuuden toteamistapa
- lämmöneristeiden kiinnittäminen säilytettävään rakenteeseen (muun muassa liimalaastin levitystapa, tartunta alustaan ja mekaanisten kiinnikkeiden asennustapa ja lukumäärä) ja lämmöneristeiden alareunan tuenta
- lämmöneristeiden vähimmäislimitus, sallittu hammastus ja rakojen tilkitseminen
- pintamateriaalin työstö, kiinnitystapa ja saumojen toteutus
- rappauksen toteutunut paksuus ja rappausverkon sijainti
- pinnoitteen soveltuvuus järjestelmään ja sen riittävä vesihöyrynläpäisykyky
- materiaalien kosteudensietokyky ja herkkyys mikrobikasvustolle

- palonkestävyys ja palon leviämisen estämiskyky.

Viitteet

- Laki eräiden rakennustuotteiden tuotehyväksynnästä. Suomen säädöskokoelma 954/2012
- by 57 Eriste- ja levyrappaus 2016. Suomen Betoniyhdistys r.y.
- ETAG 004. External thermal insulation composite systems (ETICS) with rendering
- SFS-EN 826:en Thermal Insulating Products for Building Applications. Determination of Compression Behaviour
- SFS-EN 1607 Thermal Insulating Products for Building Applications. Determination of Tensile Strength Perpendicular to Faces
- SFS-EN 12090 Thermal Insulating Products for Building Applications. Determination of Shear Behaviour
- Maalaustöiden yleiset laatuvaatimukset ja käsittely-yhdistelmät, MaalausRYL
- YMa 927/2020 Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta annetun ympäristöministeriön asetuksen muuttamisesta

K 1241.1.2.2.5 Säilytettävä rakenne / Korjausalustan vaatimukset

Vaativuus

Pellitykset, julkisivusaumaukset ja julkisivuvarusteet on purettu suunnitelmien mukaisesti. Varusteiden purkamisessa otetaan huomioon varusteiden mahdollinen säilyttäminen ja uudelleen asentaminen.

Säilytettävän rakenteen lujuus ja kantavuus ovat riittäviä uudelle rakenteelle. Ulkokuoren mahdollinen lisäkiinnitys on tehty suunnitelmien mukaisesti. Ulkokuoren kiinnitysten riittävä ankkurointikapasiteetti on varmistettu kentällä tehtävillä suunnitelmien mukaisilla vetokokeilla.

Vanha säilytettävä seinäpinta on pestävä ja kaikki liimalaastin tartuntaa heikentävät epäpuhtaudet, pöly ja irtonainen maali ja liimalaastin alustaksi soveltumaton maali ja rappaus on poistettava.

Jos säilytettävän rakenteen rapautuma- tai korroosioauriot vaikuttavat haitallisesti eristerappauksen liimakiinnityksen tartuntaan tai mekaaniseen kiinnitykseen tai muutoin lopulliseen ulkonäköön, ne korjataan vaurioiden haittavaikutusten edellyttämässä laajuudessa.

Säilytettävän ulkokuoren pinnan tasaisuusvaatimus riippuu käytettävästä järjestelmästä ja se tulee määritellä tapauskohtaisesti. Yli 5 mm:n epätasaisuudet tulee järjestelmästä riippumatta poistaa tai tasoittaa.

Säilytettävän rakenteen ilmatiiveyden parantamisen toimenpiteet on tehty suunnitelmien mukaisesti.

Alusta hyväksytään ennen korjaustyön jatkamista.

Ohje

Jos saumaukset on purettu, varmistetaan rakenteen ilmatiiveys elementtien välissä. Säilytettävälle rakenteelle mahdollisesti tehtävät ilmatiiveyden parantamistoimet, esimerkiksi läpivientien tai liitosten kohdalla, tehdään suunnitelmien mukaisesti. Avatut elementtisaumat on suositeltavaa

täyttää rakenteen sisäisen konvektion estämiseksi. Täyttämisessä otetaan huomioon vesihöyrynläpäisy, ilman kulku ja rakenteen tuulettuminen.

Betonirakenteiden korroosioaurioiden korjausta on käsitelty luvussa K 1241.1.1.1. Korjaamisen laajuuteen vaikuttaa muun muassa korroosion etenemisen hidastuminen tai pysähtyminen asennettavien eristeiden alla. Korroosioauriot on tarpeen paikata vain sellaisilla alueilla, jotka verhoukorkorjauksen jälkeenkin voivat saada riittävästi kosteutta korroosioreaktion etenemiseksi. Pakkasrapautuneet alueet on tarpeen korjata vain, jos ne ovat laaja-alaisia ja vaikuttavat siihen, ettei vanhan julkisivun lujuus ole riittävä eristerappauksen kiinnitykseen. Laajasti pakkasrapautuneella julkisivulla on syytä arvioida alustaan kauttaaltaan liimattavan rappausjärjestelmän soveltuvuutta.

Alustan tasaamisessa voidaan tarpeen mukaan käyttää purkavia menetelmiä, kuten piikkaamista tai muita mekaanisia menetelmiä, tai täyttäviä menetelmiä, kuten oikaisu- ja rappauslaastit.

Alustan tarkastuksesta, mahdollisista huomautuksista ja työn korjaamisesta tehdään muistio, joka liitetään työmaa-asiakirjoihin. Korjaukset tehdään ja hyväksytään ennen korjaustyön jatkamista peittäväillä työvaiheilla.

Muistilista

Varmistettaessa korjausalustan soveltuvuutta on arvioitava muun muassa:

- säilytettävän elementin ulkokuoren lisäkiinnittäminen ja kiinnityksen varmuuden toteamistapa
- alustan lujuusvaatimus korjaustyölle ja sen toteamistapa (muun muassa vetokokeiden määrät ja paikat)
- säilytettävän rakenteen vaurioiden korjaustapa
- piiloon jäävien rakenteiden dokumentointitapa
- alustan suoruusvaatimus uusille rakenteille ja tasaamiseen käytettävät menetelmät
- ulkoseinän puhdistus ja puhtauden toteamistapa
- puhdistetun rakenteen sallittu kosteus ja tarvittaessa kosteuspitoisuuden mittaustapa
- rakenteen ilmatiiveyden varmistamisen toimenpiteet elementtien välissä sekä liittymien ja läpivientien kohdilla.

Viitteet

- by 57 Eriste- ja levyrappaus 2016. Suomen Betoniyhdistys r.y.
- Rakennustiedon ohjekortti: Ratu KI-6019 Korjaustöiden laatu KTL 2011
- 1 Purkaminen ja säilyttäminen, KorjausRYL Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. Esiselvitykset ja purkaminen

K 1241.1.2.2.6 Uudet rakenteet

K 1241.1.2.2.6.1 Yleistä

Vaatus

Uudet verhousrakenteet ovat suunnitelmien mukaiset ja täyttävät yhdessä säilytettävän rakenteen kanssa ulkoseinälle asetettavat ulkonäkövaatimukset ja tekniset vaatimukset mm. lujuusmitoituksesta, kosteusteknisestä toimivuudesta, lämmöneristävydestä, ääneneristävydestä sekä paloturvallisuudesta.

Töissä noudatetaan järjestelmä- ja tuotekohtaisia

- työskentely- ja valmistusolosuhteita
- alustalta edellytettviä vaatimuksia
- sekoitusaikoja ja -kertoja
- kerrospaksuuksia ja kuivumisaikoja tai riittävää kalvonpaksuutta ja avointa aikaa.

Vesi on puhdasta, eikä se saa sisältää kovettumisreaktioita häiritseviä aineita tai aiheuttaa väri- tai muita ulkonäköä haittaavia muutoksia. Veden käyttökelpoisuus tutkitaan, jos sen laadusta ei ole täyttä varmuutta. Tuotteelle määriteltyä sekoitusveden enimmäislämpötilaa ei ylitetä.

Kaikissa tuotteiden kiinnitystavoissa noudatetaan järjestelmä- ja tuotekohtaisia ohjeita ja suunnitelmia kiinnikkeiden lukumäärästä, asennustiheydestä, reunaetäisyyksistä, kiinnitystavasta ja työmenetelmistä. Kiinnitysten varmuus voidaan todeta kohteessa tehtävillä vetokokeilla. Kiinnikkeiden määrä ja asennuksen suunnitelmien mukaisuus tarkastetaan ja merkitään työmaakokouksen pöytäkirjaan ennen niiden peittämistä.

Piiloon jäävät kiinnitykset tai palokatkot hyväksytään ennen niiden peittämistä. Palokatkoissa käytetään vain valittuun järjestelmään soveltuvia palokatkomateriaaleja. Asennustöissä käytetään vain ehjäksi todettuja materiaaleja. Lämmöneristeet ja alusta ovat kuivia.

Työssä käytetyt materiaalit ja työnaikaiset olosuhteet sekä muut työn laatuun vaikuttavat asiat dokumentoidaan.

Yksittäisissä työvaiheissa varmistetaan, että työ on suunnitelmien ja yksittäisten työvaiheiden mallityön ja siihen liittyvien teknisten kokeiden mukainen. Mallikorjaukset koestetaan erikseen ennen hyväksyntää. Mahdolliset muutokset ja korjaukset urakoitsija hyväksyttävä tilaajalla ennen seuraavaan työvaiheeseen siirtymistä. Tarkastukset, mahdolliset huomautukset ja työn korjaaminen dokumentoidaan. Hyväksyntä kirjataan katselmuksessa tai seuraavassa työmaakokouksessa. Materiaalimuutokset on erikseen hyväksyttävä tilaajalla. Muutettavien materiaalien tulee olla ominaisuuksiltaan vähintään suunnitelmissa määritettyjen materiaalien mukaisia. Vastaavuus on todennettava.

Ohje

Työskentelyolosuhteet järjestetään käytettävien työmenetelmien ja tuotteiden vaatimusten mukaisiksi. Tarvittaessa käytetään soveltuvaa sääsuojaa, jonka avulla estetään liiallisen kosteuden kulkeutuminen rakenteisiin ja varmistetaan vaaditut olosuhteet.

Talviaikana telineiden suojapeitteet valitaan ja asennetaan siten, että tilaa voidaan tavanomaisin keinoin lämmittää korjaustyössä vaadittuja olosuhteita vastaaviksi. Tilaa lämmitetään ennen töiden aloittamista niin kauan, että myös alustan lämpötilalle määrätyt vaatimukset täyttyvät. Tilan lämmitys tehdään soveltuvalla kalustolla siten, ettei vaaranneta jälkihoidon onnistumista tai kosteudenhallintaa kuivaamalla tai kostuttamalla tilaa liiaksi.

Töiden ajoitus, erityisesti pintakäsittelyn osalta suunnitellaan siten, että vältetään pintojen ylimääräinen puhdistus ja tarpeettomat työrajat.

Katselmusten tulokset, mittauspöytäkirjat, materiaalien toimitusasiakirjat ja muu kirjallinen materiaali on koottu työmaan laadunvalvonta-asiakirjoihin. Tiedot vallitsevista sääolosuhteista (lämpötila, kosteus, tuuli, sade), työnaikaisista suojauksista, alustan lämpötilasta ja tarvittaessa kosteudesta kirjataan vähintään päivittäin sekä työvuoron alussa ja lopussa tai olojen merkittävästi muuttuessa. Olosuhteiden dokumentointiin voidaan käyttää myös loggereita.

K 1241.1.2.2.6.2 Lämmöneristeiden asennus

Vaatimus

Lämmöneristeet tulee asentaa limittäin siten, että mihinkään kohtaan seinässä ei muodostu neljän levyn risteyskohtaa. Levymäisten lämmöneristeiden vähimmäislimitys on 100 millimetriä, ja lamellieristeiden limitys vähintään 200 millimetriä.

Lämmöneristeet tulee kiinnittää tiiviisti säilytettävän rakenteen pintaa vasten liimalaastilla ja järjestelmästä riippuen yleensä tämän lisäksi myös mekaanisilla kiinnikkeillä. Lämmöneristeiden alareuna tulee tukea.

Eristekerroksen ulkopinnan tulee olla ehjä, tasainen ja suora, jotta se mahdollistaa rappauksen toleranssien mukaisen työn. Levyjen välinen hammastus on alle 1/3 rappauskerroksen paksuudesta.

Ohje

Mekaaniset kiinnikkeet uppoasennetaan siten, että kiinnikkeiden kannat eivät ole eristeiden pinnasta koholla, ja suojataan tulppahatulla.

Pintakiinnikkeitä voidaan käyttää tilanteissa, joissa uppoasennettavien kiinnikkeiden käyttö ei ole mahdollista, sekä verkon läpi asennettavissa kohdissa, esimerkiksi korkean rakennuksen yläosissa. Pintakiinnikkeitä käytettäessä tulee varmistua siitä, etteivät ne kuulla rappauksen läpi esimerkiksi käyttämällä niiden päällä ylimääräistä verkotusta ja paksuntamalla rappauskerrosta.

Sekä lämmöneristeiden että lämmöneristeiden ja muiden rakenteiden väliin jäävät yli 5 millimetriä leveät raot täytetään lämmöneristemateriaalista riippuen joko mineraalivillalla tai PU- vaahdolla. Tarvittaessa rakoa tulee avartaa, jotta sen täyttö onnistuu.

Lähtökohtaisesti eristeiden ulkopinnan leikataan tai hiotaan oikeaan paksuuteen ennen niiden asentamista julkisivulle. sillä ulkopinnan työstäminen asennuksen jälkeen on haastavaa muun muassa mahdollisten kiinnikkeiden vuoksi. Tarvittaessa lämmöneristeiden hammastukset tasataan tuotteen valmistajan hyväksymällä tavalla, esimerkiksi hiomalla tai leikkaamalla lämmöneristeen pintaa.

Lämmöneristeen tuenta tehdään esimerkiksi sokkelilistalla järjestelmäkohtaisten ohjeiden ja suunnitelmien mukaisesti.

K 1241.1.2.2.6.3 Verkotuslaastin levitys ja rappausverkon asennus

Vaatus

Ennen verkotuslaastin levittämistä varmistetaan lämmöneristeiden pinnan (rappausalustan) riittävä tasaisuus ja suoruus. Alustan tasaisuusvaatus on vastaava kuin on määritelty kohteessa valmiille rappaukselle eli taulukossa 4 esitetyn luokan 2 mukainen, ellei suunnitelmissa toisin määrätä. Jos lämmöneristeen pinnan tartuntaominaisuudet ovat heikentyneet auringon UV-säteilystä, eristettä ei voi käyttää rappausalustana.

Vahvikeverkot sekä käytettävät listat ja profiilit asennetaan ohueen verkotuslaastikerrokseen, jonka levitystapa on tuotekohtaisen ohjeen mukainen. Rappausverkko asennetaan siten, että sen sijainti on rappauskerroksen puolivälin ja uloimman kolmanneksen välisellä syvyydellä rappauksen ulkopinnasta. Rappausverkkojen jatkokohdat limitetään toisiinsa ja kulmavahvikkeisiin vähintään 100 millimetriä, tai järjestelmätoimittajan ohjeistuksen mukaisesti. Rappausverkot eivät saa olla rypyssä tai laastikerroksesta koholla.

Yli 15 metriä korkeissa rakennuksissa kiinnitetään rappausverkon yläpää säilytettävän rakenteen yläosaan tai räystäsrakenteeseen tai käytetään rappausverkon läpi meneviä mekaanisia kiinnikkeitä. Mekaanisia lisäkiinnikkeitä tulee käyttää myös muilla kohteen rakennesuunnittelijan määrittelemillä alueilla.

Rappausverkon asennussyvyys tulee todeta.

Rappauksen tasaisuus ja suoruus ovat taulukossa 4 esitetyn luokan 2 mukaisia, ellei suunnitelmissa toisin määrätä. Rappauksen suoruus mitataan ennen pinnoitusta siten, että mittalinjoja on riittävästi riippuen kohteen koosta ja luonteesta. Ilmoitetut sallitut mittapoikkeamat ovat voimassa $+20 \pm 2$ °C:n lämpötilassa. Mittaus tehdään RT 14-11039 mukaisesti käyttäen mittalautaa ja kiilaa.

Taulukko 4. Rappauksen tasaisuus ja suoruus eri luokissa. (by 57)

	Mittauspituus (mm)	Suurin sallittu poikkeama (mm)		
		Luokka 1	Luokka 2	Luokka 3
Rappauspinnan tasaisuus, seinäpinta	2000	± 3	± 5	± 7
Rappauksen suoruus, seinäpinta	2000	± 3	± 5	± 7

Ohje

EPS-eristeiden pinta tyypillisesti karhennetaan hiomalla ennen verkotuslaastin levitystä verkotuslaastin tartunnan parantamiseksi.

Jos verhoukseen asennetun lämmöneristeen heikentyneen pinnan tartuntaa ei voida parantaa hiomalla lujuuden kärsimättä, tulee rappausta vasten tuleva eriste uusia tai kohteen rakennesuunnittelijan harkinnan mukaan esimerkiksi lisätä mekaanisten kiinnikkeiden määrää.

Vahvikeverkot asennetaan yleensä aukkojen pieliin sekä ulkoseinän sisä- ja ulkonurkkiin. Lisäksi aukkojen kulmiin asennetaan diagonaalit lisäverkot. Samassa työvaiheessa asennetaan yleensä

mahdolliset alareuna- ja päättölistat sekä liikuntasaumaprofiilit. Vahvikeverkkojen ja erilaisten listojen sekä profiilien asennus tehdään yleensä ohuella verkotuslaastikerroksella ennen varsinaisen verkotuslaastikerroksen asentamista.

Jos käytetään kaksinkertaista verkotusta esimerkiksi iskunkestävyyden parantamiseen, sijaitsee ensimmäinen verkko laastikerroksessa lähellä lämmöneristeen pintaa ja toinen verkko laastikerroksen ulkopinnan lähellä.

Toinen rappauskerros tehdään ns. märkää märälle -menetelmällä tai ensimmäisen rappauskerroksen kovettuttua.

Rappausverkon asennussyvyys todetaan työnaikaisen seurannan lisäksi laastin kovettuttua poraamalla rasiaporalla halkaisijaltaan 20 millimetrin kiekko, josta verkon sijainti todetaan. Näytteitä otetaan vähintään 1 kpl / 100 m².

Jälkihoito

Kuivumisolosuhteista riippuen verkotuslaastin levittämisen jälkeen rappauspinnat pidetään kosteina 1...3 vuorokauden ajan. Tarvittava vesimäärä riippuu olosuhteista ja kovettumisen vaiheesta. Jälkihoidossa noudatetaan materiaalivalmistajan ohjeita.

K 1241.1.2.2.6.4 Liikuntasauvojen asennus

Vaatus

Ohutrappaus-eristejärjestelmällä toteutettu julkisivu edellyttää liikuntasauvojen toteutuksen sekä rakennuksen rungossa olevien liikuntasauvojen kohdalla että julkisivumateriaalin vaihtuessa.

Liikuntasauvan kohdalle tehtävässä saumassa on otettava huomioon saumassa tapahtuva kokonaisliike.

Rappaukseen toteutettavan liikuntasauvan tulee olla vesitiivis.

Ohje

Liikuntasauvat toteutetaan ensisijaisesti julkisivujärjestelmään kuuluvan liikuntasaumaprofiilin avulla. Liikuntasauva voidaan toteuttaa myös jälkisahaamalla. Tässä tapauksessa sauma tulee tiivistää sadevedenpitäväksi.

Liikuntasauva voidaan tehdä jälkisahaamalla, jolloin tulee varmistua, että sahaus ylittää koko rappauskerroksen läpi. Sahausta tehdään ennen pinnoitustyötä. Sahausran leveys riippuu käytettävästä saumaratkaisusta.

K 1241.1.2.2.6.5 Pintakäsittely

Vaatus

Ennen pintakäsittelyä varmistetaan, että verkotuslaasti on kovettunut riittävästi ja että alustan kosteus on pintakäsittelylle sopiva. Pinnoitteen levitystapa ja pohjusteiden käyttö riippuvat halutusta ulkonäöstä ja

käytettävistä tuotteista. Varmistetaan pinnoitteen riittävä peittävyys ja tasaisuus. Jos pinta maalataan, yhdistelmäselosteille on esitetty laatuvaatimuksia MaalausRYL:ssa.

Pintakäsittelyn jälkeen valmiin pinnan peittävyys, tasaisuus, värit, värien tasaisuus ja pinnan struktuuri ovat suunnitelmien ja mallityön mukaiset.

Rappauksen halkeamat eivät saa ylittää by 57 ohjeen raja-arvoja. Jos luokkaa ei ole määritelty suunnitelmissa, sovelletaan vettä hylkivän pinnoitteen tapauksessa luokkaa 1 ja muussa tapauksessa luokkaa 2. Tarkastelu tehdään valmiista pinnasta aikaisintaan yhden kuukauden kuluttua rappauksen valmistumisesta. Tarkasteltava pinta-ala on vähintään 3 x 3 m² ja pinnan lämpötila > 0 °C. Halkeilun mittaukset tehdään by 40:n mukaan.

Ohje

Pinta on yleensä roiskepintainen, hiertopintainen tai muulla tavoin työstetty tai maalattu. Tasalaatuisen lopputuloksen aikaansaamiseksi laajojen seinäosuuksien pinnoittaminen rappaus- tai pinnoiteruiskulla tehdään yleensä kahteen kertaan, kuitenkin siten, että yhtenäiset alueet ruiskutetaan samalla kertaa, ja työsaumat sijoitetaan julkisivujen rajapinnoille. Ruiskutus on yleensä suositeltavaa tehdä telineiden purkamisen jälkeen nostokorista tai -lavalta. Tällöin telineiden julkisivukiinnikkeiden kohdat voidaan paikata ympäröivää pintaa vastaavaksi ennen pinnoitteen levitystä.

Pintaa arvosteltaessa otetaan huomioon kokonaisuus, käsiteltävälle alustalle ominainen pintarakenne, käytettävän tuotteen ominaisuudet ja valittu työmenetelmä. Pintaa tarkastellaan niin etäältä, että voidaan hahmottaa koko tarkasteltava alue, esimerkiksi yksittäinen seinäpinta. MaalausRYL:n mukaisten ulkonäköluokkien 2 ja 3 pintoja tarkastellaan kohtisuoraan valaistuksen kohdistuessa pintaan katsojan takaa (ks. liite Valmiin pinnan valintakriteerit.). Pinnan epätasaisuus, työsauma, rajauksen epätasaisuus, väri- tai kiiltoero on haittaava, jos se näkyy yleissilmäyksellä normaalivalossa. Yksittäiset poikkeamat eivät saa erottua normaalissa päivänvalossa tai normaalissa keinovalaistuksessa. Ulkona normaalivalolla tarkoitetaan luovutusajankohdan päivänvaloa.

Jälkihoito

- Silikoniharts- tai silikaattipohjaisia pintalaasteja ei saa jälkihoitaa kastelemalla.
- Jälkihoitoon kuuluu myös suojaus sateelta, tuulelta ja suoralta auringonpaisteelta.

K 1241.1.2.2.6.6 Pellitysten ja liittymien toteutus

Vaatus

Pellitykset sekä läpiviennit ja liittymät rakennusosiin tehdään siten, ettei sadevesi eikä vuoto- ja kondenssivedet aiheuta haittaa rakenteille ja vedet johdetaan pois hallitusti. Sokkeli- ja ikkunaliitokset tehdään siten, että rappauskerroksen mahdollinen laskeutuminen voi tapahtua rappautsa rikkomatta. Eristerappauksen yläreunaan on asennettava myrskypelti.

Detaljien toteutuksessa noudatetaan ensisijaisesti suunnittelijan laatimia ja/tai kohteen suunnittelijan hyväksymiä detaljeja tai vaihtoehtoisesti rappaustoimittajan rakennedetaljeja tai by 57 eriste- ja levyrappaus ohjeessa esitettyjä ohjeita.

Ikkunapellityksissä noudatetaan luvun K 1242.1.1.1 laatuvaatimuksia.

Ohje

Eristerappauksen yläreunaan asennettavan myrskypellin lisäksi räystäärakenteesta riippuen koko rappauksen yläpinta (villapinta) on suositeltavaa sulkea pellittämällä tai rappaamalla.

Mahdolliset vesikatteen ylösnostojen vaatimat rakenneratkaisut tasoilla ja katoksilla tehdään eristemateriaalin kosteusteknisen toimivuuden edellyttämällä tavalla.

Läpivientien toteutus tulee suunnitella ulospäin kallistavaksi.

K 1241.1.2.2.6.7 Vaiheen muistilista

Verhouksen toteutuksessa otetaan huomioon mm. seuraavat asiat:

- työssä käytettävien materiaalien, vallitsevien olosuhteiden ja muiden laatuun vaikuttavien tekijöiden dokumentointitapa
- lämmöneristeiden kiinnittäminen säilytettävään rakenteeseen (muun muassa liimalaastin levitystapa ja mekaanisten kiinnikkeiden asennustapa ja lukumäärä) ja lämmöneristeiden alareunan tuenta
- laastien tartuntalujuus lämmöneristeeseen sekä lämmöneristeen kiinnityslaastin tartuntalujuus korjausalustaan ja tartuntalujuuden toteamistapa
- rappauksen iskunkestävyys ja toteamistapa
- palokatkojen toteutustapa
- lämmöneristeiden vähimmäislimitys, sallittu hammastus ja rakojen tilkitseminen
- liikuntasauvojen toteutustapa
- lämmöneristeiden pinnan (toisin sanoen rappausalustan) tasaisuus- ja suoruusluokka
- verkotuslaastikerroksen levitystapa ja kokonaispaksuuden vähimmäis- sekä enimmäisarvot
- vahvikeverkkojen, listojen ja profiilien sijainti verkotuslaastikerroksessa
- rappausverkkojen vähimmäislimitys ja asennussyvyys sekä asennussyvyyden toteamistapa
- rappauksen tasaisuus- ja suoruusluokka ja niiden toteamistapa
- pintakäsittelyn ulkonäköluokka
- käsittely-yhdistelmätunnus ja yhdistelmän laadunvarmistus
- pellitysten ja liittymien toteutustapa (esimerkiksi ikkuna-, sokkeli- ja parvekerakenteiden sekä räystäслиitokset ja julkisivun ylösnostot)
- jälkihoitoajat ja -menetelmät
- julkisivuvarusteiden kiinnittäminen.

Viitteet

- Rakennustiedon ohjekortti: Ratu F31-0343 Ulkoseinän eristerappaus. Menekit ja menetelmät
- Rakennustiedon ohjekortti: Ratu KI-6019 Korjaustöiden laatu KTL 2011

- Rakennustiedon ohjekortti: RT 14-11039 Tasaisuuden mittaus. Mittalauta ja kiila -menetelmä
- 1 Purkaminen ja säilyttäminen, KorjausRYL Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. Esiselvitykset ja purkaminen
- Maalaustöiden yleiset laatuvaatimukset ja käsittely-yhdistelmät, MaalausRYL
- by 57 Eriste- ja levyrappaus 2016. Suomen Betoniyhdistys r.y.

K 1241.1.2.2.7 Valmis työ

Vaatus

Valmis työ kaikkine työvaiheineen täyttää suunnitelmissa ja sopimusasiakirjoissa sekä mallitöissä määritetyt vaatimukset.

Valmis työ hyväksytään vastaanottotarkastuksessa. Vastaanottotarkastuksesta laaditaan pöytäkirja, jossa esitetään mahdolliset huomautukset ja toimenpide-ehdotukset.

Suojausten on oltava purettuina, työalue siistittynä sekä työvälineet, kalusto ja ylijääneet materiaalit siirrettyinä pois kohteesta sopimusasiakirjojen mukaisesti. Telinekiinnikkeiden kohdat tulee olla paikattu.

Jos suunnitelmissa ei ole esitetty teknisiä vaatimuksia valmiille työlle, sovelletaan by 57 Liitteen 2 mukaisia yleisiä vaatimuksia.

Ohje

Valmiille työlle tehdään itselle luovutus ennen sen luovuttamista tilaajalle. Likaantuneet rakenteet ja piha-alueet puhdistetaan työtä edeltäneelle tasolle ennen luovutusta. Tilaaalle luovutetaan työssä käytettyjen tuotteiden ja tarvikkeiden käyttö- ja huolto- ohjeet.

Jos työ on sisältänyt ulkoseinän ilmatiivyyteen kohdistuvia toimenpiteitä, voidaan valmiin työn laadunvarmistukseen käyttää tapauskohtaisesti lämpökamerakuvauksia, merkkiainekokeita tai muita mittausmenetelmiä. Mittaukset ajoitetaan siten, etteivät mahdolliset korjaustoimenpiteet johda tarpeettomiin uudelleenkorjauksiin.

Vaiheen muistilista

Valmiin työn hyväksynnän osalta kiinnitetään huomiota mm. seuraaviin asioihin:

- Toteutuneen verhouksen suunnitelmien ja sopimuksen mukaisuus
- mallitöiden toteutustapa korjauksen eri vaiheissa sekä mallityön hyväksyminen ja liittyvät tekniset kokeet
- julkisivurappauksen värisävy ja värisävyn tasaisuus
- julkisivurappauksen pintastrukturi ja pinnan tasaisuus
- julkisivurappauksen sallittu halkeilu ja toteamistapa
- kaikkien valmiiden pintojen ja materiaalien laadun toteutumisen arviointi mainitaan suunnitelmassa (joko tarkastus tai vaadittu mittaustulos/lukuarvo).

Viitteet

- Rakennustiedon ohjekortti: Ratu KI-6019 Korjaustöiden laatu KTL 2011

- 1 Purkaminen ja säilyttäminen, KorjausRYL Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. Esiselvitykset ja purkaminen
- by 57 Eriste- ja levyrappaus 2016. Suomen Betoniyhdistys r.y.

Lausuntokierros RTS 25:25

K 1241.1.2.3 Eristerappaus paksurappauksella ulkokuoren päälle

Luku sisältää

Alkuperäisen betonielementin ulkokuoren päälle tehtävä verhoava korjaus paksurappaus-eristejärjestelmällä, johon kuuluu erityisten heilurikiinnikkeiden avulla korjausalustaan kiinnitetty rappaus ja lisälämmöneristys. Rappaus toteutetaan kuumasinkityllä rappausverkolla vahvistettuna paksurappauksena.

Korjauksen tavoitteena on esimerkiksi oleellisesti hidastaa tai pyrkiä pysäyttämään alkuperäisen julkisivurakenteen vaurioituminen.

Luku ei sisällä

Tuulettuva julkisivuverhous ulkokuoren päälle (käsitellään luvussa korjausRYL K 1241.1.2.1)
Eristerappaus ohutrappauksella ulkokuoren päälle (käsitellään luvussa korjausRYL K 1241.1.2.2)
Tuulettuva levyrappaus ulkokuoren päälle (käsitellään luvussa korjausRYL K 1241.1.2.4)
Betoniulkoseinäelementin purkava korjaus (käsitellään luvussa korjausRYL 1241.1.3)

K 1241.1.2.3.1 Korjausta edeltävät tutkimukset, selvitykset ja suunnitelmat

Vaativuus

Korjausten tulee perustua riittävään määrään esiselvityksiä ja tutkimuksia niin, että korjaustapojen valinta on perusteltu. **VIITTAUS KORJAUSRYL ESISELVITYKSET.** Järjestelmää valittaessa tulee tehdä arvio järjestelmän soveltuvuudesta alueen rasitustasoon.

Korjaustöistä tulee laatia korjaussuunnitelma, joka käsittää vähintään korjaustyöselostuksen tehtävistä töistä, työmenetelmistä, tuotteista ja tarvikkeista sekä laadunvarmistustoimenpiteistä sekä detaljisuunnitelmat julkisivuliittymien, aukkojen, listojen, liikuntasaumojen, läpivientien ja muiden kohdekohtaisten detaljien toteutuksesta.

Verhouksen kiinnittämisestä korjausalustaan tulee laatia suunnitelma, ja kiinnikkeiden ja kiinnitystarvikkeiden tulee vastata rakenteelle määriteltä mitoitus- ja iskunkestävyyttä.

Korjaussuunnitelman tulee olla laadittu rakenteiden korjaamiseen perehtyneen pätevän korjaussuunnittelijan toimesta.

Hyvän rakentamistavan mukaiset vaatimukset koskevat kaikkea korjausrakentamista. Hankkeen ominaisuuksien tai laajuuden mukaan korjaustyö voi olla luvanvarainen. Luvanvaraista rakentamista koskevat lisäksi rakentamislupaan liittyvät edellytykset ja asiakirjavaatimukset sekä lupaehdot.

Työn laadun varmistamiseksi sovitaan toteutettavaksi mallitöitä.

Rakennuttajan nimeämä vastuuhenkilö tai kosteudenhallintakoordinaattori laatii työstä kosteudenhallintaselvityksen. Urakoitsija laatii kosteudenhallintaselvitykseen pohjautuvan työmaan kosteudenhallintasuunnitelman sekä nimeää kosteudenhallinnasta vastaavan työnjohtajan.

Ohje

Korjaussuunnittelijan pätevyys voidaan osoittaa koulutuksen, työkokemuksen ja referenssikohteiden avulla.

Paras tapa perustella betoniulkoseinäelementin Paksurappaus-eristejärjestelmän tekninen soveltuvuus kohteen korjaamiseen on tehdä rakenteen kuntotutkimus by 42 Betonijulkisivun kuntotutkimus -ohjeen mukaisesti.

Paksurappaus-eristejärjestelmä on tuulettumaton julkisivuratkaisu, jonka kosteustekninen toiminta perustuu siihen, että ulkopuolinen kosteus pyritään pitämään ulkopuolella ja toisaalta rakenteen tulee päästä kuivumaan ulospäin.

Peittävänä verhouksena toteutettavan julkisivuverhouksen massan ja paksuuden kasvaminen alkuperäisestä julkisivupinnasta ulospäin on syytä ottaa huomioon menetelmän käyttöä arvioitaessa sekä verhouksen toteutuksen detajisuunnitelmissa. Korjauksen yhteydessä taustalle jäävä vanha julkisivurakenne sekä rakennuksen muut vaippaan liittyvät ominaispiirteet voivat asettaa huomattavia rajoitteita tai haasteita tuulettumattoman eristerappauksen käytölle peittävänä korjausmenetelmänä. Suunnittelussa huomioon otettavia asioita ovat muun muassa

- julkisivurakenteen kokonaispaksuus, joka voi rajoittaa lämmöneristekerroksen paksuutta
- liittyvien rakenneosien (esim. ikkunoiden, katosten, parvekkeiden, räystään jne.) ja varusteiden (esim. tikkaat jne.) liitokset sekä sijainti.
- Veden tunkeutuminen liittyvien rakenne- tai rakennusosien tai talovarusteiden liitosten kautta on estettävä esimerkiksi suunnitteleamalla liitososat kallistettuina rappauksesta poispäin.

Varmistetaan osastoivien rakenteiden rakenteellinen paloturvallisuus sekä ulkoseinältä vaadittu ääneneristävyys.

Mallitöillä varmistetaan yhteisymmärrys keskeisissä työvaiheissa käytettävien työmenetelmien, jälkihoitotavan ja materiaalien soveltuvuudesta kohteeseen. Mallitöillä määritellään myös korjauksen lopullinen ulkonäkö, muun muassa väri ja pinnan struktuuri. Mallityölle tehdään silmämääräisen tarkastelun lisäksi tarvittavat, erikseen määritellyt tekniset kokeet. Mallityö hyväksytetään mallikatselmuksessa, josta pidetään työmaa-asiakirjoihin liitettävää pöytäkirjaa.

Vaiheen muistilista

Ennen säilytettävän betoniulkoseinäelementin eristerappausa selvitetään muun muassa:

- Työmenetelmien suunnittelussa otetaan huomioon rakenteessa mahdollisesti olevat haitta-aineet ja asbesti
- paksurappaus-eristejärjestelmän soveltuvuus kohteeseen ja sijainnin rasisustasoon
- alustan riittävä lujuus ja kantavuus uuden rakenteen kiinnitykseen
- säilytettävän elementin ulkokuoren lisäksi kiinnittämistarve
- lämmöneristeen valinta siten, että sen käyttö mahdollistaa kaikki uudelle julkisivujärjestelmälle asetetut tekniset vaatimukset
- alustan suoruus ja tasaisuus
- saumausten poistamistarve
- pintojen puhdistamistarve ja puhdistusmenetelmät

- rakenteen lämpö- ja kosteustekninen toimivuus mukaan luettuna ilmatiiveyden parantaminen
- uuden rakenteen vaikutus rakennuksen paloturvallisuuteen
- uuden rakenteen vaikutus rakennuksen äänitekniiseen toimivuuteen
- uuden rakenteen yhteensovittaminen alustan muodonmuutoksiin
- vaikutus liittyviin rakenneosiin, erityisesti ikkunat, ovet ja räystäät.
- uuden rakenteen iskunkestävyys, erityisesti ulkoseinän alaosissa
- korjattavien osien rajaukset säilytettävästä osasta
- Kohteen rakennushistoriallisen arvot ja julkisivujen liittyminen kaupunkirakenteeseen.

Viitteet

- Rakennustiedon ohjekortti: Ratu KI-6019 Korjaustöiden laatu KTL 2011
- by 57 Eriste- ja levyrappaus 2016. Suomen Betoniyhdistys r.y.
- by 46 Rappauskirja 2005. Suomen Betoniyhdistys r.y.
- by 42 Betonijulkisivun kuntotutkimus 2019. Suomen Betoniyhdistys r.y.
- VNa 205/2009 Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta
- VNa 798/2015 Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta
- YMa 782/2017 Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta

K 1241.1.2.3.2 Työmaa ja lähiympäristö

Vaatimus

Rakenteiden purkutöissä noudatetaan yleisesti luvun 1 *Purkaminen ja säilyttäminen* laatuvaatimuksia.

Ennen töiden aloittamista ja töiden aikana varmistetaan, että korjaustyö voidaan toteuttaa turvallisesti ottaen huomioon työntekijät, korjattavan rakennuksen asukkaat ja käyttäjät sekä työmaan välittömässä läheisyydessä kulkevat henkilöt.

Ennen töiden aloittamista ja töiden aikana varmistetaan tiedottamisen ja tiedonvälityksen periaatteet ja vastuut.

Päätoteuttajan on tehtävä kirjallinen rakennustyömaa-alueen käytön suunnitelma. Sisältövaatimukset (VNa 205/2009 §11).

Ohje

Sääolosuhteille herkat työvaiheet sekä vesitiiviiden kerrosten korjaustyöt on suositeltavaa toteuttaa sääsuojan alla.

Rakenteellinen turvallisuus arvioidaan korjaustyön suunnittelun yhteydessä. Rakenteellinen turvallisuus tulee varmistaa työnaikaisella tuennalla, jos korjausmenetelmä, korjauksessa käytettävät työkoneet tai varastoitavan materiaalin massa aiheuttavat työnaikaisen riskin. Rakennesuunnittelija mitoittaa tuennan ja laatii tuentasuunnitelman. Tuennan toteutusta valvoo luvanvaraisissa hankkeissa turvallisuuskoordinaattori ja pienemmissä korjaus- ja huoltotöissä valvoja.

Korjaushankkeen päätoteuttajan vastuuhenkilöt tarkistavat rakennustelineet ennen käyttöönottoa ja työn aikana määrävälein (viikkotarkastukset) sekä aina muutettaessa, siirrettäessä tai telineiden oltua käyttämättöminä. Telineet ankkuroidaan tuuli- ja lumikuormille ja varmistetaan, että ne tukeutuvat routimattomaan maahan. Telineiden suunnitteluperusteet ja vaatimukset on esitetty RIL 142 –julkaisussa. Telineiden etäisyys seinästä ja korkeus ovat työmenetelmille sopivat. Työtelineiden kulkureittien tulee olla lukittavat. Työnaikainen vedenpoisto järjestetään niin, että rakennuksen hulevedet ja työssä käytettävä vesi pääsevät poistumaan aiheuttamatta kosteusriskejä. Nostolaitteet tarkastetaan ennen käyttöönottoa ja määrävälein tarkastuksessa sekä varmistetaan, että nostolaitteiden tarkastuksesta on alle vuosi. Varmistetaan, että nostolaitteiden mukana on niiden käyttö-, huolto- ja turvallisuusohjeet. Nostolaitteiden ja henkilönostinten käyttäjät tulee perehdyttää laitteiden käyttöön. Ennen käyttöönottoa varmistetaan nostolaitteiden tuenta ja liikealue. Teline- ja suojaus- sekä mahdolliset talvikorjaamisen lämmitysratkaisut suunnitellaan viranomaismääräysten, sääolosuhteiden ja valittujen työmenetelmien mukaan.

Rakennuksen käyttäjille sekä työmaan alueella ja ympäristössä kulkeville järjestetään turvalliset kulkutiet työmaan vaikutusalueella. Huolehditaan käyttäjien sekä työn laajuudesta ja menetelmistä riippuen lähikiinteistöjen tiedottamisesta. Tiedottamisesta sovitaan aloituskokouksessa. Tiedottamisesta vastaa urakoitsija, ellei toisin ole sovittu.

Pölynpoisto tehdään kohdepoistolla varustetuilla koneilla ja laitteilla. Pölyn leviäminen ympäristöön estetään telineiden suojapeitteillä. Pölyn kulkeutuminen sisätiloihin estetään suojaamalla tiiviisti ikkunat, parvekeovet ja ulkoilmalaitteet. Tapauskohteisesti varmistetaan puhtaan korvausilman saanti sisätiloihin. Melun- ja värinäntorjunnassa keskeistä on työmenetelmien valinta, käyttäjien tiedottaminen meluavien töiden aikataulusta ja altistuksen keston rajoittaminen. Urakoitsija vastaa pölynpoiston sekä melun- ja värinäntorjunnan suunnittelusta sekä toteutuksesta.

Lähtökohtaisesti kaikki urakkaan kuulumattomat rakenteet, pinnat, asennukset ja tekniset laitteet suojataan, mikäli ne ovat työalueella tai sen läheisyydessä ja voivat vaurioitua, kolhiintua, kastua, likaantua, pölyyntyä tai muulla tavoin turmeltua työn aikana. Urakoitsija katselmoi yhdessä tilaajan kanssa suojaustarpeen. Urakoitsija vastaa suojauksen suunnittelusta ja toteutuksesta sekä urakan aikana mahdollisesti tapahtuvien vahinkojen korvaamisesta. Tarvittaessa suojataan myös työalueen maanpinta ja kasvillisuus.

Kosteudenhallinnan toteutus varmistetaan kosteudenhallintaselvityksen sekä siihen perustuvan kosteudenhallintasuunnitelman mukaisesti. Kosteudenhallinnan toteutuksesta vastaa urakoitsijan kosteudenhallinnasta vastaava työnjohtaja, ja kosteudenhallintaa valvoo rakennuttajan nimeämä kosteudenhallintakoordinaattori tai muu kosteudenhallinnan valvonnasta vastaava henkilö.

Työntekijät perehdytetään kohteeseen. Henkilökohtaisten suojainten saatavuus tulee varmistaa ja niiden käyttöä valvoa. Koneiden ja laitteiden kunto ja toimivuus tarkastetaan ennen niiden käyttöönottoa. Työmaaperehdytyksestä vastaa päätoteuttaja.

Toimenpiteet terveydelle ja ympäristölle vaarallisille aineille kohteessa perustuvat haitallisten aineiden tutkimuksiin. Terveydelle ja ympäristölle vaarallisia aineita käsiteltäessä tulee aina olla yhteydessä työsuojeluviranomaisiin, jotka valvovat työn turvallista suorittamista. Havaittaessa tunnistamatonta tai haitalliseksi tiedettyä materiaalia, työ keskeytetään välittömästi ja työalue eristetään riittävän laajasti ympäristöstään. Asbesti- ja/tai haitta-ainepitoisuus todetaan

materiaalin näyteanalyysillä. Materiaalin purkumenetelmiä ja jätteenkäsittelyä tarkennetaan todetun haitta-aineen laadun ja pitoisuuden mukaan.

Työssä syntyvät jätteet lajitellaan ja kierrätetään soveltuvin osin. Lietteiden ja muun jätteen kulkeutuminen viemäriin estetään. Yleensä jätteiden siirtoasiakirjoista vastaa urakoitsija. Työssä syntyvään jätteen käsittelyä ja kierrättämistä valvovat ympäristöviranomaiset, erityisesti jos jätteissä on terveydelle ja ympäristölle vaarallisia aineita.

Vaiheen muistilista

Työmaan ja lähiympäristön osalta otetaan kantaa mm. seuraaviin asioihin:

- korjaustöistä ja korjaustyön vaiheista tiedottaminen (rakennuksen käyttäjät sekä lähistön kiinteistöt)
- työmaa-alueen turvallisuus (muun muassa kulkureittien turvallisuus)
- työmaan kosteudenhallinta
- työmaan paloturvallisuus
- työmaaolosuhteet korjaustyön toteutuksen kannalta sekä olosuhteiden hallintakeinot talvitöissä
- säilytettävien rakenteiden, pintojen, koristeosien ja teknisten järjestelmien suojaus ja dokumentointi. Mahdollisten ilmareittien sulkeminen ja tiivistys (esim. ovet, ikkunat ja ulkoilmalaitteet) sisäilmaan.
- korjaustoimenpiteiden vaikutukset rakenteelliseen turvallisuuteen
- rakenteiden tuenta korjaustöiden aikana
- mahdollisten purkavien työvaiheiden toteutus. Irtokappaleiden hallittu irrottaminen.
- telineiden ja nostokaluston turvallisuuden varmistaminen
- päästöjen (pöly, melu, värinä) hallinnan edellyttämien suojausten toteutustapa ja muut toimenpiteet
- työntekijöiden henkilökohtaisesta suojautumisesta huolehtiminen.
- pihan rakenteiden ja kasvillisuuden suojaaminen
- terveydelle ja ympäristölle vaaralliset aineet rakenteissa
- Varmistetaan työssä syntyvien jätteiden ja erityisesti terveydelle ja ympäristölle vaarallisten aineiden oikeanlainen siirto, lajittelu sekä loppusijoitus.

Viitteet

- Rakennustiedon ohjekortti: Ratu S-1236. Olosuhteiden hallinta rakentamisessa
- Rakennustiedon ohjekortti: Ratu KI-6034. Rakennushankkeen työturvallisuus
- VNa 205/2009 Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta
- VNa 798/2015 Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta
- RT 103501, Haitalliset aineet rakennuksissa. Tutkijan ohje

K 1241.1.2.3.3 Purkaminen ja vaurioituneen materiaalin poistaminen

Vaatus

Korjaussuunnitelmassa mahdollisesti poistettavaksi määritelty materiaali tulee poistaa ennen uuden verhouksen asennusta. Vanhan rakenteen purkamista tehdään vain siinä määrin kuin tulevan

paksurappauksen kiinnityksen varmistaminen tai muu hankesisältö edellyttävät. Detalji ja pinnat, joihin ei asenneta korjauksessa uutta verhousta voivat edellyttää vaurioituneen materiaalin purkamista (ja laastipaikkausta).

Purkaminen ei saa vaurioittaa tai haitallisesti kastella jäljelle jääviä tai purkualueen viereisiä rakenteita. Valittu purkumenetelmä ei saa heikentää ehjää, jäljelle jäävää rakennetta.

Purkuvaiheeseen sisältyy myös liittyvien pellitysten, julkisivusaumausten ja julkisivuvarusteiden purkaminen korjattavilta alueilta suunnitelmien määräämässä laajuudessa. Urakka-asiakirjoissa määritellään säilytettävät tai kunnostamista varten irrotettavat ja palautettavat rakennusosat kuten esimerkiksi koristeosat ja julkisivuvarusteet.

Alustan kelpoisuus korjaustyölle hyväksytään purkutyön jälkeen.

Ohje

Vanhojen elastisten julkisivusaumausten poistaminen ennen verhousta edesauttaa vanhan rakenteen kuivumista.

Mikäli se kuuluu hankesisältöön, haitalliset aineet poistetaan kyseessä olevien haitallisten aineiden purkumenetelmillä ja varmistetaan vaarallisen jätteen jatkokäsittely. Tyypillisiä haitallisia aineita ovat tässä PCB:tä ja lyijyä sisältävät saumamassat.

Peittävän julkisivukorjauksen yhteydessä verhouksen taakse voidaan tapauskohtaisesti suunnitella jätettäväksi esimerkiksi vanha julkisivupinnoite. Jos vanha julkisivupinnoite on asbestipitoinen, tulee sen poistamisessa ja käsittelyssä sekä uusien rakenteiden asentamisessa noudattaa ajantasaista asbesti- ja haitta-ainelainsäädäntöä.

Vaiheen muistilista

Purkuvaiheen osalta käsitellään mm. seuraavat aihekokonaisuudet:

- terveydelle ja ympäristölle vaarallisten aineiden purkaminen
- julkisivusaumausten, pellitysten ja julkisivuvarusteiden purkaminen
- julkisivusaumojen mahdolliset käsittelyt
- vaatimukset ja rajaukset purkumenetelmille, joilla voi olla vaikutuksia alustan kykyyn toimia päälle tulevan julkisivujärjestelmän kiinnitysalustana.

Viitteet

- 1 Purkaminen ja säilyttäminen, KorjausRYL Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. Esiselvitykset ja purkaminen
- Rakennustiedon ohjekortti: Ratu F31-0343 Ulkoseinän eristerappaus. Menekit ja menetelmät
- 117 c 01 Kosteudenhallintaselvityksen merkitys, sisältö ja asiakirjamalli, Rakennustarkastusyhdistys RTY ry
- by 57 Eriste- ja levyrappaus 2016. Suomen Betoniyhdistys r.y.
- VNa 798/2015. Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta
- Laki eräistä asbestipurkutyötä koskevista vaatimuksista 684/2015. Annettu Helsingissä 22.5.2015.

K 1241.1.2.3.4 Tuotteet ja lisätarvikkeet

K 1241.1.2.3.4.1 Yleiset materiaaliominaisuudet

Vaatus

Korjauksessa käytettävät tuotteet ja tarvikkeet tulee olla varmennettu kelpoisiksi tarkoitukseensa. Käytettävillä tuotteilla on CE-merkintä tai kansallinen hyväksyntä siltä osin, kuin tuotteet ovat näiden piirissä.

Tuotteiden ja tarvikkeiden tulee soveltua käytettäväksi rakennuspaikan sääolosuhteissa sekä vastata määritettyyn käyttöikätaavoitteeseen ja kuormiin, rasituksiin ja paloturvallisuuteen sekä olemassa olevan rakenteen ominaisuuksiin. Myös CE-merkittyjen tuotteiden soveltuvuus paikallisiin olosuhteisiin on varmistettava. Käytettävien tuotteiden tulee olla pakkasenkestäviä. Tuotteiden ja tarvikkeiden tulee olla keskenään yhteensopivia.

Julkisivumateriaalien tulee täyttää paloturvallisuuteen liittyvät vaatimukset (YMa 927/2020, §25 ja §26).

Ulkokuoren mahdolliseen lisäkiinnitykseen käytetään ruostumattomasta (EN 1.4301) tai haponkestävästä (EN 1.4404) teräksestä valmistettuja veto- ja puristusankkureita rakennesuunnitelman mukaisesti.

Työmaalle toimitettavien tuotteiden ja tarvikkeiden tulee olla teknisiltä ominaisuuksiltaan suunnitelmien mukaisia. Tuotteiden ominaisuudet ja valmistus tulee olla jäljitettävissä.

Materiaalien soveltuvuus varmistetaan mallityöllä.

Ohje

Tuotteissa ja tarvikkeissa on valmistajan merkinnät, joiden perusteella suunnitelma-asiakirjojen mukainen laatu on todettavissa. Tuotteet ja tarvikkeet kuljetetaan suojattuna vahingoittumista vastaan ja varastoidaan työmaalla valmistajan ohjeita noudattaen siten, että ne pysyvät käyttökelpoisina. Lyhytaikaisessa työmaavarastoinnissa kuivatuotteet säilytetään tasaisella alustalla, irti maasta ja sateelta suojassa. Valmistustuotteet ja pitkäaikaisessa työmaavarastoinnissa kuivatuotteet säilytetään kuivassa ja lämpimässä sääsuoja.

Julkisivu voi rakentua joko yhden toimittajan valmistamasta julkisivujärjestelmästä tai se voidaan koota yhden tai useamman valmistajan komponenteista, kunhan niiden yhteensopivuus on varmennettu. Ellei tuotteiden pakkasenkestävyyden testaaminen ole osa CE-merkintää, käytetään tuotteiden pakkasenkestävyyden varmistamiseen niille määriteltyjä testimenetelmiä. On perusteltua, että tuotteet ja materiaalit on testattu laboratorio-olosuhteissa.

K 1241.1.2.3.4.2 Lämmöneristeet

Vaatus

Lämmöneristeenä käytetään paksurappausjärjestelmään sopivia levymäisiä mineraalivillalämmöneristeitä. Eristetuotteen tulee olla riittävän jäykkää ja tarkoitettu eristerappauksen alusrakenteeksi. Lämmöneristeen puristuslujuuden on oltava vähintään 5 kPa.

Lämmöneristeen tulee täyttää julkisivumateriaalien vaatimukset paloturvallisuuteen liittyen.

Asennuksen jälkeisten muodonmuutosten tulee olla lämmöneristeillä mahdollisimman vähäisiä ja lämmöneristeiden tulee olla mittapysyviä.

Lämmöneristeiden vesihöyrynläpäisevyys täyttää rakenteen kosteustekniseltä toimivuudelta edellytetyt vaatimukset.

Ohje

Lämmöneriste kiinnitetään paikalleen tavanomaisesti erityisten rappauskiinnikkeiden ja sinkityn teräsverkon avulla. Eristeen mittapysyvyys ja kokoonpuristuvuus vaikuttavat oleellisesti rappauksen liikkumiseen. Mitä jäykempää lämmöneriste on, sitä hallitumpaa ja vähäisempää mm. rappauksen painuminen on.

Käytettäessä tavanomaista oleellisesti paksumpia eristekerroksia esimerkiksi matalaenergia- ja passiivirakentamisessa, kasvavat lämmöneristeiden leikkauslujuus ja -jäykkyysvaatimukset lämpöliikkeiden ja muiden pakkovoimien seurauksena.

K 1241.1.2.3.4.3 Rappausverkot, kiinnikkeet, saumat ja muut tarvikkeet

Vaatus

Rappausverkot ja muut rappausstarvikkeet soveltuvat käyttötarkoitukseensa ja ne kestävät korroosiota ja laastin alkalisuutta sekä ovat muodonmuutosominaisuuksiltaan ja lujuudeltaan riittäviä.

Mekaanisten kiinnikkeiden ankurointiosa soveltuu kiinnitysalustaan. Kiinnikkeiden metalliosat ovat korroosiota kestäviä ruostumattomasta teräksestä valmistettuja. Käytetään erityisesti järjestelmän mukaisia rappauksen kiinnittämiseen tarkoitettuja kiinnikkeitä sekä sinkittyä teräsverkkoa.

Rungon liikuntasauman kohdalla sekä liitoksissa muihin julkisivumateriaaleihin tulee käyttää järjestelmässä määriteltyjä menetelmiä sekä tarvikkeita. Liikuntasaumassa käytetään liikuntasaumaprofiilia tai paisuvaa saumanauhaa. Myös liitokset muihin julkisivumateriaaleihin ja rakenteisiin toteutetaan liike-erot sallivan sauman avulla.

Ohje

Saumassa käytetään lähtökohtaisesti joko järjestelmään sopivaa liikuntasaumaprofiilia tai jälkisaumauksena toteutettavissa saumoissa paisuvaa saumanauhaa tai elastista saumamassaa.

Kaikissa elastisilla massoilla toteutettavissa tiivistyksissä tulee ottaa huomioon massan soveltuvuus käytettävän pinnoitteen kanssa. Soveltuvuus varmistetaan materiaalitoimittajalta.

Räystäsrakenteen alle julkisivun yläosaan eristeen päälle on suositeltavaa asentaa pelti, mikä estää veden kulkeutumisen eristetilaan. Tippanokalla varustettu pelti tiivistetään pinnoitteen kanssa yhteensopivalla elastisella massalla.

K 1241.1.2.3.4.4 Laastit ja pintakäsittelyt

Vaatimus

Käytettävien rappauslaastien pakkasenkestävyys tulee olla todennettu jäädytys-sulatuskokeella. Pakkasenkestävyyden tulee täyttää by 57 antamat vaatimukset. Laastien tulee soveltua ominaisuuksiltaan paksurappaukseen.

Ohje

Paksurappaus käsittää yleensä kolme rappauskerrosta, joissa pohja- ja täyttölaasti on yleensä kalkkisementti- tai sementtilaasti paksurappauksesta riippuen. Vastaavasti pintalaasti on yleensä joko mineraalinen kalkkisementti- tai sementtilaasti tai silikaatti- tai silikonihartsipinnoite.

Rakennuksen elinkaaren aikana tehtävässä kuntotutkimuksessa vetolujuusarvojen tulee olla vähintään 2/3 edellä esitystä vaatimuksesta.

Lyhytaikaisessa työmaavarastoinnissa kuivalaastit säilytetään tasaisella alustalla, irti maasta ja sateelta suojassa. Valmislaastit ja pitkäaikaisessa työmaavarastoinnissa kuivalaastit säilytetään kuivassa ja lämpimässä sääsuojaissa.

K 1241.1.2.3.4.5 Muistilista

Varmistettaessa järjestelmän tuotteiden ja tarvikkeiden soveltuvuutta, keskeisiä tarkasteltavia ominaisuuksia ovat:

- korjauksessa käytettävät tuotteet ja tarvikkeet (muun muassa lämmöneristeiden tyyppi ja laatu, rappauslaastin koostumus ja väri), niiden käyttö kohteessa (muun muassa tuotteiden sekoitusajat ja -kerrat, enimmäiskerrospaksuudet, kuivumisajat, työstäminen ja pinnan viimeistely)
- järjestelmiltä vaaditut ominaisuudet ja tehdyt testaukset
- järjestelmän säänkestävyys (merkittävimpiä rasituksia ovat yleensä kosteusrasitus, pakkasrasitus, lämpötilanvaihtelut, UV-säteily ja tuuli)
- käytettävien tuotteiden ja tarvikkeiden yhteensopivuus
- lämmöneristeiden vähimmäislimitys ja rakojen tilkitseminen
- pinnoitteen soveltuvuus järjestelmään ja sen riittävä vesihöyrynläpäisykyky
- materiaalien kosteudensietokyky ja herkkyys mikrobikasvustolle
- palonkestävyys ja palon leviämisen estämiskyky.

Viitteet

- Laki eräiden rakennustuotteiden tuotehyväksynnästä. Suomen säädöskokoelma 954/2012
- by 57 Eriste- ja levyrappaus 2016. Suomen Betoniyhdistys r.y.
- SFS-EN 826:en Thermal Insulating Products for Building Applications. Determination of Compression Behaviour
- SFS-käsikirja 176 Muuratut tuotteet 2007
- Rakennustiedon ohjekortti: Ratu F31-0343 Ulkoseinän eristerappaus. Menekit ja menetelmät
- Maalaustöiden yleiset laatuvaatimukset ja käsittely-yhdistelmät, MaalausRYL

- YMa 927/2020 Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta annetun ympäristöministeriön asetuksen muuttamisesta

K 1241.1.2.3.5 Säilytettävä rakenne / Korjausalustan vaatimukset

Vaatus

Säilytettävän rakenteen lujuus ja kantavuus ovat riittäviä uudelle rakenteelle. Ulkokuoren mahdollinen lisäkiinnitys on tehty suunnitelmien mukaisesti.

Kiinnitysten riittävä ankkurointikapasiteetti on varmistettu kentällä tehtävillä suunnitelmien mukaisilla vetokokeilla.

Jos säilytettävän rakenteen rapautuma- tai korroosioauriot vaikuttavat haitallisesti uuden rakenteen kiinnitykseen, ne korjataan vaurioiden haittavaikutusten edellyttämässä laajuudessa. Muussa tapauksessa vaurioitunut rakenne voidaan jättää uuden julkisivun taakse.

Säilytettävän ulkokuoren pinnan tasaisuusvaatimus riippuu käytettävästä järjestelmästä ja se tulee määritellä tapauskohtaisesti. Yleisesti yli 10 mm:n epätasaisuudet tulee poistaa tai tasoittaa.

Pellitykset, julkisivusaumat ja julkisivuvarusteet on purettu suunnitelmien mukaisesti.

Säilytettävän rakenteen ilmatiiveyden parantamisen toimenpiteet on tehty suunnitelmien mukaisesti.

Alusta hyväksytään ennen korjaustyön jatkamista.

Ohje

Jos saumat on purettu, varmistetaan rakenteen ilmatiiveys elementtien välissä. Säilytettävälle rakenteelle mahdollisesti tehtävät ilmatiiveyden parantamistoimet, esimerkiksi läpivientien tai liitosten kohdalla, tehdään suunnitelmien mukaisesti. Avatut elementtisaumat on suositeltavaa täyttää rakenteen sisäisen konvektion estämiseksi. Täyttämisessä otetaan huomioon vesihöyrynläpäisy, ilman kulku ja rakenteen tuulettuminen.

Betonirakenteiden korroosioaurioiden korjausta on käsitelty luvussa K 1241.1.1.1. Peittävä korjaus lähtökohtaisesti hidastaa/pysäyttää alustan vaurioitumisen. Korroosioauriot on tarpeen paikata vain sellaisilla alueilla, jotka verhouskorjauksen jälkeenkin olosuhteet mahdollistavat korroosioreaktion etenemisen.

Alustan tasaamisessa voidaan tarpeen mukaan käyttää purkavia menetelmiä, kuten piikkaamista tai muita mekaanisia menetelmiä, tai täyttäviä menetelmiä, kuten oikaisu- ja rappauslaastit.

Alustan tarkastuksesta, mahdollisista huomautuksista ja työn korjaamisesta tehdään muistio, joka liitetään työmaa-asiakirjoihin. Korjaukset tehdään ja hyväksytään ennen korjaustyön jatkamista peittävillä työvaiheilla.

Muistilista

Varmistettaessa korjausalustan soveltuvuutta on arvioitava muun muassa:

- säilytettävän elementin ulkokuoren lisäkiinnittäminen ja kiinnityksen varmuuden toteamistapa
- alustan lujuusvaatimus korjaustyölle ja sen toteamistapa (muun muassa vetokokeiden määrät ja paikat)
- säilytettävän rakenteen vaurioiden korjaustapa
- piiloon jäävien rakenteiden dokumentointitapa
- alustan suoruusvaatimus uusille rakenteille ja tasaamiseen käytettävät menetelmät
- ulkoseinän puhdistus ja puhtauden toteamistapa
- puhdistetun rakenteen sallittu kosteus ja tarvittaessa kosteuspitoisuuden mittaustapa
- rakenteen ilmatiiveyden varmistamisen toimenpiteet elementtien välissä sekä liittymien ja läpivientien kohdilla.

Viitteet

- by 57 Eriste- ja levyrappaus 2016. Suomen Betoniyhdistys r.y.
- Rakennustiedon ohjekortti: Ratu KI-6019 Korjaustöiden laatu KTL 2011
- 1 Purkaminen ja säilyttäminen, KorjausRYL Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. Esiselvitykset ja purkaminen

K 1241.1.2.3.6 Uudet rakenteet

K 1241.1.2.3.6.1 Yleistä

Vaatus

Uudet verhousrakenteet ovat suunnitelmien mukaiset ja täyttävät yhdessä säilytettävän rakenteen kanssa ulkoseinälle asetettavat ulkonäkövaatimukset ja tekniset vaatimukset mm. lujuusmitoituksesta, kosteusteknisestä toimivuudesta, lämmöneristävyydestä, ääneneristävyydestä sekä paloturvallisuudesta.

Kaikissa tuotteiden kiinnitystavoissa noudatetaan järjestelmä- ja tuotekohtaisia ohjeita ja suunnitelmia kiinnikkeiden lukumäärästä, asennustiheydestä, reunaetäisyyksistä, kiinnitystavasta ja työmenetelmistä. Kiinnitysten varmuus voidaan todeta kohteessa tehtävillä vetokokeilla. Kiinnikkeiden määrä ja asennuksen suunnitelmien mukaisuus tarkastetaan ja merkitään työmaakokouksen pöytäkirjaan ennen niiden peittämistä.

Työssä käytetyt materiaalit ja työnaikaiset olosuhteet sekä muut työn laatuun vaikuttavat asiat dokumentoidaan.

Yksittäisissä työvaiheissa varmistetaan, että työ on suunnitelmien ja yksittäisten työvaiheiden mallityön ja siihen liittyvien teknisten kokeiden mukainen. Mallikorjaukset koestetaan erikseen ennen hyväksyntää. Mahdolliset muutokset ja korjaukset urakoitsija hyväksyttävä tilaajalla ennen seuraavaan työvaiheeseen siirtymistä. Tarkastukset, mahdolliset huomautukset ja työn korjaaminen dokumentoidaan. Hyväksyntä kirjataan katselmuksessa tai seuraavassa työmaakokouksessa. Materiaalimuutokset on erikseen hyväksyttävä tilaajalla. Muutettavien materiaalien tulee olla ominaisuuksiltaan vähintään suunnitelmissa määritettyjen materiaalien mukaisia. Vastaavuus on todennettava.

Ohje

Työskentelyolosuhteet järjestetään käytettävien työmenetelmien ja tuotteiden vaatimusten mukaisiksi. Tarvittaessa käytetään soveltuvaa sääsuojasta, jonka avulla estetään liiallisen kosteuden kulkeutuminen rakenteisiin ja varmistetaan vaaditut olosuhteet.

Talviaikana telineiden suojapeitteet valitaan ja asennetaan siten, että tilaa voidaan tavanomaisin keinoin lämmittää korjaustyössä vaadittuja olosuhteita vastaaviksi. Tilaa lämmitetään ennen töiden aloittamista niin kauan, että myös alustan lämpötilalle määrätty vaatimukset täyttyvät. Tilan lämmitys tehdään soveltuvalla kalustolla siten, ettei vaaranneta jälkihoidon onnistumista tai kosteudenhallintaa kuivaamalla tai kostuttamalla tilaa liiaksi.

Töiden ajoitus, erityisesti pintakäsittelyn osalta suunnitellaan siten, että vältetään pintojen ylimääräinen puhdistus ja tarpeettomat työrajat.

Katselmusten tulokset, mittauspöytäkirjat, materiaalien toimitusasiakirjat ja muu kirjallinen materiaali on koottu työmaan laadunvalvonta-asiakirjoihin. Tiedot vallitsevista sääolosuhteista (lämpötila, kosteus, tuuli, sade), työnaikaisista suojauksista, alustan lämpötilasta ja tarvittaessa kosteudesta kirjataan vähintään päivittäin sekä työvuoron alussa ja lopussa tai olojen merkittävästi muuttuessa. Olosuhteiden dokumentointiin voidaan käyttää myös loggereita.

K 1241.1.2.3.6.2 Lämmöneristeiden sekä kiinnikkeiden ja rappausverkon asennus

Vaatus

Lämmöneristeet kiinnitetään alusrakenteeseen samoilla kiinnikkeillä ja teräsverkolla, joita käytetään myös rappauskerroksen kiinnittämiseen.

Kiinnikkeiden tulee mahdollistaa rappauskerroksen liikkuminen suhteessa alusrakenteeseen. Kiinnikkeiden asennus tulee tehdä niin, että kiinnikkeet voivat vapaasti asettua oikeaan kulmaan suhteessa rakenteeseen. Kiinnikkeiden lukumäärä ja jako määräytyvät rakennesuunnitelman mukaan.

Lämmöneristeen tulee asettua tiiviisti alustaa vasten. Tarvittaessa liian suuret epätasaisuudet poistetaan tai tasoitetaan.

Lämmöneristeiden pinnan tulee olla ehjä, tasainen ja suora. Pinta toimii rappauksen alustana.

Lämmöneristeiden alareunan tuenta tehdään tuotekohtaisten ohjeiden ja suunnitelmien mukaisesti.

Kiinnikkeiden määrä ja kiinnikeväli määräytyvät julkisivun kuormitusten perusteella rakennesuunnitelman mukaisesti.

Kastuneita lämmöneristeitä ei saa asentaa rakenteeseen.

Rappausverkko asennetaan siten, että sen sijainti on täyttörappauskerroksen keskellä.

Ohje

Lisä- ja vahvikeverkot sekä profiilit kiinnitetään rappausverkkoon. Rappausverkkojen jatkokohdat limitetään toisiinsa järjestelmätoimittajan ohjeen mukaan tai vähintään 100 millimetriä.

Rappausverkkoon mekaanisesti sinkilöillä kiinnitettävät lisäverkot asennetaan aukkojen nurkkiin 45 asteen kulmaan. Rapattavien aukkojen pieliin asennetaan vastaavasti kulmavahvikkeet. Samassa työvaiheessa asennetaan yleensä mahdolliset liikuntasaumaprofiilit.

Kiinnikkeiden mitoittamiseen on hyvä varata ylimääräistä varmuutta, sillä kuormituksen jakautuminen kiinnikkeille voi vaihdella mm. rappauksen lämpöliikkeiden mukana.

K 1241.1.2.3.6.3 Rappaustyöt

Vaatus

Töissä noudatetaan järjestelmä- ja tuotekohtaisia

- työskentely- ja valmistusolosuhteita
- alustalta edellytetyjä vaatimuksia
- sekoitusaikojen ja -kertojen
- kerrospaksuuksia ja kuivumisaikojen tai riittävää kalvonpaksuutta ja avointa aikaa.

Työssä käytettävän veden tulee olla puhdasta, eikä se saa sisältää kovettumisreaktioita häiritseviä aineita tai aiheuttaa väri- tai muita ulkonäköä haittaavia muutoksia. Veden käyttökelpoisuus tutkitaan, jos sen laadusta ei ole täyttä varmuutta. Tuotteelle määriteltyä sekoitusveden enimmäislämpötilaa ei ylitetä.

Rappausreunalla varustetut pellitykset asennetaan ennen rappaustyötä.

Rappaaminen tehdään suunnitelmien mukaisesti rappaustyyppiin soveltuvien työtekniikoin. Rappaustyön aikana varmistetaan, että

- pohjarappauksessa ei peitetä rappausverkkoa, vaan verkko jää täyttörappauksen sisään ja rappausverkon sijainti jää oikealle syvyydelle
- kerralla levitettävän rappauserroksen paksuus ei ylitä valmistajan suosituksia
- rappauserrokset ovat riittävästi kovettuneet ennen seuraavaa rappauserrosta
- rapattavalla pinnalla on riittävä tartunta ja sopiva kosteuspitoisuus seuraavalle rappauserrokselle tai pintarappaukselle.

Vaatimukset rappauksen tasaisuudelle ja suoruukselle ovat by 57 ohjeen luokan 3 mukaisia, ellei suunnitelmissa toisin määrätä. Rappauksen suoruus mitataan ennen pinnoitusta siten, että mittalinjoja on riittävästi riippuen kohteen koosta ja luonteesta. Ilmoitetut sallitut mittapoikkeamat ovat voimassa +20 ±2 °C:n lämpötilassa.

Ohje

Tyypillisesti pohjarappauksen paksuus on 5...10 millimetriä ja pohja- ja täyttörappauksen kokonaispaksuus 20...25 millimetriä. Kerralla levitettävän laastikerroksen suositeltava kokonaispaksuus on 8...12 millimetriä. Yleensä täyttörappaus voidaan tehdä olosuhteista riippuen 1...3 vuorokauden kuluttua pohjarappauksesta ja pintarappaus 5...7 vuorokauden kuluttua täyttörappauksesta. Täyttörappauksen pinta käsitellään riittävän karkeaksi pintarappaukselle.

Rappausverkon asennussyvyys voidaan todeta työnaikaisen seurannan lisäksi laastin kovettuttua poraamalla rasiaporalla halkaisijaltaan 20 millimetrin kiekko, josta verkon sijainti todetaan. Näytteitä otetaan vähintään 1 kpl / 100 m².

Yleensä ympäristön, käytettävien tuotteiden ja alustan lämpötilan on oltava vähintään +5 °C rappauksien ja jälkihoidon ajan. Työskentelyä kuumalla ilmalla suorassa auringonpaisteessa vältetään.

Laastikerrosten ja tapauskohtaisesti pintakäsittelyn jälkihoito aloitetaan työtekniset asiat huomioiden mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. Jälkihoitoajoissa ja -menetelmissä noudatetaan suunnitelmia ja tuotevalmistajan ohjeita. Jälkihoidon vakaat olosuhteet ja jatkuvuus työssä esiintyvien katkojen yli varmistetaan ja jälkihoito lopetetaan vaiheittain.

K 1241.1.2.3.6.4 Liikuntasauvojen toteutus

Vaatus

Paksurappaus-eristejärjestelmällä toteutettu julkisivu edellyttää liikuntasauvojen toteuttamista, jotta rappauksen lämpö- ja kosteusliikkeet pääsevät tapahtumaan.

Liikuntasauvat tulee sijoittaa 1) vaaka- ja pystysuunnassa, 2) rakenteellisten liikuntasauvojen kohdille, 3) ulkonurkkiin, 4) aukotetun seinän liittyessä umpinaiseen seinään, 5) rungosta tulevien kiinnikkeiden ja/tai ulokkeiden ympärille ja 6) rappausjärjestelmän kannatustavan tai eristepaksuuden muuttuessa.

Rappaukseen toteutettavan liikuntasauvan tulee olla vesitiivis.

Ohje

Liikuntasauvat toteutetaan ensisijaisesti julkisivujärjestelmään kuuluvan liikuntasaumaprofiilin avulla. Liikuntasauva voidaan toteuttaa myös jälkisahaamalla. Tässä tapauksessa sauma tulee tiivistää sadevedenpitäväksi.

Liikuntasauvaväli on tyypillisesti 12...15 m. Liikuntasauvojen sijoittelu ja liikuntasauvavälit suunnitellaan kohdekohtaisesti järjestelmätoimittajan ohjeet huomioiden.

Liikuntasauvojen tulee olla niin leveitä, että lämpö- ja kosteusmuodonmuutokset eivät aiheuta rakenteeseen vaurioita. Yleisesti liikuntasauvan leveys on luokkaa 10...15 mm.

K 1241.1.2.3.6.5 Pintakäsittely

Vaatus

Ennen pintakäsittelyä varmistetaan, että rappauskerros on kovettunut riittävästi ja että alustan kosteus on pintakäsittelylle sopiva. Pinnoitteen levitystapa ja pohjusteiden käyttö riippuvat halutusta ulkonäöstä ja käytettävistä tuotteista. Varmistetaan pinnoitteen riittävä peittävyys ja tasaisuus. Jos pinta maalataan, yhdistelmäselosteille on esitetty laatuvaatimuksia MaalausRYL:ssä.

Pintakäsittelyn jälkeen valmiin pinnan peittävyys, tasaisuus, värit, värien tasaisuus ja pinnan struktuuri ovat suunnitelmien ja mallityön mukaiset.

Pintakäsittelyn tulee olla kauttaaltaan alustan peittävä.

Rappauksen halkeamat eivät saa ylittää by 57 ohjeen raja-arvoja. Jos luokkaa ei ole määritelty suunnitelmissa, sovelletaan vettä hylkivän pinnoitteen tapauksessa luokkaa 1 ja muussa tapauksessa luokkaa 2. Tarkastelu tehdään valmiista pinnasta aikaisintaan yhden kuukauden kuluttua rappauksen valmistumisesta. Tarkastettava pinta-ala on vähintään 3 x 3 m² ja pinnan lämpötila > 0 °C. Halkeilun mittaukset tehdään by 40:n mukaan.

Ohje

Pinta on yleensä roiskepintainen, hiertopintainen tai muulla tavoin työstetty tai maalattu. Tasalaatuisen lopputuloksen aikaansaamiseksi laajojen seinäosuuksien pinnoittaminen rappaus- tai pinnoiteruiskulla tehdään yleensä kahteen kertaan, kuitenkin siten, että yhtenäiset alueet ruiskutetaan samalla kertaa, ja työsaumat sijoitetaan julkisivujen rajapinnoille. Ruiskutus on yleensä suositeltavaa tehdä telineiden purkamisen jälkeen nostokorista tai -lavalta. Tällöin telineiden julkisivukiinnikkeiden kohdat voidaan paikata ympäröivää pintaa vastaavaksi ennen pinnoitteen levitystä.

Valmiin pinnan arvostelun perusteena on käsitellyn pinnan luontainen ulkonäkö, pintakäsittelyn peittävyys ja tasaisuus, pinnan yhdenmukaisuus sekä valmiin pinnan vastaavuus ulkonäköluokkaansa. Pintaa arvosteltaessa otetaan huomioon kokonaisuus, käsiteltävälle alustalle ominainen pintarakenne, käytettävän tuotteen ominaisuudet ja valittu työmenetelmä. Pintaa tarkastellaan niin etäältä, että voidaan hahmottaa koko tarkastettava alue, esimerkiksi yksittäinen seinäpinta. MaalausRYL 2012:n mukaisten ulkonäköluokkien 2 ja 3 pintoja tarkastellaan kohtisuoraan valaistuksen kohdistuessa pintaan katsojan takaa (ks. liite Valmiin pinnan valintakriteerit.). Pinnan epätasaisuus, työsauma, rajauksen epätasmäällisyys, väri tai kiiltoero on haittaava, jos se näkyy yleissilmäyksellä normaalivalossa. Yksittäiset poikkeamat eivät saa erottua normaalissa päivänvalossa tai normaalissa keinovalaistuksessa. Ulkona normaalivalolla tarkoitetaan luovutusajankohdan päivänvaloa.

Pinnoitteen jälkihoidosta noudatetaan tuotevalmistajan ohjeita. Pinnoitekerros pidetään kosteana tarvittavan ajan.

Pinnoitteen osalta on selvitettävä: jälkihoidon tarve, jälkihoidon kesto sekä päällemaalattavuusaika seuraavaa maalikerrosta varten. Jälkihoitoon kuuluu myös suojaus sateelta, tuulelta ja suoralta auringonpaisteelta.

Silikoniharts- tai silikaattipohjaisia pintalaasteja ei saa jälkihoitaa kastelemalla.

K 1241.1.2.3.6.6 Pellitysten ja liittymien toteutus

Vaatimus

Pellitykset sekä läpiviennit ja liittymät rakennusosiin tehdään siten, ettei sadevesi eikä vuoto- ja kondenssivedet aiheuta haittaa rakenteille ja vedet johdetaan pois hallitusti. Sokkeli- ja

ikkunaliitokset tehdään siten, että rappauskerroksen mahdollinen laskeutuminen voi tapahtua rappautsa rikkomatta.

Detaljiin toteutuksessa noudatetaan ensisijaisesti suunnittelijan laatimia ja/tai kohteen suunnittelijan hyväksymiä detaljeja tai vaihtoehtoisesti rappaus toimittajan rakennedetaljeja tai by 57 eriste- ja levyrappaus ohjeissa esitettyjä ohjeita.

Ikkunapellityksissä noudatetaan luvun K 1242.1.1.1 laatuvaatimuksia.

Ohje

Räystäärakenteesta riippuen on yleensä suositeltavaa asentaa vesipelti eristerappauksen yläpintaan. Mahdolliset vesikatteen ylösnostojen vaatimat rakenneratkaisut tasoilla ja katoksilla tehdään eristemateriaalin kosteusteknisen toimivuuden edellyttämällä tavalla.

K 1241.1.2.3.6.7 Vaiheen muistilista

Verhouksen toteutuksessa otetaan huomioon mm. seuraavat asiat:

- työssä käytettävien materiaalien, vallitsevien olosuhteiden ja muiden laatuun vaikuttavien tekijöiden dokumentointitapa
- rappauksen ja lämmöneristeiden kiinnittäminen säilytettävään rakenteeseen (mekaanisten kiinnikkeiden asennustapa ja lukumäärä) ja lämmöneristeiden alareunan tuenta
- palokatkojen toteutustapa
- lämmöneristeiden vähimmäislimitys, sallittu hammastus ja rakojen tilkitseminen
- liikuntasauvojen toteutustapa
- lämmöneristeiden pinnan (toisin sanoen rappausalustan) tasaisuus- ja suoruus
- rappausverkkojen vähimmäislimitys ja asennussyvyys sekä asennussyvyyden toteamistapa
- rappauksen tasaisuus- ja suoruusluokka ja niiden toteamistapa
- pintakäsittelyn ulkonäköluokka
- pellitysten ja liittymien toteutustapa (esimerkiksi ikkuna-, sokkeli- ja parvekerakenteiden sekä räystääliitokset ja julkisivun ylösnostot)
- jälkihoitoajat ja -menetelmät
- julkisivuvarusteiden kiinnittäminen.

Viitteet

- Rakennustiedon ohjekortti: Ratu F31-0343 Ulkoseinän eristerappaus. Menekit ja menetelmät
- Rakennustiedon ohjekortti: Ratu KI-6019 Korjaustöiden laatu KTL 2011
- Rakennustiedon ohjekortti: RT 14-11039 Tasaisuuden mittaus. Mittalauta ja kiila -menetelmä
- 1 Purkaminen ja säilyttäminen, KorjausRYL Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. Esiselvitykset ja purkaminen
- Maalaustöiden yleiset laatuvaatimukset ja käsittely-yhdistelmät, MaalausRYL
- by 57 Eriste- ja levyrappaus 2016. Suomen Betoniyhdistys r.y.

K 1241.1.2.3.7 Valmis työ

Vaatimus

Valmis työ kaikkine työvaiheineen täyttää suunnitelmissa ja sopimusasiakirjoissa sekä mallitöissä määritetyt vaatimukset.

Valmis työ hyväksytetään vastaanottotarkastuksessa. Vastaanottotarkastuksesta laaditaan pöytäkirja, jossa esitetään mahdolliset huomautukset ja toimenpide-ehdotukset.

Suojausten on oltava purettuina, työalue siistittynä sekä työvälineet, kalusto ja ylijääneet materiaalit siirrettyinä pois kohteesta sopimusasiakirjojen mukaisesti. Telinekiinnikkeiden kohdat tulee olla paikattu.

Jos suunnitelmissa ei ole esitetty teknisiä vaatimuksia valmiille työlle, sovelletaan by 57 Liitteen 2 mukaisia yleisiä vaatimuksia.

Ohje

Valmiille työlle tehdään itselle luovutus ennen sen luovuttamista tilaajalle. Likaantuneet rakenteet ja piha-alueet puhdistetaan työtä edeltäneelle tasolle ennen luovutusta. Tilaajalle luovutetaan työssä käytettyjen tuotteiden ja tarvikkeiden käyttö- ja huolto- ohjeet.

Jos työ on sisältänyt ulkoseinän ilmatiiveyteen kohdistuvia toimenpiteitä, voidaan valmiin työn laadunvarmistukseen käyttää tapauskohtaisesti lämpökamerakuvauksia, merkkiainekokeita tai muita mittausmenetelmiä. Mittaukset ajoitetaan siten, etteivät mahdolliset korjaustoimenpiteet johda tarpeettomiin uudelleenkorjauksiin.

Vaiheen muistilista

Valmiin työn hyväksynnän osalta kiinnitetään huomiota mm. seuraaviin asioihin:

- Toteutuneen verhouksen suunnitelmien ja sopimuksen mukaisuus
- mallitöiden toteutustapa korjauksen eri vaiheissa sekä mallityön hyväksyminen ja liittyvät tekniset kokeet
- julkisivurappauksen värisävy ja värisävyn tasaisuus
- julkisivurappauksen pintastrukturi ja pinnan tasaisuus
- julkisivurappauksen sallittu halkeilu ja toteamistapa
- kaikkien valmiiden pintojen ja materiaalien laadun toteutumisen arviointi mainitaan suunnitelmassa.

Viitteet

- Rakennustiedon ohjekortti: Ratu KI-6019 Korjaustöiden laatu KTL 2011
- 1 Purkaminen ja säilyttäminen, KorjausRYL Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. Esiselvitykset ja purkaminen
- by 57 Eriste- ja levyrappaus 2016. Suomen Betoniyhdistys r.y.

K 1241.1.2.4 Tuulettuva levyrappaus ulkokuoren päälle

Luku sisältää

Alkuperäisen betonielementin ulkokuoren päälle tehtävän tuulettuvan levyrappauksen, jossa julkisivulevyn takana on rakenteen kuivumista edistävä ja kosteusteknistä toimivuutta parantava yhtenäinen tuuletusväli sekä lämmöneristeet niin suunniteltaessa.

Verhouksen tavoitteena on esimerkiksi oleellisesti hidastaa tai pyrkiä pysäyttämään alkuperäisen julkisivurakenteen vaurioituminen.

Luku ei sisällä

Tuulettuva julkisivuverhous ulkokuoren päälle (käsitellään luvussa korjausRYL K 1241.1.2.1)
Eristerappaus ohutrappauksella ulkokuoren päälle (käsitellään luvussa korjausRYL K 1241.1.2.2)
Eristerappaus paksurappauksella ulkokuoren päälle (käsitellään luvussa korjausRYL K 1241.1.2.3)
Betoniulkoseinäelementin säilyttävä korjaus (käsitellään luvussa korjausRYL 1241.1.1)
Betoniulkoseinäelementin purkava korjaus (käsitellään luvussa korjausRYL 1241.1.3)

K 1241.1.2.4.1 Korjausta edeltävät tutkimukset, selvitykset ja suunnitelmat

Korjausten tulee perustua riittävään määrään esiselvityksiä ja tutkimuksia niin, että korjaustapojen valinta on perusteltu. **VIITTAUS KORJAUSRYL ESISELVITYKSET**

Korjaustöistä tulee laatia korjaussuunnitelma, joka käsittää vähintään korjaustyöselostuksen tehtävistä töistä, työmenetelmistä, tuotteista ja tarvikkeista sekä laadunvarmistustoimenpiteistä sekä verhoussuunnitelman detaljeineen.

Verhouksen kiinnittämisestä korjausalustaan tulee laatia suunnitelma, ja kiinnikkeiden ja kiinnitystarvikkeiden tulee vastata rakenteelle määritellyä mitoitus- ja iskunkestävyyttä.

Korjaussuunnitelman tulee olla laadittu rakenteiden korjaamiseen perehtyneen pätevän korjaussuunnittelijan toimesta.

Hyvän rakentamistavan mukaiset vaatimukset koskevat kaikkea korjausrakentamista. Hankkeen ominaisuuksien tai laajuuden mukaan korjaustyö voi olla luvanvarainen. Luvanvaraista rakentamista koskevat lisäksi rakentamislupaan liittyvät edellytykset ja asiakirjavaatimukset sekä lupaehdot.

Työn laadun varmistamiseksi sovitaan toteutettavaksi mallitöitä.

Rakennuttajan nimeämä vastuuhenkilö tai kosteudenhallintakoordinaattori laatii työstä kosteudenhallintaselvityksen. Urakoitsija laatii kosteudenhallintaselvitykseen pohjautuvan työmaan kosteudenhallintasuunnitelman sekä nimeää kosteudenhallinnasta vastaavan työnjohtajan.

Ohje

Korjaussuunnittelijan pätevyys voidaan osoittaa koulutuksen, työkokemuksen ja referenssikohteiden avulla.

Paras tapa perustella betoniulkoseinäelementin tuulettuvien julkisivuverhousten tekninen soveltuvuus kohteen korjaamiseen on tehdä rakenteen kuntotutkimus by 42 Betonijulkisivun kuntotutkimus -ohjeen mukaisesti.

Peittävänä verhouksena toteutettavan julkisivuverhouksen massan ja paksuuden kasvaminen alkuperäisestä julkisivupinnasta ulospäin on syytä ottaa huomioon menetelmän käyttöä arvioitaessa sekä verhouksen toteutuksen detaljisuunnitelmissa. Korjauksen yhteydessä taustalle jäävä vanha julkisivurakenne sekä rakennuksen muut vaippaan liittyvät ominaispiirteet tai mahdolliset suojelunäkökohdat voivat asettaa huomattavia rajoitteita tai haasteita tuulettuvan levyrappauksenkäytölle peittävänä korjausmenetelmänä.

Varmistetaan osastoivien rakenteiden rakenteellinen paloturvallisuus sekä ulkoseinältä vaadittu ääneneristävyys ja etteivät nämä ominaisuudet rakennuksen korjaus- tai muutostyössä heikkene.

Mallitöillä varmistetaan yhteisymmärrys keskeisissä työvaiheissa käytettävien työmenetelmien, jälkihoitotavan ja materiaalien soveltuvuudesta kohteeseen. Mallitöillä määritellään myös korjauksen lopullinen ulkonäkö, muun muassa väri ja pinnan struktuuri. Mallityölle tehdään silmämääräisen tarkastelun lisäksi tarvittavat, erikseen määritellyt tekniset kokeet. Mallityö hyväksytetään mallikatselmuksessa, josta pidetään työmaa-asiakirjoihin liitettävää pöytäkirjaa.

Vaiheen muistilista

Ennen säilytettävän betoniulkoseinäelementin verhoustyötä selvitetään muun muassa:

- Työmenetelmien suunnittelussa otetaan huomioon rakenteessa mahdollisesti olevat haitta-aineet ja asbesti
- säilytettävän elementin ulkokuoren lisäkiinnittämistarve
- alustan riittävä lujuus ja kantavuus uuden rakenteen kiinnitykseen
- alustan suoruus ja tasaisuus
- saumausten poistamistarve
- pintojen puhdistamistarve ja puhdistusmenetelmät
- rakenteen lämpö- ja kosteustekninen toimivuus mukaan luettuna ilmatiiveyden parantaminen
- julkisivurakenteen kokonaispaksuus, joka voi rajoittaa lämmöneristekerroksen paksuutta
- uuden rakenteen vaikutus rakennuksen paloturvallisuuteen
- uuden rakenteen vaikutus rakennuksen äänitekniiseen toimivuuteen
- uuden rakenteen yhteensovittaminen alustan muodonmuutoksiin
- vaikutus liittyviin rakenneosiin, erityisesti ikkunat, ovet ja räystäät.
- liittyvien rakenneosien (esim. ikkunoiden, katosten, parvekkeiden, räystään jne.) ja varusteiden (esim. tikkaat jne.) liitokset sekä sijainti.
- uuden rakenteen iskunkestävyys, erityisesti ulkoseinän alaosissa
- korjattavien osien rajaukset säilytettävästä osasta.

Viitteet

- Rakennustiedon ohjekortti: Ratu KI-6019 Korjaustöiden laatu KTL 2011

- by 57 Eriste- ja levyrappaus 2016. Suomen Betoniyhdistys r.y.
- by 64 Tuulettuvat julkisivut 2021. Suomen Betoniyhdistys r.y.
- by 42 Betonijulkisivun kuntotutkimus 2019. Suomen Betoniyhdistys r.y.
- VNa 205/2009 Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta
- VNa 798/2015 Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta
- YMa 782/2017 Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta

K 1241.1.2.4.2 Työmaa ja lähiympäristö

Vaatimus

Rakenteiden purkutöissä noudatetaan yleisesti luvun 1 *Purkaminen ja säilyttäminen* laatuvaatimuksia.

Ennen töiden aloittamista ja töiden aikana varmistetaan, että korjaustyö voidaan toteuttaa turvallisesti ottaen huomioon työntekijät, korjattavan rakennuksen asukkaat ja käyttäjät sekä työmaan välittömässä läheisyydessä kulkevat henkilöt.

Ennen töiden aloittamista ja töiden aikana varmistetaan tiedottamisen ja tiedonvälityksen periaatteet ja vastuut.

Päätoteuttajan on tehtävä kirjallinen rakennustyömaa-alueen käytön suunnitelma. Sisältövaatimukset (VNa 205/2009 §11).

Ohje

Sääolosuhteille herkat työvaiheet sekä vesitiiviiden kerrosten korjaustyöt on suositeltavaa toteuttaa sääsuojan alla.

Rakenteellinen turvallisuus arvioidaan korjaustyön suunnittelun yhteydessä. Rakenteellinen turvallisuus tulee varmistaa työnaikaisella tuennalla, jos korjausmenetelmä, korjauksessa käytettävät työkoneet tai varastoitavan materiaalin massa aiheuttavat työnaikaisen riskin. Rakennesuunnittelija mitoittaa tuennan ja laatii tuentasuunnitelman. Tuennan toteutusta valvoo luvanvaraisissa hankkeissa turvallisuuskordinaattori ja pienemmissä korjaus- ja huoltotöissä valvoja.

Korjaushankkeen päätoteuttajan vastuuhenkilöt tarkistavat rakennustelineet ennen käyttöönottoa ja työn aikana määrävälein (viikkotarkastukset) sekä aina muutettaessa, siirrettäessä tai telineiden oltua käyttämättöminä. Telineet ankkuroidaan tuuli- ja lumikuormille ja varmistetaan, että ne tukeutuvat routimattomaan maahan. Telineiden suunnitteluperusteet ja vaatimukset on esitetty RIL 142 –julkaisussa. Telineiden etäisyys seinästä ja korkeus ovat työmenetelmille sopivat. Työtelineiden kulkureittien tulee olla lukittavat. Työnaikainen vedenpoisto järjestetään niin, että rakennuksen hulevedet ja työssä käytettävä vesi pääsevät poistumaan aiheuttamatta kosteusriskejä. Nostolaitteet tarkastetaan ennen käyttöönottoa ja määrävälein tarkastuksessa sekä varmistetaan, että nostolaitteiden tarkastuksesta on alle vuosi. Varmistetaan, että nostolaitteiden mukana on niiden käyttö-, huolto- ja turvallisuusohjeet. Nostolaitteiden ja henkilönostinten käyttäjät tulee perehdyttää laitteiden käyttöön. Ennen käyttöönottoa varmistetaan nostolaitteiden tuenta ja liikealue. Teline- ja suojaus- sekä mahdolliset talvikorjaamisen lämmitysratkaisut suunnitellaan viranomaismääräysten, sääolosuhteiden ja valittujen työmenetelmien mukaan.

Rakennuksen käyttäjille sekä työmaan alueella ja ympäristössä kulkeville järjestetään turvalliset kulkutiet työmaan vaikutusalueella. Huolehditaan käyttäjien sekä työn laajuudesta ja menetelmistä riippuen lähikiinteistöjen tiedottamisesta. Tiedottamisesta sovitaan aloituskokouksessa.

Tiedottamisesta vastaa urakoitsija, ellei toisin ole sovittu.

Pölynpoisto tehdään kohdepoistolla varustetuilla koneilla ja laitteilla. Pölyn leviäminen ympäristöön estetään telineiden suojapeitteillä. Pölyn kulkeutuminen sisätiloihin estetään suojaamalla tiiviisti ikkunat, parvekeovet ja ulkoilmalaitteet. Tapauskohteisesti varmistetaan puhtaan korvausilman saanti sisätiloihin. Melun- ja värinäntorjunnassa keskeistä on työmenetelmien valinta, käyttäjien tiedottaminen meluavien töiden aikataulusta ja altistuksen keston rajoittaminen. Urakoitsija vastaa pölynpoiston sekä melun- ja värinäntorjunnan suunnittelusta sekä toteutuksesta.

Lähtökohtaisesti kaikki urakkaan kuulumattomat rakenteet, pinnat, asennukset ja tekniset laitteet suojataan, mikäli ne ovat työalueella tai sen läheisyydessä ja voivat vaurioitua, kolhiintua, kastua, likaantua, pölyntyä tai muulla tavoin turmeltua työn aikana. Urakoitsija katselmoi yhdessä tilaajan kanssa suojaustarpeen. Urakoitsija vastaa suojauksen suunnittelusta ja toteutuksesta sekä urakan aikana mahdollisesti tapahtuvien vahinkojen korvaamisesta. Tarvittaessa suojataan myös työalueen maanpinta ja kasvillisuus.

Kosteudenhallinnan toteutus varmistetaan kosteudenhallintaselvityksen sekä siihen perustuvan kosteudenhallintasuunnitelman mukaisesti. Kosteudenhallinnan toteutuksesta vastaa urakoitsijan kosteudenhallinnasta vastaava työnjohtaja, ja kosteudenhallintaa valvoo rakennuttajan nimeämä kosteudenhallintakoordinaattori tai muu kosteudenhallinnan valvonnasta vastaava henkilö.

Työntekijät perehdytetään kohteeseen. Henkilökohtaisten suojainten saatavuus tulee varmistaa ja niiden käyttöä valvoa. Koneiden ja laitteiden kunto ja toimivuus tarkastetaan ennen niiden käyttöönottoa. Työmaaperehdytyksestä vastaa päätoteuttaja.

Toimenpiteet terveydelle ja ympäristölle vaarallisille aineille kohteessa perustuvat haitallisten aineiden tutkimuksiin. Terveydelle ja ympäristölle vaarallisia aineita käsiteltäessä tulee aina olla yhteydessä työsuojeluviranomaisiin, jotka valvovat työn turvallista suorittamista. Havaittaessa tunnistamatonta tai haitalliseksi tiedettyä materiaalia, työ keskeytetään välittömästi ja työalue eristetään riittävän laajasti ympäristöstään. Asbesti- ja/tai haitta-ainepitoisuus todetaan materiaalin näyteanalyysillä. Materiaalin purkumenetelmiä ja jätteenkäsittelyä tarkennetaan todetun haitta-aineen laadun ja pitoisuuden mukaan.

Työssä syntyvät jätteet lajitellaan ja kierrätetään soveltuvin osin. Lietteiden ja muun jätteen kulkeutuminen viemäriin estetään. Yleensä jätteiden siirtoasiakirjoista vastaa urakoitsija. Työssä syntyvään jätteen käsittelyä ja kierrättämistä valvovat ympäristöviranomaiset, erityisesti jos jätteissä on terveydelle ja ympäristölle vaarallisia aineita.

Vaiheen muistilista

Työmaan ja lähiympäristön osalta otetaan kantaa mm. seuraaviin asioihin:

- korjaustöistä ja korjaustyön vaiheista tiedottaminen (rakennuksen käyttäjät sekä lähistön kiinteistöt)
- työmaa-alueen turvallisuus (muun muassa kulkureittien turvallisuus)

- työmaan kosteudenhallinta
- työmaan paloturvallisuus
- työmaaolosuhteet korjaustyön toteutuksen kannalta sekä olosuhteiden hallintakeinot talvitöissä
- säilytettävien rakenteiden, pintojen, koristeosien ja teknisten järjestelmien suojaus ja dokumentointi. Mahdollisten ilmareittien sulkeminen ja tiivistys (esim. ovet, ikkunat ja ulkoilmalaitteet) sisäilmaan.
- korjaustoimenpiteiden vaikutukset rakenteelliseen turvallisuuteen
- rakenteiden tuenta korjaustöiden aikana
- mahdollisten purkavien työvaiheiden toteutus. Irtokappaleiden hallittu irrottaminen.
- telineiden ja nostokaluston turvallisuuden varmistaminen
- päästöjen (pöly, melu, värinä) hallinnan edellyttämien suojausten toteutustapa ja muut toimenpiteet
- työntekijöiden henkilökohtaisesta suojautumisesta huolehtiminen.
- pihan rakenteiden ja kasvillisuuden suojaaminen
- terveydelle ja ympäristölle vaaralliset aineet rakenteissa
- Varmistetaan työssä syntyvien jätteiden ja erityisesti terveydelle ja ympäristölle vaarallisten aineiden oikeanlainen siirto, lajittelu sekä loppusijoitus.

Viitteet

- Rakennustiedon ohjekortti: Ratu S-1236. Olosuhteiden hallinta rakentamisessa
- Rakennustiedon ohjekortti: Ratu KI-6034. Rakennushankkeen työturvallisuus
- VNa 205/2009 Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta
- VNa 798/2015 Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta
- RT 103501, Haitalliset aineet rakennuksissa. Tutkijan ohje

K 1241.1.2.4.3 Purkaminen ja vaurioituneen materiaalin poistaminen

Vaatus

Korjaussuunnitelmassa mahdollisesti poistettavaksi määritelty materiaali tulee poistaa ennen uuden verhouksen asennusta. Vanhan rakenteen purkamista tehdään vain siinä määrin kuin tulevan verhouksen kiinnityksen varmistaminen tai muu hankesisältö edellyttävät. Detalji ja pinnat, joihin ei asenneta korjauksessa uutta verhousta voivat edellyttää vaurioituneen materiaalin purkamista (ja laastipaikkausta).

Purkaminen ei saa vaurioittaa tai haitallisesti kastella jäljelle jääviä tai purkualueen viereisiä rakenteita. Valittu purkumenetelmä ei saa heikentää ehjää, jäljelle jäävää rakennetta.

Purkuvaiheeseen sisältyy myös liittyvien pellitysten, julkisivusaumausten ja julkisivuvarusteiden purkaminen korjattavilta alueilta suunnitelmien määräämässä laajuudessa. Urakka-asiakirjoissa määritellään säilytettävät tai kunnostamista varten irrotettavat ja palautettavat rakennusosat kuten esimerkiksi koristeosat ja julkisivuvarusteet.

Alustan kelpoisuus korjaustyölle hyväksytään purkutyön jälkeen.

Ohje

Mikäli se kuuluu hankesisältöön, haitalliset aineet poistetaan kyseessä olevien haitallisten aineiden purkumenetelmillä ja varmistetaan vaarallisen jätteen jatkokäsittely. Tyypillisiä haitallisia aineita ovat tässä PCB:tä ja lyijyä sisältävät saumamassat.

Peittävän julkisivukorjauksen yhteydessä verhouksen taakse voidaan tapauskohtaisesti suunnitella jätettäväksi esimerkiksi vanha julkisivupinnoite. Jos vanha julkisivupinnoite on asbestipitoinen, tulee sen poistamisessa ja käsittelyssä sekä uusien rakenteiden asentamisessa noudattaa ajantasaista asbesti- ja haitta-ainelainsäädäntöä.

Jos julkisivupinnan puhdistukseen käytetään painevesipesua, varmistetaan pinnan riittävä kuivuminen tarvittaessa mittaamalla. Purku- ja puhdistustyössä syntyvä pesuliete kerätään astioihin tai suodatetaan asianmukaisesti.

Vaiheen muistilista

Purkuvaiheen osalta käsitellään mm. seuraavat aihekokonaisuudet:

- terveydelle ja ympäristölle vaarallisten aineiden purkaminen
- julkisivusaumausten, pellitysten ja julkisivuvarusteiden purkaminen
- julkisivusaumojen mahdolliset käsittelyt
- vaatimukset ja rajaukset purkumenetelmille, joilla voi olla vaikutuksia alustan kykyyn toimia päälle tulevan julkisivujärjestelmän kiinnitysalustana.

Viitteet

- 1 Purkaminen ja säilyttäminen, KorjausRYL Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. Esiselvitykset ja purkaminen
- 117 c 01 Kosteudenhallintaselvityksen merkitys, sisältö ja asiakirjamalli, Rakennustarkastusyhdistys RTY ry
- by 57 Eriste- ja levyrappaus 2016. Suomen Betoniyhdistys r.y.
- by 64 Tuulettuvat julkisivut 2021. Suomen Betoniyhdistys r.y.
- VNa 798/2015. Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta
- Laki eräistä asbestipurkutyötä koskevista vaatimuksista 684/2015. Annettu Helsingissä 22.5.2015.

K 1241.1.2.4.4 Tuotteet ja lisätarvikkeet

K 1241.1.2.4.4.1 Yleiset materiaaliominaisuudet

Vaatus

Korjauksessa käytettävät tuotteet ja tarvikkeet tulee olla varmennettu kelpoisiksi tarkoitukseensa. Käytettävillä tuotteilla on CE-merkintä tai kansallinen hyväksyntä siltä osin kuin tuotteet ovat näiden piirissä.

Tuotteiden ja tarvikkeiden tulee soveltua käytettäväksi rakennuspaikan sääolosuhteissa sekä vastata määritettyyn käyttöikätaavoitteeseen ja kuormiin, rasituksiin ja paloturvallisuuteen sekä olemassa olevan rakenteen ominaisuuksiin. Myös CE-merkittyjen tuotteiden soveltuvuus paikallisiin olosuhteisiin on

varmistettava. Käytettävien tuotteiden tulee olla pakkasenkestäviä, ja käytetyn järjestelmän todettu säänkestäväksi. Tuotteiden ja tarvikkeiden tulee olla keskenään yhteensopivia.

Ulkokuoren mahdolliseen lisäkiinnitykseen tulee käyttää ruostumattomasta (EN 1.4301) tai haponkestävästä (EN 1.4404) teräksestä valmistettuja veto- ja puristusankkureita rakennesuunnitelman mukaisesti.

Julkisivumateriaalien tulee täyttää paloturvallisuuteen liittyvät vaatimukset (YMa 927/2020, §25 ja §26).

Julkisivujärjestelmän on täytettävä standardin SFS-EN 13830 mukaiset tekniset ominaisuudet sekä järjestelmällisesti vaatimukset, testausmenetelmät ja vaatimustenmukaisuusehdot.

Työmaalle toimitettavien tuotteiden ja tarvikkeiden tulee olla teknisiltä ominaisuuksiltaan suunnitelmien mukaisia, uusia, ensiluokkaisia ja käyttämättömiä.

Materiaalien ja julkisivujärjestelmän soveltuvuus varmistetaan mallityöllä.

Ohje

Julkisivu voi rakentua joko yhden toimittajan valmistamasta julkisivujärjestelmästä tai se voidaan koota yhden tai useamman valmistajan komponenteista, kunhan niiden yhteensopivuus on varmennettu. Ellei tuotteiden pakkasenkestävyyden testaaminen ole osa CE-merkintää, käytetään tuotteiden pakkasenkestävyyden varmistamiseen niille määriteltäviä testimenetelmiä. On perusteltua, että tuotteet ja materiaalit on testattu laboratorio-olosuhteissa.

Tuotteissa ja tarvikkeissa on valmistajan merkinnät, joiden perusteella suunnitelma-asiakirjojen mukainen laatu on todettavissa. Tuotteet ja tarvikkeet kuljetetaan suojattuna vahingoittumista vastaan ja varastoidaan työmaalla valmistajan ohjeita noudattaen siten, että ne pysyvät käyttökelpoisina.

Jos tuulettuvaan julkisivurakenteeseen on suunniteltu lämmöneristys, määräytyvät rakenteessa käytettävät lämmöneristeet tavoiteltavan lämmöneristävyyden, alustan tasaisuuden, palomääräysten ja kosteusteknisen toimivuuden perusteella. Vastaavasti tuulensuojakerroksen on estettävä lämmöneristeiden läpi kulkevat haitalliset ilmavirtaukset ja tuuletusraossa olevan kosteuden kulkeutuminen lämmöneristeisiin.

Tuulensuojakerros voidaan toteuttaa esimerkiksi tuulensuojapinnoitetuista lämmöneristeistä, tuulensuojakipsilevyistä, sementtipohjaisista levyistä, peltilevyistä tai ilmatiiviistä lämmöneristeistä. Tuulensuojakerroksen yhtenäisyyden varmistamiseksi saumat tiivistetään esimerkiksi tuulensuojateipillä tai elastisella massalla.

K 1241.1.2.4.4.2 Rankarakenteet ja rappauslevyt

Vaatus

Rankarakenteina käytetään vain järjestelmään soveltuvia tuotteita ja tarvikkeita. Rankamateriaali tulee valita, käsitellä ja/tai suojata siten, että vaadittu käyttöikä saavutetaan.

Rankarakenteen on oltava riittävän luja ja jäykkä siihen kohdistuviin kuormituksiin sekä taivutus- ja vääntörasituksiin nähden.

Rappausalustana toimivien levyjen tulee olla säänkestäviä sekä omattava riittävän pienet kosteus- ja lämpötilamuodonmuutokset. Levyjen on täytettävä by 57 mukaiset materiaaliominaisuuksien vaatimukset.

Ohje

Yleensä rankarakenteet ovat puuta, terästä tai alumiinia. Puurangan käyttöä rajoittavat palomääräykset ja kosteusrasituksen vaikutukset. Kerrostalojen julkisivuissa olisi suositeltavaa käyttää metallirankaa.

Puurankojen materiaalina käytetään lujuusluokiteltua vähintään T18 luokan puutavaraa.

Teräsrangat ovat teräksestä kylmämuovaamalla valmistettuja L-, Z- ja hattuprofiileja. Teräksen korroosiosuojaus toteutetaan kohteen ilmastorasitusluokan mukaan.

Alumiinirangan profiilimuodon ja ominaisuudet valitsee tyypillisesti järjestelmävalmistaja.

Rappauslevyjen kiinnitykseen sekä järjestelmän muissa kiinnitysosissa käytettävien tarvikkeiden osalta varmistetaan aina, että rakenteeseen ei synny galvaanista paria, mikä johtaisi kiinnityspisteen syöpymiseen.

Tarvittaessa metallirankarakenteessa käytetään EPDM- tai neopreeninauhaa tai vastaavaa irrotuskaistana, ellei suunnitelmissa toisin määrätä.

K 1241.1.2.4.4.3 Rappausverkot ja muut tarvikkeet

Vaatus

Rappausverkot ovat muovipinnoitettuja tai muita alkalinkestäviä tarkoitukseen soveltuvia lasikuitu- tai polypropyleeni- tai vastaavia verkkoja, joiden vetolujuus on rappauslaastien vetolujuutta suurempi.

Ohje

Rappauksen alareunalistaa käytetään muodostamaan tippanokka rappauksen alareunaan.

Rapattavan kulman vahvistamiseen käytetään kulmavahviketta. Liikuntasaumoissa suositellaan käytettäväksi liikuntasaumaprofiilia ja eri julkisivumateriaalien väliseen liitokseen päättölistaa.

K 1241.1.2.4.4.4 Laastit ja pintakäsittelyt

Vaatus

Käytettävien rappauslaastien pakkasenkestävyys tulee olla todennettu jäädytys-sulatuskokeella. Pakkasenkestävyyden tulee täyttää by 57 antamat vaatimukset.

Käytettävät pohja- ja pintarappauslaastit ja pinnoitteet ovat hyvin vesihöyryä läpäiseviä. Pinnoite on tyypillisesti myös vettähylykivää. Jos pintakäsittely tehdään maalaamalla, varmistetaan maalityypin soveltuvuus rakenteeseen.

Laastin vaadittu tartuntalujuus levyyn on 80 kPa (SFS-EN 1607). Levy ei saa murtua tätä alhaisemmalla vetojännityksellä. Lujuus todetaan by 57 ohjeen mukaisesti.

Ohje

Ohutrappaus tehdään yleensä kahdella rappauslaastilla, verkotuslaastilla tai pohjalaastilla ja pintalaastilla. Verkotuslaasti on yleensä polymeerejä, kuituja ja muita lisäaineita sisältävä sementtilaasti ja pintalaasti tyypillisesti sementtilaasti tai silikaatti- tai silikonihartsipinnoite. Verkotuslaasti voi toimia myös liimalaastina. Myös orgaanisia laasteja voidaan käyttää.

Rakennuksen elinkaaren aikana tehtävässä kuntotutkimuksessa vetolujuusarvojen tulee olla vähintään 2/3 edellä esitystä vaatimuksesta.

Lyhytaikaisessa työmaavarastoinnissa kuivalaastit säilytetään tasaisella alustalla, irti maasta ja sateelta suojassa. Valmislaastit ja pitkäaikaisessa työmaavarastoinnissa kuivalaastit säilytetään kuivassa ja lämpimässä sääsuojaissa.

K 1241.1.2.4.4.5 Muistilista

Varmistettaessa järjestelmän tuotteiden ja tarvikkeiden soveltuvuutta, keskeisiä tarkasteltavia ominaisuuksia ovat:

- korjauksessa käytettävät tuotteet ja tarvikkeet (muun muassa levyjen materiaali, tyyppi, palonkesto ja ympäristön rasitusluokka, rankojen materiaali sekä terästosien tyyppi ja korroosionkesto), niiden käsittely sekä työskentelyolosuhteet (tässä erityisesti liimakiinnitysten tai kemiallisten ankkurointien olosuhdevaatimukset)
- käytettävien tuotteiden ja tarvikkeiden yhteensopivuus
- pintamateriaalin työstö, kiinnitystapa ja saumojen toteutus
- kiinnikkeiden lujuus ja tartunta
- pintamateriaalin, kiinnitysosien, rankojen ja saumauksen säänkestävyys (merkittävimpiä rasituksia ovat yleensä kosteusrasitus, pakkasrasitus, lämpötilanvaihtelut, UV-säteily ja tuuli)
- pintamateriaalin iskunkestävyys
- metalliosien korroosionkestävyys
- materiaalien kosteudensietokyky ja herkkyys mikrobikasvustolle
- palonkestävyys ja palon leviämisen estämiskyky.

Viitteet

- Laki eräiden rakennustuotteiden tuotehyväksynnästä. Suomen säädöskokoelma 954/2012
- SFS-EN 13830 Curtain walling. Product standard
- by 57 Eriste- ja levyrappaus 2016. Suomen Betoniyhdistys r.y.
- by 64 Tuulettuvat julkisivut 2021. Suomen Betoniyhdistys r.y.
- YMa 927/2020 Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta annetun ympäristöministeriön asetuksen muuttamisesta

K 1241.1.2.4.5 Säilytettävä rakenne / Korjausalustan vaatimukset

Vaatimus

Säilytettävän rakenteen lujuus ja kantavuus ovat riittäviä uudelle rakenteelle. Ulkokuoren mahdollinen lisäkiinnitys on tehty suunnitelmien mukaisesti.

Kiinnitysten riittävä ankkurointikapasiteetti on varmistettu kentällä tehtävillä suunnitelmien mukaisilla vetokokeilla.

Jos säilytettävän rakenteen rapautuma- tai korroosioauriot vaikuttavat haitallisesti uuden rakenteen kiinnitykseen tai muutoin lopulliseen ulkonäköön, ne korjataan vaurioiden haittavaikutusten edellyttämässä laajuudessa. Muussa tapauksessa vaurioitunut rakenne voidaan jättää uuden julkisivun taakse.

Säilytettävän ulkokuoren tasaisuus on riittävä uudelle rakenteelle. Vaatimukset alustan tasaisuudelle ovat järjestelmäkohtaisia ja siten järjestelmätoimittaja lähtökohtaisesti määrittelee tasaisuusvaatimuksen. Tarvittaessa epätasaisuudet on poistettu pinnasta tai pinta on tasoitettu tai tasattu suunnitelmien mukaisesti.

Pellitykset, julkisivusaumaukset ja julkisivuvarusteet on purettu suunnitelmien mukaisesti.

Säilytettävän rakenteen ilmatiiveyden parantamisen toimenpiteet on tehty suunnitelmien mukaisesti.

Alusta hyväksytään ennen korjaustyön jatkamista.

Ohje

Säilytettävälle rakenteelle mahdollisesti tehtävät ilmatiiveyden parantamistoimet, esimerkiksi läpivientien tai rakenneliitosten kohdalla, tehdään suunnitelmien mukaisesti.

Betonirakenteiden korroosioaurioiden korjausta on käsitelty luvussa K 1241.1.1.1. Peittävä korjaus lähtökohtaisesti hidastaa/pysäyttää alustan vaurioitumisen. Korroosioauriot on tarpeen paikata vain sellaisilla alueilla, jotka verhouskorjauksen jälkeenkin olosuhteet mahdollistavat korroosioreaktion etenemisen.

Alustan tasaaminen voidaan tarpeen mukaan tehdä purkamalla (esim. piikkaamalla) tai täyttämällä (esim. tasoituslaastilla tai ruiskubetonoimalla). Riippuen käytettävästä järjestelmästä on tasaaminen mahdollista tehdä myös säätökiinnikkeillä tai korokepaloilla, joiden säätövara määrittää alustan tasaisuusvaatimuksen. Säätökiinnikkeitä ja korokepaloja käytettäessä on varmistettava, että mahdollinen lisälämmöneristekerros saadaan asennettua kauttaaltaan tiiviisti alustaa vasten eikä haitallisten ilmavirtausten syntyminen lämmöneristekerroksen sisällä ole mahdollista.

Alustan tarkastuksesta, mahdollisista huomautuksista ja työn korjaamisesta tehdään muistio, joka liitetään työmaa-asiakirjoihin. Korjaukset tehdään ja hyväksytetään ennen korjaustyön jatkamista peittävillä työvaiheilla.

Muistilista

Varmistettaessa korjausalustan soveltuvuutta on arvioitava muun muassa:

- säilytettävän elementin ulkokuoren lisäkiinnittäminen ja kiinnityksen varmuuden toteamistapa

- alustan lujuusvaatimus korjaustyölle ja sen toteamistapa (muun muassa vetokokeiden määrät ja paikat)
- piiloon jäävien rakenteiden dokumentointitapa
- alustan suoruusvaatimus uusille rakenteille ja tasaamiseen käytettävät menetelmät
- rakenteen ilmatiiveyden varmistamisen toimenpiteet elementtien välissä sekä liittymien ja läpivientien kohdilla.

Viitteet

- by 57 Eriste- ja levyrappaus 2016. Suomen Betoniyhdistys r.y.
- by 64 Tuulettuvat julkisivut 2021. Suomen Betoniyhdistys r.y.
- Rakennustiedon ohjekortti: Ratu KI-6019 Korjaustöiden laatu KTL 2011
- 1 Purkaminen ja säilyttäminen, KorjausRYL Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. Esiselvitykset ja purkaminen

K 1241.1.2.4.6 Uudet rakenteet

K 1241.1.2.4.6.1 Yleistä

Vaatimus

Uudet verhousrakenteet ovat suunnitelmien mukaiset ja täyttävät yhdessä säilytettävän rakenteen kanssa ulkoseinälle asetettavat ulkonäkövaatimukset ja tekniset vaatimukset mm. lujuusmitoituksesta, kosteusteknisestä toimivuudesta, lämmöneristävydestä, ääneneristävydestä sekä paloturvallisuudesta.

Kaikissa tuotteiden kiinnitystavoissa noudatetaan tuotekohtaisia ohjeita ja suunnitelmia. Kiinnitysten varmuus todetaan kohteessa tehtävillä vetokokeilla.

Työssä käytetyt materiaalit ja työnaikaiset olosuhteet sekä muut työn laatuun vaikuttavat asiat dokumentoidaan.

Piiloon jäävät kiinnitykset tai palokatkot hyväksytetään ennen niiden peittämistä. Asennustöissä käytetään vain ehjiä materiaaleja.

Yksittäisissä työvaiheissa varmistetaan, että työ on suunnitelmien ja yksittäisten työvaiheiden mallityön ja siihen liittyvien teknisten kokeiden mukainen. Mallikorjaukset koestetaan erikseen ennen hyväksyntää. Mahdolliset muutokset ja korjaukset urakoitsija hyväksyttävä tilaajalla ennen seuraavaan työvaiheeseen siirtymistä. Tarkastukset, mahdolliset huomautukset ja työn korjaaminen dokumentoidaan. Hyväksyntä kirjataan katselmuksessa tai seuraavassa työmaakokouksessa. Materiaalimuutokset on erikseen hyväksyttävä tilaajalla. Muutettavien materiaalien tulee olla ominaisuuksiltaan vähintään suunnitelmissa määritettyjen materiaalien mukaisia. Vastavuus on todennettava.

Ohje

Työskentelyolosuhteet järjestetään käytettävien työmenetelmien ja tuotteiden vaatimusten mukaisiksi. Tarvittaessa käytetään soveltuvaa sääsuojausta, jonka avulla estetään liiallisen kosteuden kulkeutuminen rakenteisiin ja varmistetaan vaaditut olosuhteet.

Töiden ajoitus, erityisesti pintakäsittelyn osalta suunnitellaan siten, että vältetään pintojen ylimääräinen puhdistus ja tarpeettomat työrajat.

Katselmusten tulokset, mittauspöytäkirjat, materiaalien toimitusasiakirjat ja muu kirjallinen materiaali on koottu työmaan laadunvalvonta-asiakirjoihin. Tiedot vallitsevista sääolosuhteista (lämpötila, kosteus, tuuli, sade), työnaikaisista suojauksista, alustan lämpötilasta ja tarvittaessa kosteudesta kirjataan vähintään päivittäin sekä työvuoron alussa ja lopussa tai olojen merkittävästi muuttuessa. Olosuhteiden dokumentointiin voidaan käyttää myös loggereita.

K 1241.1.2.4.6.2 Rankarakenteen asennus

Vaatus

Rankojen asennuksessa tulee noudattaa kohteen verhoussuunnitelmaa. Rankojen asennusvälin sekä kiinnikkeiden ja kiinnitystarvikkeiden tulee vastata rakenteelle määritettyä mitoitus- ja iskunkestävyyttä.

Rankojen muodostaman pintarakenteen kiinnityspinnan suoruus on tavanomaisissa rakennuksissa vähintään 2 mm / 2000 mm ja suurin yksittäinen pykälä rankojen jatkoksen kohdalla 2 millimetriä. Erikoiskohteissa tai kohteissa, joissa rungon suoruus poikkeaa merkittävästi uudisrakentamisen kantavan rungon toleransseista, asennustoleranssit määritetään kohdekohtaisesti suunnitelmissa.

Rankarakenteiden lämpöliikkeiden tulee voida tapahtua. Rakennusrungon liikuntasauaman kohdalla rankarakenteet ja verhoukset tulee toteuttaa niin, että liikuntasauamassa tapahtuva liike ei aiheuta vaurioita.

Rankojen asennuksessa varmistetaan riittävä lämpölaajenemisvara, liikuntasauomien paikat ja rajoitetaan rankojen pituus. Käytettäessä puisia rankarakenteita, varmistetaan myös, etteivät puun kosteuspiitoisuuden muutoksen aiheuttamat muodonmuutokset aiheuta vaurioita.

Rankarakenteen on mahdollistettava rakenteen tuulettuminen.

Kiinnikkeiden tulee olla materiaaliltaan yhteensopivat käytettävien rankojen kanssa.

Ohje

Rankojen asennuksessa varmistetaan rankojen oikea kiinnitystapa, asennustiheys ja peräkkäisten rankojen väliin muodonmuutoksia varten jätetyn raon riittävä leveys. Rankojen asennus tehdään järjestelmätoimittajan ohjeiden mukaan ja siten, että yhden rangin kohdalle tulee sekä kiinteät että liukuvat kiinnityspisteet.

Rakennuksen liikuntasauaman kohdalla rankarakenne sijoitetaan tyyppillisesti sauman molemmille puolille, johon myös pintamateriaalissa oleva sauma kohdistetaan. Pintamateriaali ja rankarakenteet eivät saa ylittää jatkuvana rakennuksen liikuntasaumaa, ellei liikuntasauamassa tapahtuvaa liikettä ole otettu huomioon.

Yksinkertaista rankarakennetta käytettäessä, rangat tulee asentaa pystyasentoon riittävän ilmankierron varmistamiseksi. Jos käytetään puu- tai vaakarankoja, on suositeltavaa tehdä

ristikoolaus, jotta saadaan aikaan riittävä ilmankierto. Ilmankiertoa voidaan parantaa käyttämällä rei'itettyjä rankoja.

Yksinkertaista rankarakennetta käytettäessä ei voida ylittää ulkokuoren saumoja, ellei ole varmistettu rankojen ja pintamateriaalin riittävästä muodonmuutoskyvystä.

K 1241.1.2.4.6.3 Lämmöneristeiden ja tuulensuojan asennus

Vaatus

Jos uusiin rakenteisiin on suunniteltu lisälämmöneristys, lämmöneristeet asennetaan tiiviisti ja mahdollisimman yhtenäisenä kerroksena säilytettävän rakenteen pintaa vasten. Sekä lämmöneristeiden että lämmöneristeiden ja muiden rakenteiden väliin jäävät raot tilkitään. Lämmöneristeet ja alusta ovat kuivia.

Tuulensuojakerroksen saumat, lävistävien kiinnikkeiden reumat ja läpiviennit tiivistetään siten, että tuulensuojakerros on yhtenäinen ja tiivis. Varmistetaan, että tuulensuojakerros säilyy vahingoittumattomana myös ennen pintamateriaalin asennusta. Tiiviiden tuulensuojien yhteydessä varmistetaan, että rakennusaikainen kosteus on poistunut tai pääsee poistumaan rakenteesta.

Tuulensuojakerroksen ulkopinnan suoruuden tulee lähtökohtaisesti vastata julkisivupinnan lopullista suoruusvaatimusta, sillä tuuletusvälin leveyttä muuttamalla ei ole suositeltavaa tasata epätasaisuuksia.

Ohje

Lisälämmöneristeiden alla voidaan tapauskohtaisesti käyttää valmistajan ohjeiden mukaista erillistä tasauseristekerrosta. Lämmöneristeiden saumat sijoitetaan eri kohtiin kuin säilytettävän rakenteen saumat. Jos lämmöneristekerros toteutetaan kahdessa kerroksessa, lämmöneristeiden saumat limitetään. Lämmöneristeiden tilkitsemiseen käytetään siihen soveltuvaa materiaalia, kuten mineraalivillaa tai PU-vaahtoa tuotteesta riippuen.

Rankarakenteet ja/tai niiden kiinnitysosat sijoitetaan joko lämmöneristeiden saumoihin tai niiden kohdalle leikataan viilto mineraalivillalämmöneristeeseen. Muovieristeissä kiinnitysläpivienti porataan yleisesti rasiaporalla ja paikataan PU-vaahdolla.

Tuulensuojakerroksen riittävä ilmatiiveys voidaan saavuttaa muun muassa saumojen teippaamisella, elastisella massalla tai ilmanpitävillä lämmöneristeillä. Jos tuulensuoja jää pitkäksi aikaa ilman pintamateriaalia ja säille alttiiksi, on tuulensuojan säänkestävyys otettava huomioon tarkoituksenmukaisella tavalla.

K 1241.1.2.4.6.4 Rappauslevyjen asennus

Vaatus

Rappauslevyt asennetaan siten, että pintamateriaalin taustapuolelle jäävä tuuletusväli on leveydeltään vähintään 20 millimetriä (suositusleveys vähintään 30 mm), pois lukien puiset rankarakenteet, joilla se on

vähintään 40 millimetriä. Ilmankierto tuuletusväliässä varmistetaan. Tuuletusvälin vapaa pystysuuntainen pinta-ala on vähintään 200 cm²/m ja aukkojen kohdilla vähintään 150 cm²/m. Suuaukot suojataan soveltuvilla pieneläinverkoilla sekä estetään suuaukkojen ja tuuletusvälin tukkeutuminen. Tuuletusväliin mahdollisesti edellytettävät palokatkokat tulee ottaa huomioon tuuletusvälin toimivuuden suunnittelussa.

Rappauslevyt asennetaan limitettynä ja yleensä vaakasuuntaan. Limitys tehdään niin, ettei mihinkään kohtaan muodostu neljän levyn risteyskohtaa. Vähimmäislimityksenä pidetään yhtä koolausväliä. Levyjen asennus ja kiinnitys tehdään järjestelmän toimittajan ohjeiden mukaisesti.

Aukkojen nurkkiin asennettavat levyt mitoitetaan ja lovetaan niin, ettei levyn sauma asetu ikkuna-aukon nurkan kohdalle.

Pintamateriaali ja rankarakenteet eivät saa ylittää jatkuvana rakennuksen liikuntasaumaa.

Rappauslevyn asennustoleranssit ovat samat kuin valmiin rappauspinnan. Levyjen välinen hammastus on alle 1/3 rappauskerroksen paksuudesta. Levyjen väliset saumavälit ja saumojen käsittely ovat tuotekohtaisten ohjeiden mukaisia.

Ohje

Levyt kiinnitetään rankarakenteeseen yleensä järjestelmään kuuluvilla ruostumattomilla ruuveilla. Levyjen kiinnitykseen käytettävien tarvikkeiden osalta varmistetaan aina, että rakenteeseen ei synny galvaanista paria, mikä johtaisi kiinnityspisteen syöpymiseen.

Tuuletusvälin toiminnan varmistamiseksi on parvekkeiden, katosten, sokkelien ja ikkunoiden liitoskohdat toteutettava siten, että ilmankierto on esteetöntä. Liitoskohdissa on myös varmistettava, että roiskevedet eivät tunkeudu sateelle alttiista vaakapinnoista rakenteeseen, mikä voidaan estää esimerkiksi pellityksen ylösnostoilla vähintään 300 millimetrin etäisyydelle tasopinnasta. Tuuletusvälin suuaukot varustetaan hyönteisverkolla, rei'itetyllä pellillä tai vastaavalla, jonka vapaa poikkipinta-ala on riittävä.

Levyjen mahdolliset leikkaus, muotoilu tai rei'itys toteutetaan ennen materiaalin asentamista.

Levyjen saumat käsitellään levytoimittajan ohjeiden mukaisesti. Saumojen käsittely tehdään ennen verkotuslaastin levittämistä.

K 1241.1.2.4.6.5 Verkotuslaastin levitys ja verkotus

Vaatimus

Vahvikeverkot sekä käytettävät listat ja profiilit asennetaan ohueen verkotuslaastikerrokseen, jonka levitystapa on tuotekohtaisen ohjeen mukainen. Rappausverkko asennetaan siten, että sen sijainti on rappauskerroksen puolivälin ja uloimman kolmanneksen välisellä syvyydellä rappauksen ulkopinnasta. Rappausverkkojen jatkokohdat limitetään toisiinsa ja kulmavahvikkeisiin vähintään 100 millimetriä. Rappausverkot eivät saa olla rypyssä tai laastikerroksesta koholla. Yli 15 metriä korkeissa rakennuksissa kiinnitetään rappausverkon yläpää säilytettävän rakenteen yläosaan tai räystäsrakenteeseen tai käytetään rappausverkon läpi meneviä mekaanisia kiinnikkeitä.

Rappausverkon asennussyvyys todetaan työnaikaisen seurannan lisäksi laastin kovettuttua poraamalla rasiaporalla halkaisijaltaan 20 millimetrin kiekko, josta verkon sijainti todetaan. Näytteitä otetaan vähintään 1 kpl / 100 m². Tarkastus tehdään rappaustyön yhteydessä, kun verkotuslaastikerros on ehtinyt kovettua.

Rappauksen tasaisuus ja suoruus ovat by 57 ohjeen luokan 2 mukaisia, ellei suunnitelmissa toisin määrätä. Rappauksen suoruus mitataan ennen pinnoitusta siten, että mittalinjoja on riittävästi riippuen kohteen koosta ja luonteesta. Ilmoitetut sallitut mittapoikkeamat ovat voimassa +20 ±2 °C:n lämpötilassa.

Ohje

Vahvikeverkot asennetaan yleensä aukkojen pieliin sekä ulkoseinän sisä- ja ulkonurkkiin. Lisäksi aukkojen kulmiin asennetaan lisäverkot. Samassa työvaiheessa asennetaan yleensä mahdolliset päättölistat sekä liikuntasaumaprofiilit.

Liitokset ja liittymät

Detaljien toteutuksessa noudatetaan joko rappaustoimittajan rakennedetaljeja tai by 57 eriste- ja levyrappaus ohjeessa esitettyjä ohjeita.

Jälkihoito

Kuivumisolosuhteista riippuen verkotuslaastin levittämisen jälkeen rappauspinnat pidetään kosteina 1...3 vuorokauden ajan. Tarvittava vesimäärä riippuu olosuhteista ja kovettumisen vaiheesta. Jälkihoidossa noudatetaan materiaalivalmistajan ohjeita.

K 1241.1.2.4.6.6 Liikuntasauvojen toteutus

Vaatimus

Tuulettuvassa levyrappauksessa tarvitaan liikuntasauvoja vähintään a) rakennuksen rungossa olevien liikuntasauvojen kohdalla sekä b) julkisivumateriaalin vaihtuessa.

Pintamateriaali ja rankarakenteet eivät saa ylittää jatkuvana rakennuksen liikuntasauvaa, ellei liikuntasaumassa tapahtuvaa liikettä ole otettu huomioon.

Liikuntasauvan viereen tulee rappauslevylle järjestää jäykkä tuki rankarakenteella.

Rappaukseen toteutettavan liikuntasauvan tulee olla vesitiivis.

Ohje

Liikuntasauvat toteutetaan ensisijaisesti julkisivujärjestelmään kuuluvan liikuntasaumaprofiilin avulla.

Levyrappauksen liittyessä eri julkisivumateriaaliin, tiivistetään sauma elastisella saumauksella.

Liikuntasauvojen tulee olla niin leveitä, että lämpö- ja kosteusmuodonmuutokset eivät aiheuta rakenteeseen vaurioita. Yleisesti liikuntasauvan leveys on luokkaa 10...15 mm.

K 1241.1.2.4.6.7 Pintakäsittely

Vaatimus

Ennen pintakäsittelyä varmistetaan, että verkotuslaasti on kovettunut riittävästi ja että alustan kosteus on pintakäsittelylle sopiva. Pinnoitteen levitystapa ja pohjusteiden käyttö riippuvat halutusta ulkonäöstä ja käytettävistä tuotteista. Varmistetaan pinnoitteen riittävä peittävyys ja tasaisuus. Jos pinta maalataan, yhdistelmäselosteille on esitetty laatuvaatimuksia MaalausRYL:ssä.

Pintakäsittelyn jälkeen valmiin pinnan peittävyys, tasaisuus, värit, värien tasaisuus ja pinnan struktuuri ovat suunnitelmien ja mallityön mukaiset.

Rappauksen halkeamat eivät saa ylittää by 57 ohjeessa esitettyjä raja-arvoja. Tarkastelu tehdään valmiista pinnasta aikaisintaan yhden kuukauden kuluttua rappauksen valmistumisesta. Tarkastettava pinta-ala on vähintään 3 x 3 m² ja pinnan lämpötila > 0 °C. Halkeilun mittaukset tehdään by 57:n mukaan.

Ohje

Pinta on yleensä roiskepintainen, hiertopintainen tai muulla tavoin työstetty tai maalattu. Tasalaatuisen lopputuloksen aikaansaamiseksi laajojen seinäosuuksien pinnoittaminen rappaus- tai pinnoiteruiskulla tehdään yleensä kahteen kertaan kuitenkin siten, että yhtenäiset alueet ruiskutetaan samalla kertaa ja työsaumat sijoitetaan julkisivujen rajapinnoille. Ruiskutus on yleensä suositeltavaa tehdä telineiden purkamisen jälkeen nostokorista tai -lavalta. Tällöin telineiden julkisivukiinnikkeiden kohdat voidaan paikata ympäröivää pintaa vastaavaksi ennen pinnoitteen levitystä.

Pintaa arvosteltaessa otetaan huomioon kokonaisuus, käsiteltävälle alustalle ominainen pintarakenne, käytettävän tuotteen ominaisuudet ja valittu työmenetelmä. Pintaa tarkastellaan niin etäältä, että voidaan hahmottaa koko tarkastettava alue, esimerkiksi yksittäinen seinäpinta. MaalausRYL:n mukaisten ulkonäköluokkien 2 ja 3 pintoja tarkastellaan kohtisuoraan valaistuksen kohdistuessa pintaan katsojan takaa (ks. liite Valmiin pinnan valintakriteerit.). Pinnan epätasaisuus, työsauma, rajauksen epätasaisuus, väri- tai kiiltoero on haittaava, jos se näkyy yleissilmäyksellä normaalivalossa. Yksittäiset poikkeamat eivät saa erottua normaalissa päivänvalossa tai normaalissa keinovalaistuksessa. Ulkona normaalivalolla tarkoitetaan luovutusajankohdan päivänvaloa.

Jälkihoito

- Silikoniharts- tai silikaattipohjaisia pintalaasteja ei saa jälkihoitaa kastelemalla.
- Jälkihoitoon kuuluu myös suojaus sateelta, tuulelta ja suoralta auringonpaisteelta.

K 1241.1.2.4.6.8 Muistilista

Uusien rakenteiden asennuksessa oleellisia asioita ovat muun muassa:

- työssä käytettävien materiaalien, vallitsevien olosuhteiden ja muiden laatuun vaikuttavien tekijöiden dokumentointitapa
- palokatkojen toteutustapa

- rankojen kiinnittäminen säilytettävään rakenteeseen, kiinnikkeiden asennustapa ja lukumäärä
- rankojen kiinnikkeiden vetolujuus säilytettävään rakenteeseen ja vetolujuuden toteamistapa
- rankojen sallitut pituudet ja pykälät rankojen välissä sekä rankojen muodostaman pintamateriaalin kiinnityspinnan suoruus
- lämmöneristeiden asennustapa ja rakojen tilkitseminen
- tuulensuojakerroksen saumojen tiivistäminen
- tuuletusvälin toteuttamistapa, leveys ja suuaukkojen suojaaminen
- tuuletusvälin toteutus liittymien ja mahdollisten palokatkojen kohdalla
- rappauslevyjen työstö, kiinnitystapa ja saumojen toteutus
- levyjen kiinnitysosien lukumäärä, asennustiheys, tiukkuus, syvyys, reunaetäisyydet, lämpöliikevarat ja työmenetelmät
- rappauslevyjen tasaisuus- ja suoruusvaatimukset
- verkotuslaastikerroksen levitystapa ja kokonaispaksuuden vähimmäis- sekä enimmäisarvot
- vahvikeverkkojen, listojen ja profiilien sijainti verkotuslaastikerroksessa
- rappausverkkojen vähimmäislimitus ja asennussyvyys sekä asennussyvyyden toteamistapa
- rappauksen tasaisuus- ja suoruusluokka ja niiden toteamistapa
- jälkihoitoajat ja -menetelmät
- pintakäsittelyn ulkonäköluokka
- käsittely-yhdistelmä-tunnus ja yhdistelmän laadunvarmistus
- pellitysten ja liittymien toteutustapa (esimerkiksi ikkuna-, sokkeli- ja parvekerakenteiden sekä runkorakenteiden liitokset)
- julkisivuvarusteiden kiinnittäminen.

Viitteet

- Rakennustiedon ohjekortti: Ratu KI-6019 Korjaustöiden laatu KTL 2011
- by 57 Eriste- ja levyrappaus 2016. Suomen Betoniyhdistys r.y.
- Valmiin pinnan valintakriteerit, Maalaustöiden yleiset laatuvaatimukset ja käsittely-yhdistelmät, MaalausRYL

K 1241.1.2.4.7 Valmis työ

Vaatimus

Valmis työ kaikkine työvaiheineen täyttää suunnitelmissa ja sopimusasiakirjoissa sekä mallitöissä määritetyt vaatimukset.

Valmis työ hyväksytetään vastaanottotarkastuksessa. Vastaanottotarkastuksesta laaditaan pöytäkirja, jossa esitetään mahdolliset huomautukset ja toimenpide-ehdotukset.

Suojausten on oltava purettuina, työalue siistittynä sekä työvälineet, kalusto ja ylijääneet materiaalit siirrettyinä pois kohteesta sopimusasiakirjojen mukaisesti.

Ohje

Valmiille työlle tehdään itselle luovutus ennen sen luovuttamista tilaajalle. Likaantuneet rakenteet ja piha-alueet puhdistetaan työtä edeltäneelle tasolle ennen luovutusta. Tilaajalle luovutetaan työssä käytettyjen tuotteiden ja tarvikkeiden käyttö- ja huolto- ohjeet.

Jos työ on sisältänyt ulkoseinän ilmatiiveyteen kohdistuvia toimenpiteitä, voidaan valmiin työn laadunvarmistukseen käyttää tapauskohtaisesti lämpökamerakuvauksia, merkkiainekokeita tai muita mittausmenetelmiä. Mittaukset ajoitetaan siten, etteivät mahdolliset korjaustoimenpiteet johda tarpeettomiin uudelleenkorjauksiin.

Viitteet

- Rakennustiedon ohjekortti: Ratu KI-6019 Korjaustöiden laatu KTL 2011
- 1 Purkaminen ja säilyttäminen, KorjausRYL Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. Esiselvitykset ja purkaminen
- by 57 Eriste- ja levyrappaus 2016. Suomen Betoniyhdistys r.y.
- by 64 Tuulettuvat julkisivut 2021. Suomen Betoniyhdistys r.y.