

Sisällys

| | |
|---|----|
| 124 Julkisivut | 6 |
| 1241 Ulkoseinät | 6 |
| 1241.1 Ulkoseinän rakennekerrokset | 6 |
| 1241.1.1 Ulkopinnoite | 6 |
| 1241.1.1.1 Rapattu pinta | 6 |
| 1241.1.1.1.1 Rapatun pinnan materiaalit | 7 |
| 1241.1.1.1.1.1 Rappauslaasti | 8 |
| 1241.1.1.1.1.2 Sideaine | 9 |
| 1241.1.1.1.1.3 Runkoaine | 9 |
| 1241.1.1.1.1.4 Vesi | 10 |
| 1241.1.1.1.1.5 Väriaine | 10 |
| 1241.1.1.1.1.6 Lisäaineet | 10 |
| 1241.1.1.1.1.7 Rappausverkot ja muut tarvikkeet | 10 |
| 1241.1.1.1.1.8 Pakkaus | 11 |
| 1241.1.1.1.1.9 Kuljetus ja varastointi | 11 |
| 1241.1.1.1.2 Rapatun pinnan alusta | 11 |
| 1241.1.1.1.3 Rappaus työ | 12 |
| 1241.1.1.1.3.1 Laastin valmistus | 13 |
| 1241.1.1.1.3.2 Suojaus | 13 |
| 1241.1.1.1.3.3 Kostutus | 14 |
| 1241.1.1.1.3.4 Rappaus kolmikerrosrappausmenetelmällä | 14 |
| 1241.1.1.1.3.5 Rappaaminen kaksikerrosrappausmenetelmällä | 15 |
| 1241.1.1.1.3.6 Rappaaminen yksikerrosrappausmenetelmällä | 17 |
| 1241.1.1.1.3.7 Liikuntasauvojen ja läpivientien tekeminen | 17 |
| 1241.1.1.1.3.8 Jälkihoito | 18 |
| 1241.1.1.1.3.9 Pellitykset ja liittymät | 18 |
| 1241.1.1.1.3.10 Julkisivuvarusteet | 19 |
| 1241.1.1.1.4 Valmis rapattu pinta | 19 |
| 1241.1.1.1.4.1 Valmiin rappauksen mittatarkkuusluokat | 19 |
| 1241.1.1.1.5 Rappauksen kelpoisuuden osoittaminen | 20 |
| 1241.1.1.1.5.1 Tarkastukset rappauksen yhteydessä | 20 |
| 1241.1.1.1.5.2 Luovutus | 21 |
| 1241.1.1.1.6 Rappauksen ympäristövaikutukset | 21 |
| 1241.1.1.2 Eristerappaus | 22 |

| | |
|---|----|
| 1241.1.1.2.1 Eristerappausmateriaalit | 24 |
| 1241.1.1.2.1.1 Laasti..... | 24 |
| 1241.1.1.2.1.2 Runkoaine..... | 25 |
| 1241.1.1.2.1.3 Vesi | 25 |
| 1241.1.1.2.1.4 Lämmöneristeet | 26 |
| 1241.1.1.2.1.5 Rappausverkot, kiinnikkeet ja muut tarvikkeet..... | 26 |
| 1241.1.1.2.1.5.6 Muut tarvikkeet..... | 27 |
| 1241.1.1.2.1.7 Pakkaus..... | 28 |
| 1241.1.1.2.1.8 Kuljetus ja varastointi | 28 |
| 1241.1.1.2.2 Lämmöneristeen kiinnitysalusta..... | 28 |
| 1241.1.1.2.3 Eristerappaaminen | 29 |
| 1241.1.1.2.3.1 Lämmöneristeen kiinnittäminen | 30 |
| 1241.1.1.2.3.3 Rappausverkon kiinnittäminen | 31 |
| 1241.1.1.2.3.4 Suojaus | 31 |
| 1241.1.1.2.3.5 Rappaaminen paksurappaus-eristejärjestelmällä | 31 |
| 1241.1.1.2.3.6 Rappaaminen ohutrappaus-eristejärjestelmällä..... | 32 |
| 1241.1.1.2.3.7 Liikuntasauvojen ja läpivientien tekeminen | 33 |
| 1241.1.1.2.3.8 Jälkihoito..... | 34 |
| 1241.1.1.2.3.9 Pellitykset ja liittymät | 34 |
| 1241.1.1.2.3.10 Julkisivuvusteet | 34 |
| 1241.1.1.2.4 Valmis eristerappaus | 34 |
| 1241.1.1.2.5 Valmiin eristerappauksen kelpoisuuden osoittaminen..... | 35 |
| 1241.1.1.2.5.1 Valmiin rappauksen mittatarkkuusluokat | 35 |
| 1241.1.1.2.5.2 Tarkastukset rappaustyön yhteydessä | 36 |
| 1241.1.1.2.5.3 Luovutus | 37 |
| 1241.1.1.2.6 Eristerappaamisen ympäristövaikutukset..... | 37 |
| 1241.1.1.3 Elementtitehtaalla valmistetut eristerappauselementit..... | 37 |
| 1241.1.1.2.1 Eristerappausmateriaalit | 39 |
| 1241.1.1.2.1.1 Laasti..... | 39 |
| 1241.1.1.2.1.2 Vesi | 40 |
| 1241.1.1.2.1.3 Lämmöneristeet | 41 |
| 1241.1.1.2.1.4 Rappausverkot, kiinnikkeet ja muut tarvikkeet..... | 41 |
| 1241.1.1.2.1.5 Pakkaus..... | 43 |
| 1241.1.1.2.1.6 Kuljetus ja varastointi | 43 |
| 1241.1.1.2.2 Lämmöneristeen alusta (elementin sisäkuori) | 44 |
| 1241.1.1.2.3 Eristerappaaminen | 45 |

| | |
|---|----|
| 1241.1.1.2.3.1 Lämmöneristeen kiinnittäminen | 46 |
| 1241.1.1.2.3.2 Rappausverkon kiinnittäminen (paksurappaus)..... | 46 |
| 1241.1.1.2.3.3 Rappausverkon kiinnittäminen (ohutrappaus) | 46 |
| 1241.1.1.2.3.4 Suojaus | 47 |
| 1241.1.1.2.3.5 Rappaaminen työmaalla paksurappauseristejärjestelmällä | 47 |
| 1241.1.1.2.3.7 Rappaaminen ohutrappauseristejärjestelmällä | 48 |
| 1241.1.1.2.3.8 Liikuntasauvojen ja läpivientien tekeminen | 49 |
| 1241.1.1.2.3.9 Jälkihoito..... | 50 |
| 1241.1.1.2.3.8 Pellitykset ja liittymät | 50 |
| 1241.1.1.2.3.9 Julkisivuvarusteet | 51 |
| 1241.1.2.4 Valmis työmaalla rapattu eristerappauselementin pinta..... | 51 |
| 1241.1.1.2.4.1 Valmiin rappauksen mittatarkkuusluokat | 51 |
| 1241.1.1.2.5 Rappauksen kelpoisuuden osoittaminen | 52 |
| 1241.1.1.2.5.1 Tarkastukset rappaustyön yhteydessä..... | 52 |
| 1241.1.1.2.5.2 Luovutus | 53 |
| 1241.1.1.2.6 Rappaustyön vaikutukset ympäristöön..... | 53 |
| 1241.1.1.2 Maalattu pinta | 53 |
| 1241.1.1.3 Laatoitettu pinta..... | 53 |
| 1241.1.2 Ulkoverhous..... | 53 |
| 1241.1.2.1 Betoniverhous (ks. lausuntopyyntö RTS 24:9)..... | 53 |
| 1241.1.2.2 Betonielementtiverhous (ks. lausuntopyyntö RTS 24:9)..... | 53 |
| 1241.1.2.3 Ohutlevyverhous | 53 |
| 1241.1.2.4 Muurattu verhous | 54 |
| 1241.1.2.4.1 Muuratun verhouksen materiaalit | 55 |
| 1241.1.2.4.1 Tiilet..... | 55 |
| 1241.1.2.4.2 Muurauslaasti..... | 57 |
| 1241.1.2.4.3 Vesi | 57 |
| 1241.1.2.4.4 Lisäaineet..... | 58 |
| 1241.1.2.4.5 Ohutsaumamuurauslaasti | 58 |
| 1241.1.2.4.6 Muuraussiteet | 58 |
| 1241.1.2.4.7 Raudoitteet ja kannakkeet | 59 |
| 1241.1.2.4.8 Pakkaus..... | 59 |
| 1241.1.2.4.9 Kuljetus ja varastointi | 59 |
| 1241.1.2.4.2 Muuratun verhouksen alusta | 59 |
| 1241.1.2.4.3 Muuraaminen..... | 60 |
| 1241.1.2.4.3.1 Laastin valmistaminen..... | 60 |

| | |
|---|----|
| 1241.1.4.3.2 Suojaaminen..... | 60 |
| 1241.1.2.4.3.3 Muuraaminen..... | 61 |
| 1241.1.2.4.3.4 Ulkoseinän muuraaminen..... | 61 |
| 1241.1.2.4.3.5 Raudoittaminen ja kannakkeiden asennus..... | 63 |
| 1241.1.2.4.3.6 Saumaaminen..... | 64 |
| 1241.1.2.4.3.7 Saumojen viimeisteleminen muurauksen yhteydessä..... | 64 |
| 1241.1.2.4.3.8 Saumojen viimeisteleminen muurauksen jälkeen..... | 64 |
| 1241.1.2.4.3.9 Liikuntasaumat..... | 64 |
| 1241.1.2.4.3.10 Pellitykset ja liittymät..... | 65 |
| 1241.1.2.4.3.11 Julkisivuvarusteet..... | 65 |
| 1241.1.2.4.3.11 Puhdistaminen..... | 65 |
| 1241.1.2.4.4 Valmis muurattu verhous (muuri)..... | 65 |
| 1241.1.2.4.4.1 Valmiin muurauksen mittatarkkuusluokat..... | 65 |
| 1241.1.2.4.4.2 Valmiin pinnan laatuluokitus..... | 68 |
| 1241.1.2.4.5 Muuratun verhouksen kelpoisuuden osoittaminen..... | 70 |
| 1241.1.2.4.5.1 Tarkastukset ja kokeet..... | 70 |
| 1241.1.2.4.5.2 Luovutus..... | 70 |
| 1241.1.2.4.6 Muuraustyön vaikutukset ympäristöön..... | 70 |
| 1241.1.2.5 Luonnonkiviverhous..... | 71 |
| 1241.1.2.6 Puuverhous..... | 71 |
| 1241.1.2.7 Levyverhous..... | 71 |
| 1241.1.2.8 Tuulettuva levyrappaus..... | 71 |
| 1241.1.2.8.1 Levyrappausmateriaalit..... | 73 |
| 1241.1.2.8.1.1 Lämmöneristeet ja tuulensuoja..... | 73 |
| 1241.1.2.8.1.2 Rangat..... | 74 |
| 1241.1.2.8.1.3 Rappauslevyt..... | 75 |
| 1241.1.2.8.1.4 Rappausverkot, kiinnikkeet ja muut tarvikkeet..... | 76 |
| 1241.1.2.8.1.5 Laastit ja pintakäsittely..... | 76 |
| 1241.1.2.8.1.5 Muut tarvikkeet..... | 77 |
| 1241.1.2.8.1.6 Pakkaus..... | 77 |
| 1241.1.2.8.1.7 Kuljetus ja varastointi..... | 77 |
| 1241.1.2.8.2 Rappauslevyn alusta..... | 78 |
| 1241.1.2.8.3 Tuulettuva levyrappaustyö..... | 78 |
| 1241.1.2.8.3.1 Lämmöneristeiden kiinnittäminen..... | 79 |
| 1241.1.2.8.3.2 Rappauslevyn kiinnittäminen..... | 79 |
| 1241.1.2.8.3.3 Rappaaminen ohutrappaus-järjestelmällä..... | 80 |

| | |
|---|-----|
| 1241.1.2.8.4 Valmis tuulettuva levyrappaus..... | 84 |
| 1241.1.2.8.5 Valmiin levyrappauksen mittatarkkuusluokat..... | 84 |
| 1241.1.2.8.6 Levyrappauksen kelpoisuuden osoittaminen..... | 85 |
| 1241.1.2.8.6.1 Tarkastukset levyrappaustyön yhteydessä | 85 |
| 1241.1.2.8.6.2 Luovutus | 86 |
| 1241.1.2.8.7 Levyrappaustyön vaikutukset ympäristöön | 87 |
| 1241.1.2.9 Lasiverhous..... | 88 |
| 1241.1.3 Tuuletusväli/työvara..... | 88 |
| 1241.1.4 Tuulensuoja | 88 |
| 1241.1.5 Lämmöneristys | 88 |
| 1241.1.6 Kantava rakenne..... | 88 |
| 1241.1.6.1 Kantava betonirakenne (ks. lausuntopyyntö RTS 24:9) | 88 |
| 1241.1.6.2 Kantava betonielementtirunko (ks. lausuntopyyntö RTS 24:9)..... | 88 |
| 1241.1.6.3 Kantava teräsrakenne (ks. lausuntopyyntö RTS 24:10)..... | 88 |
| 1241.1.6.4 Kantava teräselementtirakenne (ks. lausuntopyyntö RTS 24:10) | 88 |
| 1241.1.6.5 Kantava muurattu runko | 89 |
| 1241.1.6.5.1 Tiilimuuraaminen..... | 89 |
| 1241.1.6.5.1.1 Kantavan muurauksen materiaalit | 90 |
| 1241.1.6.5.1.2 Kantavan muuraustyön alusta..... | 96 |
| 1241.1.6.5.1.3 Kantava muuraustyö | 96 |
| 1241.1.6.5.1.4 Valmis kantava muuraus | 102 |
| 1241.1.6.5.1.5 Muuratun rungon kelpoisuuden osoittaminen..... | 106 |
| 1241.1.6.5.1.6 Muuraustyön vaikutukset ympäristöön | 106 |
| 1241.1.6.5.2 Harkkomuuraaminen..... | 107 |
| 1241.1.6.5.2.1 Kantavan harkkomuurauksen materiaalit | 109 |
| 1241.1.6.5.2.2 Kantavan harkkomuuraustyön alusta..... | 115 |
| 1241.1.6.5.2.3 Kantava harkkomuuraustyö | 116 |
| 1241.1.6.5.2.4 Valmis kantava harkkomuuraus | 122 |
| 1241.1.6.5.2.5 Kantavan harkkomuurauksen kelpoisuuden osoittaminen..... | 125 |
| 1241.1.6.5.1.6 Kantavan harkkomuurauksen ympäristövaikutukset..... | 126 |
| 1241.1.6.6 Kantava puurakenteinen seinä..... | 127 |
| 1241.1.6.7 Kantava puuelementtirakenteinen seinä | 127 |
| 1241.1.7 Sisäseinän pintarakenne ja verhous/-pinnoite..... | 127 |
| 1241 Ikkunat..... | 127 |
| 1243 Ovet | 127 |
| 1244 Julkissivuvarusteet..... | 127 |

| | |
|--|-----|
| 1245 Erityiset julkisivuvarusteet..... | 127 |
| 125 Ulkotasot | 127 |
| 1251 Parvekkeet | 127 |
| 1252 Katokset..... | 127 |
| 1253 Erityiset ulkotasot..... | 127 |

124 Julkisivut

1241 Ulkoseinät

1241.1 Ulkoseinän rakennekerrokset

Ulkoseinä kuvataan rakennusselostuksessa rakenteittain. Jokainen rakenteen kerros esitetään erikseen. Rakenteessa kulloinkin esiintyvät osat valitaan *kohdista 1241.1.1...1241.1.7.*

1241.1.1 Ulkopinnoite

1241.1.1.1 Rapattu pinta

Luku sisältää

kalkki-, kalkkisementti-, sementtilaasteilla sekä järjestelmään kuuluvilla pinnoitteilla tehdyn rappauksen ja slammauksen ohutrappauksen erityislaastein ja menetelmin säleikköjen, venttiilien ja kulmatukien kiinnityksen läpivientien ja liikuntasauvojen teon lista- ja linjamallien valmistuksen avustavat työt, kuten rappaustelineet, laastipalvelu, siilot ja koneet, suojaukset ja puhdistukset sekä jätteiden kokoamisen ja työkunnan suorittaman mittauksen

Luku ei sisällä

Eristerappaus, joka käsitellään *luvussa 1241.1.1.2.*
 Tuulettuvaa levyrappaus, joka käsitellään *luvussa 1241.1.2.11*
 Rappauksen huolto- ja korjaustöitä, jotka käsitellään KorjausRYLssä

Suunnitelma-asiakirjoissa esitetään

Seuraavassa esitetään muistilistanomaisesti eräitä suunnitelma-asiakirjoissa esitettäviä seikkoja, jotka vaikuttavat keskeisesti laatuun. 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.

Työn toteuttaminen

mallitöiden toteutustapa sekä mallityön hyväksyminen ja liittyvät tekniset kokeet
 työssä käytettävät tuotteet ja tarvikkeet (muun muassa rappauslaastin koostumus ja väri ja teräsosien tyyppi ja korroosionkesto) sekä niiden käyttö kohteessa (muun muassa tuotteiden sekoitusajat ja -kerrat, enimmäiskerrospaksuudet, kuivumisajat, työstäminen ja pinnan viimeistely)
 työssä käytettävien materiaalien, vallitsevien olosuhteiden ja muiden laatuun vaikuttavien tekijöiden dokumentointitapa
 piiloon jäävien rakenteiden dokumentointitapa
 rappausverkon käyttö ja asennustapa (tarvittaessa kiinnikkeiden vetolujuuden toteaminen) sekä rappausverkon asennussyvyyden toteamistapa
 liikuntasauvojen sijainti ja rakenne
 saumausaineiden ja -tarvikkeiden tyyppi, väri ja massan paksuus
 pellitysten asennustapa
 alustan vaatimukset
 rapaamisessa käytettävät työtekniikat
 rappauskerrosten sallitut paksuudet ja vaatimukset seuraavien kerrosten levittämiseksi ja levittämisajankohdalle olosuhteista riippuen
 rappauskerrosten ja alustan välisen tartunnan vaatimukset ja toteamistapa
 rappauksen tasaisuus- ja suoruusluokka ja niiden toteamistapa
 rappauksen ja liittyvien koristeosien muotoilu ja pintastrukturi
 pintakäsittelyn alustan tartuntalujuus ja toteamistapa
 pintakäsittelyn alustan sallittu kosteus ja tarvittaessa kosteuspitoisuuden mittaustapa
 pintakäsittelyn ulkonäköluokka
 pintakäsittelyn tartuntalujuus ja toteamistapa
 jälkihoitoajat ja -menetelmät
 rappauspinnan sallittu halkeilu ja toteamistapa
 liittymien toteutustapa
 julkisivuvarusteiden kiinnittäminen.

1241.1.1.1.1 Rapatun pinnan materiaalit

Vaatus

Käytettävät tuotteet ja tarvikkeet on varmennettu kelpoisiksi tarkoitukseensa. Käytettävillä tuotteilla on CE-merkintä tai kansallinen hyväksyntämenettely (tyyppihyväksyntä, varmennustodistus, valmistuksen laadunvalvonnan varmentaminen). Edellä mainittujen lisäksi voidaan edellyttää rakennustuotteen rakennuspaikkakohtaista varmentamista. Tuotteet ja tarvikkeet soveltuvat käytettäväksi rakennuspaikan sääolosuhteissa sekä vastaavat määritettyyn käyttöikätaivoitteeseen ja kuormiin sekä olemassa olevan rakenteen ominaisuuksiin ja rasiustasoon. Rakenteen kosteustekninen toimivuus ja paloturvallisuus varmistetaan tuotteita ja tarvikkeita valittaessa. Tuotteet ja tarvikkeet ovat keskenään yhteensopivia. Tuotteet ovat pakkasenkestäviä.

Viitteet

by 46 Rappauskirja 2005. Suomen Betoniyhdistys ry

1241.1.1.1.1.1 Rappauslaasti

Vaatus

Laastin koostumuksen tulee olla suunnitelma-asiakirjojen määräysten mukainen.

Ellei suunnitelma-asiakirjoissa ole määrätty käytettävien tarvikkeiden ominaisuuksia ja laastien koostumusta, varmistetaan ennen rappauustyön aloittamista, että käytettävät tarvikkeet ja laastit sopivat rappausalustaan (rappausalustan lujuus, aine, karkeus, kosteus), työmenetelmiin (lyöminen, ruiskutus, harjaus) ja työolosuhteisiin (säälöt, kuivumisaika). Samoin varmistetaan, että eri käsittelyihin käytettävät laastit sopivat yhteen ja että valmis rappaus täyttää ympäröivien olosuhteiden valmiille rakennusosalle asettamat vaatimukset, kuten sään-, kosteuden-, kuumuuden-, kemikaalien- ja kulutuksenkestävyys- ja lujuusvaatimukset, sekä että valmis rakenne toimii rakennusfysikaalisesti oikein. Laastien tulee olla Suomen ilmasto-olosuhteisiin pakkasenkestäviksi todennettuja.

Tehdasvalmisteisten laastien tuoteselosteet ja käyttöohjeet sekä käyttöturvallisuustiedotteet tulee olla saatavilla.

Kohtien 1241.1.1.1.2...3 sekä 5...6 lisävaatimukset koskevat työmaalla paikalla tehtäviä laasteja.

Ohje

Rappauksella ja mahdollisella maalauksella tulee olla riittävä vesihöyrynläpäisevyys, jotta kosteus ei pääse kerääntymään pinnoitteen alle. Laatuvarmistuksen vähentämiseksi ja rakenteen oikean rakennusfysikaalisen toiminnan varmistamiseksi rappaukseen suositellaan käytettäväksi saman valmistajan tehdasvalmisteisia laasteja. Seinärakenteen oikea rakennusfysikaalinen toiminta voidaan varmistaa esimerkiksi hyväksyttävien laskelmin, koska markkinoilla olevat eri toimittajien samaan käyttötarkoitukseen myytävät tuotteet voivat poiketa merkittävästi toisistaan esimerkiksi vedenimu- ja vesihöyrynläpäisyominaisuuksien osalta.

Eurooppalaisten standardien mukaan rappauslaastien pakkasenkestävyysvaatimukset ovat alhaiset, joten on suositeltavaa, että Suomessa rappausrakenteen säänkestävyyttä testataan paikallisiin sääolosuhteisiin soveltuvilla lisämenetelmillä ja vaatimuksilla. Laasteille soveltuvia testausmenetelmiä ovat pakkasrasitustesti by 57:n mukaan tai säärasitusseinätesti, jossa rappausrakennetta syklitetään pakkasrasituksella olosuhteiden mukaan 50 tai 100 kertaa by 46:n mukaisesti.

Laastinvalmistajien mallityöselityksissä, julkaisussa by 46 ja ohjekortissa RT 33-10386 Rappaus, laastit ja niiden valinta esitetään laastiyhdistelmien sopivuus eri käyttökohteisiin.

Viitteet

SFS-EN 998-1:2016 Laastien spesifikaatiot. Osa 1: Rappaus- ja tasoitelaastit

RT 33-10386 Rappaus, laastit ja niiden valinta

by 46 Rappauskirja 2005, Suomen Betoniyhdistys ry

by 57 Eriste- ja levyrappaus 2016. Suomen Betoniyhdistys ry

1241.1.1.1.1.2 Sideaine

Vaatus

Laastin sideaineena käytetään kalkkia, sementtiä, tai muita hyväksytyjä tai testattuja aineita.

Kalkkina käytetään joko kuivasammutettua rakennus- tai teollisuushienokalkkia tai märkäsammutettua kalkkitahnaa.

Käytettävän sementin tulee täyttää voimassa olevat, rakennussementtiä koskevat määräykset.

Valkoista portlandsementtiä eli valkosementtiä käytetään yleensä värillisiin tai vaaleisiin laasteihin.

Viitteet

SFS-EN 197-1:2011 Sementti. Osa 1: Tavallisten sementtien koostumus, laatuvaatimukset ja vaatimustenmukaisuus

SFS-EN 459-1:2010 Rakennuskalkki. Osa 1: Määritelmät, määrittelyt ja vaatimustenmukaisuus

SFS-EN 998-1:2016 Laastien spesifikaatiot. Osa 1: Rappauslaastit ja tasoitteet

SFS-EN 998-2:2016 Laastien spesifikaatiot. Osa 2: Muurauslaastit

SFS-EN 13279-1:2008 Kipsipohjaiset sideaineet ja kipsilaastit. Osa 1: Määritelmät ja vaatimukset.

1241.1.1.1.1.3 Runkoaine

Vaatus

Runkoaineena käytetään hiekkaa tai murskattua kalkkikiveä, ellei suunnitelma-asiakirjoissa toisin määrätä. Muita runkoaineita, kuten kevytsoraa, käytetään valmistajan kirjallisten ohjeiden mukaan.

Runkoaineen rakeiden on oltava riittävän lujia, vastattava runkoaineen ulkonäkövaatimuksia ja oltava pinnaltaan sellaisia, että sideaine tarttuu niihin hyvin. Runkoaineen on oltava puhdasta. Se ei saa sisältää aineita, jotka vahingoittavat rapattavaa rakennusosaa tai rappausta. Runkoaineessa ei saa olla humusta tai lietettä tai muita laastin ominaisuuksiin haitallisesti vaikuttavia aineita. Runkoaineen laatua tulee tarkkailla jatkuvasti.

Ohje

Julkaisussa by 46 ja ohjekortissa RT 33-10386 on selvitetty laastiyhdistelmien sopivuutta eri käyttökohteisiin.

Viitteet

RT 33-10386 Rappaus, laastit ja niiden valinta

by 46 Rappauskirja 2005. Suomen Betoniyhdistys ry

1241.1.1.1.1.4 Vesi

Vaatus

Laastiin, alustan ja rappauksen kastelemiseen tms. käytettävä vesi ei saa sisältää kovettumisreaktioita häiritseviä aineita eikä aiheuttaa väri- tai muita ulkonäköä haittaavia muutoksia. Laastiin sekoitettavan veden lämpötila ei saa ylittää laastin valmistajan ohjeita.

Ohje

Sementtiin käytettävän veden lämpötila saa olla enintään +60 °C ja kipsilaastiin käytettävän veden lämpötila enintään +40 °C. Laastin valmistaja antaa ohjeen laastien ja veden vähimmäis- ja enimmäislämpötiloista.

1241.1.1.1.1.5 Väriaine

Vaatus

Väriaineiden on oltava valon- ja emäksenkestäviä, ulkorappauksessa lisäksi säänkestäviä pigmenttejä. Väriaineet eivät sisällä vesiliukoisia suoloja. Väriaineen määrä on sellainen, että se ei haittaa laastin kovettumista tai kestävyttä.

Ohje

Vertailuna: Betonituotteissa väriaineen enimmäismäärä on 8 % sideaineen kokonaispainosta.

1241.1.1.1.1.6 Lisäaineet

Ohje

Jos tehdasvalmisteiset laastit sisältävät valmiiksi lisäaineita, jotka vaikuttavat esim. laastien säänkestävyyteen, työstettävyyteen, vedenimeytymiseen, työmaalla ei lisätä laastin joukkoon mitään lisäaineita ellei tuotteen valmistaja siihen anna erikseen lupaa.

1241.1.1.1.1.7 Rappausverkot ja muut tarvikkeet

Vaatus

Rappausverkkojen ja muiden rappauslisätarvikkeiden sekä kiinnitysten materiaalien on säilytettävä kelpoisuutensa rakenteissa. Rappausverkon tulee soveltua käyttötarkoitukseensa. Se kestää korroosiota ja laastin alkalisuutta sekä on muodonmuutosominaisuuksiltaan ja lujuudeltaan riittävä.

Ohje

Rappausverkkoja on sekä metallista että muovi- ja komposiittimateriaaleista valmistettuja. Rappausverkon limitys ja syvyytasemointi on tehtävä suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti.

Viitteet

by 75 Muurattujen ja rapattujen julkisivujen kuntotutkimus 2021. Suomen Betoniyhdistys ry

1241.1.1.1.1.8 Pakkaus

Vaatus

Tarvikkeissa, tarvikepakkauksissa tai niiden kuormakirjoissa on valmistajan merkinnät, joiden perusteella tarvikkeiden suunnitelma-asiakirjojen mukainen laatu on todettavissa.

1241.1.1.1.1.9 Kuljetus ja varastointi

Vaatus

Rappaustarvikkeet kuljetetaan suojattuna vahingoittumista vastaan ja varastoidaan työmaalla niin, että ne pysyvät käyttökelpoisina ja säilyttävät suunnitellut ominaisuutensa. Tuotteet ja tarvikkeet toimitetaan työmaalle avaamattomissa ja ehjissä alkuperäispakkauksissa. Jos tarvikkeet kestävät varastointia rajallisen ajan, esitetään valmistusajankohdasta vaadittaessa riittävä selvitys. Jäätymiselle arat tuotteet kuljetetaan ja varastoidaan pakkaskautena lämpimissä tiloissa.

1241.1.1.1.2 Rapatun pinnan alusta

Vaatus

Rappausalustojen on oltava suoria rakenteiden mittatarkkuuksien mukaisesti.

Ulkopintojen rappausalustojen on oltava pakkasenkestäviä. Alusta ei saa olla jäässä.

Rappausalusta on puhdas kaikista rappaukselle vahingollisista aineista, kuten rasvasta, noesta, pölystä ja suolamuodostumista. Rappausalusta on puhdistettu tarvittaessa rappausalustalle sopivalla aineella ja menetelmällä.

Rappausalusta täyttää tartunnalle riittävät vaatimukset esim. lujuuden, pinnan karheuden ja vedenimuominaisuuden suhteen. Alustan vedenimuominaisuuksien tulee olla rappauslaastivalmistajan ohjeiden mukaisia.

Ohje

Paikalla valettujen betonirakenteiden mittatarkkuudet on esitetty julkaisussa by 47 ja betonielementtirakenteiden mittatarkkuudet on esitetty julkaisussa by 47 ja Betonielementtien toleranssit.

Muurattujen rakenteiden mittatarkkuudet on esitetty luvussa 123.

Ellei rapattavan alustan kelpoisuudesta saada rappaamattomana riittävää varmuutta, tehdään tarvittaessa koerappaus ja tartuntavetokokeet. Vetokappaleiden koko huomioitava.

Ohje

Pintaan kuulumattomat metalliosat ja teräkset katkaistaan sisäpinoista noin 10 mm:n ja ulkopinoista noin 20 mm:n syvyydeltä.

Pintaan jäävät metalliosat on suojattu syöpymistä vastaan. Puuosat tulee olla eristetty irti rappauksesta.

Rappausalustan rakenteissa ei saa olla varastoituneena haitallisessa määrin vettä.

Rappausalustan kolot, halkeamat, urat ja paikalliset epätasaisuudet on paikattu ennen varsinaisen rappauksen tekoa päälle tulevaan rappaukseen sopivalla laastilla siten, että paikkaus kiinnittyy hyvin alustaan. Rappaaminen voidaan tehdä vasta sen jälkeen, kun paikkaus on riittävästi kovettunut.

Kevytbetoni-, kipsilevy- ja muut vastaavat rappausalustat ovat näiden tarvikkeiden valmistajien kirjallisten ohjeiden mukaisia.

Erikoislaastilla rapattavan alusta on laastin valmistajan kirjallisten kunnostusohjeiden mukainen.

Väri vaihteluiden välttämiseksi ohutrappausten alusta on imuominaisuksiltaan ja kosteustasoltaan tasalaatuinen.

Viitteet

by 46 Rappauskirja 2005. Suomen Betoniyhdistys ry

by 47 Betonirakentamisen laatuohjeet 2019. Suomen Betoniyhdistys ry

Betonielementtien toleranssit 2011. Betoniyhdistys ry

123 Tiilimuuraus runkorakenteissa, RunkoRYL

123 Harkkomuuraus. RunkoRYL

1241.1.1.1.3 Rappaustyö

Vaatus

Työn tekemisessä otetaan huomioon kaikki työn onnistumiseen vaikuttavat seikat, kuten sääolot, ilman sopiva lämpötila ja kosteus, edeltävien töiden valmiusaste ja rapattavien tilojen rauhoitettavuus. Rapattavan tilan lämmitys, tuuletus ja suhteellinen kosteus järjestetään käytettävälle laastille sopiviksi. Jos on olemassa jäätymisvaara, rappaus suojataan jäätymiseltä.

Työjärjestys suunnitellaan ja työ toteutetaan siten, että viereisille ja ympäröiville rakennusosille ei aiheuteta vaurioita eivätkä myöhemmät rakennustyöt vahingoita valmiiksi rapattu pintoja.

Teollisesti valmistettavia laasteja käytettäessä rapataan laastin valmistajan kirjallisten ohjeiden mukaan. Rappaaminen aloitetaan vasta, kun rappausalustassa ei ole enää odotettavissa haitallista liikkumista.

Rappaus katkaistaan liikuntasauaman kohdalla. Eriaineisten alustojen ja eri tavalla liikkuvien alustojen tai rakennusosien välisen sauman kohdalla rappaus katkaistaan tai verkotetaan.

Erialaista rappausta tai rappaamatonta pintaa tms. vasten olevat rajaukset tehdään huolellisesti ja täsmällisesti.

Rappaus tehdään siten, että valmiissa rappauksessa ei ole ulkonäköä haittaavia työsaumoja.

Mallirappaus sekä työtapa ja -menetelmä on aina hyväksyttävä ennen rappauksen aloittamista.

Ohje

Rappaustyön tekijä, esim. urakoitsija, pitää rappaustyöstä pöytäkirjaa, joista selvitetään rappaustyön eteneminen, saapuneet materiaalit, sääolosuhteet ja muut työhön vaikuttavat asiat.

Työmaalla tehtävällä riittävän isolla mallirappauksella voidaan sopia rappaukselle asetettava laatutaso ja väri.

Sementtipohjaisia ja kalkkisementtipintarappauslaasteja käytettäessä tulee varmistaa esim. valmistajan hyväksymällä rappausavaimella sääolosuhteiden sopivuus, jotta vältetään ulkonäköä muuttava läikikkyyttä tai härme.

Julkisivujen pystysuorat työsaumat sijoitetaan, jos mahdollista syöksytorvien tai ikkunoiden pystypeltien kohdalle, vaakasaumat ikkunoiden vaakapeltien tai rapattujen listojen kohdalle.

Viitteet

Ratu 0457 Rappaus. Menekit ja menetelmät.

1241.1.1.1.3.1 Laastin valmistus

Vaatus

Laasti on oltava hyvin sekoitettu ja aineosien tasaisesti jakautuneita, Laastin ominaisuudet eivät saa muuttua sekoittamisen ja käytön välisenä aikana. Valmiin laastin lämpötila saa olla enintään +40 °C tai alhaisempi laastin valmistajan ohjeen mukaan.

1241.1.1.1.3.2 Suojaus

Vaatus

Kaikki rappaamisen aikana mahdollisesti vahingoittuvat rakennusosat suojataan ennen rappaamisen aloittamista niin, että ne eivät vaurioitu työn aikana.

Ohje

Sementtiä tai kalkkia sisältävän laastin pH on yli 12, joten laastiroiskeen jääminen ikkunaan syövyttää lasipintaa ja näkyy himmeänä läiskänä.

Suojattavia kohteita ovat muun muassa lasi-, puu- ja metallipinnat.

1241.1.1.1.3.3 Kostutus

Vaatus

Rappausalusta kostutetaan tarvittaessa valmistajan ohjeen mukaan ottaen huomioon alustan vedenimukyky, ilman lämpötila ja kosteus, ilmavirrat, laastityypit tai muut seikat niin, että imeytyminen rappausalustaan ei ole suurempi tai pienempi kuin hyvä tartunta vaatii.

1241.1.1.1.3.4 Rappaus kolmikerrosrappausmenetelmällä

Vaatus

Laastiyhdistelmä tulee valita alustaan ja olosuhteisiin sopivaksi valmistajan ohjeiden mukaisesti. Rappausalustan lujuuden tulee olla suurempi kuin rappauskerrosten lujuus.

Ohje

Kolmikerrosrappaus on yleensä kalkki- tai kalkkisementtilaasteilla tehtävä rappausmenetelmä, joka koostuu tartuntarappauksesta, täyttörappauksesta sekä pintarappauksesta. Kolmikerrosrappauksessa kalkkisementtilaastien lujuuden tulee heikentyä alustasta pintaan päin.

1241.1.1.1.3.4.1 Tartuntarappaus

Vaatus

Kolmikerrosrappauksen rappausalusta tartuntarapataan, ellei suunnitelma-asiakirjoissa toisin määrätä. Laasti valitaan alustaan ja olosuhteisiin sopivaksi. Tartuntarappauksen tulee muodostaa riittävän luja pinta täyttörappaukselle.

Ohje

Tartuntarappauksen päätarkoituksena on saada aikaan hyvä tartunta täyttörappaukselle sekä tasata alustan vedenimua. Tartuntarappaus tehdään ohuena, tyyppillisesti 0...3 mm:n paksuisena kerroksena siten, että se peittää noin 90 % alustasta. Laastin suurin raekoko on n. 3...4 mm.

1241.1.1.1.3.4.2 Täyttörappaus

Vaatus

Kolmikerrosrappauksen täyttörappaus tehdään sen jälkeen, kun tartuntarappauskerros on riittävästi kovettunut. Täyttörappauksella oikaistaan seinäpinnat valmiin rappauksen edellyttämään tasaisuuteen. Täyttörappauksessa käytettävän laastin runkoaineen rakeisuus ja suurin raekoko ovat sellaiset, että runkoaine yhdessä sideaineen kanssa muodostaa lujuudeltaan, kutistumiseltaan, säänkestävyydeltään ynnä muilta ominaisuuksiltaan pintarappaukselle sopivan alustan.

Ohje

Laastityyppi voidaan valita ohjekortin RT 33-10386 taulukoiden mukaan.

Viitteet

RT 33-10386 Rappaus, laastit ja niiden valinta

Vaatus

Mahdollinen rappausverkko sijoitetaan täyttörappauskerrokseen. Rappausverkon sijainti 1/3 pinnasta.

Jos täyttörappaus tehdään useana laastikerroksena, tulee edellisen kerroksen olla riittävästi kovettunut.

Jos täyttörappattavassa pinnassa on laaja-alaisia kuoppia ja rappauskerroksen paksuus ylittyy, täytetään kuopat täyttörappauslaastilla ennen varsinaista täyttörappausa. Täytettyjen kohtien tulee olla riittävästi kovettuneita ennen täyttörappausa. Täyttörappauksen pinnan on sovelluttava kulloinkin käytettävään pintarappaukseen. Jos ulkopintoja ei voida rapata kerralla, saumat tehdään siten, etteivät ne näy viimeisen pintarappauskerroksen alta. Täyttörappauksen pinta jätetään karheaksi, jolloin saadaan hyvä tartuntapinta pintarappaukselle.

Ohje

Karkea pinta saadaan esim. oikolaudalla.

Täyttörappauksen pintaa ei saa hiertää sileäksi, sillä silloin pintalaastille ei saada riittävä tartuntaa.

1241.1.1.1.3.4.3 Pintarappaus

Vaatus

Pintarappaus tehdään laastin valmistajan ohjeiden mukaisesti.

Ohje

Kolmikerrosrappauksen pintarappauksen tulee kestää olosuhteista ja alustasta aiheutuvat rasitukset.

Rappauksen haluttu ulkonäkö saadaan aikaan pintakerroksen laatua tai pintakäsittelytapaa muuttamalla.

Pintarappaus voi olla roiske, hierto tai sileä pinta. Julkaisussa by 46 on esitetty yleisimpiä pintarappauksen struktuureja.

Riittävän peittävyden ja roiskeen tasaisuuden saamiseksi roiskerappaus tehdään kahteen kertaan 1...3 mm:n paksuisena rappauskerroksena. Hiertopinta tehdään hiertoon soveltuvalla pinnoitteella käsin hiertäen.

Viitteet

by 46 Rappauskirja 2005. Suomen Betoniyhdistys ry

1241.1.1.1.3.5 Rappaaminen kaksikerrosrappausmenetelmällä

Vaatus

Laastiyhdistelmä tulee valita alustaan ja olosuhteisiin sopivaksi valmistajan ohjeiden mukaisesti.

Ohje

Kaksikerrosrappaus on tyypillisesti sementtilaasteilla tehtävä rappausmenetelmä, joka toteutetaan pohjasekä pintarappauslaastilla. Sementtilaasteilla tehtävän kaksikerrosrappauksen kokonaispaksuus on noin 6...12 mm. Sen tartuntarappaus- ja pintarappaustyövaiheet on esitetty tarkemmin seuraavissa kohdissa.

1241.1.1.1.3.5.1 Pohjarappaus

Vaatus

Pohjarappauksella tulee olla riittävän hyvä tartunta alustaan. Pohjarappauksen pinnan on sovelluttava kulloinkin käytettävään pintarappaukseen.

Jos ulkopintoja ei voida rapata kerralla, tehdään saumat siten, etteivät ne näy pintarappauskerroksen alta. Pohjarappauksen pinta jätetään karheaksi, jolloin saadaan hyvä tartuntapinta pintarappaukselle.

Ohje

Sementtilaasteilla toteutetun kaksikerrosrappauksen pohjarappaus tehdään tyypillisesti kahteen kertaan. Tällöin alustan kuvio peittyy täysin ja rappaus antaa suojan rakenteelle. Rappaus levitetään lastalla tai ruiskutetaan tarvittaessa esikostutettuun rappausalustaan. Rappauksen pinta oikaistaan tai tasataan ohjeen mukaisesti.

Sementtilaasteilla tehtävä pohjarappaus tehdään tyypillisesti samalla laastilla kahtena 3...5 mm:n paksuisena kerroksena. Rappauskerroksen paksuus valitaan valmistajan ohjeiden mukaan.

1241.1.1.1.3.5.2 Pintarappaus

Vaatus

Pintarappaus tehdään esimerkiksi silikoniharts-, silikaatti- tai sementtipinnoitteilla laastinvalmistajan ohjeiden mukaisesti.

Ohje

Rappauksen ulkonäkö saadaan aikaan pintakerroksen laatua tai pintakäsittelytapaa muuttamalla.

Pintakuvio voi olla roiske, hierto, piirto tai sileä, maalattu tai harjattu pinta. Julkaisussa by 46 on esitetty yleisimpiä pintarappausten struktuureja.

Riittävän peittävyden ja roiskeen tasaisuuden saamiseksi roiskerappaus tehdään kahteen kertaan 1...3 mm:n paksuisena rappauskerroksena. Hierto ja piirtokuvio tehdään käsin hierontämällä.

Viitteet

by 46 Rappauskirja 2005. Suomen Betoniyhdistys ry

1241.1.1.1.3.6 Rappaaminen yksikerrosrappausmenetelmällä

Vaatus

Laasti tulee valita alustaan ja olosuhteisiin sopivaksi valmistajan ohjeiden mukaisesti.

Yksikerrosrappauksen alustan tulee täyttää julkisivulle asetetut vaatimukset, koska rappaus ei suojaa alustaa kastumiselta kuten kaksi- tai kolmikerrosrappaus. Yksikerrosrappauksen soveltuvuuden kohteeseen määrittää suunnittelija.

Ohje

Yksikerrosrappaus on ohut, yleensä hienoa runkoainetta sisältävä rappauskerros tai -käsittely, jossa voidaan käyttää myös eri nimityksiä, kuten kuultorappaus tai slammaus työtavan mukaan. Yksikerrosrappauksessa käytetään värillistä sementti- tai kalkkisementtilaastia tyyppillisesti 1...2 kerrosta.

Alustan tulee olla yksikerrosrappaukselle soveltuva. Esimerkiksi sileille tai tiiviille alustoille ei saada riittävää tartuntaa yksikerrosrappaukselle.

Yksikerrosrappaukset voivat erota toisistaan merkittävästi pinnan työstön ja alustan näkyvyyden suhteen. Yksikerrosrapatuissa julkisivuissa rappausalustana käytetään tyyppillisesti puhtaaksimuuratuja rakenteita, jolloin alustan tulee täyttää ulkonäön suhteen puhtaaksimuuratun julkisivun vaatimukset. Rappaus voidaan levittää ruiskuttamalla, lyömällä tai tasaamalla ja harjaamalla.

Ohje

Puhtaaksimuuratuissa rakenteissa käytettävä riittävän imukyvyn omaavia tiiliä.

1241.1.1.1.3.7 Liikuntasauojen ja läpivientien tekeminen

Vaatus

Rakennusrungon ja ulkoseinän ulkokuoren liikuntasauojen tarve, rakenne ja sijainti määrätään suunnitelma-asia- kirjoissa. Liikuntasauomat tulee toteuttaa suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti.

Rappauksen läpivietävät rakenneosat tulee kallistaa niin, etteivät ne johda vettä rakenteeseen. Läpivientien rakenne, koko ja tiivistysmenetelmä tulee esittää suunnitelma-asiakirjoissa.

Rappauksen läpi vietävien rakennusosien tiivistys tulee toteuttaa suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti.

Rappaus katkaistaan liikuntasauoilla vähintään rakennusrungon liikuntasauojen kohdalta ja tarvittaessa tiheämmin, ettei rappaukseen synny haitallisia jännityksiä ja halkeiluja.

Ohje

Rappauskerros tulee katkaista rakennusrungon liikuntasauojen, ulkoseinän kuorirakenteen liikuntasauojen sekä rappauksen liikuntasauojen kohdalta. Rakennusrungon liikuntasauomat ulotetaan koko rungon läpi rappaukseen saakka. Ulkoseinän ulkokuoren liikuntasauomat ulotetaan rappauserroksen läpi.

Ohje

Rakennusrungon ja ulkokuoren liikuntasaumojen leveys määräytyy kokonaisliikkeen perusteella. Tyypillisesti elastisten saumojen leveys vaihtelee välillä 10...20 mm.

1241.1.1.1.3.8 Jälkihoito

Vaatus

Jälkihoito tehdään erikseen jokaiselle rappauskerrokselle laastin valmistajan ohjeiden mukaisesti.

Hydraulista sideainetta sisältävä laastikerros pidetään kosteana 1...3 vuorokautta rappaamisen jälkeen. Jälkihoito lopetetaan vähentämällä vesisumutuksen määrää vähitellen.

Ohje

Ohjeissa on mainittava jälkihoidon tarve ja kesto sekä laastikerroksen tarvittava kovettumisaika ennen seuraavan laastikerroksen levittämistä ja ennen pinnoittamista.

Kastelun tarve arvioidaan ottamalla huomioon ilman lämpötila ja suhteellinen kosteus, tuulisuus, veto, kastelun vaikutus pinnan tasavärisyyteen yms.

1241.1.1.2.3.9 Pellitykset ja liittymät

Vaatus

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

Pellittämisessä noudatetaan *luvun 1241.1.2.3 Ohutlevyverhous* laatuvaatimuksia.

Liikuntasaumaprofiileilla tai jälkisahauksella tehtävät liikuntasaumat tehdään rakennuksen olemassa olevien liikuntasaumojen kohdille ja muihin suunnitelmassa määriteltyihin kohtiin. Jälkisahattu liikuntasauma ulottuu koko rappauskerroksen läpi ja se tiivistetään joko esipuristetulla, paisuvalla saumanauhalla tai elastisella saumamassalla. Vastaavasti tiivistetään tarvittaessa päättölistan ja toisen julkisivumateriaalin tai rakennusosan välinen liitos. Tiivistystavan soveltuvuus varmistetaan tuotekohtaisesti ja tarvittaessa ennakkokokein. Sauman leveys on suunnitelmien mukainen.

Viitteet

1241.1.2.3 Ohutlevyverhous, RunkoRYL

1241.1.1.2.3.10 Julkisivuvarusteet

Vaatus

Julkisivuvarusteet kiinnitetään soveltuvilla tarvikkeilla siten, etteivät ne valuta vettä julkisivulle eikä niiden liike riko julkisivua. Saumakohdat ja läpiviennit tiivistetään elastisella saumamassalla tai muulla suunnitelmissa määrättyllä tavalla.

1241.1.1.1.4 Valmis rappattu pinta

Vaatus

Rappattu pinta tarkastetaan työn valmistuttua vastaanottokatselmuksessa vertaamalla pintaa mallirappaukseen tai asiakirjojen vaatimukseen pinnan ulkonäöstä, tasaisuudesta, lujuudesta ja sallituista mittapoikkeamista. Rappaus on asiakirjoissa määrätyn mittatarkkuusluokan vaatimusten mukainen.

1241.1.1.1.4.1 Valmiin rappauksen mittatarkkuusluokat

Vaatus

Taulukossa 1241.1.1.1.4.1:T1 esitetään valmiin rappauksen tasaisuusvaatimukset. Mittatarkkuudet (luokat 1, 2 ja 3) koskevat valmiita rakennusosia. Ilmoitetut sallitut mittapoikkeamat ovat voimassa +20 °C:n lämpötilassa. Mittatarkkuusluokka valitaan rakennusosan ja mahdollisten jatko- käsittelyjen vaatimusten mukaan ja määrätään asiakirjoissa jokaiselle rakennusosalle erikseen.

Ennen pintarappausa todetaan, onko pinta sallittujen mittapoikkeamien rajoissa.

Ohje

Mittatarkkuusluokitusta voidaan käyttää esimerkiksi seuraavasti:

Luokka 1: Rakennusosat, joille asetetaan erityisen suuria vaatimuksia, esimerkiksi maalattavat tai ohuella pintakerroksella päällystettävät sisäpinnat.

Luokka 2: Rakennusosat, joille asetetaan tavanomainen vaatimustaso sisällä.

Luokka 3: Ulkopinnat ja sellaiset rakennusosat sisällä, joille ei aseteta suuria vaatimuksia esimerkiksi maalauslustana.

Julkisivurappaukset luokitellaan luokkaan 3.

Julkisivurappauksen laatuvaatimuksia on esitetty myös julkaisussa by 46.

Ohje

Mittaukset tehdään ohjekortin RT 14-11039 mukaista mittalautaa ja kiilaa käyttäen.

Viitteet

RT 14-11039 Tasaisuuden mittaus. Mittalauta ja kiilamenetelmä

by 46 Rappauskirja 2005. Suomen Betoniyhdistys ry

Taulukko 1241.1.1.1:T1. Rapatun pinnan tasaisuus.

| | Mittauspituus, mm | Suurin sallittu poikkeama, mm | | |
|--|----------------------|----------------------------------|----------|----------|
| | | Luokka 1 | Luokka 2 | Luokka 3 |
| Seinä | 2000 | ± 3 | ± 5 | ± 7 |
| Katto | 2000 | ± 3 | ± 5 | ± 7 |
| Katto muihin rakennusosiin tai pintoihin rajoituksessa | 2000 | ± 2 | ± 3 | ± 5 |

1241.1.1.1.5 Rappauksen kelpoisuuden osoittaminen

1241.1.1.1.5.1 Tarkastukset rappaustyön yhteydessä

Vaatus

Kaikki rapattavat pinnat tarkastetaan hyvissä ajoin ennen rappaustöiden aloittamista. Jos pinnoissa havaitaan virheellisyyksiä, jotka saattavat haitata suunnitelma-asiakirjojen mukaisen työtuloksen saavuttamista, ne korjataan.

Välittömästi ennen rappaustöiden tai kunkin rappauskohteen rappaamisen aloittamista todetaan työn onnistumiseen vaikuttavien seikkojen suunnitelma-asiakirjojen mukaisuus.

Kaikkien käsittelykertojen asianmukaisuus todetaan työn aikana. Tarvikkeiden ja olosuhteiden sopivuus ja suunnitelma-asiakirjojen mukaisuus todetaan jatkuvasti rappaamisen aikana ja työn laatua verrataan mallirappaukseen.

Vastaanottotarkastuksesta laaditaan pöytäkirja, jossa esitetään mahdolliset huomautukset ja toimenpideehdotukset.

Ohje

Tarkastetaan, että edeltäneet työsuoritukset ovat valmiit ja asianmukaiset, sääolot sopivat sekä tarvikkeiden ominaisuudet, rappausalusta ja suoritettavat esikäsittelyt ovat suunnitelma-asiakirjojen mukaiset.

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 tarkasteltava alue, esimerkiksi yksittäinen seinäpinta.

Ohjeita ja testausmenetelmiä julkisivurappauksen katselmuksista ja tarkastuksista on julkaisussa by 46 ja rappausten porauksia ja näytteenottoa on käsitelty julkaisussa by 75.

Viitteet

by 46 Rappauskirja 2005. Suomen Betoniyhdistys ry

by 75 Muurattujen ja rapattujen julkisivujen kuntotutkimus 2021. Suomen Betoniyhdistys ry

1241.1.1.1.5.2 Luovutus

Vaatus

Katselmusten tulokset, mittauspöytäkirjat, materiaalien toimitusasiakirjat ja muu kirjallinen materiaali kootaan työmaalla ylläpidettäviin laadunvalvonta-asiakirjoihin.

1241.1.1.1.6 Rappaustyön ympäristövaikutukset

Vaatus

Vanhaa julkisivurappausta poistettaessa huolehditaan riittävästä suojauksesta.

Hylätyt tarvikkeet ja ainekset kuljetetaan pois rakennusalueelta, jotteivat ne haittaa muiden töiden suoritusta.

Rakennusjäte käsitellään, kuljetetaan ja hävitetään valmistajan sekä viranomaisten määräysten ja ohjeiden mukaan.

Viitteet

Jätteiden kaatopaikkakelpoisuuden toteaminen, Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2006

Jätelaki 646/2011

Valtioneuvoston asetus jätteistä 978/2021

by 75 Muurattujen ja rapattujen julkisivujen kuntotutkimus 2021. Suomen Betoniyhdistys ry

1241.1.1.2 Eristerappaus

Luku sisältää

alustan tasoitusrappauksen
eristeen kiinnityksen
kalkki-, kalkkisementti- ja sementtilaastilla eristeen päälle tehtävän yksi-, kaksi- ja kolmikerrosrappauksen
säleikköjen, venttiilien ja kulmatukien kiinnityksen
läpivientien ja liikuntasauvojen tekemisen
lista- ja linjamallien valmistuksen
avustavat työt, kuten rappaustelineet, laastipalvelun, siilot ja koneet, suojaukset ja puhdistukset sekä jätteiden kokoamisen ja työmannan suorittaman mittauksen.

Luku ei sisällä

Tuulettuvaa levyrappausta, joka käsitellään *luvussa 1241.1.2.11*
Eristerappauksen huolto- ja korjaustöitä, jotka käsitellään KorjausRYL -oppaassa

Suunnitelma-asiakirjoissa esitetään

Seuraavassa esitetään muistilistanomaisesti eräitä suunnitelma-asiakirjoissa esitettäviä seikkoja, jotka vaikuttavat keskeisesti laatuun. 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.

Työn toteuttaminen

mallitöiden toteutustapa sekä mallityön hyväksyminen ja liittyvät tekniset kokeet

työssä käytettävät tuotteet ja tarvikkeet (muun muassa lämmöneristeiden tyyppi ja laatu, rappauslaastin koostumus ja väri ja teräsosien tyyppi ja korroosionkesto) sekä niiden käyttö kohteessa (muun muassa tuotteiden sekoitusajat ja -kerrat, enimmäiskerros-paksuudet, kuivumisajat, työstäminen ja pinnan viimeistely)

työssä käytettävien materiaalien, vallitsevien olosuhteiden ja muiden laatuun vaikuttavien tekijöiden dokumentointitapa
rappauksen iskunkestävyys ja toteamistapa
palokatkojen toteutustapa
piiloon jäävien rakenteiden dokumentointitapa
liikuntasauvojen toteutustapa
pellitysten ja liittymien toteutustapa (esimerkiksi ikkuna-, sokkeli- ja parvekerakenteiden sekä räystäslitokset ja julkisivun ylösnostot)
laastien tartuntalujuus lämmöneristeeseen ja lämmöneristeen kiinnitysalustaan ja tartuntalujuuden toteamistapa
lämmöneristeiden kiinnittäminen rakenteeseen (muun muassa liimalaastin levitystapa ja mekaanisten kiinnikkeiden asennustapa ja lukumäärä) ja lämmöneristeiden alareunan tuenta
lämmöneristeiden vähimmäislimitus, sallittu hammastus ja rakojen tilkitseminen
lämmöneristeiden pinnan (toisin sanoen rappausalustan) tasaisuus- ja suoruusluokka

verkotuslaastikerroksen levitystapa
vahveiverkkojen, listojen ja profiilien sijainti verkotuslaastikerroksessa
rappausverkkojen vähimmäislimitys ja asennussyvyys sekä asennussyvyyden toteamistapa
rappauksen tasaisuus- ja suoruusluokka ja niiden toteamistapa
pintakäsittelyn alustan sallittu kosteus ja tarvittaessa kosteuspitoisuuden mittaustapa
pintakäsittelyn ulkonäköluokka
käsittely-yhdistelmätunnus ja yhdistelmän laadunvarmistus
jälkihoitoajat ja -menetelmät
rappauspinnan sallittu halkeilu ja toteamistapa
julkisivuvarusteiden kiinnittäminen

Ohje

Suunnitelma-asiakirjoissa määritetään tarkoitukseen sopiva eristerappausjärjestelmä.

Parhaan lopputuloksen aikaansaamiseksi on suositeltavaa valita kokonaisjärjestelmä, joka on todettu palo- ja kosteusteknisesti toimivaksi sekä pakkasenkestäväksi, ja jolla saadaan pysyvyys kohteen omalle painolle ja tuulen imulle. On hyvä arvioida myös rappausrakenteen iskunkestävyyttä ottaen ympäristön ja sen aiheuttamat rasitukset huomioon.

Eristerappauksia käsitellään tarkemmin by 57 Eriste- ja levyrappauskirjassa.

Viitteet

ETAG 004. Rapatut ulkopuoliset lämmöneristysjärjestelmät (ETICS)

by 57 Eriste- ja levyrappaus 2016. Suomen Betoniyhdistys ry.

Ohje

Paksurappaus-eristejärjestelmä

Paksurappaus-eristejärjestelmä muodostaa lämmöneristeiden ulkopintaan yhtenäisen, metallisella rappausverkolla lujitetun, tyypillisesti 20...25 mm paksuisen jäykän levyn, joka on kiinnitetty mekaanisin kiinnikkein lämmöneristeiden läpi seinän runkoon.

Laastit ja pinnoitteet

Paksurappaus-eristejärjestelmä käsittää kolme rappauskerrosta, joissa pohja- ja täyttölaasti on kalkkisementtिलाastijärjestelmän mukaisesti. Pintalaasti voi olla joko mineraalinen kalkkisementti- tai sementtिलाasti, tai silikaatti- tai silikonihartsipinnoite järjestelmän mukaisesti.

Ohutrappaus-eristejärjestelmä

Ohutrappaus-eristejärjestelmä muodostaa lämmöneristeiden ulkopintaan yhtenäisen, muovipinnoitetulla lasikuituverkolla lujitetun, tyypillisesti 8...10 mm paksun levyn, joka on kauttaaltaan kiinnitetty laastilla lämmöneristeiden pintaan. Lämmöneristeet kiinnitetään alustaan liimalaastilla ja tarvittaessa myös mekaanisin kiinnikkein.

Laastit ja pinnoitteet

Ohutrappaus-eristejärjestelmä tehdään yleensä kahdella rappauslaastilla, verkotuslaastilla (sementti- tai polymeeripohjainen verkotuslaasti) tai pohjalaastilla sekä pintalaastilla järjestelmän mukaisesti. Verkotuslaasti on yleensä polymeerejä, kuituja ym. lisäaineita sisältävä sementtilaasti ja pintalaasti tyyppillisesti sementtilaasti tai silikaatti- tai silikonihartsipinnoite järjestelmän mukaisesti. Verkotuslaasti voi olla myös liimalaastina eristeiden liimaukseen riippuen järjestelmästä.

1241.1.1.2.1 Eristerappausmateriaalit

Vaatimus

Käytettävät tuotteet ja tarvikkeet on varmennettu kelpoisiksi tarkoitukseensa. Käytettävillä tuotteilla on CE-merkintä tai kansallinen hyväksyntämenettely (tyyppihyväksyntä, varmennustodistus, valmistuksen laadunvalvonnan varmentaminen). Edellä mainittujen lisäksi voidaan edellyttää rakennustuotteen rakennuspaikkakohtaista varmentamista. Tuotteet ja tarvikkeet soveltuvat käytettäväksi rakennuspaikan sääolosuhteissa sekä vastaavat määritettyyn käyttöikätaivoitteeseen ja kuormiin sekä olemassa olevan rakenteen ominaisuuksiin ja rasiustasoon. Rakenteen kosteustekninen toimivuus ja paloturvallisuus varmistetaan tuotteita ja tarvikkeita valittaessa. Tuotteet ja tarvikkeet ovat keskenään yhteensopivia. Tuotteet ovat pakkasenkestäviä.

Viitteet

by 57 Eriste- ja levyrappaus 2016. Suomen Betoniyhdistys ry

1241.1.1.2.1.1 Laasti

Vaatimus

Laastin koostumuksen tulee olla suunnitelma-asiakirjojen määräysten mukainen.

Ohje

Ellei suunnitelma-asiakirjoissa ole määrätty käytettävien tarvikkeiden ominaisuuksia ja laastien koostumusta, varmistetaan ennen rappaustyön aloittamista, että käytettävät tarvikkeet ja laastit sopivat rappausalustaan (rappausalustan lujuus, aine, karkeus, kosteus), työmenetelmiin (lyöminen, ruiskutus, harjaus) ja työolosuhteisiin (sääolot, kuivumisaika). Samoin varmistetaan, että eri käsittelyihin käytettävät laastit sopivat yhteen ja että valmis rappaus täyttää ympäröivien olosuhteiden valmiille rakennusosalle asettamat vaatimukset, kuten sään-, kosteuden-, kuumuuden-, kemikaalien- ja kulutuksenkestävyyss- ja lujuusvaatimukset, sekä että valmis rakenne toimii rakennusfysikaalisesti oikein. Laastien tulee olla Suomen ilmasto-olosuhteisiin pakkasenkestäviksi todennettuja.

Tehdasvalmisteisten laastien tuoteselosteet ja käyttöohjeet sekä käyttöturvallisuustiedotteet tulee olla saatavilla.

Rappauksella ja mahdollisella maalauksella tulee olla riittävä vesihöyrynläpäisevyys, jotta kosteus ei keräänny pinnoitteen alle.

Ohje

Laatuvaihteluriskien vähentämiseksi ja rakenteen oikean rakennusfysikaalisen toiminnan varmistamiseksi rappaukseen on aina käytettävä saman valmistajan tehdasvalmisteisia laasteja. Seinä- rakenteen oikea rakennusfysikaalinen toiminta voidaan varmistaa esimerkiksi laskelmin, koska markkinoilla olevat eri toimittajien samaan käyttötarkoitukseen myytävät tuotteet voivat poiketa merkittävästi toisistaan esimerkiksi vedenimu- ja vesihöyrynläpäisyominaisuuksissa. Eurooppalaisten standardien mukaan pakkasenkestävyysvaatimukset rappauslaasteille ovat alhaiset, joten ~~on suositeltavaa, että~~ Suomessa rappausrakenteen säänkestävyyttä testataan Suomen sääolosuhteisiin soveltuvilla lisämenetelmillä ja vaatimuksilla. Soveltuvia testausmenetelmiä eristerappausrakenteelle on pakkastrasitustesti säärasitusseinällä, jossa rappausrakennetta syklitetään pakkastrasituksella olosuhteista riippuen 50 tai 100 kertaa by 57:n mukaisesti.

Viitteet

RT 33-10386 Rappaus, laastit ja niiden valinta

by 46 Rappauskirja 2005. Suomen Betoniyhdistys ry

by 57 Eriste- ja levyrappaus 2016. Suomen Betoniyhdistys ry

1241.1.1.2.1.2 Runkoaine

Vaatus

Runkoaineena käytetään hiekkaa tai murskattua kalkkikiveä, ellei suunnitelma-asiakirjoissa toisin määrätä.

Runkoaineen rakeiden on oltava riittävän lujia, vastattava runkoaineen ulkonäkövaatimuksia ja oltava pinnaltaan sellaisia, että sideaine tarttuu niihin hyvin. Runkoaineen on oltava puhdasta. Se ei saa sisältää aineita, jotka vahingoittavat rapattavaa rakennusosaa tai rappausta. Runkoaineessa ei saa olla humusta tai lietettä tai muita laastin ominaisuuksiin haitallisesti vaikuttavia aineita. Runkoaineen laatua tulee tarkkailla jatkuvasti.

1241.1.1.2.1.3 Vesi

Vaatus

Veden käyttökelpoisuus tutkitaan, jos sen laadusta ei ole täyttä varmuutta. Laastiin sekoitettavan veden lämpötila ei saa ylittää laastin valmistajan ohjeita.

Ohje

Laastin valmistaja antaa ohjeen laastien ja veden vähimmäis- ja enimmäislämpötiloista.

1241.1.1.2.1.4 Lämmöneristeet

Vaatus

Käytettävän lämmöneristeiden tulee täyttää by 57:n lujuusvaatimukset ja sopia yhteen alustan ja eristerappausjärjestelmän muiden materiaalien kanssa. Lämmöneristeiden on täytettävä voimassa olevat energiatehokkuusvaatimukset.

Eristerappauksessa käytettävän eristelevyn on oltava kutistumatonta ja itsestään sammuvaa.

Palokatkojen tarve on tarkistettava.

Jos eriste kiinnitetään orgaanista materiaalia sisältävään alustaan, tehdään tuulettuva levyrappaus. Tuulettuva levyrappaus on esitetty oppaan kohdassa 1241.1.2.11.

Ohje

Lämmöneristeinä käytetään tyypillisesti mineraalivillaeristeitä tai solumuovieristeitä. Käytettäville eristeille on asetettu järjestelmän mukaisia erityisvaatimuksia, kuten lämmön- ja ääneneristävyys, lujuus, tiheys, kuormituksen kesto, palamattomuus, tiiviys, kutistuminen, muodonmuutosominaisuudet jne., joten järjestelmän ohjeellisista materiaaleista ei voida poiketa muuten kuin järjestelmän toimittajan hyväksynnällä.

Lämmöneristelevyt asennetaan limittäen siten, että ei muodostu ns. neljän levyn risteyskohtaa.

Viitteet

1010/2017 Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen energiatehokkuudesta
by 57 Eriste- ja levyrappaus 2016. Suomen Betoniyhdistys ry

1241.1.1.2.1.5 Rappausverkot, kiinnikkeet ja muut tarvikkeet

Vaatus

Rappausverkot ja rappausverkkojen sekä lämmöneristeiden kiinnikkeiden materiaalien on säilytettävä kelpoisuutensa rakenteissa ja niiden tulee soveltua käyttötarkoitukseensa.

Koko eristerappausjärjestelmän tulee täyttää pakkasvaatimukset.

Viitteet

ETAG 004. Rapatut ulkopuoliset lämmöneristysjärjestelmät (ETICS).
by 57 Eristerappauskirja 2016. Suomen Betoniyhdistys ry

1241.1.1.2.1.5.1 Rappausverkot

Vaatus

Paksurappaus-eristejärjestelmässä käytetään pistehitsattua, kuumasinkittyä teräsverkkoa. Ohutrappaus-eristejärjestelmissä käytetään muovipinnoitettuja tai muita alkalinkestäviä lasikuituverkkoja.

Verkon tulee kestää korroosiota ja laastin alkalisuutta sekä olla muodonmuutosominaisuuksiltaan ja lujuudeltaan riittävä. Rappausverkon tulee soveltua käyttötarkoitukseensa.

Ohje

Rappausverkon limitys ja syvyysasemointi on tehtävä suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti.

Viitteet

by 75 Muurattujen ja rapattujen julkisivujen kuntotutkimus 2021. Suomen Betoniyhdistys ry

1241.1.1.2.1.5.2 Kiinnikkeet

Vaatus

Paksurappaus-eristejärjestelmässä käytetään erikoiskiinnitysheloja, jotka kiinnittävät rappausrakenteen eristeineen alustaan ja jotka sallivat rappauskerroksen liikkeitä.

Ohutrappaus-eristejärjestelmässä eristeiden kiinnittämiseen käytetään liimalaastia tai/ja kiinnikkeitä. Kiinnikkeiden määrä ja materiaali määritetään eristepaksuuden, toimittajan ohjeiden ja suunnittelijan laskelmien mukaan.

Ohje

Tarvittavaan kiinnikemäärään vaikuttavat mm. tuulikuorma, eristeen paksuus, kiinnitysalusta ja kiinnikkeen rakenne. Kiinnikkeiden määrässä ja sijoittelussa otetaan huomioon materiaalityöittäjän yleisohjeet. Lopullisesti ne määritellään suunnitelma-asiakirjoissa.

Viitteet

by 57 Eriste- ja levyrappaus 2016. Suomen Betoniyhdistys ry

1241.1.1.2.1.5.6 Muut tarvikkeet

Vaatus

Käytettävien liikuntasauva- ja sokkeliprofiileiden ja kulmavahvikkeiden tulee olla suunnitelma-asiakirjojen mukaisia.

Ohje

Sokkelireunan tukemiseen käytetään sokkeliprofiilia tai kulmavahviketta. Aukkojen, ovien ja ikkunoiden pielissä käytetään liimattavia profiileja sekä diagonaaliverkkoja, jotka tiivistävät ja rajaavat aukkoja.

Ulko- ja sisäkulmissa sekä aukkojen pielikulmissa on hyvä käyttää kulmavahvikkeita.

Paksurappaus-eristejärjestelmässä rappauksen liikuntasaumoissa käytettävä liikuntasauman vesitiiveyden muodostavaa profiilia, joka kiinnitetään rappausverkkoon. Voidaan myös käyttää avosaumaa, joka tarvittaessa saumataan elastisella massalla/paisuvalla saumanauhalla.

Viitteet

by 57 Eriste- ja levyrappaus 2016. Suomen Betoniyhdistys ry

1241.1.1.2.1.7 Pakkaus

Vaatus

Tarvikkeissa, tarvikepakkauksissa tai niiden kuormakirjoissa on valmistajan merkinnät, joiden perusteella tarvikkeiden suunnitelma-asiakirjojen mukainen laatu on todettavissa.

1241.1.1.2.1.8 Kuljetus ja varastointi

Vaatus

Rappaustarvikkeet kuljetetaan suojattuna vahingoittumista vastaan ja varastoidaan työmaalla niin, että ne pysyvät käyttökelpoisina ja säilyttävät suunnitellut ominaisuutensa. Tuotteet ja tarvikkeet toimitetaan työmaalle avaamattomissa ja ehjissä alkuperäispakkauksissa. Jos tarvikkeet kestävät varastointia rajallisen ajan, esitetään valmistusajankohdasta vaadittaessa riittävä selvitys. Jäätymiselle arat tuotteet kuljetetaan ja varastoidaan pakkaskautena lämpimissä tiloissa.

1241.1.1.2.2 Lämmöneristeen kiinnitysalusta

Vaatus

Lämmöneristeen kiinnitysalustojen on oltava niin suoria, että lämmöneriste voidaan kiinnittää niihin tiiviisti, saavutetaan riittävä kiinnitysvarmuus ja vältetään sisäinen konvektio.

Lämmöneristeen kiinnitysalusta tulee olla puhdistettu (ohutrappaus-eristejärjestelmä) kaikista lämmöneristeiden kiinnittämiseen käytetyille liimalaasteille vahingollisista aineista, kuten rasvasta, noesta, pölystä ja suolamuodostumista, kiinnitysalustalle sopivalla aineella ja menetelmällä. Lämmöneristeen kiinnitysalustan tulee olla riittävän luja.

Lämmöneristeen kiinnitysalustan tulee täyttää liimalaastien tartunnalle riittävät vaatimukset esim. pinnan karheuden ja vedenimuominaisuuden suhteen.

Ellei lämmöneristeen kiinnitysalustan kelpoisuudesta saada riittävää varmuutta, tehdään koekiinnitys (Kts ohjeistus by 57)

Ohje

Paikalla valettujen betonirakenteiden mittatarkkuudet on esitetty julkaisussa by 47 ja betonielementtirakenteiden mittatarkkuudet on esitetty julkaisuissa by 47 ja Betonielementtien toleranssit.

Muurattujen rakenteiden mittatarkkuudet on esitetty luvussa 124 Julkisivut.

Viitteet

by 47 Betonirakentamisen laatuohjeet 2019. Suomen Betoniyhdistys ry

by 57 Eriste- ja levyrappaus 2016. Suomen Betoniyhdistys ry

Betonielementtien toleranssit 2011. Betoniyhdistys ry

124 Tiilimuuraus runkorakenteissa, RunkoRYL

124 Harkkomuuraus. RunkoRYL

Vaatus

Pintaan jäävät metalliosat on suojattu syöpymistä vastaan.

Lämmöneristeen kiinnitysalustan rakenteissa ei saa olla varastoituneena haitallisessa määrin vettä.

Lämmöneristeen kolot, halkeamat, urat ja paikalliset epätasaisuudet on paikattu ennen varsinaisen rappauksen tekoa päälle tulevaan rappaukseen sopivalla laastilla siten, että paikkaus kiinnittyy hyvin alustaan. Isot kolot/poikkeamat eristeessä paikataan eristeellä.

Ohje

Lämmöneristeen kiinnitykseen käytettävän liimalaastin levitys voidaan tehdä välittömästi sen jälkeen, kun paikkaus on riittävästi kovettunut.

1241.1.1.2.3 Eristerappaus

Vaatus

Töissä noudatetaan tuotekohtaisia

työskentely- ja valmistusolosuhteohjeita

alustalta edellytetyjä vaatimuksia

sekoitusaikoja ja -kertoja

enimmäiskerrospaksuuksia (tai menekkiä) ja kuivumisaikoja tai riittävää kalvonpaksuutta ja avointa aikaa.

Työn tekemisessä otetaan huomioon kaikki työn onnistumiseen vaikuttavat seikat, kuten sääolot, ilman sopiva lämpötila ja kosteus, edeltävien töiden valmiusaste ja rapattavien tilojen rauhoitettavuus. Rapattavan tilan lämmitys, tuuletus ja suhteellinen kosteus järjestetään käytettävälle laastille sopiviksi. Jos on olemassa jäätymisvaara, rappaus suojataan jäätymiseltä.

Työjärjestys suunnitellaan ja työ toteutetaan siten, että viereisille ja ympäröiville rakennusosille ei aiheuteta vaurioita eivätkä myöhemmät rakennustyöt vahingoita valmiiksi rapattuja pintoja.

Teollisesti valmistettavia laasteja käytettäessä rapataan laastin valmistajan kirjallisten ohjeiden mukaan. Rappaus aloitetaan vasta, kun rappausalustassa ei ole enää odotettavissa haitallista liikkumista.

Rappaus katkaistaan aina rakennusrungon liikuntasauman kohdalla. Rappaus tehdään siten, että valmiissa rappauksessa ei ole ulkonäköä haittaavia työsaumaraitoja. Rappauksessa otetaan huomioon materiaalivalmistajien kirjalliset rappausohjeet.

Mallirappaus (sis. pinnan ulkonäkö, kerrospaksuus ja verkon sijainti) on aina hyväksyttävä ennen rappauksen aloittamista.

Ohje

Rappaustyön tekijä, esim. urakoitsija, pitää rappaustyöstä pöytäkirjaa, joista selvitetään rappaustyön eteneminen, saapuneet materiaalit, sääolosuhteet ja muut työhön vaikuttavat asiat.

Työmaalla tehtävällä riittävän isolla mallirappauksella voidaan sopia rappaukselle asetettava laatutaso ja väri. Ohutrappauksen osalta verkon syvyys ja laastikerroksen paksuus tarkistettava.

Sementti- ja kalkkipohjaisia pintarappauslaasteja käytettäessä tulee varmistaa esim. valmistajan hyväksymällä rappausavaimella sääolosuhteiden sopivuus, jotta vältetään ulkonäköä muuttava läikikkyys tai härme.

Julkisivujen pystysuorat työsaumat sijoitetaan, jos mahdollista syöksytörvien tai ikkunoiden pystypeltien kohdalle, vaakasaumat ikkunoiden vaakapeltien tai rapattujen listojen kohdalle.

Viitteet

Ratu F31-0343 Ulkoseinän eristerappaus. Menekit ja menetelmät.

[1241.1.1.1.3.1 Lämmöneristeen kiinnittäminen](#)

Vaatus

Lämmöneristeet kiinnitetään suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti alustaan.

Ohje

Eriesterappauksessa käytetään erityisesti niitä varten kehitettyjä levymäisiä ja lamellimineraalivillalatuja. Villalevyt voidaan kiinnittää alustaan liimalaastilla, mekaanisilla kiinnikkeillä tai valukiinnityksellä betonielementtien valun yhteydessä. Eristeiden määrä ja käytettävä kiinnitystapa määritellään suunnitelma-asiakirjoissa.

EPS-levyt voidaan kiinnittää alustaan liimalaastilla ja tarvittaessa myös mekaanisilla kiinnikkeillä. Eristeiden määrä ja käytettävä kiinnitystapa määritellään suunnitelma-asiakirjoissa.

Ohutrappaus-eristejärjestelmässä tarvittava lämmöneristelevyjen pohjarakenne oikaistaan ennen eristeen liimausta ja mekaanisten kiinnikkeiden asentamista. Myös säälle alttiina ollut, auringon vahingoittama eristeen pinta tulee poistaa.

Ohje

Oikaisu ja pinnan poisto voidaan tehdä hiomalla tai leikkaamalla. Eristeen pinta puhdistetaan irtoavasta aineksesta ja pölystä, jotta saadaan riittävä tartunta verkotuslaastille.

1241.1.1.2.3.3 Rappausverkon kiinnittäminen

Vaatus

Paksurappauksessa rappausverkko kiinnitetään suunnitelma-asiakirjojen mukaisilla kiinnikkeillä irti eristeen pinnasta siten, että se jää valmiissa rakenteessa kokonaan rappauslaastin sisään.

Ohutrappauksissa verkko painetaan tuoreeseen laastiin ilman kiinnikkeitä. Tällöin mahdollinen kiinnikkeiden tarve tulee määrittellä suunnittelussa.

Ohje

Rappausverkon limitys ja syvyysasemointi on tehtävä suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti.

1241.1.1.2.3.4 Suojaus

Vaatus

Kaikki rappaamisen aikana mahdollisesti vahingoittuvat rakennusosat ja valmis rappaus suojataan ennen rappaamisen aloittamista niin, että ne eivät vaurioitu työn aikana.

Ohje

Sementtiä tai kalkkia sisältävän laastin pH on yli 12, joten laastiroiskeen jääminen ikkunaan syövyttää lasipintaa ja näkyy himmeänä läiskänä.

Suojattavia kohteita ovat muun muassa lasi-, puu- ja metallipinnat.

1241.1.1.2.3.5 Rappaaminen paksurappaus-eristejärjestelmällä

Vaatus

Paksurappaus-eristejärjestelmä tehdään halkeilua rajoittavalla rappausverkolla vahvistettuna.

Ohje

Lämmöneristeen päälle tehtävän paksurappauksen lämpö- ja kosteusliikkeiden on voitava tapahtua esteettä.

Paksurappaus koostuu pohjarappauksesta, täyttörappauksesta sekä pintarappauksesta.

1241.1.1.2.3.5.1 Pohjarappaus

Vaatus

Pohjarappaus rapataan lämmöneristeiden, kiinnikkeiden ja verkon asennuksen jälkeen siten, että verkko jää kokonaan pohjarappauksen sisään. Kerrospaksuus on 8 mm tai toimittajan ohjeen mukaan.

1241.1.1.2.3.5.2 Täyttörappaus

Vaatus

Täyttörappauksen pinta jätetään karheaksi, jolloin saadaan hyvä tartuntapinta pintarappaukselle.

Ohje

Täyttörappauksella voidaan hieman oikaista alustaa ja lisätä rappauksen paksuutta.

Karkea pinta saadaan esim. oikolaudalla. Täyttörappauksen pintaa ei saa hiertää sileäksi, sillä silloin pintalaastille ei saada riittävää tartuntaa.

1241.1.1.2.3.5.3 Pintarappaus

Vaatus

Riittävän peittävyden ja roiskeen tasaisuuden saamiseksi roiskerappaus tehdään kahteen kertaan 1...3 mm paksuisena rappauserroksena. Hiertopinta tehdään hiertoon soveltuvalla pinnoitteella käsin hiertäen.

Ohje

Pintarappaus antaa pinnan kuvioinnin, joka voi olla esim. roiske, hierto, revitty tai sileä, maalattu tai harjattu pinta.

Julkaisussa by 46 tai by 57 on esitetty yleisimpiä pintarappausten struktuureja.

Viitteet

by 46 Rappauskirja 2005. Suomen Betoniyhdistys ry

by 57 Eriste- ja levyrappaus 2016. Suomen Betoniyhdistys ry.

1241.1.1.2.3.6 Rappaaminen ohutrappaus-eristejärjestelmällä

1241.1.1.2.3.6.1 Pohjarappaus

Vaatus

Pohjarappauksella tulee olla riittävän hyvä tartunta alustaan. Pohjarappauksen pinnan on sovelluttava kulloinkin käytettävään pintarappaukseen.

Jos ulkopintoja ei voida rapata kerralla, tehdään saumat siten, etteivät ne näy pintarappauserroksen alta. Pohjarappauksen pinta jätetään karheaksi, jolloin saadaan hyvä tartuntapinta pintarappaukselle.

Ohje

Sementtilaasteilla toteutetun kaksikerrosrappauksen pohjarappaus tehdään tyypillisesti kahteen kertaan. Tällöin alustan kuvio peittyy täysin ja rappaus antaa suojan rakenteelle. Rappaus levitetään lastalla tai

ruiskutetaan. Rappauksen pinta oikaistaan tai tasataan ohjeen mukaisesti. ESP tai mineraalivilla-alustaa ei kostuteta.

Sementtilaasteilla tehtävä pohjarappaus tehdään tyypillisesti samalla laastilla kahtena 4...5 mm:n paksuisena kerroksena. Rappauskerroksen paksuus valitaan valmistajan ohjeiden mukaan.

1241.1.1.2.3.6.2 Pintarappaus

Vaatus

Pintarappaus tehdään tyypillisesti silikoniharts-, silikaattipinnoitteella tai sementtilaasteilla tehdaslaastin valmistajan ohjeiden mukaisesti.

Ohje

Rappauksen ulkonäkö saadaan aikaan pintakerroksen laatua tai pintakäsittelytapaa muuttamalla.

Pintakuvio voi olla roiske, hierto, piirto tai sileä, maalattu tai harjattu pinta. Julkaisussa by 46 on esitetty yleisimpiä pintarappausten struktuureja.

Viitteet

by 46 Rappauskirja 2005. Suomen Betoniyhdistys ry

by 57 Eriste- ja levyrappaus 2016. Suomen Betoniyhdistys ry

1241.1.1.2.3.7 Liikuntasauojen ja läpivientien tekeminen

Vaatus

Erikerappaus tulee katkaista liikuntasauoilla niin, ettei rappaukseen synny haitallisia jännityksiä tai halkeilua. Eriste- ja rappauskerros tulee katkaista rakenteellisten liikuntasauojen kohdalta.

Erikerappausjärjestelmissä liikuntasauomat tehdään lisäksi vähintään 15 m:n välein. Liikuntasauojen tyyppi, leveys ja tarve määritellään suunnitelma-asiakirjoissa.

Ohje

Liikuntasauomat tehdään rappaukseen täyttörappauksen jälkeen sahaamalla rappauskerroksen läpi tai käyttämällä liikuntasauuprofiileja.

Rappauksen läpi vietävät rakenneosat tulee kallistaa niin, etteivät ne johda vettä rakenteeseen. Läpivientien rakenne, koko ja tiivistysmenetelmä tulee esittää suunnitelma-asiakirjoissa.

Ohje

Avoimien liikuntasauojen vähimmäisleveys on normaalisti 6 mm ja rakennusrungon ulokkeiden kohdalla 10 mm. Tiivistettävien liikuntasauojen vähimmäisleveys tulee olla niin suuri, ettei saumausmassa riko rappausa. Tiivistykseen suositellaan paisuvaa saumanauhaa.

1241.1.1.2.3.8 Jälkihoito

Vaatus

Jälkihoito tehdään erikseen jokaiselle rappauskerrokselle laastin valmistajan ohjeiden mukaisesti.

Hydraulista sideainetta sisältävä laastikerros pidetään kosteana 1...3 vuorokautta rappaamisen jälkeen. Jälkihoito lopetetaan vähentämällä vesisumutuksen määrää vähitellen.

Ohje

Ohjeissa on mainittava jälkihoidon tarve ja kesto sekä laastikerroksen tarvittava kovettumisaika ennen seuraavan laastikerroksen levittämistä ja ennen pinnoittamista.

Kastelun tarve arvioidaan ottamalla huomioon ilman lämpötila ja suhteellinen kosteus, tuulisuus, veto, kastelun vaikutus pinnan tasavärisyyteen yms.

1241.1.1.2.3.9 Pellitykset ja liittymät

Vaatus

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

Pellittämisessä noudatetaan yleisesti *luvun 1241.1.2.3 Ohutlevyverhous* laatuvaatimuksia.

Liikuntasaumaprofiileilla tai jälkisahauksella tehtävät liikuntasaumamat tehdään rakennuksen olemassa olevien liikuntasaumojen kohdille ja muihin suunnitelmissa määriteltyihin kohtiin. Jälkisahattu liikuntasauga ulottuu koko rappauskerroksen läpi ja se tiivistetään joko esipuristetulla, paisuvalla saumanauhalla tai elastisella saumamassalla. Vastaavasti tiivistetään tarvittaessa päättölistan ja toisen julkisivumateriaalin tai rakennusosan välinen liitos. Tiivistystavan soveltuvuus varmistetaan tuotekohtaisesti ja tarvittaessa ennakkokokein. Sauman leveys on suunnitelmien mukainen.

Viitteet

1241.1.2.3 Ohutlevyverhous, RunkoRYL

1241.1.1.2.3.10 Julkisivuvarusteet

Vaatus

Julkisivuvarusteet kiinnitetään rakennuksen runkoon soveltuvilla tarvikkeilla siten, etteivät ne valuta vettä julkisivulle eikä niiden liike riko julkisivua. Saumakohtat ja läpiviennit tiivistetään elastisella saumamassalla tai muulla suunnitelmissa määrättyllä tavalla.

1241.1.1.2.4 Valmis eristerappaus

Vaatus

Eristerappaus on suunnitelma-asiakirjojen mukainen ottaen huomioon mm. massan menekki (kerrospaksuus) palo- ja kosteustekniset asiat.

Rapattu pinta tarkastetaan työn valmistuttua vastaanottokatselmuksessa vertaamalla pintaa mallirappaukseen tai suunnitelma-asiakirjojen vaatimuksiin pinnan ulkonäöstä, tasaisuudesta, lujuudesta ja sallituista mittapoikkeamista. Rappaus on suunnitelma-asiakirjoissa määrätyn mittatarkkuusluokan vaatimusten mukainen.

1241.1.1.2.5 Valmiin eristerappauksen kelpoisuuden osoittaminen

1241.1.1.2.5.1 Valmiin rappauksen mittatarkkuusluokat

Vaatimus

Taulukossa 1241:T2 esitetään valmiin rappauksen tasaisuusvaatimukset. Mittatarkkuudet (luokat 1, 2 ja 3) koskevat valmiita rakennusosia. Ilmoitetut sallitut mittapoikkeamat ovat voimassa +20 °C:n lämpötilassa. Mittatarkkuusluokka valitaan rakennusosan ja mahdollisten jatkokäsittelyjen vaatimusten mukaan ja määrätään asiakirjoissa jokaiselle rakennusosalle erikseen.

Ennen pintarappausta todetaan, onko pinta sallittujen mittapoikkeamien rajoissa.

Ohje

Mittatarkkuusluokitusta voidaan käyttää esimerkiksi seuraavasti:

Luokka 1: Rakennusosat, joille asetetaan erityisen suuria vaatimuksia, esimerkiksi maalattavat tai ohuella pintakerroksella päällystettävät sisäpinnat.

Luokka 2: Rakennusosat, joille asetetaan tavanomainen vaatimustaso sisällä.

Luokka 3: Ulkopinnat ja sellaiset rakennusosat sisällä, joille ei aseteta suuria vaatimuksia esimerkiksi maalausalueina.

Julkisivurappaukset luokitellaan luokkaan 3.

Julkisivurappauksen laatuvaatimuksia on esitetty myös julkaisussa by 46.

Ohje

Mittaukset tehdään ohjekortin RT 14-10373 mukaista mittalautaa ja kiilaa käyttäen.

Viitteet

RT 14-10373 Tasaisuuden mittaus.

by 46 Rappauskirja 2005. Suomen Betoniyhdistys ry

Taulukko 1241.1.1.2.5.1:T1. Rapatun pinnan tasaisuus.

| | Mittauspituus, s,mm | Suurin sallittu poikkeama,mm | | |
|--|------------------------|------------------------------|----------|----------|
| | | Luokka 1 | Luokka 2 | Luokka 3 |
| Seinä | 2000 | ± 3 | ± 5 | ± 7 |
| Katto | 2000 | ± 3 | ± 5 | ± 7 |
| Katto muihin rakennusosiin tai pintoihin rajoituessa | 2000 | ± 2 | ± 3 | ± 5 |

1241.1.1.2.5.2 Tarkastukset rappaustyön yhteydessä

Vaatus

Kaikki rapattavat pinnat tarkastetaan hyvissä ajoin ennen rappaustöiden aloittamista. Jos pinnoissa havaitaan virheellisyyksiä, jotka saattavat haitata suunnitelma-asiakirjojen mukaisen työtuloksen saavuttamista, ne korjataan.

Välittömästi ennen rappaustöiden tai kunkin rappauskohteen rappaamisen aloittamista todetaan työn onnistumiseen vaikuttavien seikkojen suunnitelma-asiakirjojen mukaisuus.

Kaikkien käsittelykertojen asianmukaisuus todetaan työn aikana. Tarvikkeiden ja olosuhteiden sopivuus ja suunnitelma-asiakirjojen mukaisuus todetaan jatkuvasti rappaamisen aikana ja työn laatua verrataan mallirappaukseen.

Ohje

Tarkastetaan, että edeltäneet työsuoritukset ovat valmiit ja asianmukaiset, sääolot sopivat sekä tarvikkeiden ominaisuudet, rappausalusta ja suoritettavat esikäsittelyt ovat suunnitelma-asiakirjojen mukaiset.

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.

Ohjeita ja testausmenetelmiä eristerappauksen katselmuksista ja tarkastuksista on julkaisussa by 46 ja by 57 ja rappauksen porauksia ja näytteenottoa on käsitelty julkaisussa by 75.

Viitteet

by 46 Rappauskirja 2005. Suomen Betoniyhdistys ry

by 57 Eristerappaus ja levyrappaus 2016. Suomen Betoniyhdistys ry

by 75 Muurattujen ja rapattujen julkisivujen kuntotutkimus 2021. Suomen Betoniyhdistys ry

1241.1.1.2.5.3 Luovutus

Vaatus

Katselmusten tulokset, mittauspöytäkirjat, materiaalien toimitusasiakirjat ja muu kirjallinen materiaali kootaan työmaalla ylläpidettäviin laadunvalvonta-asiakirjoihin.

1241.1.1.2.6 Eristerappaamisen ympäristövaikutukset

Vaatus

Ylijääneet ainekset kuljetetaan pois rakennusalueelta, jotteivat ne haittaa muiden töiden suoritusta.

Rakennusjäte käsitellään, kuljetetaan ja hävitetään valmistajan sekä viranomaisten määräysten ja ohjeiden mukaan.

Viitteet

Jätteiden kaatopaikkakelpoisuuden toteaminen, Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2006

Valtioneuvoston asetus jätteistä 978/2021

Jätelaki 646/2011

1241.1.1.3 Elementtitehtaalla valmistetut eristerappauselementit

Luku sisältää

elementin pintaan, työmaalla tehdyn eristerappauksen

Luku ei sisällä

Eristerappauselementin elementtiosuutta

Tuulettuvaa levyrappausta, joka käsitellään *luvussa 1241.1.2.11*

Eristerappausta, joka käsitellään *luvussa 1241.1.1.2*

Eristerappauksen huolto- ja korjaustöitä, jotka käsitellään KorjausRYLssä.

Suunnitelma-asiakirjoissa esitetään

Seuraavassa esitetään muistilistanomaisesti eräitä suunnitelma-asiakirjoissa esitettäviä seikkoja, jotka vaikuttavat keskeisesti laatuun. 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.

Työn toteuttaminen

elementtien asennussyvyys

mallitöiden toteutustapa sekä mallityön hyväksyminen ja liittyvät tekniset kokeet

työssä käytettävät tuotteet ja tarvikkeet (muun muassa lämmöneristeiden tyyppi ja laatu,

rappauslaastin koostumus ja väri ja teräsosien tyyppi ja korroosionkesto) sekä niiden käyttö

kohteessa (muun muassa tuotteiden sekoitusajat ja -kerrat, enimmäiskerros-paksuudet, kuivumisajat, työstäminen ja pinnan viimeistely)
työssä käytettävien materiaalien, vallitsevien olosuhteiden ja muiden laatuun vaikuttavien tekijöiden dokumentointitapa
rappauksen iskunkestävyys ja toteamistapa
palokatkojen toteutustapa
piiloon jäävien rakenteiden dokumentointitapa
liikuntasauvojen toteutustapa
pellitysten ja liittymien toteutustapa (esimerkiksi ikkuna-, sokkeli- ja parvekerakenteiden sekä räystäslitokset ja julkisivun ylösnostot)
laastien tartuntalujuus lämmöneristeeseen ja lämmöneristeen kiinnitysalustaan ja tartuntalujuuden toteamistapa
lämmöneristeiden kiinnittäminen rakenteeseen (muun muassa liimalaastin levitystapa ja mekaanisten kiinnikkeiden asennustapa ja lukumäärä) ja lämmöneristeiden alareunan tuenta
lämmöneristeiden vähimmäislimitus, sallittu hammastus ja rakojen tilkitseminen
lämmöneristeiden pinnan (toisin sanoen rappausalustan) tasaisuus- ja suoruusluokka
verkotuslaastikerroksen levitystapa
vahvikeverkkojen, listojen ja profiilien sijainti verkotuslaastikerroksessa
rappausverkkojen vähimmäislimitus ja asennussyvyys sekä asennussyvyyden toteamistapa
rappauksen tasaisuus- ja suoruusluokka ja niiden toteamistapa
pintakäsittelyn alustan sallittu kosteus ja tarvittaessa kosteuspitoisuuden mittaustapa
pintakäsittelyn ulkonäköluokka
käsittely-yhdistelmä-tunnus ja yhdistelmän laadunvarmistus
jälkihoitoajat ja -menetelmät
rappauspinnan sallittu halkeilu ja toteamistapa
julkisivuvarusteiden kiinnittäminen

Ohje

Suunnitelma-asiakirjoissa määritetään tarkoitukseen sopiva eristerappausjärjestelmä.

Eristerappausjärjestelmän lämmöneristeet on asennettu betonielementtitehtaalla.

Paksurappausjärjestelmän elementeissä rappausverkko on rappauskerroksessa ja sisäkuoreen kiinnitettyinä.

Ohutrappausjärjestelmän elementeissä eriste on kiinnitetty sisäkuoreen ja eristepinta on slammattu UV-suojaksi.

Parhaan lopputuloksen aikaansaamiseksi on suositeltavaa valita kokonaisjärjestelmä, joka on todettu palo- ja kosteusteknisesti toimivaksi sekä säänkestävä ja jolla saadaan pysyvyys kohteen omalle painolle ja tuulen imulle. On hyvä arvioida myös rappausrakenteen iskunkestävyyttä ottaen ympäristön ja sen aiheuttamat rasitukset huomioon.

Viitteet

ETAG 004. Rapatut ulkopuoliset lämmöneristysjärjestelmät (ETICS)

Ohje

Paksurappaus-eristejärjestelmä betonivalmisisista

Paksurappaus-eristejärjestelmä muodostaa lämmöneristeiden ulkopintaan yhtenäisen, metallisella rappausverkolla lujitetun, tyypillisesti 20...25 mm paksuisen jäykän levyn, joka on kiinnitetty mekaanisin kiinnikkein lämmöneristeiden läpi elementin sisäkuoreen.

Laastit ja pinnoitteet

Paksurappaus-eristejärjestelmä käsittää elementtitehtaalla tehdyn pohjalaasti (yhtenä kerroksena) kalkkisementttilaastijärjestelmän mukaisesti. Pintalaasti voi olla joko mineraalinen kalkkisementti- tai sementtिलाasti, tai silikaatti- tai silikonihartsipinnoite järjestelmän mukaisesti.

Ohutrappaus-eristejärjestelmä betonivalmisisista

Ohutrappaus-eristejärjestelmä muodostaa lämmöneristeiden ulkopintaan yhtenäisen, muovipinnoitetulla lasikuituverkolla lujitetun, tyypillisesti 8...10 mm paksun levyn, joka on kauttaaltaan työmaalla kiinnitetty laastilla lämmöneristeiden pintaan. Lämmöneristeet kiinnitetään alustaan betonitartunnalla. Tarvittaessa tartunta varmistetaan mekaanisin kiinnikkein.

Laastit ja pinnoitteet

Ohutrappaus-eristejärjestelmä tehdään yleensä kahdella rappauslaastilla ja verkotuslaastilla (verkotuslaasti + lasikuituverkko+verkotuslaasti+silikonihartsipohjuste+silikonihartsipinnoite. Verkotuslaasti on yleensä polymeerejä, kuituja ym. lisäaineita sisältävä sementtillaasti ja pintalaasti tyypillisesti silikaatti- tai silikonihartsipinnoite järjestelmän mukaisesti. Verkotuslaasti voi olla myös liimalaastina eristeiden liimaukseen riippuen järjestelmästä.

1241.1.1.2.1 Eristerappausmateriaalit

Vaatimus

Käytettävät tuotteet ja tarvikkeet on varmennettu kelpoisiksi tarkoitukseensa. Käytettävillä tuotteilla on CE-merkintä tai kansallinen hyväksyntämenettely (tyyppihyväksyntä, varmennustodistus, valmistuksen laadunvalvonnan varmentaminen). Edellä mainittujen lisäksi voidaan edellyttää rakennustuotteen rakennuspaikkakohtaista varmentamista. Tuotteet ja tarvikkeet soveltuvat käytettäväksi rakennuspaikan sääolosuhteissa sekä vastaavat määritettyyn käyttöikätaivoitteeseen ja kuormiin sekä olemassa olevan rakenteen ominaisuuksiin ja rasiustasoon. Rakenteen kosteustekninen toimivuus ja paloturvallisuus varmistetaan tuotteita ja tarvikkeita valittaessa. Tuotteet ja tarvikkeet ovat keskenään yhteensopivia. Tuotteet ovat pakkasenkestäviä.

Viitteet

by 57 Eriste- ja levyrappaus 2016. Suomen Betoniyhdistys ry

1241.1.1.2.1.1 Laasti

Vaatimus

Työmaalla käytettävä laasti ja laastin koostumuksen tulee olla suunnitelma-asiakirjojen mukainen.

Ohje

Ellei suunnitelma-asiakirjoissa ole määrätty käytettävien tarvikkeiden ominaisuuksia ja laastien koostumusta, varmistetaan ennen rappaustyön aloittamista, että käytettävät tarvikkeet ja laastit sopivat rappausalustaan (rappausalustan lujuus, aine, karkeus, kosteus), työmenetelmiin (lyöminen, ruiskutus, harjaus) ja työolosuhteisiin (sääolot, kuivumisaika). Samoin varmistetaan, että eri käsittelyihin käytettävät laastit sopivat yhteen ja että valmis rappaus täyttää ympäröivien olosuhteiden valmiille rakennusosalle asettamat vaatimukset, kuten sään-, kosteuden-, kuumuuden-, kemikaalien- ja kulutuksenkestävyys- ja lujuusvaatimukset, sekä että valmis rakenne toimii rakennusfysikaalisesti oikein. Laastien tulee olla Suomen ilmasto-olosuhteisiin pakkasenkestäviksi todennettuja.

Tehdasvalmisteisten laastien tuoteselosteet ja käyttöohjeet sekä käyttöturvallisuustiedotteet tulee olla saatavilla.

Rappauksella ja mahdollisella pinnoituksella tulee olla riittävä vesihöyrynläpäisevyys, jotta kosteus ei keräänny pinnoitteen alle.

Ohje

Laatuvaihteluriskien vähentämiseksi ja rakenteen oikean rakennusfysikaalisen toiminnan varmistamiseksi rappaukseen on aina käytettävä saman valmistajan tehdasvalmisteisia laasteja. Seinärakenteen oikea rakennusfysikaalinen toiminta voidaan varmistaa esimerkiksi laskelmin, koska markkinoilla olevat eri toimittajien samaan käyttötarkoitukseen myytävät tuotteet voivat poiketa merkittävästi toisistaan esimerkiksi vedenimu- ja vesihöyrynläpäisyominaisuuksissa. Eurooppalaisten standardien mukaan pakkasenkestävyysvaatimukset rappauslaasteille ovat alhaiset, joten Suomessa rappausrakenteen säänkestävyyttä testataan Suomen sääolosuhteisiin soveltuvilla lisämenetelmillä ja vaatimuksilla. Soveltuvia testausmenetelmiä eristerappausrakenteelle on säärasitustesti säärasitusseinällä, jossa rappausrakennetta syklietään pakkasrasituksella olosuhteista riippuen 50 tai 100 kertaa by 57:n mukaisesti.

Viitteet

RT 33-10386 Rappaus, laastit ja niiden valinta

by 46 Rappauskirja 2005. Suomen Betoniyhdistys ry

by 57 Eriste- ja levyrappaus 2016. Suomen Betoniyhdistys ry

[1241.1.1.2.1.2 Vesi](#)

Vaatus

Veden käyttökelpoisuus tutkitaan, jos sen laadusta ei ole täyttä varmuutta. Laastiin sekoitettavan veden lämpötila ei saa ylittää laastin valmistajan ohjeita.

Ohje

Laastin valmistaja antaa ohjeen laastien ja veden vähimmäis- ja enimmäislämpötiloista.

1241.1.1.2.1.3 Lämmöneristeet

Vaatus

Eristerappauselementin lämmöneristeiden tulee täyttää by 57:n lujuusvaatimukset ja sopia yhteen alustan ja eristerappausjärjestelmän muiden materiaalien kanssa. Lämmöneristeiden on täytettävä voimassa olevat energiatehokkuusvaatimukset ja palomääräykset. Eristemateriaalien käyttö on esitetty tarkemmin RunkoRYL betonielementtiosiossa.

Eristerappauksessa käytettävän eristelevyn on oltava kutistumatonta, palamatonta tai itsestään sammuvaa.

Palokatkojen ja käytettävän järjestelmän palohyväksynnän tarve on tarkistettava.

Ohje

Lämmöneristeinä käytetään tyypillisesti mineraalivillaeristeitä tai solumuovieristeitä. Käytettäville eristeille on asetettu järjestelmän mukaisia erityisvaatimuksia, kuten lämmön- ja ääneneristävyys, lujuus, tiheys, kuormituksen kesto, palamattomuus, tiiviyys, kutistuminen, muodonmuutosominaisuudet jne., joten järjestelmän ohjeellisista materiaaleista ei voida poiketa muuten kuin järjestelmän toimittajan ja elementtitehtaan hyväksynnällä.

Lämmöneristelevyt asennetaan limittäen siten, että ei muodostu ns. neljän levyn risteyskohtaa.

Viitteet

1010/2017 Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen energiatehokkuudesta

by 57 Eriste- ja levyrappaus 2016. Suomen Betoniyhdistys ry

1241.1.1.2.1.4 Rappausverkot, kiinnikkeet ja muut tarvikkeet

Vaatus

Rappausverkot ja rappausverkkojen sekä lämmöneristeiden kiinnikkeiden materiaalien on säilytettävä kelpoisuutensa rakenteissa ja niiden tulee soveltua käyttötarkoitukseensa.

Koko eristerappausjärjestelmän tulee täyttää pakkasenkestävyysvaatimukset.

Viitteet

ETAG 004. Rapautut ulkopuoliset lämmöneristysjärjestelmät (ETICS).

by 57 Eriste ja levyrappaus 2016. Suomen Betoniyhdistys ry

1241.1.1.2.1.4.1 Rappausverkot

Vaatus

Paksurappaus-eristejärjestelmässä käytetään pistehitsattua, kuumasinkittyä teräsverkkoa.

Ohutrappaus-eristejärjestelmissä käytetään muovipinnoitettuja tai muita alkalinkestäviä lasikuituverkkoja.

Verkon tulee kestää korroosiota ja laastin alkalisuutta sekä olla muodonmuutosominaisuuksiltaan ja lujuudeltaan riittävä. Rappausverkon tulee soveltua käyttötarkoitukseensa.

Ohje

Rappausverkon limitys ja syvyysasemointi on tehtävä suunnitelma-asiakirjojen ja valitun järjestelmän mukaisesti.

Viitteet

by 75 Muurattujen ja rapattujen julkisivujen kuntotutkimus 2021. Suomen Betoniyhdistys ry

1241.1.1.2.1.4.2 Kiinnikkeet

Vaatus

Paksurappaus-eristejärjestelmässä käytetään erikoiskiinnitysheloja, sideneuloja ja rengaskorokkeita, jotka kiinnittävät rappausrakenteen eristeineen alustaan ja jotka sallivat rappauskerroksen liikkeitä.

Ohutrappaus-eristejärjestelmässä eristeiden kiinnittämiseen käytetään betonitartuntaa. Ohutrappaus kiinnittyy eristeeseen pääasiassa verkotuslaastitartunnalla. Rakennuksen yläosissa käytetään vetoketjumurron estämiseksi lisäkiinnikkeitä. Lisäkiinnikkeiden määrä ja materiaali määritetään eristepaksuuden, toimittajan ohjeiden ja suunnittelijan laskelmien mukaan.

Ohje

Tarvittavaan kiinnikemäärään vaikuttavat mm. tuulikuorma, eristeen paksuus, kiinnitysalusta ja kiinnikkeen rakenne. Kiinnikkeiden määrässä ja sijoittelussa otetaan huomioon materiaalityömittajan yleisohjeet. Lopullisesti ne määritellään suunnitelma-asiakirjoissa.

Viitteet

by 57 Eriste- ja levyrappaus 2016. Suomen Betoniyhdistys ry

1241.1.1.2.1.4.3 Muut tarvikkeet

Vaatus

Käytettävien liikuntasauma- ja sokkeliprofiileiden ja kulmavahvikkeiden tulee olla suunnitelma-asiakirjojen mukaisia. Ohutrappauseristejärjestelmän liikuntasaumat sijoitetaan rungon liikuntasaumojen kohdalle.

Ohje

Sokkelireunan tukemiseen käytetään sokkeliprofiilia tai kulmavahviketta. Aukkojen, ovien ja ikkunoiden pielissä käytetään liimattavia profiileja sekä diagonaaliverkkoja, jotka tiivistävät ja rajaavat aukkoja.

Ulko- ja sisäkulmissa sekä aukkojen pielikulmissa on hyvä käyttää kulmavahvikkeita. Diagonaaliverkkoja on käytettävä.

Paksurappaus-eristejärjestelmässä rappauksen liikuntasaumoissa käytettävä liikuntasauaman vesitiiveyden muodostavaa profiilia, joka kiinnitetään rappausverkkoon. Voidaan myös käyttää avosaumaa, joka tarvittaessa saumataan elastisella massalla/paisuvalla saumanauhalla.

Viitteet

by 57 Eriste- ja levyrappaus 2016. Suomen Betoniyhdistys ry

1241.1.1.2.1.5 Pakkaus

Vaatus

Tarvikkeissa, tarvikepakkauksissa tai niiden kuormakirjoissa on valmistajan merkinnät, joiden perusteella tarvikkeiden suunnitelma-asiakirjojen mukainen laatu on todettavissa.

1241.1.1.2.1.6 Kuljetus ja varastointi

Vaatus

Rappaustarvikkeet kuljetetaan suojattuna vahingoittumista vastaan ja varastoidaan työmaalla niin, että ne pysyvät käyttökelpoisina ja säilyttävät suunnitellut ominaisuutensa. Tuotteet ja tarvikkeet toimitetaan työmaalle avaamattomissa ja ehjissä alkuperäispakkauksissa. Jos tarvikkeet kestävät varastointia rajallisen ajan, esitetään valmistusajankohdasta vaadittaessa riittävä selvitys. Jäätymiselle arat tuotteet kuljetetaan ja varastoidaan pakkaskautena lämpimissä tiloissa.

Eristerappauselementit sidotaan ja suojataan kuljetuksen ajaksi likaantumiselta ja kolhiintumiselta julkaisussa *Betonielementtien kuljetusohje* esitetyllä tavalla.

Elementit tarkastetaan silmämääräisesti niiden saavuttua työmaalle.

Elementit on varastoitava työmaalla erillisissä elementtitelineissä, esim. kampa- tai A-pukeissa. Varastointialustan on oltava tasainen ja maaperän riittävän kantava, jotta elementtitelineet eivät pääse kallistumaan. Elementit on varastoitaessa tuettava niin, ettei niihin synny korjattavia vaurioita tai muodonmuutoksia (esim. kaareutuminen viruman vaikutuksesta tai rappaukseen/eristeeseen ei synny vaurioita). Työmaalla esivalmistetut eristerapatut elementit on varastoitava kosteudelta, lialta ja pölyltä suojattuna. Elementit voidaan peittää esim. kevytpeitteillä. Suojaamisessa kosteudelta on otettava huomioon sekä sade että maaperän kosteus. Elementit eivät saa olla suoraan kosketuksissa maahan eivätkä talviolosuhteissa lumeen.

Esivalmistettuja eristerapatuja elementtejä saa nostaa vain nostolenkeistä tai muista nostoa varten asennetuista kiinnitysosista.

Ohje

Elementtien varastoimisesta on annettu ohjeita Kiwa Inspecta Oy:n *Tuoteryhmäohjeessa TR 15*.

Viitteet

Betonielementtien kuljetusohje. Betoniteollisuus ry

Tuoteryhmäohje TR 15. Tuotesertifiointi. Betonielementit ja jännitetyt betonielementit. Kiwa Inspecta Oy.

1241.1.1.2.2 Lämmöneristeen alusta (elementin sisäkuori)

Vaatus

Lamellivillalla eristetyt elementit (ohutrappaus)

Lämmöneriste asetetaan tiiviisti muottipintaa vasten. Sisäkuori valetaan muottiin asennettua lämmöneristettä vasten. Ladonta ja limitys toteutetaan by 57 ohjeiden mukaisesti. Asennuksessa on huomioitava kohdat, joissa eriste jatkuu rungon ulkopuolelle, esim. nurkat.

Lämmöneriste suojataan säärasituksia vastaan muotista irrottamisen jälkeen ohuella laastikerroksella.

Solumuovilla eristetyt elementit (ohutrappaus)

Lämmöneriste asetetaan tiiviisti muottipintaa vasten. Asennuksessa huomioitava nurkkien toteutus ja palokatkojen tarve. Ladonta ja limitys toteutetaan by 57 ohjeiden mukaisesti.

Eristeiden kiinnitys sisäkuoreen syntyy tartunnalla betoniin ja lisäksi kiinnitykset tehdään säänkestävillä muovi/rst-kiinnikkeillä rappaustoimittajan ohjeiden ja voimassa olevien käyttöselosteiden mukaan. Kiinnikkeiden määrä ja sijoittelu esitetään rakennesuunnitelmissa.

Lamellivillalla eristetyt elementti (paksurappaus)

Lämmöneristeet asetetaan tuoreen valun päälle. Ladonta ja limitys toteutetaan by 57 ohjeiden mukaisesti.

Rappauskerros 20 mm tehdään tehtaalla elementin ollessa vaaka-asennossa. Rappauksen lujituksena käytetään kuumasinkittyä verkkoa, joka ankkuroidaan sisäkuoreen ruostumattomilla kiinnikkeillä.

Ohje

Lamellivillaelementeissä mekaanisia kiinnikkeitä käytetään vain yli 20 m korkeudessa olevissa julkisivun osissa varmistamaan kestävyys tuulen imua vastaan.

Paikalla valettujen betonirakenteiden mittatarkkuudet on esitetty julkaisussa by 47 ja betonielementtirakenteiden mittatarkkuudet on esitetty julkaisuissa by 47 ja Betonielementtien toleranssit.

Pintaan jäävät metalliosat on suojattu syöpymistä vastaan.

Lämmöneristeen kolot, halkeamat, urat ja paikalliset epätasaisuudet on paikattu ennen varsinaisen rappauksen tekoa päälle tulevaan rappaukseen sopivalla laastilla siten, että paikkaus kiinnittyy hyvin alustaan. Isot kolot/poikkeamat eristeessä paikataan eristeellä.

Viitteet

by 47 Betonirakentamisen laatuohjeet 2019. Suomen Betoniyhdistys ry

by 57 Eriste- ja levyrappaus 2016. Suomen Betoniyhdistys ry

Betonielementtien toleranssit 2011. Betoniyhdistys ry

1241.1.1.2.3 Eristerappaaminen

Vaatus

Töissä noudatetaan tuotekohtaisia

työskentely- ja valmistusolosuhteohjeita
alustalta edellytettyjä vaatimuksia
sekoitusaikoja ja -kertoja
minimikerrospaksuuksia (ja/tai menekkiä)
enimmäiskerrospaksuuksia (tai menekkiä) ja kuivumisaikoja tai riittävää kalvonpaksuutta ja avointa aikaa.

Työn tekemisessä otetaan huomioon kaikki työn onnistumiseen vaikuttavat seikat, kuten sääolot, ilman sopiva lämpötila ja kosteus, edeltävien töiden valmiusaste ja rapattavien tilojen rauhoitettavuus. Rapattavan tilan lämmitys, tuuletus ja suhteellinen kosteus järjestetään käytettävälle laastille sopiviksi. Jos on olemassa jäätymisvaara, rappaus suojataan jäätymiseltä.

Työjärjestys suunnitellaan ja työ toteutetaan siten, että viereisille ja ympäröiville rakennusosille ei aiheuteta vaurioita eivätkä myöhemmät rakennustyöt vahingoita valmiiksi rapattuja pintoja.

Teollisesti valmistettavia laasteja käytettäessä rapataan laastin valmistajan kirjallisten ohjeiden mukaan. Rappaaminen aloitetaan vasta, kun rappausalustassa ei ole enää odotettavissa haitallista liikumista.

Rappaus katkaistaan aina rakennusrungon liikuntasauman kohdalla. Rappaus tehdään siten, että valmiissa rappauksessa ei ole ulkonäköä haittaavia työsaumaraitoja. Rappauksessa otetaan huomioon materiaalivalmistajien kirjalliset rappausohjeet.

Ohutrappauksissa mallirappaus (sis. pinnan ulkonäkö, kerrospaksuus ja verkon sijainti) on aina hyväksytettävä ennen rappauksen aloittamista.

Ohje

Rappaustyön tekijä, esim. urakoitsija, pitää rappaustyöstä pöytäkirjaa, joista selvitetään rappaustyön eteneminen, saapuneet materiaalit, sääolosuhteet ja muut työhön vaikuttavat asiat.

Työmaalla tehtävällä riittävän isolla mallirappauksella voidaan sopia rappaukselle asetettava laatutaso ja väri. Ohutrappauksen osalta verkon syvyys ja laastikerroksen paksuus tarkistettava.

Sementti- ja kalkkipohjaisia pintarappauslaasteja käytettäessä tulee varmistaa esim. valmistajan hyväksymällä rappausavaimella sääolosuhteiden sopivuus, jotta vältetään ulkonäköä muuttava läikkyys tai härme.

Julkisivujen pystysuorat työsaumat sijoitetaan, jos mahdollista syöksytorvien tai ikkunoiden pystypeltien kohdalle, vaakasaumat ikkunoiden vaakapeltien tai rapattujen listojen kohdalle. Elementtien eristerappausjärjestelmän rappauskerros erotetaan kiinteistä rakenteista (parvekepielet, parvekekatto tai maantasokerroksen betonielementit).

Viitteet

Ratu F31-0343 Ulkoseinän eristerappaus. Menekit ja menetelmät.

1241.1.1.2.3.1 Lämmöneristeen kiinnittäminen

Vaatus

Lämmöneristeet kiinnitetään suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti alustaansa riippuen käytettävästä eristemateriaalista.

Ohje

Eriesterappauselementeissä käytetään erityisesti niitä varten kehitettyjä lamellimeraalivillalaaatua. Villalevyt voidaan kiinnittää alustaan mekaanisilla kiinnikkeillä tai valukiinnityksellä betonielementtien valun yhteydessä. Eristeiden määrä ja käytettävä kiinnitystapa määritellään suunnitelma-asiakirjoissa.

EPS-levyt voidaan kiinnittää alustaan valun yhteydessä, liimalaastilla tai mekaanisilla kiinnikkeillä. Eristeiden määrä ja käytettävä kiinnitystapa määritellään suunnitelma-asiakirjoissa.

Ohje

Oikaisu ja pinnan poisto voidaan tehdä hiomalla tai leikkaamalla. Ohutrappauksessa eristeen pinta puhdistetaan irtoavasta aineksestä ja pölystä, jotta saadaan riittävä tartunta verkotuslaastille.

1241.1.1.2.3.2 Rappausverkon kiinnittäminen (paksurappaus)

Vaatus

Paksurappauksessa rappausverkko kiinnitetään elementtitehtaalla suunnitelma-asiakirjojen mukaisilla kiinnikkeillä irti eristeen pinnasta siten, että se jää valmiissa rakenteessa kokonaan rappauslaastin sisään.

Ohje

Rappausverkon limitys ja syvyysasemointi on tehtävä suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti.

1241.1.1.2.3.3 Rappausverkon kiinnittäminen (ohutrappaus)

Esivalmistettujen eristerappauselementit verkotetaan ohutrappauksissa työmaalla suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti.

Ohje

Rappausverkon limitys ja syvyysasemointi on tehtävä suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti.

1241.1.1.2.3.4 Suojaus

Vaatus

Kaikki rappaamisen aikana mahdollisesti vahingoittuvat rakennusosat ja valmis rappaus suojataan ennen rappaamisen aloittamista niin, että ne eivät vaurioitu työn aikana.

Ohje

Sementtiä tai kalkkia sisältävän laastin pH on yli 12, laastiroiskeet on poistettava tuoreeltaan, ettei laasti syövytä lasin pintaan. Suojattavia kohteita ovat muun muassa lasi-, puu- ja metallipinnat.

1241.1.1.2.3.5 Rappaaminen työmaalla paksurappauseristejärjestelmällä

Vaatus

Paksurappauseristejärjestelmä tehdään halkeilua rajoittavalla rappausverkolla vahvistettuna, joka asennetaan elementtitehtaalla eristerappauselementtiin.

Eristerappauselementin saumaan asennetaan lisäverkko.

Ohje

Lämmöneristeen päälle tehtävän paksurappauksen lämpö- ja kosteusliikkeiden on voitava tapahtua esteettä. Järjestelmässä on käytettävä liikuntasauvoja.

Työmaalla tehtävä sauman rappaus koostuu yhdestä rappauslaastikerroksesta.

1241.1.1.2.3.5.1 Pohjarappaus (paksurappaus)

Vaatus

Pohjarappaus 20 mm tehdään elementtitehtaalla elementin ollessa vaaka-asennossa. Rappauksen lujituksena käytetään kuumasinkittyä verkkoa, joka ankkuroidaan sisäkuoreen ruostumattomilla kiinnikkeillä. Saumojen viimeistelyrappaus n. 20 mm tehdään työmaalla.

Täyttörappauksen pinta jätetään karheaksi, jolloin saadaan hyvä tartuntapinta viimeistelyrappaukselle.

Ohje

Pohjarappauksella voidaan hieman oikaista alustaa ja lisätä rappauksen paksuutta.

Karkea pinta saadaan esim. oikolaudalla. Pohjarappauksen pintaa ei saa hiertää sileäksi, sillä silloin pintalaastille ei saada riittävää tartuntaa. Elementtitehtaalla tulee varmistaa, ettei elementin pintaan jää tartuntaa heikentävää sementtiliimaa.

1241.1.1.2.3.5.2 Pintarappaus (paksurappaus)

Vaatimus

Riittävän peittävyden ja roiskeen tasaisuuden saamiseksi pintarappaus tehdään kahteen kertaan 1...3 mm paksuisena rappauserroksena. Hiertopinta tehdään hiertoon soveltuvalla pinnoitteella käsin hiertäen. Mikäli rappauspinta pinnoitetaan, käytetään pohjalla pohjustetta ennen pinnan pinnoittamista. Tarkemmat ohjeistuksen rappauspinnan pinnoittamisesta on esitetty MaalausRYL-oppaassa.

Ohje

Pintarappaus antaa pinnan kuvioinnin, joka voi olla esim. roiske, hierto, revitty tai sileä, maalattu tai harjattu pinta.

Julkaisussa by 46 tai by 57 on esitetty yleisimpiä pintarappausten struktuureja.

Viitteet

by 46 Rappauskirja 2005. Suomen Betoniyhdistys ry

by 57 Eriste- ja levyrappaus 2016. Suomen Betoniyhdistys ry.

MaalausRYL

1241.1.1.2.3.7 Rappaaminen ohutrappauseristejärjestelmällä

1241.1.1.2.3.7.1 Eristepinnan suojaslammaus ja verkotuslaasti (ohutrappaus)

Vaatimus

Lämmöneriste suojataan säärasituksia vastaan muotista irrottamisen jälkeen ohuella laastikerroksella.

Pohjarappauksella tulee olla riittävän hyvä tartunta alustaan. Pohjarappauksen pinnan on sovelluttava kulloinkin käytettävään pintarappaukseen.

Jos ulkopintoja ei voida rapata kerralla, tehdään saumat siten, etteivät ne näy pintarappauserroksen alta. Pohjarappauksen pinta jätetään karheaksi, jolloin saadaan hyvä tartuntapinta pintarappaukselle.

Ohje

Sementtilaasteilla toteutetun kaksikerrosrappauksen pohjarappaus tehdään tyyppillisesti kahteen kertaan. Tällöin alustan kuvio peittyy täysin ja rappaus antaa suojan rakenteelle. Rappaus levitetään lastalla tai ruiskutetaan. Rappauksen pinta oikaistaan tai tasataan ohjeen mukaisesti. EPS tai mineraalivilla-alustaa ei kostuteta.

Sementtilaasteilla tehtävä pohjarappaus tehdään tyyppillisesti samalla laastilla kahtena 4...5 mm:n paksuisena kerroksena. Rappauserroksen paksuus valitaan valmistajan ohjeiden mukaan.

1241.1.1.2.3.7.2 Pintarappaus (ohutrappaus)

Vaatus

Pintarappaus tehdään tyypillisesti silikoniharts-, silikaattipinnoitteella tai sementtilaasteilla tehdaslaastin valmistajan ohjeiden mukaisesti.

Ohje

Rappauksen ulkonäkö saadaan aikaan pintakerroksen laatua tai pintakäsittelytapaa muuttamalla.

Pintakuvio voi olla roiske, hierto, piirto tai sileä, maalattu tai harjattu pinta. Julkaisussa by 46 on esitetty yleisimpiä pintarappausten struktuureja.

Viitteet

by 46 Rappauskirja 2005. Suomen Betoniyhdistys ry

by 57 Eriste- ja levyrappaus 2016. Suomen Betoniyhdistys ry

MaalausRYL

1241.1.1.2.3.8 Liikuntasauojen ja läpivientien tekeminen

Vaatus

Eristerappaus tulee katkaista liikuntasauoilla niin, ettei rappaukseen synny haitallisia jännityksiä tai halkeilua. Eriste- ja rappauskerros tulee katkaista rakenteellisten liikuntasauojen kohdalta. Eristerappausjärjestelmissä liikuntasauomat tehdään lisäksi enintään 15 m:n välein.

Paksurappauksissa liikuntasauojen tyyppi, leveys ja tarve määritellään suunnitelma-asiakirjoissa.

Ohje

Liikuntasauomat tehdään rappaukseen täyttörappauksen jälkeen sahaamalla rappauskerroksen läpi tai käyttämällä liikuntasauuprofiileja.

Rappauksen läpi vietävät rakenneosat tulee kallistaa niin, etteivät ne johda vettä rakenteeseen.

Läpivientien rakenne, koko ja tiivistysmenetelmä tulee esittää suunnitelma-asiakirjoissa.

Ohje

Avoimia liikuntasauoja voidaan käyttää joissakin paksueristerappausjärjestelmissä. Varmista käyttö valmistajan ohjeista. Avoimien liikuntasauojen vähimmäisleveys on normaalisti 6 mm ja rakennusrungon ulokkeiden kohdalla 10 mm. Tiivistettävien liikuntasauojen vähimmäisleveys tulee olla niin suuri, ettei saumaussmassa riko rappautsa. *Tiivistykseen suositellaan paisuvaa saumanauhaa.*

1241.1.1.2.3.9 Jälkihoito

Vaatus

Jälkihoito tehdään erikseen jokaiselle rappauskerrokselle laastin valmistajan ohjeiden mukaisesti.

Hydraulista sideainetta sisältävä laastikerros pidetään kosteana 1...3 vuorokautta rappaamisen jälkeen. Jälkihoito lopetetaan vähentämällä vesisumutuksen määrää vähitellen.

Ohje

Ohjeissa on mainittava jälkihoidon tarve ja kesto sekä laastikerroksen tarvittava kovettumisaika ennen seuraavan laastikerroksen levittämistä ja ennen pinnoittamista.

Kastelun tarve arvioidaan ottamalla huomioon ilman lämpötila ja suhteellinen kosteus, tuulisuus, veto, kastelun vaikutus pinnan tasavärisyyteen yms.

1241.1.1.2.3.8 Pellitykset ja liittymät

Vaatus

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

Pellittämisessä noudatetaan yleisesti *luvun 1241.1.2.3 Ohutlevyverhous* laatuvaatimuksia. Kaikki seinään kiinnitettävät valaisimet, lipputangot tulisi varustaa pienellä vesipellillä. Vesisyökyjen kiinnitykset seinäpinnasta ulospäin viettävästi.

Liikuntasaumaprofiileilla tai jälkisahauksella tehtävät liikuntasaumamat tehdään rakennuksen olemassa olevien liikuntasauojen kohdille ja muihin suunnitelmassa määriteltyihin kohtiin. Jälkisahattu liikuntasauama ulottuu koko rappauskerroksen läpi ja se tiivistetään joko esipuristetulla, paisuvalla saumanauhalla tai elastisella saumamassalla. Vastaavasti tiivistetään tarvittaessa päättölistan ja toisen julkisivumateriaalin tai rakennusosan välinen liitos. Tiivistystavan soveltuvuus varmistetaan tuotekohtaisesti ja tarvittaessa ennakkokokein. Sauman leveys on suunnitelmien mukainen.

Ohje

Ikkunavesipeltien kaltevuus > 25 astetta ja etäisyys seinäpinnasta >35 mm.

Viitteet

1241.1.2.3 Ohutlevyverhous, RunkoRYL

1241.1.1.2.3.9 Julkisivuvarusteet

Vaatus

Julkisivuvarusteet kiinnitetään rakennuksen runkoon soveltuvilla tarvikkeilla siten, etteivät ne valuta vettä julkisivulle eikä niiden liike riko julkisivua. Saumakohdat ja läpiviennit tiivistetään elastisella saumamassalla tai muulla suunnitelmissa määrättyllä tavalla. Läpiviennit pitää irrottaa rappauslaastista.

1241.1.2.4 Valmis työmaalla rapattu eristerapauselementin pinta

Vaatus

Rapattu pinta tarkastetaan työn valmistuttua vastaanottokatselmuksessa vertaamalla pintaa mallirappaukseen (ohutrappaus) tai suunnitelma-asiakirjojen vaatimuksiin pinnan ulkonäöstä, tasaisuudesta, lujuudesta ja sallituista mittapoikkeamista. Rappaus on suunnitelma-asiakirjoissa määrätyn mittatarkkuusluokan vaatimusten mukainen.

1241.1.1.2.4.1 Valmiin rappauksen mittatarkkuusluokat

Vaatus

Taulukossa 1241.1.1.2.4.1:T2 esitetään valmiin rappauksen tasaisuusvaatimukset. Mittatarkkuudet (luokat 1, 2 ja 3) koskevat valmiita rakennusosia. Ilmoitetut sallitut mittapoikkeamat ovat voimassa +20 °C:n lämpötilassa. Mittatarkkuusluokka valitaan rakennusosan ja mahdollisten jatkokäsittelyjen vaatimusten mukaan ja määrätään asiakirjoissa jokaiselle rakennusosalle erikseen.

Ennen pintarappausta todetaan, onko pinta sallittujen mittapoikkeamien rajoissa.

Ohje

Mittatarkkuusluokitusta voidaan käyttää esimerkiksi seuraavasti:

Luokka 1: Rakennusosat, joille asetetaan erityisen suuria vaatimuksia, esimerkiksi maalattavat tai ohuella pintakerroksella päällystettävät sisäpinnat.

Luokka 2: Rakennusosat, joille asetetaan tavanomainen vaatimustaso sisällä.

Luokka 3: Ulkopinnat ja sellaiset rakennusosat sisällä, joille ei aseteta suuria vaatimuksia esimerkiksi maalausaluksena.

Julkisivurappaukset luokitellaan luokkaan 3.

Julkisivurappauksen laatuvaatimuksia on esitetty myös julkaisussa by 46.

Ohje

Mittaukset tehdään ohjekortin RT 14-10373 mukaista mittalautaa ja kiilaa käyttäen.

Viitteet

RT 14-10373 Tasaisuuden mittaus.

by 46 Rappauskirja 2005. Suomen Betoniyhdistys ry

Taulukko 1241.1.1.2.4.1:T2. Rapatun pinnan tasaisuus.

| | Mittauspituus, mm | Suurin sallittu poikkeama, mm | | |
|-------|-------------------|-------------------------------|----------|----------|
| | | Luokka 1 | Luokka 2 | Luokka 3 |
| Seinä | 2000 | ± 3 | ± 5 | ± 7 |

[1241.1.1.2.5 Rappauksen kelpoisuuden osoittaminen](#)

[1241.1.1.2.5.1 Tarkastukset rappaustyön yhteydessä](#)

Vaatus

Kaikki rapattavat pinnat tarkastetaan hyvissä ajoin ennen rappaustöiden aloittamista. Jos pinnoissa havaitaan virheellisyyksiä (suojauslaminaatti tai paksurappauksen pohjarappaus), jotka saattavat haitata suunnitelma-asiakirjojen mukaisen työtuloksen saavuttamista, ne korjataan.

Välittömästi ennen rappaustöiden tai kunkin rappauskohteen rappaamisen aloittamista todetaan työn onnistumiseen vaikuttavien seikkojen suunnitelma-asiakirjojen mukaisuus.

Kaikkien käsittelykertojen asianmukaisuus todetaan työn aikana. Tarvikkeiden ja olosuhteiden sopivuus ja suunnitelma-asiakirjojen mukaisuus todetaan jatkuvasti rappaamisen aikana ja työn laatua verrataan mallirappaukseen.

Ohje

Tarkastetaan, että edeltäneet työsuoritukset ovat valmiit ja asianmukaiset, sääolot sopivat sekä tarvikkeiden ominaisuudet, rappausalusta ja suoritettavat esikäsittelyt ovat suunnitelma-asiakirjojen mukaiset.

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 tarkasteltava alue, esimerkiksi yksittäinen seinäpinta.

Ohjeita ja testausmenetelmiä eristerappauksen katselmuksista ja tarkastuksista on julkaisussa by 46 ja by 57 ja rappausten porauksista ja näytteenottoa on käsitelty julkaisussa by 75.

Viitteet

by 46 Rappauskirja 2005. Suomen Betoniyhdistys ry

by 57 Eriste- ja levyrappaus 2016. Suomen Betoniyhdistys ry

by 75 Muurattujen ja rapattujen julkisivujen kuntotutkimus 2021. Suomen Betoniyhdistys ry

1241.1.1.2.5.2 Luovutus

Vaatus

Katselmusten tulokset, mittauspöytäkirjat, materiaalien toimitusasiakirjat ja muu kirjallinen materiaali kootaan työmaalla ylläpidettäviin laadunvalvonta-asiakirjoihin.

1241.1.1.2.6 Rappaustyön vaikutukset ympäristöön

Vaatus

Ylijääneet ainekset kuljetetaan pois rakennusalueelta, jotteivat ne haittaa muiden töiden suoritusta.

Rakennusjäte käsitellään, kuljetetaan ja hävitetään valmistajan sekä viranomaisten määräysten ja ohjeiden mukaan.

Viitteet

Jätteiden kaatopaikkakelpoisuuden toteaminen, Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2006

Jätelaki 646/2011, Ympäristöministeriö

Jätelaki 714/2021, Ympäristöministeriö

Valtioneuvoston asetus jätteistä 978/2021

1241.1.1.2 Maalattu pinta

1241.1.1.3 Laatoitettu pinta

1241.1.2 Ulkoverhous

1241.1.2.1 Betoniverhous (ks. lausuntopyyntö RTS 24:9)

1241.1.2.2 Betonielementtiverhous (ks. lausuntopyyntö RTS 24:9)

1241.1.2.3 Ohutlevyverhous

1241.1.2.4 Muurattu verhous

Luku sisältää

julkisivumuurauksen

Luku ei sisällä

sisärakennustöihin liittyviä tiilimuurauksia, jotka käsitellään SisäRYLin tiilimuurausta käsittelevässä luvussa. lasitiilirakentamista.

muurattua runkoa, joka käsitellään *RunkoRYL kohdassa 1241.1.6.5.*

Ohje

Lasitiilirakenteet tehdään ohjekortin RT 38-10989 mukaan.

Viitteet

RT 38-10989 Lasitiilet

SisäRYL

Suunnitelma-asiakirjoissa esitetään

Seuraavassa esitetään muistilistanomaisesti eräitä suunnitelma-asiakirjoissa esitettäviä seikkoja, jotka vaikuttavat keskeisesti laatuun. 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.

Työn toteuttaminen

mallitöiden toteutustapa sekä mallityön hyväksyminen ja liittyvät tekniset kokeet muuraustapa ja limitys

työssä käytettävät tuotteet ja tarvikkeet (muun muassa tiilien lujuusluokka, mitat, väri ja pinta, muurauslaastin ominaisuudet ja teräsosien korroosionkestävyys) sekä niiden käyttö kohteessa (esimerkiksi laastien sekoitusajat ja -kerrat)

alustan ja tiilen välinen kosteudeneristys

mitta- ja asennustarkkuusluokka

veden poisjohtaminen

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

piiloon jäävien rakenteiden dokumentointitapa

laastisaumojen täyttö, tiivistys ja muotoilu

liikuntasaumojen sijainti ja toteutustapa

avoimeksi jätettävät pystysaumot

muuraustöissä tahriintuneiden pintojen puhdistustapa

julkisivuvarusteiden kiinnittäminen

1241.1.2.4.1 Muuratun verhouksen materiaalit

Vaatus

Käytettävät tuotteet ja tarvikkeet on varmennettu kelpoisiksi tarkoitukseensa. Käytettävillä tuotteilla on CE-merkintä tai kansallinen hyväksyntämenettely (tyyppihyväksyntä, varmennustodistus, valmistuksen laadunvalvonnan varmentaminen). Edellä mainittujen lisäksi voidaan edellyttää rakennustuotteen rakennuspaikkakohtaista varmentamista. Tuotteet ja tarvikkeet soveltuvat käytettäväksi rakennuspaikan sääolosuhteissa sekä vastaavat määritettyyn käyttöikätaivoitteeseen ja kuormiin sekä olemassa olevan rakenteen ominaisuuksiin ja rasitustasoon. Rakenteen kosteustekninen toimivuus ja paloturvallisuus varmistetaan tuotteita ja tarvikkeita valittaessa. Tuotteet ja tarvikkeet ovat keskenään yhteensopivia. Tuotteet ovat pakkasenkestäviä.

1241.1.2.4.1 Tiilet

Vaatus

Kantavissa ja ei-kantavissa muuratuissa rakenteissa käytettävien poltettujen tiilien sekä kalkkihiekkatiilien ja -harkkojen ominaisuudet ilmoitetaan ensisijaisesti CE-merkinnällä. Näiden ominaisuuksien on täytettävä standardissa SFS 7001 poltetuille tiilille sekä kalkkihiekkatiilille ja -harkkoille esitetyt kansalliset vaatimustasot.

Ohje

Tiili on julkisivumateriaalina suhteellisen raskas ja luontevimmillaan muurattu julkisivu on itsensä kantava. Tämä tuo julkisivulle kantavan rakenteen piirteitä, joka tulisi ottaa huomioon aukotuksen suunnittelussa.

Voimakkaalle säärasitukselle alttiilla seinillä tulisi käyttää 85 mm paksumpia tiiliä.

Standardissa SFS 7001:2014 annetaan ohjeet siitä, miten asiakirjan mukaisia poltettujen tiilien sekä kalkkihiekkatiilien ja -harkkojen lujuusominaisuuksia käytetään mitoitettaessa muurattu rakenne Eurokoodi 6:n mukaisesti.

Viitteet

SFS 7001:2014 Muuratuille tuotteille eri käyttökohteissa vaadittavat ominaisuudet ja niille asetetut vaatimustasot

SFS-EN 1996 Eurokoodi 6: Muurattujen rakenteiden suunnittelu. Osat 1-1, 1-2 ja 2 sekä niiden kansalliset liitteet.

Rakenteiden lujuus ja vakaus, muuratut rakenteet -ohje 2016. Suomen rakentamismääräyskokoelma

Vaatus

Säärasitukselle altistuvat tiilet ja kalkkihiekkaharkot ovat säänkestäviä koko suunnitellun käyttöikänsä ajan. Säänkestävyys todetaan Suomessa voimassa olevissa kansallisissa tai kansalliseksi vahvistetuissa standardeissa esitetyllä säänkestävyyskokeella tai EN 772-22 mukaisella säänkestävyyskokeella.

Tiilissä ja kalkkihiekkaharkoissa ei saa olla vaurioita aiheuttavia kalkkirakeita tai muita vahingollisia aineita.

Tiilen leveys on kantavassa muurissa vähintään 100 mm.

Puhtaaksimuurattaviin seiniin käytettävissä tiilissä ja kalkkihiekkaharkoissa vähintään yksi syrjä ja pää ovat ilman sellaisia virheitä, jotka saattavat heikentää muuratun rakenteen ulkonäköä (vrt. valmiin muurin laatuluokitus).

Tiilien ja kalkkihiekkaharkkojen pinnat ja mitat ovat sellaiset, että kohdassa 1241.1.6.5 pinnan ulkonäölle asetetut vaatimukset voidaan saavuttaa.

Tiilien ja kalkkihiekkaharkkojen sallitut mittapoikkeamat ovat standardien SFS-EN 771-1:2011 + A1:2015 / SFS 7001:2014 mukaiset.

Ohje

CE-merkittyjen poltettujen tiilien mittapoikkeamat esitetään standardissa SFS-EN 771-1:2012 + A1:2015

P -tiilien keskiarvojen sallitut poikkeamat esitetään kohdassa 5.2.1.2.2 ja 5.2.1.2.3 (luokat T1, T1+, T2, T2+ ja Tm)

U-tiilien keskiarvojen sallitut mittapoikkeamat esitetään kohdassa 5.3.1.2.2 ja 5.2.1.2.3 (luokat T1, T2 ja Tm).

1241.1.6.5 Kantava muurattu runko, RunkoRYL

Muurauslaastien määritelmät, katso SFS-EN 998-2:2016

Keskiarvojen todelliset mittapoikkeamat ovat ilmoitettujen nimellismittojen ja mitattujen mittojen keskiarvojen erotuksia. Yksittäisten arvojen todelliset mittapoikkeamat ovat mitattujen mittojen keskiarvojen ja mitattujen yksittäisten arvojen erotuksia.

Kun poltettujen tiilien aiottu käyttötarkoitus on ohutsaumamuuraus, valmistajan on ilmoitettava lappeiden suurin tasaisuuspoikkeama ja yhdensuuntaisuuspoikkeama. Lappeiden tasaisuus esitetään standardin SFS-EN 771-1:2012 + A1:2015 kohdassa 5.2.1.2.4 ja yhdensuuntaisuuspoikkeama kohdassa 5.2.1.2.5.

Ulkokuoren tiilet ovat nimellislevyeltään vähintään 85 mm.

Tehdasvalmisteinen, raudoitettu muurattu rakennustuote, kuten tiilipalkki, ei saa ulkonäöltään haitallisesti poiketa ympäröivästä muuratusta rakenteesta.

Ohje

Kun ulkokuoressa käytetään 85 mm leveää tiiltä, on erityisesti huolehdittava siitä, että muurirakenne on tuulettuva. Tuulelle ja sateelle alttiissa seinärakenteissa sekä korkeissa rakennuksissa suositellaan vedenpitävyyden varmistamiseksi käytettävän vähintään 110 mm leveitä reikätiiliä tai 100 mm leveitä umpitiiliä. Tiilen pinnoite voidaan ottaa huomioon tiilen leveyttä määritettäessä, jos pinnoitteen vaikutus vedenpitävyyteen voidaan luotettavasti osoittaa.

Viitteet

SFS 7001:2014 Muuratuille tuotteille eri käyttökohteissa vaadittavat ominaisuudet ja niille asetetut vaatimustasot

SFS-EN 771-1:2012 + A1:2015 Muurauskappaleiden spesifikaatiot. Osa 1: Poltetut tiilet

SFS-EN 771-2:2012 + A1:2015 Muurauskappaleiden spesifikaatiot. Osa 2: Kalkkihiekkatiilet ja -harkot

SFS-EN 998-2:2016 Laastien spesifikaatiot. Osa 2: Muurauslaastit

RT 35-11136 Poltetut tiilet. Muuraustarvikkeet

RT 35-103283 Kalkkihiekkatiilet ja -harkot

Rakenteiden lujuus ja vakaus, muuratut rakenteet -ohje 2016. Suomen rakentamismääräyskokoelma

1241.1.2.4.2 Muurauslaasti

Vaatus

Materiaaleilla tulee olla sellaiset ominaisuudet, että valmis tuote täyttää standardin SFS-EN 988-2 ja SFS 7001 vaatimukset.

Käytettävän muurauslaastin tulee täyttää standardissa SFS 7001 määritetyn muurauslaastin jäädytysulamiskestävyyskoe.

Tuotepakkauksessa tai kuormakirjassa on oltava valmistajan merkinnät, joiden perusteella tuotteen asiakirjojen mukaisuus voidaan todeta.

Ohje

Viistosateelle alttiissa kuorimuureissa ja merenrantakohteissa suositellaan standardin SFS-EN 988-2 mukaista normaalia tiiviimpää muurauslaastia, jossa on säänkestävyyttä, vesitiivyyttä ja työstettävyyttä parantavia lisäaineita. Pystysauman tiiviyteen tulee kiinnittää erityistä huomiota.

Tehdasvalmisteiset laastit tulevat jauheena työmaalle, jossa niihin lisätään vesi.

Viitteet

www.tiili-info.fi

SFS-EN 998-2:2016 Laastien spesifikaatiot. Osa 2: Muurauslaastit

SFS 7001:2014 Muuratuille tuotteille eri käyttökohteissa vaadittavat ominaisuudet ja niille asetetut vaatimustasot

1241.1.2.4.3 Vesi

Vaatus

Sementtipohjaisia laasteja valmistettaessa veden lämpötila saa olla korkeintaan +60 °C. Veden käyttökelpoisuus tutkitaan, jos sen laadusta ei ole täyttä varmuutta. Valmiin muurauslaastin lämpötila ei saa ylittää 40 °C,

Ohje

Laastin valmistaja antaa ohjeen laastien ja veden vähimmäis- ja enimmäislämpötiloista.

1241.1.2.4.4 Lisäaineet

Vaatus

Lisäaineet ovat Suomessa voimassa olevien kansallisten tai kansalliseksi vahvistettujen standardien mukaisia. Lisäaineiden kaikki vaikutukset ovat selvillä ennen käyttöä.

Noudatetaan valmistajan kirjallisia varmennettuja käyttöselosteita ja annostelumääräyksiä. Ennakkokokeita tehdään, jos valmistajalta ei saada riittäviä ja hyväksytyjä ohjeita tai jos lisäaineen kaikkia vaikutuksia ei tunneta. Lisäaineita ei saa työmaalla lisätä ilman laastinvalmistajan lupaa valmis- tai puolivalmislaasteihin.

1241.1.2.4.5 Ohutsaumamuurauslaasti

Vaatus

Ohutsaumamuurauslaastin runkoaineen raekoko ei saa olla yli 2 mm. Valmistajan tulee ilmoittaa suurin raekoko. Laastilla ja sen aineosilla saavutetaan rakenteelta vaaditut lujuus-, kestävyys- yms. ominaisuudet.

Viitteet

SFS-EN 998-2:2016 Laastien spesifikaatiot. Osa 2: Muurauslaastit

1241.1.2.4.6 Muuraussiteet

Vaatus

Muuraussiteiden tulee olla niin muotoiltuja, että ne eivät irtoa saumasta ja että riittävä tartunta saavutetaan. Niiden tulee olla kiinnitetty toisesta päästä riittävän lujassa alustassa. Muuraussiteet ovat CE-merkittyjä ja täyttävät standardin SFS EN 845-1:2013 + A1:2016 asetetut tuotevaatimukset.

Rako- ja kuorimuureissa käytettävien muuraussiteiden vähimmäismäärä on 2 kpl/m². Jos sisä- ja ulkokuoren edellytetään toimivan yhdessä, on muuraussiteiden vähimmäismäärä 4 kpl/m². Lopullinen muuraussiteiden lukumäärä määritetään kuitenkin aina rakennesuunnittelijan toimesta kohdekohtaisesti. Muuraussiteiden lukumäärään vaikuttavat esimerkiksi rakenteeseen kohdistuva tuulenpaine ja -imu sekä muuraussidetyypin ominaisuudet. Muuraussiteitä asennettaessa on varmistettava, etteivät ne johda vettä taustarakenteeseen.

Ulkoseinämuurauksessa käytetään lämpötilan ja kosteuden vaihteluista aiheutuvia liikkeitä sallivia muuraussiteitä kaikissa vähintään 6 metriä korkeissa julkisivun osissa.

Ulkoseinissä käytettävien muuraussiteiden korroosionkestävyyden on vastattava rakenteen ympäristöolosuhteen mukaista rasitusta.

Viitteet

Rakenteiden lujuus ja vakaus, muuratut rakenteet -ohje 2016. Suomen rakentamismääräyskokoelma

SFS-EN 845-1:2013 + A1:2016 Muurattuja rakenteita täydentävien tuotteiden spesifikaatiot. Osa 1: Muuraussiteet, kiinnitysvanteet, kannakkeet ja konsolit

SFS 7001:2014 Muuratuille tuotteille eri käyttökohteissa vaadittavat ominaisuudet ja niille asetetut vaatimustasot

SFS-EN 1996 Eurokoodi 6: Muurattujen rakenteiden suunnittelu. Osat 1-1, 1-2 ja 2 sekä niiden kansalliset liitteet.

1241.1.2.4.7 Raudoitteet ja kannakkeet

Vaatus

Ulkoseinissä käytettävät raudoitteiden ja kannakkeiden on täytettävä eurokoodin ja ympäristöministeriön julkaisemien eurokoodien kansallisten liitteiden raudoituksia ja kannakkeita koskevat vaatimukset.

Niiden korroosionkestävyyden on vastattava eurokoodin ympäristöolosuhdeluokkien mukaista rasiusta.

Viitteet

SFS-EN 845-3:2013 + A1:2016 Muurattuja rakenteita täydentävien tuotteiden spesifikaatiot. Osa 3: Muuraussauman raudoiteteräsverkot

SFS-EN 1996 Eurokoodi 6: Muurattujen rakenteiden suunnittelu. Osat 1-1, 1-2 ja 2 sekä niiden kansalliset liitteet.

1241.1.2.4.8 Pakkaus

Vaatus

Tarvikkeissa, tarvikepakkauksissa tai niiden kuormakirjoissa on valmistajan merkinnät, joiden perusteella tarvikkeiden suunnitelma-asiakirjojen mukainen laatu on todettavissa.

1241.1.2.4.9 Kuljetus ja varastointi

Vaatus

Muuraustarvikkeet kuljetetaan suojattuna vahingoittumista vastaan ja varastoidaan työmaalla niin, että ne pysyvät käyttökelpoisina ja säilyttävät suunnitellut ominaisuutensa. Tuotteet ja tarvikkeet toimitetaan työmaalle avaamattomissa ja ehjissä alkuperäispakkauksissa. Jos tarvikkeet kestävät varastointia rajallisen ajan, esitetään valmistusajankohdasta vaadittaessa riittävä selvitys. Tuotteet kuljetetaan ja varastoidaan pakkaskautena suojattuna.

1241.1.2.4.2 Muuratun verhouksen alusta

Vaatus

Muurattavan rakennusosan alusta on riittävän luja, liikkumaton ja tasainen sekä eristetty siten, että siitä ei siirry kosteutta muurattuun rakenteeseen.

1241.1.2.4.3 Muuraaminen

1241.1.2.4.3.1 Laastin valmistaminen

Vaatus

Muuraukseen käytetään tehdasvalmisteista valmis- tai puolivalmistaastia.

Ennen tehdasvalmisteisen puolivalmistaastin sekoittamista laaditaan sekoitusohje, joka on luettelo määrättyyn sekoittimeen yhtä annosta varten tarvittavista vesi- ja puolivalmisteen ainesosamääristä. Laastin ainesosat mitataan työn laadun ja laajuuden edellyttämällä tarkkuudella.

Laastin tulee säilyttää kelpoisuutensa koko muuraustyön ajan. Jokainen sekoitusannos on tasalaatuinen ja laasti pysyy samanlaisena kaikissa annoksissa. Laastia valmistetaan sellainen määrä, että se tulee käytetyksi ennen kovettumisen alkamista.

Sekoittamisen ja käytön välisenä aikana laasti suojataan sateelta ja pakkaselta ja huolehditaan siitä, ettei erottumista tapahdu.

Valmistajan kirjallisia ohjeita noudatetaan

erityis- ja valmistaastien käytössä
laastien käyttöajoissa
muurausliiman sekoituksessa.

Ohje

Muurauksen menetelmäkuvaus esitetään Ratu-korteissa. Kortissa kuvataan menetelmästä työkokonaisuus, työryhmä, materiaalit, koneet ja kalusto, työmenetelmä, työturvallisuus ja laadunvarmistus.

Viitteet

Ratu 0485 Tiilimuuraus. Menekit ja menetelmät

Ratu 0481 Ohutsaumamuuraus. Menekit ja menetelmät.

1241.1.4.3.2 Suojaaminen

Vaatus

Ennen muuraamisen aloittamista ja muuraamisen aikana suojataan kaikki muuraamisen aikana mahdollisesti vahingoittuvat rakennusosat, myös valmis muuraus.

Työn keskeytyksen ajaksi keskeneräisen muurin harja suojataan sateelta ja muulta haitalliselta kosteudelta. Kuivissa ja lämpimissä oloissa estetään muurin liian nopea kuivuminen.

Vastamuurattu muuri suojataan vahingollisilta rasituksilta, kuten tuulen ja telineiden aiheuttamilta sivuvoimilta, sateelta, sulamisvedeltä, jäätymiseltä yms.

1241.1.2.4.3.3 Muuraaminen

Vaatus

Muuratessa otetaan huomioon kaikki työn onnistumiseen vaikuttavat seikat, kuten sääolot, ilman lämpötila ja kosteus sekä edeltävien töiden valmiusaste. Muurattu rakennusosa ei saa päästä jäätymään niin, että se sulaessaan painuu, kallistuu, halkeilee tai muuten vahingoittuu.

Ohje

Muuraustyö valmistellaan siten, että nurkissa ja aukkojen pielissä vältetään tarpeettomalta osakivien käytöltä. Kolot, urat ja roilot tehdään käyttämällä osakiviä tai erityisiä ura- ja roilokiviä. Ne voidaan myös jyrsiä valmiiseen muurukseen. Ilman laskelmia muuriin tehtävien roilojen mitat ja sijoitus on esitetty eurokoodistandardissa SFS-EN 1996-1-1 ja sen kansallisessa liitteessä.

Vaatus

Työjärjestys suunnitellaan ja työ toteutetaan siten, etteivät viereiset ja ympäröivät rakennusosat vaurioidu eivätkä myöhemmin suoritettavat rakennustyöt vahingoita valmiita muurattuja rakennusosia. Työmenetelmien tulee olla muuraustuotteisiin sopivia. Muuraustöihin ryhdytään vasta, kun alustassa ei enää ole odotettavissa vahingollista liikkumista.

Muuraustuet rakennetaan siten, että muurattaessa ei synny haitallisia taipumia. Tukia ei saa poistaa, ennen kuin muurattu rakenne on niin vahva, että se kestää rasituksen.

Mallimuuri tehdään, kun muurattavan rakenteen ominaisuuksia ei muuten voida osoittaa ennen muuraamista tai kun muuraustuotteiden käyttöä ja työn suoritusta koskevia ohjeita ei voida antaa riittävän yksityiskohtaisina. Mallimuurauksesta sovitaan asiakirjoissa erikseen.

Ohje

Mallimuuraus on hyvä tehdä aina. Mallimuurauksen avulla voidaan sopia muuraukselle asetettava laatutaso.

Ohje

Tiiliä, joiden vesipitoisuus esimerkiksi laastin tartunnan kannalta on haitallisen suuri, ei saa käyttää.

Raudoitteet ja muuraussiteet sijoitetaan muurukseen suunnitelma-asiakirjojen mukaan.

1241.1.2.4.3.4 Ulkoseinän muuraaminen

Vaatus

Ulkokuori muurataan säänkestävistä tiilistä tai kalkkihiekkaharkoista. Tiilen nimellisleveys on vähintään 85 mm.

Sokkelin ja ulkokuoren liittymäkohta kosteudeneristetään. Ulkoseinän ulkokuori muurataan täysin saumoin. Täydeksi saumaksi katsotaan enintään 5 mm sisäänpainettu sauma. Saumat tiivistetään muuraustyön yhteydessä. Pystysaumojen tiiviyteen kiinnitetään erityistä huomiota.

Muuratessa pidetään huolta, ettei tuuletusraon toimintaa estetä laastipurseilla.

Seinärakenteeseen tunkeutuva vesi johdetaan ulos, jottei se vaurioita lämmöneristystä tai seinän muita osia. Erityistä huomiota on kiinnitettävä ulkoseinän liittymiseen ikkuna- ja oviaukkoihin, väli- ja yläpohjiin sekä perustuksiin.

Lämmöneriste asennetaan ulkoseinään niin, että se liittyy tiiviisti lämpimämpään pintaan. Mikäli mahdollista, eristeen tulisi peittää myös apukarmi.

Kuorimuuri sidotaan sisäpuoliseen seinärakenteeseen muuraussiteillä, jotka täyttävät eurokoodissa ja Suomen rakentamismääräyskokoelmassa tiilirakenteista annetut vaatimukset. Kuorimuuri jaetaan pienempiin osiin liikuntasaumoilla suunnitelma-asiakirjojen mukaan.

Rako- ja kuorimuureissa käytettävien muuraussiteiden vähimmäismäärä on 2 kpl/m². Jos sisä- ja ulkokuoren edellytetään toimivan yhdessä, on muuraussiteiden vähimmäismäärä 4 kpl/m². Lopullinen muuraussiteiden luku- määrä määritetään kuitenkin aina rakennesuunnittelijan toimesta kohdekohtaisesti. Muuraussiteiden määrään vaikuttavat esimerkiksi rakenteeseen kohdistuva tuulenpaine ja -imu sekä muuraussidetyypin ominaisuudet. Muuraussiteitä asennettaessa on varmistettava, etteivät ne johda vettä taustarakenteeseen.

Ulkoseinämuurauksessa käytetään lämpötilan ja kosteuden vaihteluista aiheutuvia liikkeitä sallivia muuraussiteitä kaikissa vähintään 6 metriä korkeissa julkisivun osissa.

Ohje

Voimakkaalle tuulelle ja sateelle alttiissa seinärakenteissa sekä korkeissa rakennuksissa, etenkin järvien ja merenranta-alueilla suositellaan käytettäväksi vähintään 110 mm reikätiiliä tai 100 mm leveitä umpitiiliä. Tätä ohuempia tiiliä voidaan käyttää, jos seinän riittävä tiiviyys saderasitusta vastaan varmistetaan muilla keinoin, kuten käyttämällä tiivislaasteja, sadetakkipeltiä, suojaavaa rappauskerrosta tai tiilenvalmistajan hyväksymiä säärasitustestattuja impregnointia.

Näissä kohteissa on kiinnitettävä erityistä huomiota rakenteen kosteustekniseen toimivuuteen.

Laasti valitaan käytettävän tiilen sekä vaadittavan vesitiiviyyden mukaan. Lisäksi otetaan huomioon laastin sopivuus ulkokäyttöön.

Muurattavan rakennusosan limitys otetaan huomioon jo suunnitteluvaiheessa.

Ulkoseinän liittyminen ikkuna- ja oviaukkoihin, väli- ja yläpohjiin sekä perustuksiin suunnitellaan siten, että kuorimuurin läpi tunkeutunut vesi kulkeutuu ulos vahinkoa tuottamatta.

Seinän alaosassa julkisivumuuraus erotetaan sokkelipinnasta bitumihuopa- tai kumibitumikaistalla, jonka sisäreuna taitetaan ylöspäin joko runkorakennetta tai eristekerrosta vasten. Bitumihuopa- tai kumibitumikaistaa asennettaessa on varmistettava taustarakennetta vasten ylös nostetun reunan huolellinen tiivistäminen ja kiinnittäminen alustaansa.

Muuraustyön ajaksi suositellaan ensimmäisessä muurauskerroksessa jätettäväksi esim. joka kolmas tiili pois tuuletusvälin puhdistamista varten. Purseet puhdistetaan tuoreeltaan tuuletusvälistä. Puuttuvat tiilet muurataan paikalleen, kun seinäosa on muurattu valmiiksi ja alas pudonneet laastikokkareet poistettu. Julkisivumuurirakenteen tuuletuksen varmistamiseksi jätetään ensimmäisessä muurauskerroksessa sokkelin päällä joka toinen tai kolmas pystysauma avoimeksi. Tarvittaessa voidaan tuuletukselta jättämällä myös kolmanneksi tai neljänneksi alimmasta tiilikerroksesta esim. joka 2. tai joka 3. pystysauma avoimeksi (kts. ohje tiili-info.fi).

Pystysauman tiiviyteen tulee kiinnittää erityistä huomiota. Pystysauman tiiviyden varmistamiseksi voidaan käyttää esim. nokkalaastimenetelmää, jossa muurattavan tiilen päähän laitetaan nokkalaastia niin paljon, että tiiltä paikalleen asennettaessa sen päässä oleva laasti puristuu edellistä tiiltä vasten tiiviisti, ulottuen koko tiilen pään osuudelle.

Viitteet

SFS-EN 1996 Eurokoodi 6: Muurattujen rakenteiden suunnittelu. Osat 1-1, 1-2 ja 2 sekä niiden kansalliset liitteet.

Rakenteiden lujuus ja vakaus, muuratut rakenteet -ohje 2016. Suomen rakentamismääräyskokoelma tiili-info.fi

1241.1.2.4.3.5 Raudoittaminen ja kannakkeiden asennus

Vaatus

Raudoitteet ja kannakkeet täyttävät standardien SFS-EN 845-3:2013 + A1:2016:en ja SFS-EN 1996 Eurokoodi 6: Muurattujen rakenteiden suunnittelu. Osat 1-1, 1-2 ja 2 sekä niiden kansalliset liitteet. vaatimukset ja vastaavat korroosionkestävyydeltään ympäristöolosuhteen mukaista rasiitusta.

Käytettäessä aukkojen ylityksiä esivalmisteisilla ylityspalkkeilla, käytetään varmennetun käyttöselosteen mukaisia tuotteita. Rakenteisiin voidaan myös käyttää standardin SFS-EN 845-2 mukaisia esivalmisteisiä CE-merkittyjä ylityspalkkeja edellyttäen, että niiden kantavuus, taipuma, raudoitteen korroosionkestävyys sekä tarvittaessa pakkasenkestävyys ja palonkestävyys on varmennettu.

Raudoitustarvikkeisiin tehdään ainoastaan suunnitelma-asiakirjojen mukaisia liitoksia ja jatkoksia.

Raudoitustarvikkeet ovat kokonaan laastin ympäröimiä. Raudoituksen laastipeitteen paksuus on oltava eurokoodin ohjeiden mukainen.

Kylmällä säällä noudatetaan raudoitettavassa muurauksessa eurokoodissa ja Suomen rakentamismääräyskokoelmassa talvimuurauksesta annettuja ohjeita.

Ohje

Raudoitettussa muuratussa rakenteessa voidaan käyttää erityisiä palkkitiiliä, aukonylityspalkkeja tai muita tarkoitukseen suunniteltuja aukonylitysjärjestelmiä sekä tarkoitukseen suunniteltuja kannakejärjestelmiä.

Viitteet

Laki eräiden rakennustuotteiden tuotehyväksynnästä. Suomen säädöskokoelma 954/2012

Rakenteiden lujuus ja vakaus, muuratut rakenteet -ohje 2016. Suomen rakentamismääräyskokoelma

SFS-EN 1996 Eurokoodi 6: Muurattujen rakenteiden suunnittelu. Osat 1-1, 1-2 ja 2 sekä niiden kansalliset liitteet

1241.1.2.4.3.6 Saumaaminen

Vaatus

Näkyviin jäävien rakenteiden saumat tiivistetään muuraustyön yhteydessä, ellei suunnitelma-asiakirjoissa erikseen toisin määrätä.

Ohje

Sauma voidaan viimeistellä esimerkiksi saumaraudalla, muoviputkella tai puisella saumausvälineellä.

1241.1.2.4.3.7 Saumojen viimeisteleminen muurauksen yhteydessä

Vaatus

Sauman pinta viimeistellään sen jälkeen, kun laasti on niin jäykistynyt, että sauman pinnan tasaisuus tai muoto on saavutettavissa.

Ohje

Sauman pinta voidaan myös jättää muurauskauhan leikkauksen muotoilemaksi tai viimeistellä muulla tavoin.

1241.1.2.4.3.8 Saumojen viimeisteleminen muurauksen jälkeen

Vaatus

Jälkisaumausta ei suositella kuorimuurirakenteisiin eikä sitä saa käyttää kantavissa rakenteissa ilman lisäselvityksiä.

Jos saumaus tehdään muurauksen jälkeen (jälkisaumaus), jätetään jälkisaumausvara, tai laasti kaavitaan pois saumoista vähintään 15 mm:n syvyydeltä muuraamisen yhteydessä. Ennen jälkisaumausta saumat harjataan tai puhalletaan puhtaiksi ja kastellaan tartunnan varmistamiseksi.

Ohje

Saumat täytetään valmistajan ohjeen mukaisesti saumauslaastilla siten, että laasti tarttuu hyvin muurauslaastiin sekä tiiliin ja, että saumauslaastin taakse ei jää ilmataskua.

1241.1.2.4.3.9 Liikuntasaumat

Muuraukseen lisättävät liikuntasaumat tehdään tarkoitukseen soveltuvalla työmenetelmällä suunnitelmien mukaisesti. Poltetusta tiilestä muuratun raudoittamattoman julkisivumuurin ohjeellinen liikuntasaumaväli on max. 15 m. Kalkkihiekkatiilellä ja -harkolla vastaava väli on 10 m.

Aukotukset ja mahdolliset kutistumaraudoitteet, julkisivun korkeus ja muut asiat huomioiden, liikuntasaumaväli voi poiketa ohjeellisista arvoista.

Liikuntasaumojen saumaamisessa noudatetaan *luvun 941 Julkisivusaumaus* laatuvaatimuksia.

Viitteet

941 Julkisivusaumaus, RunkoRYL

1241.1.2.4.3.10 Pellitykset ja liittymät

Vaatus

Pellitykset ja liittymät tehdään siten, ettei sadevesi eikä vuoto- ja kondenssivedet aiheuta haittaa rakenteille ja vedet johdetaan pois hallitusti. Kuorimuurin kosteusteknisen toiminnan parantamiseen liittyvät toimenpiteet tehdään suunnitelmien mukaisesti.

Pellittämisessä noudatetaan yleisesti luvun 1241.1.2.3 Ohutlevyverhous laatuvaatimuksia.

Viitteet

1241.1.2.3 Ohutlevyverhous, RunkoRYL

1241.1.2.4.3.11 Julkisivuvarusteet

Vaatus

Julkisivuvarusteet kiinnitetään soveltuvilla tarvikkeilla siten, etteivät ne valuta vettä julkisivulle eikä niiden liike riko julkisivua. Saumakohtat ja läpiviennit tiivistetään elastisella saumamassalla tai muulla suunnitelmissa määrättyllä tavalla.

1241.1.2.4.3.11 Puhdistaminen

Vaatus

Muuraustöiden päätyttyä poistetaan suojaukset. Muuraamisen aikana tahraantuneet pinnat ja rakennusosat puhdistetaan. Muurattu rakennusosa puhdistetaan niin, ettei pintaan jää ulkonäköä haittaavia laasti- tai väriroiskeita tai muita tahroja.

Ohje

Ellei muuta puhdistusmenetelmää voida käyttää, muuratun, kastellun rakennusosan saa pestä tiilenvalmistajan kullekin tiilelle hyväksymällä tavalla ja aineella.

1241.1.2.4.4 Valmis muurattu verhous (muuri)

Vaatus

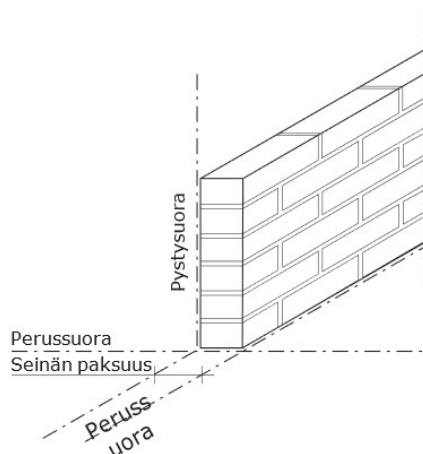
Valmis muurattu rakennusosa (verhous) on suunnitelma-asiakirjojen vaatimusten mukainen ja täyttää sille määrätyn mittatarkkuusluokan vaatimukset.

1241.1.2.4.4.1 Valmiin muurauksen mittatarkkuusluokat

Vaatus

Taulukossa 1241.1.2.4.4.1:T1 esitetään pilareissa ja seinissä sallitut mittapoikkeamat, taulukossa 1241.1.2.4.4.1:T2 varausten ja taulukossa 1241:T3 seinien aukkojen sallitut mittapoikkeamat.

Taulukon 1241.1.2.4.4.1:T1 arvoista voidaan esimerkiksi arkkitehtonisista syistä poiketa, mutta kantavien rakenteiden kohdalla tulee noudattaa vähintään luokan 3 arvoja.



Kuva 1241.1.2.4.4.1:K1. Muurin perusosat

Taulukko 1241.1.2.4.4.1:T1. Pilarit ja seinät

| Ulottuvuudet ja sijainti | Suurin sallittu poikkeama | | |
|--|---------------------------|----------|----------|
| | Luokka 1 | Luokka 2 | Luokka 3 |
| Pilarin poikkileikkauksen mitat ²⁾ , seinän paksuus ¹⁾ sivumitasta ²⁾ | ± 5 % | ± 5 % | ± 5 % |
| Pilarin poikkileikkauksen mitat, seinän paksuus enintään ¹⁾ | ± 3 mm | ± 8 mm | ± 12 mm |
| Käyryys ³⁾ | ± 2 ‰ | ± 3 ‰ | ± 4 ‰ |
| Kaltevuus ³⁾ | ± 2 ‰ | ± 3 ‰ | ± 5 ‰ |
| Kaltevuus enintään ³⁾ | ± 12 mm | ± 18 mm | ± 30 mm |
| Kaltevuus kolmen kerroksen matkalla ³⁾ | ± 50 mm | ± 50 mm | ± 50 mm |
| Kaltevuus toisiin rakennusosiin rajoituessa ³⁾ | ± 1 ‰ | ± 1,5 ‰ | ± 2,5 ‰ |
| Sivusijainti | ± 5 mm | ± 8 mm | ± 8 mm |
| Etäisyydet viereisiin rakennusosiin | ± 5 mm | ± 8 mm | ± 12 mm |
| Rakoseinän seinäpuoliskojen välinen etäisyys | ± 15 mm | ± 15 mm | ± 15 mm |

1) Yhden seinäpuoliskon paksuus rakoseinissä.

2) Ei koske yhden muurauskappaleen levyisiä tai pituisia seiniä tai pilareita, joiden mittapoikkeamat riippuvat muuraus- kappaleiden mittapoikkeamista.

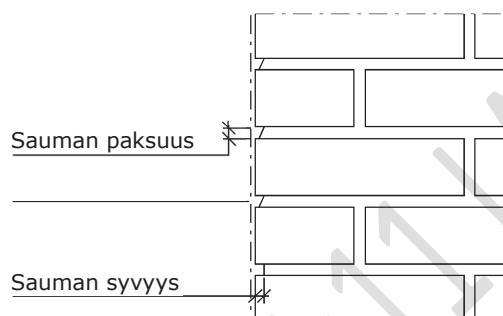
3) Mitattuna ylä- ja alapään keskipisteiden yhdyslinjasta.

Taulukko 1241.1.2.4.4.1:T2. Varaukset

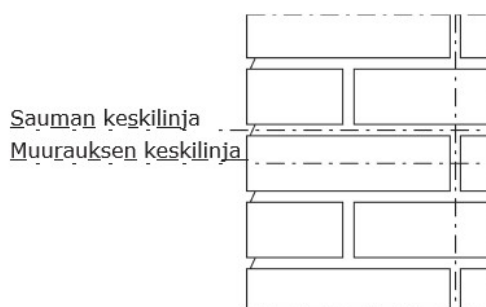
| Ulottuvuudet ja sijainti | Suurin sallittu poikkeama, mm | | |
|---|-------------------------------|----------|----------|
| | Luokka 1 | Luokka 2 | Luokka 3 |
| Mitat | ± 10 | ± 15 | ± 25 |
| Sivusijainti ja korkeusasema perussuorasta tai -pisteestä | ± 5 | ± 10 | ± 15 |

Taulukko 1241.1.2.4.4.1:T3. Seinien aukot

| Ulottuvuudet ja sijainti | Suurin sallittu poikkeama, mm | | |
|--------------------------|-------------------------------|----------|----------|
| | Luokka 1 | Luokka 2 | Luokka 3 |
| Seinän aukkojen mitat | ± 3 | ± 5 | ± 8 |
| Sivusijainti | ± 5 | ± 8 | ± 12 |



Kuva 1241.1.2.4.4.1:K2. Saumojen ulottuvuudet



Kuva 1241.1.2.4.4.1:K3. Saumojen sijainti

Ohje

Ilmoitetut sallitut mittapoikkeamat ovat voimassa +20 °C:n lämpötilassa. Sallitut mittapoikkeamat koskevat valmiita rakennusosia ja ne ryhmitellään luokkiin 1, 2 ja 3. Mittatarkkuusluokka valitaan rakennusosan vaatimusten mukaan ja määrätään asiakirjoissa jokaiselle rakennusosalle erikseen. Rakennuksen eri rakennusosissa on hyvä käyttää eri mittatarkkuusluokkia ulkonäkövaatimusten mukaan. Luokkaa 1 käytetään ainoastaan erittäin vaativissa rakennusosissa.

Mittatarkkuusluokkia voidaan käyttää esimerkiksi seuraavasti:

Luokka 1: Rakennukset ja rakennusosat, joille asetetaan erityisen suuria mittatarkkuusvaatimuksia.

Luokka 2: Asuin-, liike- ja toimistorakennukset tai vastaavat rakennukset.

Luokka 3: Teollisuus-, varasto- ja hallirakennukset tai vastaavat rakennukset.

Viitteet

SFS-EN 1996 Eurokoodi 6: Muurattujen rakenteiden suunnittelu. Osat 1-1, 1-2 ja 2 sekä niiden kansalliset liitteet.

Rakenteiden lujuus ja vakaus, muuratut rakenteet -ohje 2016. Suomen rakentamismääräyskokoelma

1241.1.2.4.4.2 Valmiin pinnan laatuluokitus

Vaatus

Valmiin rakennusosan mittatarkkuus on taulukon 1241.1.2.4.4.2:T4 mukainen, ellei suunnitelma-asiakirjoissa toisin määrätä. Puhtaaksi muuratun väliseinän ulkonäkö on lisäksi taulukon 1241.1.2.4.4.2:T5 mukainen, ellei suunnitelma-asiakirjoissa toisin määrätä.

Taulukko 1241.1.2.4.4.2:T4. Saumat ja limitys.

| | Suurin sallittu poikkeama, mm | | |
|---|-------------------------------|----------|----------|
| | Luokka 1 | Luokka 2 | Luokka 3 |
| Sauman ja muurauskivirivin korkeuspoikkeama keskilinjasta | ± 2 | ± 3 | ± 5 |
| Limitetyn muurin sauman poikkeama pystysuorasta ¹⁾ | ± 3 | ± 8 | ± 12 |
| Limittämättömän muurin sauman poikkeama pystysuorasta ¹⁾ | | ± 2 | ± 5 ± 8 |
| Sauman syvyys pintaan verrattuna | ± 3 | ± 3 | ± 3 |
| Vaakasauman paksuus | ± 3 | ± 3 | ± 3 |
| Pystysauman paksuus | ± 5 | ± 5 | ± 8 |

¹⁾ Koskee vain puhtaaksi muurattua rakennetta.

Taulukko 1241.1.2.4.4.5:T5. Näkyviin jäävien, sileäpintaisista tiilistä puhtaaksimurattujen väliseinien ulkonäkö.

| Laatutekijät | Luokka 1 | Luokka 2 | Luokka 3 |
|--------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| Sallittu hammastus | 2 mm | 4 mm | 6 mm |
| Lohkeamat keskimäärin enintään | 3 kpl/m ² | 5 kpl/m ² | 8 kpl/m ² |
| – syvyys \geq 3 mm enintään | 6 kpl/m ² | 8 kpl/m ² | 12 kpl/m ² |
| – ala 0,5...2 cm ² | | | |
| Muurauskiven pintaviat | 4 kpl/m ² | 6 kpl/m ² | 8 kpl/m ² |
| – ala 0,5...2 cm ² | | | |
| Rikkoreuna | 4 m/m ² | 6 m/m ² | 8 m/m ² |
| – syvyys \geq 3 mm | | | |
| – leveys 2...4 mm | | | |

Taulukkoa 1241:T8 ei sovelleta pintoihin, joiden ulkonäölle asetetaan erityisvaatimuksia.

Jos väliseinän ulkonäölle asetetaan luokan 1 vaatimukset, tästä on erikseen mainittava muurauskiviä tilattaessa.

Ohje

Liittyvien rakenteiden ja rakenneosien (esim. ikkuna-aukot) poikkeamat tarkastetaan kohdekohtaisesti ennen muuraustyön aloitusta, koska sillä saattaa olla vaikutusta muuraustyön toleransseihin.

Pinnan laatuluokat (luokat 1, 2 ja 3) koskevat valmiita rakennus- osia. Laatuluokka valitaan rakennusosan ulkonäkövaatimusten mukaan ja määrätään asiakirjoissa tarvittaessa jokaiselle rakennusosalle erikseen taulukoista 1241.1.2.4.4.2:T4 ja 1241.1.2.4.4.2:T5.

Rakennuksen eri rakennusosissa on hyvä käyttää eri mittatarkkuusluokkia ulkonäkövaatimusten mukaan. Luokkaa 1 käytetään ainoastaan erittäin vaativissa rakennusosissa.

Pinnan laatuluokkia voidaan käyttää esimerkiksi seuraavasti:

Luokka 1: Rakennukset tai rakennusosat, joille asetetaan erityisen suuret ulkonäkövaatimukset.

Luokka 2: Asuin-, liike- ja toimistorakennusten tai vastaavien rakennusten rakennusosat. Luokkaa 2 käytetään yleisimmin.

Luokka 3: Sellaiset kellareiden, ullakoiden, autotallien, varastojen yms. tilojen rakennusosat, joiden ulkonäkö voi olla luokkaa 2 vaatimattomampi.

Viitteet

SFS-EN 1996 Eurokoodi 6: Muurattujen rakenteiden suunnittelu. Osat 1-1, 1-2 ja 2 sekä niiden kansalliset liitteet.

1241.1.2.4.5 Muuratun verhouksen kelpoisuuden osoittaminen

1241.1.2.4.5.1 Tarkastukset ja kokeet

Vaatus

Kaikki muurattavien rakennusosien alustat tarkastetaan ennen töiden aloittamista. Havaitut virheet, jotka vaarantavat suunnitelma-asiakirjojen mukaisen laadun aikaansaamisen, korjataan. Ennen muuraustyön aloittamista todetaan, että asiakirjoissa lopputulokselle määrätty ominaisuudet on mahdollista saavuttaa.

Tarkastuksissa kiinnitetään huomiota edeltäneiden työsuoritusten valmiuteen ja asianmukaisuuteen, suojaukseen, sääolojen sopivuuteen, tarvikkeiden laatuun ja asiakirjojen mukaisuuteen sekä alustan lujuuteen, liikkumattomuuteen, tasaisuuteen, vaakasuoruuteen ja kuivuuteen yms. Seinien, seinänaukkojen ja syvennysten, ilmanvaihto- ja savuhormien yms. paikat ilmaisevien, alustaan tehtyjen merkintöjen virheettömyys todetaan. Rakenteista otetaan näytteitä vain, jos suunnitelma-asiakirjoissa niin määrätään.

Tarvikkeiden ja olosuhteiden sopivuutta ja asiakirjojen mukaisuutta tarkkaillaan jatkuvasti muuraamisen aikana.

Työn aikana tarkastetaan

muuratun rakennusosan asiakirjojen mukaisuus
se, että muuri vastaa mallimuurausta, jos mallimuuraus on tehty
muurin pystysuoruus ja tasaisuus
muuruskivikerrosten vaakasuoruus
saumojen oikea paksuus ja täysinäisyys
aukkojen oikeat mitat ja sijainti
muuraus- ja saumaustaalin tartunta
limitys
peittyvien työsuoritusten, kuten lämmöneristeiden ja muuraussiteiden asentamisen
moitteettomuus yms. seikat.

1241.1.2.4.5.2 Luovutus

Vaatus

Mahdolliset virheet ja puutteet suunnitelma-asiakirjoihin, mallimuuraukseen, sopimukseen ja hyvään rakennustapaan nähden kirjataan vastaanottotarkastuksessa. Kirjatut puutteet korjataan sovitulla tavalla. Kohteessa pidetään jälkitarkastus, kun puutteet on korjattu.

Katselmusten tulokset, mittauspöytäkirjat, materiaalien toimitusasiakirjat ja muu kirjallinen materiaali kootaan työmaalla ylläpidettäviin laadunvalvonta-asiakirjoihin.

1241.1.2.4.6 Muuraustyön vaikutukset ympäristöön

Vaatus

Tiilien ja kalkkihiekkaharkkojen sekä muu rakennusjäte käsitellään, kuljetetaan ja hävitetään valmistajan ja viranomaisten määräysten ja ohjeiden mukaan.

Viitteet

Jätteiden kaatopaikkakelpoisuuden toteaminen, Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2006

Jätelaki 646/2011

Valtioneuvoston asetus jätteistä 978/2021

1241.1.2.5 Luonnonkiviverhous

1241.1.2.6 Puuverhous

1241.1.2.7 Levyverhous

1241.1.2.8 Tuulettuva levyrappaus

Luku sisältää

Lämmöneristeet ja tuulensuojan rankarakenteet ja rankarakenteen kiinnitys (puuranka, teräsranka, alumiiniranka) rappauslevyt ja levyjen asennus verkotuslaastin levitys ja verkotus pinnoituksen ohutrappauksella sokkeli- ja räystäslitokset läpivientien ja liikuntasaumojen tekemisen mittatarkkuusluokat kelpoisuuden osoittamisen pintojen hoito- ja huolto-ohjeet

Luku ei sisällä

Rapattua pintaa, joka käsitellään *luvussa 1241.1.1.1*

Eristerappaus, joka käsitellään *luvussa 1241.1.1.2*

Tuulettuvan levyrappauksen huolto- ja korjaustöitä, jotka käsitellään KorjausRYL -oppaassa

Suunnitelma-asiakirjoissa esitetään

Seuraavassa esitetään muistilistanomaisesti eräitä suunnitelma-asiakirjoissa esitettäviä seikkoja, jotka vaikuttavat keskeisesti laatuun. 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.

Työn toteuttaminen

mallitöiden toteutustapa sekä mallityön hyväksyminen ja liittyvät tekniset kokeet työssä käytettävät tuotteet ja tarvikkeet (muun muassa lämmöneristeiden tyyppi ja laatu, rappauslaastin koostumus ja väri ja teräsosien tyyppi ja korroosionkesto) sekä niiden käyttö

kohteessa (muun muassa tuotteiden sekoitusajat ja -kerrat, enimmäiskerros-paksuudet, kuivumisajat, työstäminen ja pinnan viimeistely)
työssä käytettävien materiaalien, vallitsevien olosuhteiden ja muiden laatuun vaikuttavien tekijöiden dokumentointitapa
palokatkojen toteutustapa
piiloon jäävien rakenteiden dokumentointitapa
liikuntasauvojen toteutustapa
pellitysten ja liittymien toteutustapa (esimerkiksi ikkuna-, sokkeli- ja parvekerakenteiden sekä räystäslitokset ja julkisivun ylösnostot)
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 (mm. aukkojen yläpuoli) kohdalla
levyjen työstö, kiinnitystapa, asennussuunta, limitus ja saumojen toteutus
levyjen kiinnitysosien lukumäärä, asennustiheys, tiukkuus, syvyys, reunaetäisyydet ja työmenetelmät
levyjen sallittu taipuma, saumojen hammastus/pykällyys ja leveys sekä asennustoleranssien tarkasteluolosuhteet
verkotuslaastikerroksen levitystapa
laastien tartuntalujuus levyyn ja tartuntalujuuden toteamistapa
vahvikeverkkojen, listojen ja profiilien sijainti verkotuslaastikerroksessa
rappausverkkojen vähimmäislimitus ja asennussyvyys sekä asennussyvyyden toteamistapa
rappauksen tasaisuus- ja suoruusluokka ja niiden toteamistapa
pintakäsittelyn alustan sallittu kosteus ja tarvittaessa kosteuspitoisuuden mittaustapa
pintakäsittelyn ulkonäköluokka
käsittely-yhdistelmä-tunnus ja yhdistelmän laadunvarmistus
jälkihoitoajat ja -menetelmät
rappauspinnan sallittu halkeilu ja toteamistapa
julkisivuvarusteiden kiinnittäminen.

Ohje

Suunnitelma-asiakirjoissa määritetään tarkoitukseen sopiva tuulettuva levyrappausjärjestelmä.

Parhaan lopputuloksen aikaansaamiseksi on suositeltavaa valita kokonaisjärjestelmä, joka on todettu palo- ja kosteusteknisesti toimivaksi sekä pakkasenkestäväksi. Järjestelmä täyttää sille asetetut palomääräykset.

Tuulettuvia levyrappauksia käsitellään tarkemmin by 57 Eriste- ja levyrappauskirjassa.

Viitteet

EAD 090019-00-0404, EOTA

by 57 Eriste- ja levyrappaus 2016. Suomen Betoniyhdistys ry.

by 64 Tuulettuvat julkisivut 2021. Suomen Betoniyhdistys ry

Ohje

Tuulettuvan levyrappauksen toimivuuden kannalta suunnittelussa ja toteutuksessa tulee kiinnittää huomiota seuraaviin tekijöihin:

- rakenteen riittävä tuuletus
- verhousrakenteen sadevedenpitävyys
- vuoto- ja kondenssivesien hallinta
- järjestelmän ja sen komponenttien mitoitus kohteen rasituksille, kuten tuulikuormalle ja rungon muodonmuutoksille

1241.1.2.8.1 Levyrappausmateriaalit

Vaatus

Käytettävät tuotteet ja tarvikkeet on varmennettu kelpoisiksi tarkoitukseensa. Käytettävillä tuotteilla/järjestelmillä on CE-merkintä tai kansallinen hyväksyntämenettely (tyyppihyväksyntä varmennustodistus, valmistuksen laadunvalvonnan varmentaminen). Edellä mainittujen lisäksi voidaan edellyttää rakennustuotteen rakennuspaikkakohtaista varmentamista. Tuotteet ja tarvikkeet soveltuvat käytettäväksi rakennuspaikan sääolosuhteissa sekä vastaavat määritettyyn käyttöikätaivoitteeseen ja kuormiin sekä olemassa olevan rakenteen ominaisuuksiin ja rasitustasoon. Rakenteen kosteustekninen toimivuus ja paloturvallisuus varmistetaan tuotteita ja tarvikkeita valittaessa. Tuotteet ja tarvikkeet ovat keskenään yhteensopivia. Tuotteet ovat pakkasenkestäviä.

Viitteet

by 57 Eriste- ja levyrappaus 2016. Suomen Betoniyhdistys ry

1241.1.2.8.1.1 Lämmöneristeet ja tuulensuoja

Vaatus

Käytettävän lämmöneristeen tulee sopia yhteen alustan ja levyrappausjärjestelmän muiden materiaalien kanssa.

Palokatkojen tarve on tarkistettava. Lisäksi on selvitettävä, kuinka valitulla eristeellä täytetään kohteen julkisivurakenteelle asetetut palo-, ääni- ja kosteustekniset vaatimukset.

Ohje

Asennuksen jälkeiset muodonmuutokset ovat lämmöneristeillä mahdollisimman vähäisiä ja lämmöneristeet ovat mittapysyviä.

Käytettäville eristeille on asetettu järjestelmän mukaisia erityisvaatimuksia, kuten lämmön- ja ääneneristävyys, lujuus, tiheys, kuormituksen kesto, palamattomuus, tiiviys, kutistuminen, muodonmuutosominaisuudet jne., joten järjestelmän ohjeellisista materiaaleista ei voida poiketa muuten kuin järjestelmän toimittajan hyväksynnällä.

Tuulensuojakerroksen on estettävä lämmöneristeiden läpi kulkevat haitalliset ilmavirtaukset ja tuuletusraossa olevan kosteuden kulkeutuminen lämmöneristeisiin

Tuulensuojakerros voidaan toteuttaa tuulensuojapinoituista lämmöneristeistä, tuulensuojakipsilevyistä, sementtipohjaisista levyistä, peltilevyistä tai ilmatiiviistä lämmöneristeestä. Tuulensuojan pinnan on oltava avosaumaisessa rakenteessa kosteutta hylkivä ja UV-säteilyn kestävä. Tarvittaessa tehdään erillinen sadeveden pitävä kerros.

Viitteet

1010/2017 Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen energiatehokkuudesta

by 64 Tuulettuvat julkisivut 2021. Suomen Betoniyhdistys ry

by 57 Eristerappauskirja 2016. Suomen Betoniyhdistys ry

1241.1.2.8.1.2 Rangat

Vaatus

Rankarakenteiden tarkoituksena on toimia rappauslevyjen kiinnitysalustana sekä muodostaa riittävä tuuletusväli levyjen ja seinärakenteen tuulensuojapinnan väliin. Rankojen on myös kyettävä siirtämään levyrappausjärjestelmään kohdistuvat kuormat ja rasitukset levyrakenteelta seinäkannakkeille, niin ettei mikään levyrappauksen komponenteista vaurioidu.

Rankarakenteet soveltuvat käytettäväksi muiden tuotteiden ja tarvikkeiden kanssa. Jos rankarakenteessa yhdistetään eri rankamateriaaleja, varmistetaan näiden yhteensopivuus. Rankarakenteiden tulee olla kohteen kuormituksille mitoitettuja.

Ohje

Rankarakenteiden valinnassa tulee noudattaa järjestelmätoimittajan suosituksia rankatyypeistä eri tapauksissa.

Rankarakenteen kiinnityksessä voidaan kylmäsiltaikutusta vähentää pienentämällä rankamateriaalin ja kiinnikkeiden lämmöneristeiden läpi menevää poikkipinta-alaa, käyttämällä lämmönjohtavuudeltaan mahdollisimman alhaista kiinnikettä tai erottamalla kiinnike rungosta lämpöä eristävällä osalla.

Rankarakenteiden mitoitus voi perustua järjestelmätoimittajan ohjeisiin tai se voidaan tehdä kohdekohtaisesti.

Viitteet

EAD 090019-00-0404, EOTA

by 57 Eriste- ja levyrappaus 2016. Suomen Betoniyhdistys ry

by 64 Tuulettuvat julkisivut 2021. Suomen Betoniyhdistys ry

1241.1.2.8.1.3 Rappauslevyt

Vaatimukset

Rappausalustana käytettävät levyt ovat tyypillisesti joko lasipohjaisia, kalsiumsilikaattipohjaisia, kevytsora- tai kuitusementtilevyjä.

Tuulettuvissa levyrappauksissa käytettävät levyt täyttävät *taulukossa 1241.1.2.8.1:T1* esitetyt vähimmäisvaatimukset.

Levyjen kiinnitykseen käytetään levyyn ja rankarakenteeseen soveltuvaa kiinnikettä. Kiinnikkeiden tulee olla kohdekohtaisille rasituksille mitoitettu.

Taulukko 1241.1.2.8:T1 Tuulettuvissa levyrappauksissa käytettävien levyjen vähimmäisvaatimukset (by 57).

| Ominaisuus | Vaatus | Toteamistapa |
|---|--|--------------|
| Taivutusvetolujuus | > 9 MPa | EN 12467 |
| Leikkauslujuus | > 500 N | EN 520 |
| Kimmomoduuli | > 1200 N/mm ² | EN 12467 |
| Mittapysyvyys | muutos < 0.7 % | EN 12467 |
| Lämpölaajenemiskerroin | < 9 · 10 ⁻⁶ 1/°C | |
| Kosteuslaajeneminen, RH = 30...100 % | < 0.5 mm/m | |
| Pakkasen kestävyys, 100 sykliä, -- 20 °C...+20 °C | Jäännöslujuus 75 % | EN 12467 |
| Alkalinkestävyys | Levyn lujuus- ja pinnan tartuntaominaisuudet eivät saa huonontua | |
| Kosteudenkestävyys | Levyn lujuus- ja pinnan tartuntaominaisuudet eivät saa huonontua | |

Ohje

Levyjen käsittelyyn ja varastointiin työmaalla on kiinnitettävä erityistä huomiota.

Viitteet

SFS-EN 520:2004 + A1:2009 Gypsum Plasterboards. Definitions, Requirements and Test Methods

SFS-EN 1607:2013 Thermal Insulating Products for Building Applications. Determination of Tensile Strength Perpendicular to Faces

SFS-EN 12467:2012+A2:2018 Fibre-Cement Flat Sheets. Product Specification and Test Methods

by 64 Tuulettuvat julkisivut 2021. Suomen Betoniyhdistys ry

by 57 Eristerappauskirja 2016. Suomen Betoniyhdistys ry

1241.1.2.8.1.4 Rappausverkot, kiinnikkeet ja muut tarvikkeet

Vaatus

Rappausverkot ovat muovipinnoitettuja tai muita alkalinkestäviä tarkoitukseen soveltuvia lasikuitu- tai polypropyleeni- tai vastaavia verkkoja, joiden vetokapasiteetti on suurempi kuin rapatun kerroksen vetokapasiteetti.

Koko levyrappausjärjestelmän tulee täyttää säärasitustestin vaatimukset.

Levyjen kiinnitykseen käytetään levyyn ja rankarakenteeseen soveltuvaa kiinnikettä. Ruuvin kannan tulee upota levyn pinnan tasoon, jotta rappaukselle muodostuu tasainen alusta.

Ohje

Rappauksen alareunalistaa käytetään muodostamaan tippanokka rappauksen alareunaan. Rapattavan kulman vahvistamiseen käytetään kulmavahviketta. Liikuntasauoissa suositellaan käytettäväksi liikuntasaumaprofiilia ja eri julkisivumateriaalien väliseen liitokseen päättölistaa.

Viitteet

by 57 Eristerappauskirja 2016. Suomen Betoniyhdistys ry

1241.1.2.8.1.5 Laastit ja pintakäsittely

Vaatus

Laastin koostumuksen tulee olla suunnitelma-asiakirjojen määräysten mukainen. Levyjen päälle tuleva ohutrappaus tehdään yleensä menetelmällä verkotuslaasti + lasikuituverkko, verkotuslaasti + silikaattihartsipohjuste + silikonihartsipinnoite. Verkotuslaasti on yleensä polymeerejä, kuituja ja muita lisäaineita sisältävä sementtilaasti ja pintalaasti tyypillisesti sementtilaasti tai silikaatti- tai silikonihartsipinnoite. Myös orgaanisia laasteja voidaan käyttää.

Ohje

Ellei suunnitelma-asiakirjoissa ole määrätty käytettävien tarvikkeiden ominaisuuksia ja laastien koostumusta, varmistetaan ennen rappaustyön aloittamista, että käytettävät tarvikkeet ja laastit sopivat rappausalustaan (rappausalustan lujuus, aine, karkeus, kosteus), työmenetelmiin ja työolosuhteisiin (säälöt, kuivumisaika). Samoin varmistetaan, että eri käsittelyihin käytettävät laastit sopivat yhteen ja että valmis rappaus täyttää ympäröivien olosuhteiden valmiille rakennusosalle asettamat vaatimukset, kuten sään-, kosteuden-, kuumuuden-, kemikaalien- ja kulutuksenkestävyys- ja lujuusvaatimukset, sekä että valmis rakenne toimii rakennusfysikaalisesti oikein. Laastien tulee olla Suomen ilmasto-olosuhteisiin pakkasenkestäviksi todennettuja.

Tehdasvalmisteisten laastien tuoteselosteet ja käyttöohjeet sekä käyttöturvallisuustiedotteet tulee olla saatavilla.

Rappauksella ja mahdollisella maalauksella tulee olla riittävä vesihöyrynläpäisevyys, jotta kosteus ei keräänny pinnoitteen alle.

Laatuvaihteluriskien vähentämiseksi ja rakenteen oikean rakennusfysikaalisen toiminnan varmistamiseksi rappaukseen on aina käytettävä saman valmistajan tehdasvalmisteisia laasteja. Seinärakenteen oikea rakennusfysikaalinen toiminta voidaan varmistaa esimerkiksi laskelmin, koska markkinoilla olevat eri toimittajien samaan käyttötarkoitukseen myytävät tuotteet voivat poiketa merkittävästi toisistaan esimerkiksi vedenimu- ja vesihöyrynläpäisyominaisuuksissa. Eurooppalaisten standardien pakkasenkestävyysvaatimukset rappaustaasteille ovat alhaiset, joten on suositeltavaa, että Suomessa rappausrakenteen säänkestävyyttä testataan Suomen sääolosuhteisiin soveltuvilla lisämenetelmillä ja vaatimuksilla. Soveltuvia testausmenetelmiä rappausrakenteelle on pakkasrasitustesti säärasitusseinällä, jossa rappausrakennetta sykliitetään pakkasrasituksella olosuhteista riippuen 50 tai 100 kertaa by 57:n mukaisesti.

1241.1.2.8.1.5 Muut tarvikkeet

Vaatus

Käytettävien liikuntasauva- ja sokkeliprofiileiden, kulmavahvikkeiden ja myrskylislojen tulee olla suunnitelma-asiakirjojen mukaisia.

Ohje

Sokkelireunan tukemiseen käytetään levyrappauksen aloituslistaa. Aukkojen, ovien ja ikkunoiden pielissä käytetään liimattavia profiileja, jotka tiivistävät ja rajaavat aukkoja.

Ulko- ja sisäkulmissa sekä aukkojen pielikulmissa on käytettävä kulmavahvikkeita.

1241.1.2.8.1.6 Pakkaus

Vaatus

Tarvikkeissa, tarvikepakkauksissa tai niiden kuormakirjoissa on valmistajan merkinnät, joiden perusteella tarvikkeiden suunnitelma-asiakirjojen mukainen laatu on todettavissa.

1241.1.2.8.1.7 Kuljetus ja varastointi

Vaatus

Tarvikkeet kuljetetaan suojattuna vahingoittumista vastaan ja varastoidaan työmaalla niin, että ne pysyvät käyttökelpoisina ja säilyttävät suunnitellut ominaisuutensa. Tuotteet ja tarvikkeet toimitetaan työmaalle avaamattomissa ja ehjissä alkuperäispakkauksissa. Jos tarvikkeet kestävät varastointia rajallisen ajan, esitetään valmistusajankohdasta vaadittaessa riittävä selvitys. Jäätymiselle arat tuotteet kuljetetaan ja varastoidaan pakkaskautena lämpimissä tiloissa.

1241.1.2.8.2 Rappauslevyn alusta

Vaatus

Rankarakenteen tulee muodostaa tasainen alusta rappauslevylle ja sen päälle tulevalle rappaukselle.

Koolauksen tulee olla tasainen, ± 2 mm / 2 m, ja yksittäinen pykälä enintään 2 mm.

Ohje

Julkaisussa by 57 Eriste- ja levyrappaus 2016, on esitetty eri koolausvaihtoehtojen vaatimuksia.

Viitteet

by 57 Eriste- ja levyrappaus 2016. Suomen Betoniyhdistys ry.

1241.1.2.8.3 Tuulettuva levyrappaus

Vaatus

Töissä noudatetaan tuotekohtaisia

työskentely- ja valmistusolosuhdeohjeita
alustalta edellytettyjä vaatimuksia
sekoitusaikoja ja -kertoja
enimmäiskerrospaksuuksia ja kuivumisaikoja tai riittävää kalvonpaksuutta ja avointa aikaa.

Työn tekemisessä otetaan huomioon kaikki työn onnistumiseen vaikuttavat seikat, kuten sääolot, ilman sopiva lämpötila ja kosteus, edeltävien töiden valmiusaste ja rapattavien tilojen rauhoitettavuus. Rapattavan tilan lämmitys, tuuletus ja suhteellinen kosteus järjestetään käytettävälle laastille sopiviksi. Jos on olemassa jäätymisvaara, rappaus suojataan jäätymiseltä.

Työjärjestys suunnitellaan ja työ toteutetaan siten, että viereisille ja ympäröiville rakennusosille ei aiheuteta vaurioita eivätkä myöhemmät rakennustyöt vahingoita valmiiksi rapattuja pintoja.

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 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.

Pintamateriaali ja rankarakenteet eivät saa ylittää jatkuvana rakennuksen liikuntasaumaa.

Rappaus katkaistaan liikuntasauaman kohdalla. Rappaus tehdään siten, että valmiissa rappauksessa ei ole ulkonäköä haittaavia työsaumaraitoja. Rappauksessa otetaan huomioon materiaalivalmistajien kirjalliset rappausohjeet.

Mallirappaus on aina hyväksyttävä ennen rappauksen aloittamista.

Ohje

Rappaustyön tekijä, esim. urakoitsija, pitää rappaustyöstä pöytäkirjaa (malli by 57), joista selvitetään levyrappaustyön eteneminen, saapuneet materiaalit, sääolosuhteet ja muut työhön vaikuttavat asiat.

Työmaalla tehtävällä riittävän isolla mallirappauksella voidaan sopia rappaukselle asetettava laatutaso ja väri.

Julkisivujen pystysuorat työsaumat sijoitetaan, jos mahdollista syöksytorvien tai ikkunoiden pystypeltien kohdalle, vaakasaumat ikkunoiden vaakapeltien tai rapattujen listojen kohdalle.

Viitteet

by 57 Eriste- ja levyrappaus 2016. Suomen Betoniyhdistys ry

1241.1.2.8.3.1 Lämmöneristeen kiinnittäminen

Vaatus

Lämmöneristeen kiinnitetään suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti alustaan. Lämmöneristeen kiinnitysalustojen on oltava niin suoria, että lämmöneriste voidaan kiinnittää niihin tiiviisti, saavutetaan riittävä kiinnitysvarmuus ja vältetään sisäinen konvektio.

Lämmöneristeen kiinnitysalustan rakenteissa ei saa olla varastoituneena haitallisessa määrin vettä.

Viitteet

by 57 Eriste- ja levyrappaus 2016. Suomen Betoniyhdistys ry

1241.1.2.8.3.2 Rappauslevyn kiinnittäminen

Vaatus

Levyt asennetaan yleensä vaakatasoon ja asennetaan limitykseen siten, että ei muodostu ns. neljän levyn risteyskohtaa. Vähimmäislimityksenä voidaan pitää yhtä koolausväliä.

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

Jos levyt kiinnitetään metallirankaan, käytetään EPDM- tai neopreeninauhaa tai vastaavaa irrotuskaistaa järjestelmätoimittajan ohjeiden mukaisesti, ellei suunnitelmissa toisin määrätä.

Ohje

Levyjen saumojen käsittelytarve riippuu käytettävästä järjestelmästä. Käsittely tehdään järjestelmätoimittajan ohjeistuksen mukaisesti.

Viitteet

by 57 Eriste- ja levyrappaus 2016. Suomen Betoniyhdistys ry

1241.1.2.8.3.3 Rappaminen ohutrappaus-järjestelmällä

1241.1.2.8.3.3.1 Verkotuslaastin levitys ja verkotus

Vaatus

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.

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.

Rappauksen tasaisuus ja suoruus ovat *taulukossa 1241.1.1.1:T1* 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 ±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.

1241.1.2.8.3.3.2 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:ssä*.

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

Rappauksen halkeamat eivät saa ylittää *taulukon 1241.1.2.8:T1* arvoja. Tarkastelu tehdään valmiista pinnasta aikaisintaan yhden kuukauden kuluttua rappauksen valmistumisesta.

Taulukko 1241.1.2.8:T1. Rappauspinnan halkeilu (by 57)

| Halkeaman leveys [mm] | Halkeaman pituus [mm] | Halkeaman esiintymistiheys |
|-----------------------|-----------------------|----------------------------|
| 0,05...0,1 | ≤ 1000 | ≤ 1 kpl/m ² |

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.

Viitteet

by 40 Betonirakenteiden pinnat / Luokitusohjeet 2021. Suomen Betoniyhdistys ry

by 57 Eriste- ja levyrappaus 2016. Suomen Betoniyhdistys ry

by 64 Tuulettuvat julkisivut 2016. Suomen Betoniyhdistys ry

MaalausRYL 2012

1241.1.2.8.3.3.3 Pohjarappaus

Vaatus

Pohjarappauksella tulee olla riittävän hyvä tartunta alustaan. Pohjarappauksen pinnan on sovelluttava kulloinkin käytettävään pintarappaukseen.

Jos ulkopintoja ei voida rapata kerralla, tehdään saumat siten, etteivät ne näy pintarappauskerroksen alta. Pohjarappauksen pinta jätetään karheaksi, jolloin saadaan hyvä tartuntapinta pintarappaukselle.

Ohje

Sementtilaasteilla toteutetun kaksikerrosrappauksen pohjarappaus tehdään tyypillisesti kahteen kertaan. Tällöin alustan kuvio peittyy täysin ja rappaus antaa suojan rakenteelle. Rappaus levitetään lastalla tai ruiskutetaan tarvittaessa esikostutettuun rappausalustaan. Rappauksen pinta oikaistaan tai tasataan ohjeen mukaisesti.

Sementtilaasteilla tehtävä pohjarappaus tehdään tyypillisesti samalla laastilla kahtena 3...5 mm:n paksuisena kerroksena. Rappauskerroksen paksuus valitaan valmistajan ohjeiden mukaan.

1241.1.2.8.3.3.4 Pintarappaus

Vaatus

Pintarappaus tehdään tyyppillisesti silikoniharts- tai silikaattipinnoitteella tehdaslaastin valmistajan ohjeiden mukaisesti.

Ohje

Rappauksen ulkonäkö saadaan aikaan pintakerroksen laatua tai pintakäsittelytapaa muuttamalla.

Pintakuvio voi olla roiske, hierto, piirto tai sileä, maalattu tai harjattu pinta. Julkaisussa by 46 on esitetty yleisimpiä pintarappausten struktuureja.

Viitteet

by 46 Rappauskirja 2005. Suomen Betoniyhdistys ry

by 57 Eriste- ja levyrappaus 2016. Suomen Betoniyhdistys ry

1241.1.2.8.3.3.5 Liikuntasauvojen ja läpivientien tekeminen

Vaatus

Liikuntasauvojen tarpeen ja määrän ratkaisevat rakennuksen dimensiot sekä käytettyjen materiaalien ominaisuudet. Yleensä pyritään siihen, että julkisivussa tarvitaan liikuntasauvoja vain rakennuksen rungon liikuntasauvan kohdalla sekä kahden eri julkisivumateriaalin liittymissä. Liikuntasauvan toteutusta on esitetty by 57 oppaassa

Ohje

Liikuntasaumaprofiililla tehtävän liikuntasauvan leveys on noin 5 millimetriä ja muulla tavoin tehdyn sauman 10 millimetriä.

Eri levyrappausjärjestelmillä voidaan tehdä yleensä enintään 15 x 15 m² aukotonta kenttää.

Rappauksen läpi vietävät rakenneosat tulee kallistaa niin, etteivät ne johda vettä rakenteeseen.

Läpivientien rakenne, koko ja tiivistysmenetelmä tulee esittää suunnitelma-asiakirjoissa.

Viitteet

by 57 Eriste- ja levyrappaus 2016. Suomen Betoniyhdistys ry

1241.1.2.8.3.3.6 Jälkihoito

Vaatus

Laastikerrosten ja tapauskohtaisesti pintakäsittelyn jälkihoito aloitetaan työtekniiset 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 asteittain. Suositeltavin jälkihoitoaine on vesi.

Ohjeissa on mainittava jälkihoidon tarve ja kesto sekä laastikerroksen tarvittava kovettumisaika ennen seuraavan laastikerroksen levittämistä ja ennen pinnoittamista.

Silikoni- tai silikaattipohjaisia pintalaasteja ei saa jälkihoitaa kastelemalla.

Ohje

Kastelun tarve arvioidaan ottamalla huomioon ilman lämpötila ja suhteellinen kosteus, tuulisuus, veto, kastelun vaikutus pinnan tasavärisyyteen yms.

Kuivumisolosuhteista riippuen, verkotuslaastin levittämisen jälkeen rappauspinnat pidetään kosteina 1...3 vuorokauden ajan. Jos pintoja kastellaan, voidaan kasteluun käytettävää vesimäärää lisätä kovettumisesta riippuen.

Jälkihoitoon kuuluu myös suojaus sateelta, tuulelta ja suoralta auringonpaisteelta

1241.1.2.8.3.3.7 Sokkeli- ja räystääslitios

Vaatus

Levyrakenteen sisäpinnan tulee olla vähintään 20 mm sokkelipintaa ulompana, jotta varmistutaan tuuletusvälin riittävä ilmankierto. Tarvittaessa tuuletusvälin alareunaan asennetaan erillinen tuuletusprofiili/hyönteissuoja

Rappauksen alareunaan asennetaan aukkojen ja kulmien vahvikkeiden asennuksen yhteydessä alareunalista. Julkaisussa by 57 on esitetty sokkeliliitoksen periaatekuva.

Rakennuksen räystäällä tulee kiinnittää erityistä huomiota rappauksen kiinnityksen varmistamiseen tuulen imua vastaan sekä veden kulkeutumisen estämiseen verkotuslaastin ja rakenteen sisään. Julkaisussa by 57 on kuvattu räystääslitokseen liittymiä ohjeita.

Viitteet

by 57 Eriste- ja levyrappaus 2016. Suomen Betoniyhdistys ry

1241.1.2.8.3.3.8 Pellitykset ja liittymät

Vaatus

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

Pellittämisessä noudatetaan yleisesti *luvun 1241.1.2.3 Ohutlevyverhous* laatuvaatimuksia.

Ohje

Yleensä levyrappausjärjestelmillä voidaan tehdä enintään 15 x 15 m² aukoton alue.

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.

Viitteet

by 57 Eriste- ja levyrappaus 2016. Suomen Betoniyhdistys ry

1241.1.2.3 Ohutlevyverhous, RunkoRYL

1241.1.2.8.3.3.9 Julkisivuvarusteet

Vaatus

Julkisivuvarusteet kiinnitetään rakennuksen runkoon soveltuvilla tarvikkeilla siten, etteivät ne valuta vettä julkisivulle eikä niiden liike riko julkisivua. Saumakohdat ja läpiviennit tiivistetään elastisella saumamassalla tai muulla suunnitelmissa määrättyllä tavalla.

1241.1.2.8.4 Valmis tuulettuva levyrappaus

Vaatus

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

Levyrapattu pinta tarkastetaan työn valmistuttua vastaanottokatselmuksessa vertaamalla pintaa mallirappaukseen tai suunnitelma-asiakirjojen vaatimuksiin pinnan ulkonäöstä, tasaisuudesta, lujuudesta ja sallituista mittapoikkeamista. Rappaus on suunnitelma-asiakirjoissa määrätyn mittatarkkuusluokan vaatimusten mukainen.

1241.1.2.8.5 Valmiin levyrappauksen mittatarkkuusluokat

Vaatus

Mittatarkkuudet (luokat 1, 2 ja 3) koskevat valmiita rakennusosia. Mittatarkkuusluokka valitaan rakennusosan ja mahdollisten jatkokäsittelyjen vaatimusten mukaan ja määrätään asiakirjoissa jokaiselle rakennusosalle erikseen.

Rappauksen tasaisuus ja suoruus ovat *taulukossa 1241.1.1.1:T1* 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 ±2 °C:n lämpötilassa.

Taulukko 1241.1.2.8:T2. Valmiin rappauksen tasaisuus ja suoruus eri luokissa

| Mittauspituus [mm] | Suurin sallittu poikkeama [mm] | | |
|-----------------------|--------------------------------|----------|----------|
| | Luokka 1 | Luokka 2 | Luokka 3 |
| 2000 | ± 3 | ± 5 | ± 7 |

Rappauksen halkeamat eivät saa ylittää *taulukon 1241:T4* arvoja. 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.

Taulukko 1241.1.2.8:T3. Rappauspinnan halkeilu (*by 57*)

| Halkeaman leveys [mm] | Halkeaman pituus [mm] | Halkeaman esiintymistiheys |
|-----------------------|-----------------------|----------------------------|
| 0,05...0,1 | ≤ 1000 | ≤ 1 kpl/m ² |

Ohje

Mittatarkkuusluokitusta voidaan käyttää esimerkiksi seuraavasti:

Luokka 1: Rakennusosat, joille asetetaan erityisen suuria vaatimuksia, esimerkiksi maalattavat tai ohuella pintakerroksella päällystettävät sisäpinnat.

Luokka 2: Rakennusosat, joille asetetaan tavanomainen vaatimustaso sisällä.

Luokka 3: Ulkopinnat ja sellaiset rakennusosat sisällä, joille ei aseteta suuria vaatimuksia esimerkiksi maalausaluksena.

Julkisivurappaukset luokitellaan luokkaan 3.

Julkisivurappauksen laatuvaatimuksia on esitetty myös julkaisussa *by 46*.

Viitteet

by 40 Betonirakenteiden pinnat/luokitusohjeet 2021. Suomen Betoniyhdistys ry

by 46 Rappauskirja 2005. Suomen Betoniyhdistys ry

by 57 Eriste- ja levyrappaus 2016. Suomen Betoniyhdistys ry

[1241.1.2.8.6 Levyrappauksen kelpoisuuden osoittaminen](#)

[1241.1.2.8.6.1 Tarkastukset levyrappauksen yhteydessä](#)

Vaatus

Kaikki rapattavat pinnat tarkastetaan hyvissä ajoin ennen rappaustöiden aloittamista. Jos pinnoissa havaitaan virheellisyksiä, jotka saattavat haitata suunnitelma-asiakirjojen mukaisen työtuloksen saavuttamista, ne korjataan.

Välittömästi ennen rappaustöiden tai kunkin rappauskohteen rappaamisen aloittamista todetaan työn onnistumiseen vaikuttavien seikkojen suunnitelma-asiakirjojen mukaisuus.

Kaikkien käsittelykertojen asianmukaisuus todetaan työn aikana. Tarvikkeiden ja olosuhteiden sopivuus ja suunnitelma-asiakirjojen mukaisuus todetaan jatkuvasti rappaamisen aikana ja työn laatua verrataan mallirappaukseen.

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.

Ohje

Tarkastetaan, että edeltäneet työsuoritukset ovat valmiit ja asianmukaiset, sääolot sopivat sekä tarvikkeiden ominaisuudet, rappausalusta ja suoritettut esikäsittelyt ovat suunnitelma-asiakirjojen mukaiset.

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 tarkasteltava alue, esimerkiksi yksittäinen seinäpinta. MaalausRYL mukaisten ulkonäköluokkien 2 ja 3 pintoja tarkastellaan kohtisuoraan valaistuksen kohdistuessa pintaan katsojan takaa. 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.

Ohjeita ja testausmenetelmiä levyrappauksen katselmuksista ja tarkastuksista on julkaisussa by 46 ja by 57 ja rappauksen porauksia ja näytteenottoa on käsitelty julkaisussa by 75.

Viitteet

by 46 Rappauskirja 2005. Suomen Betoniyhdistys ry

by 64 Tuulettuvat julkisivut 2021. Suomen Betoniyhdistys ry

by 57 Eriste- ja levyrappaus 2016. Suomen Betoniyhdistys ry

by 75 Muurattujen ja rapattujen julkisivujen kuntotutkimus 2021. Suomen Betoniyhdistys ry

1241.1.2.8.6.2 Luovutus

Vaatus

Katselmusten tulokset, mittauspöytäkirjat, materiaalien toimitusasiakirjat ja muu kirjallinen materiaali kootaan työmaalla ylläpidettäviin laadunvalvonta-asiakirjoihin.

Ohje

Valmiille työlle tehdään itselle luovutus ennen sen luovuttamista tilaajalle. Likaantuneet rakenteet ja piha-alueet puhdistetaan työtä edeltäneelle tasolle ennen luovutusta. Työn ajaksi irrotetut julkisivun osat kiinnitetään takaisin. Tilajalle luovutetaan työssä käytettyjen tuotteiden ja tarvikkeiden käyttö- ja huolto-ohjeet.

Viitteet

by 57 Eriste- ja levyrappaus 2016. Suomen betoniyhdistys ry

by 64 Tuulettuvat julkisivut 2021. Suomen betoniyhdistys ry

1241.1.2.8.7 Levyrappaustyön vaikutukset ympäristöön

Vaatus

Hylätyt tarvikkeet ja ainekset kuljetetaan pois rakennusalueelta, jotteivat ne haittaa muiden töiden suoritusta.

Rakennusjäte käsitellään, kuljetetaan ja hävitetään valmistajan sekä viranomaisten määräysten ja ohjeiden mukaan.

Viitteet

Jätteiden kaatopaikkakelpoisuuden toteaminen, Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2006

Jätelaki 646/2011

Valtioneuvoston asetus jätteistä 978/2021

Ratu S-1191 Rakennustyön materiaalisät ja -hukat

1241.1.2.9 Lasiverhous

1241.1.3 Tuuletusväli/työvara

1241.1.4 Tuulensuoja

1241.1.5 Lämmöneristys

1241.1.6 Kantava rakenne

1241.1.6.1 Kantava betonirakenne (ks. lausuntopyyntö RTS 24:9)

1241.1.6.2 Kantava betonielementtirunko (ks. lausuntopyyntö RTS 24:9)

1241.1.6.3 Kantava teräsrakenne (ks. lausuntopyyntö RTS 24:10)

1241.1.6.4 Kantava teräselementtirakenne (ks. lausuntopyyntö RTS 24:10)

1241.1.6.5 Kantava muurattu runko

Luku sisältää

poltettujen ja kalkkiahiekkatiilien sekä kalkkiahiekkaharkkojen muuraustyöt
kevytbetoni- ja kevytsoraharkkojen muuraustyöt
muurattavien betoniharkkojen muuraustyöt
kennotiiliharkkojen muuraustyöt
työkunnan tekemät työt, kuten tartuntojen ja muuraussidelankojen asennuksen, mittauksen, muurauksen, saumauksen ja jälkisaumauksen
avustavat työt, kuten aukkojen tukirakenteiden työt, muuraustelinetyöt, tiili- ja laastipalvelun ja jätteiden kokoamisen sekä rakenteen puhdistuksen.

Luku ei sisällä

kantavia väliseiniä, jotka käsitellään *RunkoRYL* kohdassa 123.
sisärakennustöihin liittyviä tiilimuurauksia, jotka käsitellään *SisäRYL*in tiilimuurausta käsittelevässä luvussa.
lasitiilirakentamista.
muurattua verhousta, joka käsitellään *RunkoRYL* kohdassa 1241.1.2.5.

Ohje

Tiili on yhdellä kädellä ja harkko kahdella kädellä muurattava rakennuskappale.

Viitteet

Ympäristöministeriön asetus kantavista rakenteista 477/2014. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

Ympäristöministeriön ohje kantavien rakenteiden suunnitteluperusteista 2016. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

Ympäristöministeriön ohje muuratuista rakenteista 2016. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

SFS 7001:2014 Muuratuille tuotteille eri käyttökohteissa vaadittavat ominaisuudet ja niille asetetut vaatimustasot

SFS-EN 1996 Eurokoodi 6: Muurattujen rakenteiden suunnittelu. Osat 1-1, 1-2 ja 2 sekä niiden kansalliset liitteet.

SisäRYL

[1241.1.6.5.1 Tiilimuuraaminen](#)

Suunnitelma-asiakirjoissa esitetään

Seuraavassa esitetään muistilistanomaisesti eräitä suunnitelma-asiakirjoissa esitettäviä seikkoja, jotka vaikuttavat keskeisesti laatuun. 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.

Kantavasta muuratusta rakenteesta esitetään suunnitelmissa

tiilen tyyppi, mitat, väri ja pinta
tiilien tilavuuspaino ja lujuusluokka
palonkestoluokka, ympäristön rasitusluokka ja suunniteltu käyttöikä
muurauslaastin puristuslujuusluokka
siteiden aine, koko, määrä, taivutus ja suojaus
raudoitustarvikkeet
mitta- ja asennustarkkuusluokka
muuraustapa ja limitys
liikuntasaumojen sijainti ja tekotapa
koemuuraus
saumauksen tekotapa, muoto ja väri
vaakasauman paksuus
pystysauman paksuus
liittyminen rajoittaviin rakennusosiin ja läpiviennit
pinnan laatuvaatimukset
muuratun rakennusosan pesu
näytteet.

1241.1.6.5.1.1 Kantavan muurauksen materiaalit

Vaatus

Käytettävät tuotteet ja tarvikkeet on varmennettu kelpoisiksi tarkoitukseensa. Käytettävillä tuotteilla on CE-merkintä tai kansallinen hyväksyntämenettely (tyyppihyväksyntä, varmennustodistus, valmistuksen laadunvalvonnan varmentaminen). Edellä mainittujen lisäksi voidaan edellyttää rakennustuotteen rakennuspaikkakohtaista varmentamista. Tuotteet ja tarvikkeet soveltuvat käytettäväksi rakennuspaikan sääolosuhteissa sekä vastaavat määritettyyn käyttöikätaivoitteeseen ja kuormiin sekä olemassa olevan rakenteen ominaisuuksiin ja rasitustasoon. Rakenteen kosteustekninen toimivuus ja paloturvallisuus varmistetaan tuotteita ja tarvikkeita valittaessa. Tuotteet ja tarvikkeet ovat keskenään yhteensopivia. Jos muurattavat materiaalit ovat säärasitukselle alttiit, tulee tuotteiden olla pakkasenkestäviä.

1241.1.6.5.1.1.1 Tiilet ja kalkkihiekkatiilet

Vaatus

Kantavissa ja ei-kantavissa muuratuissa rakenteissa käytettävien poltettujen tiilien ja kalkkihiekkatiilien ominaisuudet ilmoitetaan ensisijaisesti CE-merkinnällä. Näiden ominaisuuksien on täytettävä standardissa SFS 7001 poltetuille tiilille sekä kalkkihiekkatiilille ja -harkoille esitetyt kansalliset vaatimustasot.

Ohje

Standardissa SFS 7001:2014 annetaan ohjeet siitä, miten asiakirjan mukaisia poltettujen tiilien sekä kalkkiahiekkatiilien ja -harkkojen lujuusominaisuuksia käytetään mitoitettaessa Eurokoodi 6:n mukaisesti.

Viitteet

Rakenteiden lujuus ja vakaus, muuratut rakenteet -ohje 2016. Suomen rakentamismääräyskokoelma SFS 7001:2014 Muuratuille tuotteille eri käyttökohteissa vaadittavat ominaisuudet ja niille asetetut vaatimustasot

SFS-EN 1996 Eurokoodi 6: Muurattujen rakenteiden suunnittelu. Osat 1-1, 1-2 ja 2 sekä niiden kansalliset liitteet

Vaatus

Säärasitukselle altistuvat tiilet ovat säänkestäviä koko suunnitellun käyttöikänsä ajan. Jos muuratut tuotteet ovat säärasitukselle alttiit, säänkestävyys todetaan Suomessa voimassa olevissa kansallisissa tai kansalliseksi vahvistetuissa standardeissa esitetyllä säänkestävyyskokeella tai EN 772-22 mukaisella säänkestävyyskokeella.

Tiilissä ja kalkkiahiekkaharkkoissa ei saa olla vaurioita aiheuttavia kalkkirakeita tai muita vahingollisia aineita.

Tiilen leveys on kantavassa muurissa vähintään 100 mm.

Puhtaaksimuurattaviin seiniin käytettävissä tiilissä ja kalkkiahiekkaharkkoissa vähintään yksi syrjä ja pää ovat ilman sellaisia virheitä, jotka saattavat heikentää muuratun rakenteen ulkonäköä (vrt. valmiin muurin laatuluokitus).

Tiilien ja kalkkiahiekkaharkkojen pinnat ja mitat ovat sellaiset, että kohdassa 1241.1.6.5.1.4.1 pinnan ulkonäölle asetetut vaatimukset voidaan saavuttaa. Pinnoitettavan tiilen tulee olla yhteensopiva käytettävän pinnoitteen kanssa.

Tiilien ja kalkkiahiekkaharkkojen sallitut mittapoikkeamat ovat standardien SFS-EN 771-1:2011 + A1:2015 / SFS 7001:2014 mukaiset.

Ohje

CE-merkittyjen poltettujen tiilien mittapoikkeamat esitetään standardissa SFS-EN 771-1:2011 + A1:2015

LD-tiilien (P-tiilien) keskiarvojen sallitut poikkeamat esitetään kohdassa 5.2.1.2.2 ja 5.2.1.2.3 (luokat T1, T1+, T2, T2+ ja Tm)

HD-tiilien (U-tiilien) keskiarvojen sallitut mittapoikkeamat esitetään kohdassa 5.3.1.2.2 ja 5.2.1.2.3 (luokat T1, T2 ja Tm).

Muurauslaastien määritelmät, katso SFS-EN 998-2:2016

Keskiarvojen todelliset mittapoikkeamat ovat ilmoitettujen nimellismittojen ja mitattujen mittojen keskiarvojen erotuksia. Yksittäisten arvojen todelliset mittapoikkeamat ovat mitattujen mittojen keskiarvojen ja mitattujen yksittäisten arvojen erotuksia.

Kun poltettujen tiilien aiottu käyttötarkoitus on ohutsaumamuuraus, valmistajan on ilmoitettava lappeiden suurin tasaisuuspoikkeama ja yhdensuuntaisuuspoikkeama. Lappeiden tasaisuus esitetään standardin SFS-EN 771-1:2012 + A1:2015 kohdassa 5.2.1.2.4 ja yhdensuuntaisuuspoikkeama kohdassa 5.2.1.2.5.

Kantavan seinän tiilet ovat nimellislevydeltään vähintään 100 mm.

Tehdasvalmisteinen, raudoitettu muurattu rakennustuote, kuten tiilipalkki, ei saa ulkonäöltään haitallisesti poiketa ympäröivästä muuratusta rakenteesta.

Viitteet

Ympäristöministeriön asetus kantavista rakenteista 477/2014. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

Ympäristöministeriön ohje kantavien rakenteiden suunnitteluperusteista 2016. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

Ympäristöministeriön ohje muuratuista rakenteista 2016. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

SFS 7001:2014 Muuratuille tuotteille eri käyttökohteissa vaadittavat ominaisuudet ja niille asetetut vaatimustasot

SFS-EN 771-1:2012 + A1:2015 Muurauskappaleiden spesifikaatiot. Osa 1: Poltetut tiilet

SFS-EN 771-2:2015 + A1:2015 Muurauskappaleiden spesifikaatiot. Osa 2: Kalkkihiekkatiilet ja -harkot

SFS-EN 998-2:2016 Laastien spesifikaatiot. Osa 2: Muurauslaastit

Rakennustiedon ohjekortti RT 103281 Poltetut tiilet

Rakennustiedon ohjekortti RT 103283 Kalkkihiekkatiilet ja -harkot

[1241.1.6.5.1.1.2 Muurauslaasti](#)

Vaatus

Materiaaleilla tulee olla sellaiset ominaisuudet, että valmis tuote täyttää standardin SFS-EN 988-2:2016 ja SFS 7001:2014 vaatimukset.

Käytettävän muurauslaastin tulee täyttää standardissa SFS 7001:2014 määritetyn muurauslaastin jäädytys-sulamiskestävyyskoe.

Valmistajan tulee kirjata tiedot ylös siitä, miten materiaalien kelpoisuus osoitetaan.

Tuotepakkauksessa tai kuormakirjassa on oltava valmistajan merkinnät, joiden perusteella tuotteen asiakirjojen mukaisuus voidaan todeta.

Työmaalaastien käyttö kantavien rakenteiden muurauksessa ei ole mahdollista ilman, että laastin ominaisuudet on viranomaisvaatimusten mukaan selvitetty.

Ohje

Tehdasvalmisteiset kuivalaastit toimitetaan työmaalle jauheena. Työmaalla laastijauheeseen lisätään vesi.

Viitteet

www.tiili-info.fi

SFS-EN 998-2:2016 Laastien spesifikaatiot. Osa 2: Muurauslaastit

SFS 7001:2014 Muuratuille tuotteille eri käyttökohteissa vaadittavat ominaisuudet ja niille asetetut vaatimustasot

1241.1.6.5.1.1.3 Vesi

Vaatus

Sementtipohjaisia laasteja valmistettaessa veden lämpötila saa olla korkeintaan + 60 °C. Veden käyttökelpoisuus tutkitaan, jos sen laadusta ei ole täyttä varmuutta. Valmiin muurauslaastin lämpötila ei saa ylittää + 40 °C.

Ohje

Laastin valmistaja antaa ohjeen laastien ja veden vähimmäis- ja enimmäislämpötiloista.

1241.1.6.5.1.1.4 Lisäaineet

Vaatus

Lisäaineita ei saa työmaalla lisätä ilman laastinvalmistajan lupaa valmis- tai puolivalmislaasteihin.

Lisäaineet ovat Suomessa voimassa olevien kansallisten tai kansalliseksi vahvistettujen standardien mukaisia. Lisäaineiden kaikki vaikutukset ovat selvillä ennen käyttöä.

Noudatetaan valmistajan kirjallisia varmennettuja käyttöselosteita ja annostelumääräyksiä. Ennakkokokeita tehdään, jos valmistajalta ei saada riittäviä ja hyväksytyjä ohjeita tai jos lisäaineen kaikkia vaikutuksia ei tunneta.

Lisähuokoistusainetta ei saa käyttää, jos joku laastin aineksista sisältää jo sitä. Mitään lisäainetta ei saa käyttää ilman valmistajan suostumusta.

1241.1.6.5.1.1.5 Ohutsaumamuurauslaasti

Vaatus

Ohutsaumamuurauslaastin runkoaineen raekoko ei saa olla yli 2 mm. Valmistajan tulee ilmoittaa suurin raekoko. Laastilla ja sen aineosilla saavutetaan rakenteelta vaaditut lujuus-, kestävyys- yms. ominaisuudet.

Viitteet

SFS-EN 998-2:2016 Laastien spesifikaatiot. Osa 2: Muurauslaastit

1241.1.6.5.1.1.6 Muuraussiteet

Vaatus

Muuraussiteet ovat CE-merkittyjä ja täyttävät standardin SFS EN 845-1:2013 + A1:2016 asetetut tuotevaatimukset.

Jos sisä- ja ulkokuoren edellytetään toimivan yhdessä, on muuraussiteiden vähimmäismäärä 4 kpl/m². Lopullinen muuraussiteiden lukumäärä määritetään kuitenkin aina rakennesuunnittelijan toimesta kohdekohtaisesti. Muuraussiteiden määrään vaikuttavat esimerkiksi rakenteeseen kohdistuva tuulenpaine ja -imu sekä muuraussidetyypin ominaisuudet. Muuraussiteitä asennettaessa on varmistettava, etteivät ne johda vettä taustarakenteeseen.

Ulkoseinissä käytettävien muuraussiteiden korroosionkestävyyden on vastattava rakenteen ympäristöolosuhteen mukaista rasitusta.

Viitteet

Ympäristöministeriön asetus kantavista rakenteista 477/2014. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

Ympäristöministeriön ohje kantavien rakenteiden suunnitteluperusteista 2016. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

Ympäristöministeriön ohje muuratuista rakenteista 2016. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

SFS-EN 845-1:2013 + A1:2016 Muurattuja rakenteita täydentävien tuotteiden spesifikaatiot. Osa 1: Muuraussiteet, kiinnitysvanteet, kannakkeet ja konsolit

SFS 7001:2014 Muuratuille tuotteille eri käyttökohteissa vaadittavat ominaisuudet ja niille asetetut vaatimustasot

SFS-EN 1996 Eurokoodi 6: Muurattujen rakenteiden suunnittelu. Osat 1-1, 1-2 ja 2 sekä niiden kansalliset liitteet.

1241.1.6.5.1.1.7 Raudoitteet ja kannakkeet

Vaatus

Ulkoseinissä käytettävät raudoitteiden ja kannakkeiden on täytettävä eurokoodin ja ympäristöministeriön julkaisemien eurokoodien kansallisten liitteiden raudoituksia ja kannakkeita koskevat vaatimukset.

Niiden korroosionkestävyyden on vastattava eurokoodin ympäristöolosuhdeluokkien mukaista rasitusta.

Ohje

Taulukko 1241.6.5.1.1:T1. Muuratun rakenteen mikroympäristöolosuhteiden luokitus *SFS-EN 1996-2:2006 + AC:2009* mukaan.

| | |
|-----|--|
| MX1 | Kuivat ympäristöolosuhteet |
| MX2 | Kosteat tai märät ympäristöolosuhteet |
| MX3 | Kosteat tai märät ympäristöolosuhteet sekä pakkasrasitus |
| MX4 | Suolakyllästetty ilma tai merivesiolosuhteet |
| MX5 | Aggressiiviset kemialliset ympäristöolosuhteet |

Viitteet

Ympäristöministeriön asetus kantavista rakenteista 477/2014. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

Ympäristöministeriön ohje kantavien rakenteiden suunnitteluperusteista 2016. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

Ympäristöministeriön ohje muuratuista rakenteista 2016. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

SFS-EN 845-3:2013 + A1:2016 Muurattuja rakenteita täydentävien tuotteiden spesifikaatiot. Osa 3: Muuraussauman raudoiteteräsverkot

SFS-EN 1996 Eurokoodi 6: Muurattujen rakenteiden suunnittelu. Osat 1-1, 1-2 ja 2 sekä niiden kansalliset liitteet.

1241.1.6.5.1.1.8 Pakkaus

Vaatus

Tarvikkeissa, tarvikkepakkausissa tai niiden kuormakirjoissa on valmistajan merkinnät, joiden perusteella tarvikkeiden suunnitelma-asiakirjojen mukainen laatu on todettavissa.

1241.1.6.5.1.1.9 Kuljetus ja varastointi

Vaatus

Muuraustarvikkeet kuljetetaan suojattuna vahingoittumista vastaan ja varastoidaan työmaalla niin, että ne pysyvät käyttökelpoisina ja säilyttävät suunnitellut ominaisuutensa. Tuotteet ja tarvikkeet toimitetaan työmaalle avaamattomissa ja ehjissä alkuperäispakkausissa. Jos tarvikkeet kestävät varastointia rajallisen ajan, esitetään valmistusajankohdasta vaadittaessa riittävä selvitys. Tuotteet kuljetetaan muovihuputettuina ja varastoidaan suojattuna.

1241.1.6.5.1.2 Kantavan muuraustyön alusta

Vaatus

Muurattavan rakennusosan alusta on riittävän luja, liikkumaton ja tasainen sekä eristetty siten, että siitä ei siirry kosteutta muurattuun rakenteeseen. Kosteudeneristämässä otetaan huomioon kapillaarinen vedennousu ja muurausmateriaalin ominaisuudet.

1241.1.6.5.1.3 Kantava muuraustyö

1241.1.6.5.1.3.1 Laastin valmistaminen

Vaatus

Muuraukseen käytetään tehdasvalmisteista valmislaastia. Tehdasvalmisteisen valmislaastin sekoitus tehdään laastinvalmistajan ohjeiden mukaisesti.

Ennen tehdasvalmisteisen valmislaastin sekoittamista laaditaan sekoitusohje, joka on luettelo määrättyyn sekoittimeen yhtä annosta varten tarvittavista vesi- ja puolivalmisteen ainesosamääristä. Laastin ainesosat mitataan työn laadun ja laajuuden edellyttämällä tarkkuudella.

Laastin tulee säilyttää kelpoisuutensa koko muuraustyön ajan. Jokainen sekoitusannos on tasalaatuinen ja laasti pysyy samanlaisena kaikissa annoksissa. Laastia valmistetaan sellainen määrä, että se tulee käytetyksi ennen kovettumisen alkamista.

Sekoittamisen ja käytön välisenä aikana laasti suojataan sateelta ja pakkaselta ja huolehditaan siitä, ettei erottumista tapahdu.

Valmistajan kirjallisia ohjeita noudatetaan

erityis- ja valmislaastien käytössä
laastien käyttöajoissa
ohutsaumamuurauslaastin sekoituksessa.

Ohje

Muurauksen menetelmäkuvaus esitetään Ratu-korteissa. Korteissa kuvataan menetelmästä työkokonaisuus, työryhmä, materiaalit, koneet ja kalusto, työmenetelmä, työturvallisuus ja laadunvarmistus.

Viitteet

Ratu 0480 Harkkomuuraus, Menekit ja menetelmät

Ratu 0481 Ohutsaumamuuraus, Menekit ja menetelmät

1241.1.6.5.1.3.2 Suojaaminen

Vaatus

Ennen muuraamisen aloittamista ja muuraamisen aikana suojataan kaikki muuraamisen liittyvät ja muurauksen ympäröivät rakenneosat ja tarvittaessa myös aiemmin muuratut valmiit rakenneosat. Talviolosuhteissa suojattava kylmältä ja huolehdittava talvimuurauslaastin käyttämisestä.

Työn keskeytyksen ajaksi keskeneräisen muurin harja suojataan sateelta ja muulta haitalliselta kosteudelta. Kuivissa ja lämpimissä oloissa estetään muurin liian nopea kuivuminen.

Vastamuurattu muuri suojataan vahingollisilta rasituksilta, kuten tuulen ja telineiden aiheuttamilta sivuvoimilta, sateelta, sulamisvedeltä, jäätymiseltä yms.

1241.1.6.5.1.3.3 Muuraaminen

Vaatus

Kantavien muurirakenteiden nimellisleveys on vähintään 100 mm.

Perustuksen ja muurin liittymäkohtaan tehdään kosteudeneristys. Runko muurataan täysin saumoin. Täydeksi saumaksi katsotaan enintään 5 mm sisäänpainettu sauma. Saumat tiivistetään muuraustyön yhteydessä. Pystysaumojen tiiviyyteen kiinnitetään erityistä huomiota.

Muuratessa otetaan huomioon kaikki työn onnistumiseen vaikuttavat seikat, kuten sääolot, ilman lämpötila ja kosteus sekä edeltävien töiden valmiusaste. Muurattu rakennusosa ei saa päästä jäätymään niin, että se sulaessaan painuu, kallistuu, halkeilee tai muuten vahingoittuu.

Ohje

Muuraustyö valmistellaan siten, että nurkissa ja aukkojen pielissä vältytään tarpeettomalta osakivien käytöltä. Kolot, urat ja roilot tehdään käyttämällä osakiviä tai erityisiä ura- ja roilokiviä. Ne voidaan myös jyrsiä valmiiseen muuraukseen. Ilman laskelmia muuriin tehtävien roilojen mitat ja sijoitus on esitetty eurokoodistandardissa SFS-EN 1996-1-1 ja sen kansallisessa liitteessä.

Vaatus

Työjärjestys suunnitellaan ja työ toteutetaan siten, etteivät viereiset ja ympäröivät rakennusosat vaurioidu eivätkä myöhemmin suoritettavat rakennustyöt vahingoita valmiita muurattuja rakennusosia. Työmenetelmien tulee olla muuraustuotteisiin sopivia. Muuraustöihin ryhdytään vasta, kun alustassa ei enää ole odotettavissa vahingollista liikkumista.

Muuraustuet rakennetaan siten, että muurattaessa ei synny haitallisia taipumia. Tukia ei saa poistaa, ennen kuin muurattu rakenne on niin vahva, että se kestää rasituksia.

Mallimuuri tehdään, kun muurattavan rakenteen ominaisuuksia ei muuten voida osoittaa ennen muuraamista tai kun muuraustuotteiden käyttöä ja työn suoritusta koskevia ohjeita ei voida antaa riittävän yksityiskohtaisina. Mallimuurauksesta sovitaan asiakirjoissa erikseen.

Ohje

Mallimuuraus on hyvä tehdä aina. Mallimuurauksen avulla voidaan sopia muuraukselle asetettava laatutaso.

Tiiliä, joiden vesipitoisuus esimerkiksi laastin tartunnan kannalta on haitallisen suuri, ei saa käyttää.

Raudoitteet ja muuraussiteet sijoitetaan muuraukseen suunnitelma-asiakirjojen mukaan.

Kolojen, urien ja roilojen vaikutus rakennusosan lujuteen otetaan huomioon *eurokoodin* ja ympäristöministeriön julkaisemien *eurokoodien kansallisten liitteiden* vaatimusten mukaan.

Viitteet

Ympäristöministeriön asetus kantavista rakenteista 477/2014. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

Ympäristöministeriön ohje kantavien rakenteiden suunnitteluperusteista 2016. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

Ympäristöministeriön ohje muuratuista rakenteista 2016. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

SFS-EN 1996 Eurokoodi 6: Muurattujen rakenteiden suunnittelu. Osat 1-1, 1-2 ja 2 sekä niiden kansalliset liitteet.

Ohje

Tiiltä tai kalkkiahiekkaharkkoa ei saa liikuttaa sen jälkeen, kun tartunta on syntynyt. Muurin väliaikaisia työsaumoja pyritään välttämään. Jos näin ei voida tehdä, pyritään työsauma tekemään porrastamalla. Laastiroiskeet poistetaan muurin pinnasta ennen laastin kovettumista.

Talvimuurauksessa noudatetaan *eurokoodin* ja sen kansallisen liitteen ohjeita.

Viitteet

SFS-EN 1996 Eurokoodi 6: Muurattujen rakenteiden suunnittelu. Osa 2: Muuratun rakenteen materiaalin valinta ja työsuoritus ja sen kansallinen liite sekä Työsuoritusta koskeva lisäohje.

1241.1.6.5.1.3.4 Rungon muuraaminen

Vaatus

Runkoon mahdollisesti liittyvä kuorimuuri sidotaan sisäpuoliseen seinärakenteeseen muuraussiteillä, jotka täyttävät eurokoodissa ja Suomen rakentamismääräyskokoelmassa tiilirakenteista annetut vaatimukset. Kuorimuuri jaetaan pienempiin osiin liikuntasaumoilla suunnitelma-asiakirjojen mukaan.

Rako- ja kuorimuureissa käytettävien muuraussiteiden vähimmäismäärä on 2 kpl/m². Jos sisä- ja ulkokuoren edellytetään toimivan yhdessä, on muuraussiteiden vähimmäismäärä 4 kpl/m². Lopullinen muuraussiteiden lukumäärä määritetään kuitenkin aina rakennesuunnittelijan toimesta kohdekohtaisesti. Muuraussiteiden määrään vaikuttavat esimerkiksi rakenteeseen kohdistuva tuulenpaine ja -imu sekä muuraussidetyypin ominaisuudet. Muuraussiteitä asennettaessa on varmistettava, etteivät ne johda vettä taustarakenteeseen.

Ohje

Laasti valitaan käytettävän tiilen sekä vaadittavan vesitiiviyyden mukaan.

Muurattavan rakennusosan limitys otetaan huomioon jo suunnitteluvaiheessa.

Viitteet

Ympäristöministeriön asetus kantavista rakenteista 477/2014. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

Ympäristöministeriön ohje kantavien rakenteiden suunnitteluperusteista 2016. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

Ympäristöministeriön ohje muuratuista rakenteista 2016. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

SFS-EN 1996 Eurokoodi 6: Muurattujen rakenteiden suunnittelu. Osat 1-1, 1-2 ja 2 sekä niiden kansalliset liitteet.

Rakennustiedon ohjekortti RT 82-10868 Pientalon kivirakenteet.

tiili-info.fi

1241.1.6.5.1.3.5 Raudoittaminen ja kannakkeiden asennus

Vaatus

Raudoittaminen ja kannakkeiden asennus tehdään suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti.

Raudoitteet ja kannakkeet täyttävät standardien SFS-EN 845-3:2013 + A1:2016:en ja SFS-EN 1996 Eurokoodi 6: Muurattujen rakenteiden suunnittelu. Osat 1-1, 1-2 ja 2 sekä niiden kansalliset liitteet. vaatimukset ja vastaavat korroosionkestävyydeltään ympäristöolosuhteen mukaista rasiitusta.

Käytettäessä aukkojen ylityksiä esivalmisteisilla ylityspalkeilla, käytetään varmennetun käyttöselosteen mukaisia tuotteita.

Raudoitustarvikkeisiin tehdään ainoastaan suunnitelma-asiakirjojen mukaisia liitoksia ja jatkoksia.

Raudoitustarvikkeet ovat kokonaan laastin ympäröimiä. Raudoituksen laastipeitteen paksuus on oltava eurokoodin ohjeiden mukainen.

Kylmällä säällä noudatetaan raudoitettavassa muurauksessa eurokoodissa ja Suomen rakentamismääräyskokoelmassa talvimuurauksesta annettuja ohjeita.

Ohje

Raudoitettussa muuratuissa rakenteissa voidaan käyttää erityisiä palkkitiiliä, aukonylityspalkeja tai muita tarkoitukseen suunniteltuja aukonylitysjärjestelmiä sekä tarkoitukseen suunniteltuja kannakejärjestelmiä.

Viitteet

Ympäristöministeriön asetus kantavista rakenteista 477/2014. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

Ympäristöministeriön ohje kantavien rakenteiden suunnitteluperusteista 2016. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

Ympäristöministeriön ohje muuratuista rakenteista 2016. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

Laki eräiden rakennustuotteiden tuotehyväksynnästä. Suomen säädöskokoelma 954/2012

SFS-EN 845-3:2013 + A1:2016 Muurattuja rakenteita täydentävien tuotteiden spesifikaatiot. Osa 3: Muuraussauman raudoiteteräsverkot

SFS-EN 13670:2010 Betonirakenteiden toteuttaminen

SFS-EN 1996 Eurokoodi 6: Muurattujen rakenteiden suunnittelu. Osat 1-1, 1-2 ja 2 sekä niiden kansalliset liitteet.

Vaatus

Kannakkeiden hitsiliitoksia tehtäessä varmistetaan, että olosuhteet ovat sopivat hitsaustyöhön. Kannakkeiden hitsaussaumoista poistetaan kuonakerros.

Ohje

Kannakkeet hitsataan tarvittaessa säältä suojattuna, jottei kosteus vaaranna hitsin laatua eikä ympäristön alhainen lämpötila jäähdytä hitsiä liian nopeasti.

Esilämmitys on suositeltavaa lämpötilan +5 °C alapuolella, ellei olosuhteiden vaikutuksista ole erityisesti varmistuttu.

Hitsiliitosten vaatimuksia käsitellään tarkemmin luvussa 1232.1.4.3.

Viitteet

1232.1.4.3 Kantava teräsrakenne, RunkoRYL.

1241.1.6.5.1.3.6 Saumaaminen

Vaatus

Näkyviin jäävien rakenteiden saumat tiivistetään muuraustyön yhteydessä, ellei suunnitelma-asiakirjoissa erikseen toisin määrätä.

Ohje

Sauma voidaan viimeistellä esimerkiksi saumaraudalla, muoviputkella tai puisella saumaussvälaineellä.

1241.1.6.5.1.3.7 Saumojen viimeisteleminen muurauksen yhteydessä

Vaatus

Sauman pinta viimeistellään sen jälkeen, kun laasti on niin sitoutunut, että sauman pinnan tasaisuus tai muoto on saavutettavissa.

Ohje

Sauman pinta voidaan myös jättää muurauskauhan leikkauksen muotoilemaksi tai viimeistellä muulla tavoin.

1241.1.6.5.1.3.8 Saumojen viimeisteleminen muurauksen jälkeen

Vaatus

Jälkisaumausta ei saa käyttää kantavissa rakenteissa ilman lisäselvityksiä.

Ohje

Jos saumaus tehdään muurauksen jälkeen (jälkisaumaus), jätetään jälkisaumausvara, tai laasti kaavitaan pois saumoista suunnitelma-asiakirjojen ohjeiden mukaisesti, vähintään 15 mm:n syvyydeltä muuraamisen yhteydessä kuitenkin vähintään sauman korkeuden verran. Ennen jälkisaumausta saumat harjataan tai puhalletaan puhtaiksi ja kastellaan tartunnan varmistamiseksi.

Saumat täytetään huolellisesti valmistajan ohjeen mukaisesti saumauslaastilla siten, että laasti tarttuu hyvin muurauslaastiin sekä tiiliin ja, että saumauslaastin taakse ei jää ilmataskua.

1241.1.6.5.1.3.9 Liikuntasaum

Vaatus

Muuraukseen lisättävät liikuntasaum

Ohje

Liikuntasaumojen saumaamisessa noudatetaan luvun 941 Julkisivusaumaus laatuvaatimuksia.

Viitteet

941 Julkisivusaumaus, RunkoRYL

1241.1.6.5.1.3.10 Puhdistaminen

Vaatus

Muuraustöiden päätyttyä poistetaan suojaukset. Muuraamisen aikana tahraantuneet pinnat ja rakennusosat puhdistetaan. Muurattu rakennusosa puhdistetaan niin, ettei pintaan jää ulkonäköä haittaavia laasti- tai väriroiskeita tai muita tahroja.

Ohje

Ellei muuta puhdistusmenetelmää voida käyttää, muuratun, kastellun rakennusosan saa pestä tiilenvalmistajan kullekin tiilelle hyväksymällä tavalla ja aineella.

1241.1.6.5.1.4 Valmis kantava muuraus

Vaativuus

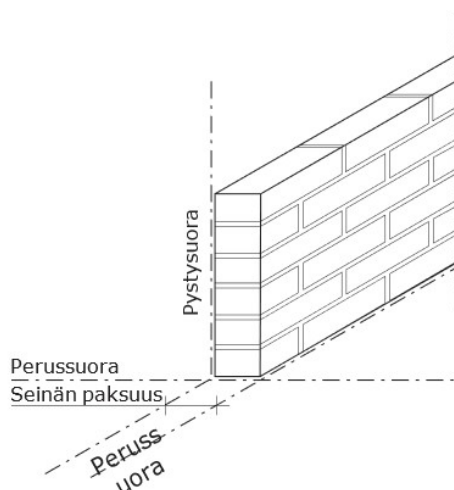
Valmis muurattu rakennusosa on suunnitelma-asiakirjojen vaatimusten mukainen ja täyttää sille määrätyn mittatarkkuusluokan vaatimukset.

1241.1.6.5.1.4.1 Valmiin muurauksen mittatarkkuusluokat

Vaativuus

Taulukossa 1241.1.6.5.1.1:T2 esitetään pilareissa ja seinissä sallitut mittapoikkeamat, taulukossa 1241.1.6.5.1.1:T3 varausten ja taulukossa 1241.1.6.5.1.1:T4 seinien aukkojen sallitut mittapoikkeamat.

Taulukon 1241.1.6.5.1.1:T2 arvoista voidaan esimerkiksi arkkitehtonisista syistä poiketa, mutta kantavien rakenteiden kohdalla tulee noudattaa vähintään luokan 3 arvoja.



Kuva 1241.1.6.5.1.:K1. Muurin perusosat

Taulukko 1241.1.6.5.1.1:T2. Pilarit ja seinät.

| Ulottuvuudet ja sijainti | Suurin sallittu poikkeama | | |
|--|---------------------------|----------|----------|
| | Luokka 1 | Luokka 2 | Luokka 3 |
| Pilarin poikkileikkauksen mitat ²⁾ , seinän paksuus ¹⁾ sivumitasta ²⁾ | ± 5 % | ± 5 % | ± 5 % |
| Pilarin poikkileikkauksen mitat, seinän paksuus enintään ¹⁾ | ± 3 mm | ± 8 mm | ± 12 mm |
| Käyryys ³⁾ | ± 2 ‰ | ± 3 ‰ | ± 4 ‰ |
| Kaltevuus ³⁾ | ± 2 ‰ | ± 3 ‰ | ± 5 ‰ |
| Kaltevuus enintään ³⁾ | ± 12 mm | ± 18 mm | ± 30 mm |
| Kaltevuus kolmen kerroksen matkalla ³⁾ | ± 50 mm | ± 50 mm | ± 50 mm |

| | | | |
|---|---------|---------|---------|
| Kaltevuus toisiin rakennusosiin rajoituessaan ³⁾ | ± 1 ‰ | ± 1,5 ‰ | ± 2,5 ‰ |
| Sivusijainti | ± 5 mm | ± 8 mm | ± 8 mm |
| Etäisyydet viereisiin rakennusosiin | ± 5 mm | ± 8 mm | ± 12 mm |
| Rakoseinän seinäpuoliskojen välinen etäisyys | ± 15 mm | ± 15 mm | ± 15 mm |

¹⁾ Yhden seinäpuoliskon paksuus rakoseinissä.

²⁾ Ei koske yhden muurauskappaleen levyisiä tai pituisia seiniä tai pilareita, joiden mittapoikkeamat riippuvat muuraus- kappaleiden mittapoikkeamista.

³⁾ Mitattuna ylä- ja alapään keskipisteiden yhdyslinjasta.

Taulukko 1241.1.6.5.1:T3. Varaukset.

| Ulottuvuudet ja sijainti | Suurin sallittu poikkeama, mm | | |
|---|-------------------------------|----------|----------|
| | Luokka 1 | Luokka 2 | Luokka 3 |
| Mitat | ± 10 | ± 15 | ± 25 |
| Sivusijainti ja korkeusasema perussuorasta tai -pisteestä | ± 5 | ± 10 | ± 15 |

Taulukko 1241.1.6.5.1.4.1:T4. Seinien aukot.

| Ulottuvuudet ja sijainti | Suurin sallittu poikkeama, mm | | |
|---|-------------------------------|----------|----------|
| | Luokka 1 | Luokka 2 | Luokka 3 |
| Seinien aukkojen mitat | ± 3 | ± 5 | ± 8 |
| Sivusijainti ja korkeusasema perussuorasta tai -pisteestä | ± 5 | ± 8 | ± 12 |

Ohje

Ilmoitetut sallitut mittapoikkeamat ovat voimassa +20 °C:n lämpötilassa. Sallitut mittapoikkeamat koskevat valmiita rakennusosia ja ne ryhmitellään luokkiin 1, 2 ja 3. Mittatarkkuusluokka valitaan rakennusosan vaatimusten mukaan ja määrätään asiakirjoissa jokaiselle rakennusosalle erikseen. Rakennuksen eri rakennusosissa on hyvä käyttää eri mittatarkkuusluokkia ulkonäkövaatimusten mukaan. Luokkaa 1 käytetään ainoastaan erittäin vaativissa rakennusosissa.

Mittatarkkuusluokkia voidaan käyttää esimerkiksi seuraavasti:

Luokka 1: Rakennukset ja rakennusosat, joille asetetaan erityisen suuria mittatarkkuusvaatimuksia.

Luokka 2: Asuin-, liike- ja toimistorakennukset tai vastaavat rakennukset.

Luokka 3: Teollisuus-, varasto- ja hallirakennukset tai vastaavat rakennukset.

Viitteet

Ympäristöministeriön asetus kantavista rakenteista 477/2014. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

Ympäristöministeriön ohje kantavien rakenteiden suunnitteluperusteista 2016. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

Ympäristöministeriön ohje muuratuista rakenteista 2016. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

SFS-EN 1996 Eurokoodi 6: Muurattujen rakenteiden suunnittelu. Osat 1-1, 1-2 ja 2 sekä niiden kansalliset liitteet.

1241.1.6.5.1.4.2 Valmiin pinnan laatuluokitus

Vaatimus

Valmiin rakennusosan mittatarkkuus on taulukon 1241.1.6.5.1:T5 mukainen, ellei suunnitelma-asiakirjoissa toisin määrätä. Puhtaaksi muuratun väliseinän ulkonäkö on lisäksi taulukon 1241.1.6.5.1:T6 mukainen, ellei suunnitelma-asiakirjoissa toisin määrätä.

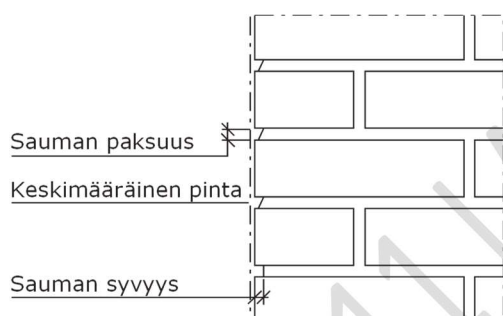
Taulukko 1241.1.6.5.1:T5. Saumat ja limitys

| | Suurin sallittu poikkeama, mm | | |
|---|-------------------------------|----------|----------|
| | Luokka 1 | Luokka 2 | Luokka 3 |
| Sauman ja muurauskivirivin korkeuspoikkeama keskilinjasta | ± 2 | ± 3 | ± 5 |
| Limitetyn muurin sauman poikkeama pystysuorasta ¹⁾ | ± 3 | ± 8 | ± 12 |
| Limittämättömän muurin sauman poikkeama pystysuorasta ¹⁾ | ± 2 | ± 5 | ± 8 |
| Sauman syvyys pintaan verrattuna | ± 3 | ± 3 | ± 3 |
| Vaakasauman paksuus | ± 3 | ± 3 | ± 3 |
| Pystysauman paksuus | ± 5 | ± 5 | ± 8 |

¹⁾ Koskee vain puhtaaksi muurattua rakennetta.

Taulukko 1241.1.6.5.1.4.2:T6. Näkyviin jäävien, sileäpintaisista tiilistä puhtaaksimuurattujen väliseinien ulkonäkö.

| Laatutekijät | Luokka 1 | Luokka 2 | Luokka 3 |
|--------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| Sallittu hammastus | 2 mm | 4 mm | 6 mm |
| Lohkeamat keskimäärin enintään | 3 kpl/m ² | 5 kpl/m ² | 8 kpl/m ² |
| – syvyys ≤ 3 mm enintään | 6 kpl/m ² | 8 kpl/m ² | 12 kpl/m ² |
| – ala 0,5...2 cm ² | | | |
| Muurauskiven pintaviat | 4 kpl/m ² | 6 kpl/m ² | 8 kpl/m ² |
| – ala 0,5...2 cm ² | | | |
| Rikkoreuna | 4 m/m ² | 6 m/m ² | 8 m/m ² |
| – syvyys ≤ 3 mm | | | |
| – leveys 2...4 mm | | | |



Kuva 1241.1.6.5.1:K2. Saumojen ulottuvuudet



Kuva 1241.1.6.5.1:K3. Saumojen sijainti.

Ohje

Liittyvien rakenteiden ja rakenneosien (esim. ikkuna-aukot) poikkeamat tarkastetaan kohdekohtaisesti ennen muuraustyön aloitusta, koska sillä saattaa olla vaikutusta muuraustyön toleransseihin.

Pinnan laatuluokat (luokat 1, 2 ja 3) koskevat valmiita rakennus- osia. Laatuluokka valitaan rakennusosan ulkonäkövaatimusten mukaan ja määrätään asiakirjoissa tarvittaessa jokaiselle rakennusosalle erikseen taulukoista 1241.1.6.5.1.4.2:T5 ja 1241.1.6.5.1.4.2:T6.

Viitteet

Ympäristöministeriön asetus kantavista rakenteista 477/2014. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

Ympäristöministeriön ohje kantavien rakenteiden suunnitteluperusteista 2016. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

Ympäristöministeriön ohje muuratuista rakenteista 2016. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

SFS-EN 1996 Eurokoodi 6: Muurattujen rakenteiden suunnittelu. Osat 1-1, 1-2 ja 2 sekä niiden kansalliset liitteet.

1241.1.6.5.1.5 Muuratun rungon kelpoisuuden osoittaminen

1241.1.6.5.1.5.1 Tarkastukset ja kokeet

Vaatus

Mahdolliset virheet ja puutteet suunnitelma-asiakirjoihin, mallimuuraukseen, sopimukseen ja hyvään rakennustapaan nähden kirjataan vastaanottotarkastuksessa. Kirjatut puutteet korjataan sovitulla tavalla. Kohteessa pidetään jälkitarkastus, kun puutteet on korjattu.

Katselmusten tulokset, mittauspöytäkirjat, materiaalien toimitusasiakirjat ja muu kirjallinen materiaali kootaan työmaalla ylläpidettäviin laadunvalvonta-asiakirjoihin.

1241.1.6.5.1.5.2 Luovutus

Vaatus

Mahdolliset virheet ja puutteet suunnitelma-asiakirjoihin, mallimuuraukseen, sopimukseen ja hyvään rakennustapaan nähden kirjataan vastaanottotarkastuksessa. Kirjatut puutteet korjataan sovitulla tavalla. Kohteessa pidetään jälkitarkastus, kun puutteet on korjattu.

Katselmusten tulokset, mittauspöytäkirjat, materiaalien toimitusasiakirjat ja muu kirjallinen materiaali kootaan työmaalla ylläpidettäviin laadunvalvonta-asiakirjoihin.

1241.1.6.5.1.6 Muuraustyön vaikutukset ympäristöön

Vaatus

Mahdolliset hukat ja ylijääneet, kierrätykseen ja uudelleen käyttöön kelpaamattomat materiaalit käsitellään, kierrätetään, kuljetetaan ja hävitetään valmistajan sekä viranomaisten määräysten ja ohjeiden mukaan.

Viitteet

Jätelaki 646/2011

Valtioneuvoston asetus jätteistä 978/2021

Laki jätelain muuttamisesta 714/2011, Suomen säädöskokoelma*

Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa. Suomen säädöskokoelma 591/2006

Valtioneuvoston päätös rakennusjätteistä. Suomen säädöskokoelma 295/1997

Jätteiden kaatopaikkakelpoisuuden toteaminen, Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2006

Ratu S-1191 Rakennustyön materiaalisät ja -hukat

*Jätelaki 19.7.2021/714 täydentää jätelakia 17.6.2011/646. Lain tarkoituksena on edistää kiertotaloutta ja luonnonvarojen käytön kestävyyttä, vähentää jätteen määrää ja haitallisuutta, ehkäistä jätteistä ja jätehuollosta aiheutuvaa vaaraa ja haittaa terveydelle ja ympäristölle, varmistaa toimiva jätehuolto sekä ehkäistä roskaantumista.

1241.1.6.5.2 Harkkomuuraaminen

Luku sisältää

kevytsora-, betoni- ja karkaistujen kevytbetoni- ja kipsiharkkojen muuraustyöt
poltettujen kennonharkkojen muuraustyöt
kantavien kalkkihiekkaharkkojen muuraustyöt
työkunnan tekemät työt, kuten tartuntojen ja muuraussidelankojen asennuksen, mittauksen, muurauksen, liimauksen, ladonnan, saumauksen ja jälkisaumauksen

Luku ei sisällä

muottiharkkorakenteita.

Ohje

Tiili on yhdellä kädellä ja harkko kahdella kädellä muurattava rakennuskappale.

Suunnitelma-asiakirjoissa esitetään

Seuraavassa esitetään muistilistanomaisesti eräitä suunnitelma-asiakirjoissa esitettäviä seikkoja, jotka vaikuttavat keskeisesti laatuun. 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.

Kantavasta muuratusta rakenteesta esitetään suunnitelmissa

a) harkon tyyppi, mitat, väri ja pinta

- b) harkon tilavuuspaino ja lujuusluokka
- c) palonkestoluokka, ympäristön rasitusluokka ja suunniteltu käyttöikä
- d) muurauslaastin puristuslujuusluokka
- e) siteiden aine, koko, määrä, taivutus ja suojaus
- f) raudoitustarvikkeet
- g) mitta- ja asennustarkkuusluokka
- h) muuraustapa ja limitys
- i) liikuntasuomien sijainti ja tekotapa
- j) koemuuraus
- k) saumauksen tekotapa, muoto ja väri
- l) vaakasauman paksuus
- m) pystysauman paksuus
- n) liittyminen rajoittaviin rakennusosiin ja läpiviennit
- o) pinnan laatuvaatimukset
- p) muuratun rakennusosan pesu
- q) näytteet.

Hankkeen eri osapuolien muistilista

Hankkeen eri osapuolien tulee huomioida seuraavat asiat

- a) työmaan kosteudenhallinta
- b) työmaan paloturvallisuus
- c) olosuhteiden hallintakeinot talvitöissä
- d) olemassa olevien rakenteiden, pintojen, koristeosien ja teknisten järjestelmien suojaus ja dokumentointi
- e) telineiden ja nostokaluston turvallisuus
- f) työmaa-alueen turvallisuus (muun muassa kulkureittien turvallisuus)
- g) tiedottaminen
- h) päästöjen (pöly, melu, värinä) hallinnan edellyttämien suojausten toteutustapa ja muut toimenpiteet
- i) työssä syntyvien jätteiden siirrot, erilliskeräys ja hyödyntäminen
- j) kierrätys ja jätteiden käsittely

Työn toteutuksessa tulee huomioida seuraavat asiat

- a) mallitöiden toteutustapa sekä mallityön hyväksyminen ja liittyvät tekniset kokeet
- b) muuraustapa ja limitys
- c) työssä käytettävät tuotteet ja tarvikkeet (muun muassa harkkojen lujuusluokka, mitat, väri ja pinta, muurauslaastin ominaisuudet ja teräsosien korroosionkestävyys) sekä niiden käyttökohteessa (esimerkiksi laastien sekoitusajat ja -kerrat)
- d) alustan ja harkkojen välinen kosteudeneristys
- e) mitta- ja asennustarkkuusluokka
- f) veden poisjohtaminen
- g) työssä käytettävien materiaalien, vallitsevien olosuhteiden ja muiden laatuun vaikuttavien tekijöiden dokumentointitapa
- h) piiloon jäävien rakenteiden dokumentointitapa
- i) laastisaumojen täyttö, tiivistys ja muotoilu

- j) liikuntasauvojen sijainti ja toteutustapa
- k) avoimeksi jätettävät pystysaumamat
- l) muuraustöissä tahriintuneiden pintojen puhdistustapa

Ohje

Suunnitteluohjeita annetaan Rakennustiedon ohjekorteissa

Rakennustiedon ohjekortti RT 82-10588 Harkkorakenteiden suunnittelu

Rakennustiedon ohjekortti RT 82-10868 Pientalon kivirakenteet

Rakennustiedon ohjekortti RT 82-10903 Väliseinärakenteita.

Rakennesuunnitelmissa esitettäviä asioita luetellaan *Suomen rakentamismääräyskokoelmassa*.

Viitteet

Ympäristöministeriön asetus kantavista rakenteista 477/2014. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

Ympäristöministeriön ohje kantavien rakenteiden suunnitteluperusteista 2016. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

Ympäristöministeriön ohje muuratuista rakenteista 2016. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

Ympäristöministeriön ohje betoniharkkorakenteista 1993. Suomen rakentamismääräyskokoelma

1241.1.6.5.2.1 Kantavan harkkomuurauksen materiaalit

Vaatus

Käytettävät tuotteet ja tarvikkeet on varmennettu kelpoisiksi tarkoitukseensa. Käytettävillä tuotteilla on CE-merkintä tai kansallinen hyväksyntämenettely (tyyppihyväksyntä, varmennustodistus, valmistuksen laadunvalvonnan varmentaminen). Edellä mainittujen lisäksi voidaan edellyttää rakennustuotteen rakennuspaikkakohtaista varmentamista. Tuotteet ja tarvikkeet soveltuvat käytettäväksi rakennuspaikan sääolosuhteissa sekä vastaavat määritettyyn käyttöikätaivoitteeseen ja kuormiin sekä olemassa olevan rakenteen ominaisuuksiin ja rasiustasoon. Rakenteen kosteustekninen toimivuus ja paloturvallisuus varmistetaan tuotteita ja tarvikkeita valittaessa. Tuotteet ja tarvikkeet ovat keskenään yhteensopivia. Jos muurattavat materiaalit ovat säärasitukselle alttiit, tulee tuotteiden olla pakkasenkestäviä.

1241.1.6.5.2.1.1 Harkot

Vaatus

Kantavissa ja ei-kantavissa muuratuissa rakenteissa käytettävien harkkojen ominaisuudet ilmoitetaan ensisijaisesti CE-merkinnällä. Näiden ominaisuuksien on täytettävä standardissa SFS 7001 harkoille esitetyt kansalliset vaatimustasot.

Ohje

Standardissa SFS 7001:2014 annetaan ohjeet siitä, miten asiakirjan mukaisia harkkojen lujuusominaisuuksia käytetään mitoitettaessa muurattu rakenne Eurokoodi 6:n mukaisesti.

Viitteet

SFS 7001:2014 Muuratuille tuotteille eri käyttökohteissa vaadittavat ominaisuudet ja niille asetetut vaatimustasot

SFS-EN 1996 Eurokoodi 6: Muurattujen rakenteiden suunnittelu. Osat 1-1, 1-2 ja 2 sekä niiden kansalliset liitteet.

Rakenteiden lujuus ja vakaus, muuratut rakenteet -ohje 2016. Suomen rakentamismääräyskokoelma

Vaatus

Säärasitukselle altistuvat harkot ovat säänkestäviä koko suunnitellun käyttöikänsä ajan. Säänkestävyys todetaan Suomessa voimassa olevissa kansallisissa tai kansalliseksi vahvistetuissa standardeissa esitetyllä säänkestävyyskokeella tai EN 772-22 mukaisella säänkestävyyskokeella.

Näkyviin jäävissä pinnoissa käytettävissä harkoissa vähintään yksi sivu ja pää ovat ilman sellaisia virheitä, jotka saattavat heikentää muuratun rakenteen ulkonäköä (vrt. valmiin muurin laatuluokitus).

Jos harkoille on määrätty esivarastointiaika, niitä ei saa käyttää ennen tämän ajan päättymistä.

Näkyviin jäävä tehdasvalmisteinen raudoitettu muurattu rakennustarvike, kuten palkkiharkko, ei saa poiketa ulkonäöltään haitallisesti ympäröivästä muuratusta rakenteesta. Muurattua rakennetta täydentävät rakenneosat, kuten teräspilarit ja betonivalut tulee tehdä niin, etteivät ne aiheuta rakenteeseen erilaisesta kosteus- ja lämpöliikkeestä johtuvia halkeamia ja etteivät ne myöskään aiheuta poikkeamaa rapatun harkkopinnan ulkonäköön.

Kevytsoraharkkojen mittapoikkeamien raja-arvot (mm) esitetään standardin SFS-EN 771-3 + A1 mukaan.

Ohje

Epäsäännöllisen muotoisten ja täydentävien muurauskappaleiden mittapoikkeamien tulee olla standardin SFS-EN 771-3 mukaisia tai valmistajan ilmoituksen mukaisia.

Näitä mittapoikkeamia ei sovelleta muurauskappaleiden niiden pintojen välisiin mittoihin, joita ei ole valmistettu tasomaisiksi.

Höyrykarkaistujen kevytbetoniharkkojen (säännöllisen muotoiset muurauskappaleet) mittapoikkeamien raja-arvot (mm) esitetään standardin SFS-EN 771-4 + A1 mukaan.

Taulukko 1241.1.6.5.2:T1. Kevytsoraharkkojen mittapoikkeamien raja-arvot (mm) standardin *SFS 7001* mukaan.

| Mittapoikkeamaluokka | D1 | D2 | D3 | D4 |
|----------------------|-----|-----|-------|-------|
| Pituus | +3 | + 1 | + 1 | + 1 |
| | -5 | -3 | -3 | -3 |
| Leveys | + 3 | + 1 | + 1 | + 1 |
| | -5 | -3 | -3 | -3 |
| Korkeus | + 3 | ± 2 | ± 1,5 | ± 1,0 |
| | -5 | | | |

Epäsäännöllisen muotoisten ja täydentävien muurauskappaleiden mittapoikkeamien tulee olla taulukon mukaisia tai valmistajan ilmoituksen mukaisia.

Näitä mittapoikkeamia ei sovelleta muurauskappaleiden niiden pintojen välisiin mittoihin, joita ei ole valmistettu tasomaisiksi.

Taulukko 1241.1.6.5.2:T2. Höyrykarkaistujen kevytbetoniharkkojen (säännöllisen muotoiset muurauskappaleet) mittapoikkeamat (mm) standardin *SFS 7001* mukaan.

| Mitat | Höyrykarkaistut kevytbetoniharkot saumattuna | | | |
|----------------------------|--|---------------|--------------------|--|
| | yleis- ja kevytlaastilla | | ohutsaumalaastilla | |
| | GPLM | TLMA | TLMB | |
| Pituus | + 3 | ± 3 | ± 1,5 | |
| | - 5 | | | |
| Korkeus | ± 3 | ± 2 | ± 1,0 | |
| | -5 | | | |
| Leveys | ±3 | ± 2 | ± 1,5 | |
| Lappeiden tasaisuus | Ei vaatimusta | Ei vaatimusta | ≤ 1,0 | |
| Lappeiden yhdensuuntaisuus | Ei vaatimusta | Ei vaatimusta | ≤ 1,0 | |

Ei säännöllisen muotoisten ja täydentävien muurauskappaleiden mittapoikkeamien tulee olla taulukon mukaisia tai valmistajan ilmoituksen mukaisia.

Taulukon mittapoikkeamia ei sovelleta muurauskappaleiden niiden pintojen välisiin mittoihin, joita ei ole valmistettu tasomaisiksi.

Viitteet

Ympäristöministeriön asetus kantavista rakenteista 477/2014. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

Ympäristöministeriön ohje kantavien rakenteiden suunnitteluperusteista 2016. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

Ympäristöministeriön ohje muuratuista rakenteista 2016. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

SFS 7001:2014 Muuratuille tuotteille eri käyttökohteissa vaadittavat ominaisuudet ja niille asetetut vaatimustasot

SFS-EN 771-3:2011 + A1:2015 Muurauskappaleiden spesifikaatiot. Osa 3: Betoniharkot (Normaalipainoinen kiviaines ja kevytrunkoaines)

SFS-EN 771-4:2011 + A1:2015 Muurauskappaleiden spesifikaatiot. Osa 4: Höyrykarkaistut kevytbetoniharkot

SFS-EN 1996 Eurokoodi 6: Muurattujen rakenteiden suunnittelu. Osat 1-1, 1-2 ja 2 sekä niiden kansalliset liitteet

Rakennustiedon ohjekortti RT 35-10834 Kevytsoraharkot. Muuraustarvikkeet

Rakennustiedon ohjekortti RT 35-10835 Karkaistut kevytbetoniharkot. Muuraustarvikkeet

Rakennustiedon ohjekortti RT 35-10844 Betoniharkot. Muuraustarvikkeet.

1241.1.6.5.2.1.2 Muurauslaasti

Vaatus

Materiaaleilla tulee olla sellaiset ominaisuudet, että valmis tuote täyttää standardin *SFS-EN 988-2:2016* ja *SFS 7001:2014* vaatimukset.

Käytettävän muurauslaastin tulee täyttää standardissa *SFS 7001:2014* määritetyn muurauslaastin jäädytysulamiskestävyyskoe.

Valmistajan tulee kirjata tiedot ylös siitä, miten materiaalien kelpoisuus osoitetaan.

Tuotepakkauksessa tai kuormakirjassa on oltava valmistajan merkinnät, joiden perusteella tuotteen asiakirjojen mukaisuus voidaan todeta.

Työmaalaastien käyttö kantavien rakenteiden muurauksessa ei ole mahdollista ilman, että laastin ominaisuudet on viranomaisvaatimusten mukaan selvitetty.

Ohje

Tehdasvalmisteiset kuivalaastit toimitetaan työmaalle jauheena. Työmaalla laastijauheeseen lisätään vesi.

Viitteet

SFS-EN 988-2:2016 Laastien spesifikaatiot. Osa 2: Muurauslaastit

SFS 7001:2014 Muuratuille tuotteille eri käyttökohteissa vaadittavat ominaisuudet ja niille asetetut vaatimustasot.

1241.1.2.5.2.1.3 Vesi

Vaatus

Sementtipohjaisia laasteja valmistettaessa veden lämpötila saa olla korkeintaan +60 °C. Veden käyttökelpoisuus tutkitaan, jos sen laadusta ei ole täyttä varmuutta. Valmiin muurauslaastin lämpötila ei saa ylittää + 40 °C,

Ohje

Laastin valmistaja antaa ohjeen laastien ja veden vähimmäis- ja enimmäislämpötiloista.

1241.1.2.5.2.1.4 Lisäaineet

Vaatus

Lisäaineita ei saa työmaalla lisätä ilman laastinvalmistajan lupaa valmis- tai puolivalmislaasteihin.

Lisäaineet ovat Suomessa voimassa olevien kansallisten tai kansalliseksi vahvistettujen standardien mukaisia. Lisäaineiden kaikki vaikutukset ovat selvillä ennen käyttöä.

Noudatetaan valmistajan kirjallisia varmennettuja käyttöselosteita ja annostelumääräyksiä. Ennakkokokeita tehdään, jos valmistajalta ei saada riittäviä ja hyväksytyjä ohjeita tai jos lisäaineen kaikkia vaikutuksia ei tunneta.

Lisähuokoistusainetta ei saa käyttää, jos joku laastin aineksista sisältää jo sitä. Mitään lisäainetta ei saa käyttää ilman valmistajan suostumusta.

1241.1.6.5.2.1.5 Ohutsaumamuurauslaasti

Vaatus

Ohutsaumamuurauslaastin runkoaineen raekoko ei saa olla yli 2 mm. Valmistajan tulee ilmoittaa suurin raekoko. Laastilla ja sen aineosilla saavutetaan rakenteelta vaaditut lujuus-, kestävyys- yms. ominaisuudet.

Viitteet

SFS-EN 998-2:2016 Laastien spesifikaatiot. Osa 2: Muurauslaastit

1241.1.6.5.2.1.6 Muuraussiteet

Vaatus

Muuraussiteet ovat CE-merkittyjä ja täyttävät standardin *SFS EN 845-1:2013 + A1:2016* asetetut tuotevaatimukset.

Muuraussiteiden tulee olla niin muotoiltuja, että ne eivät irtoa saumasta ja että riittävä tartunta saavutetaan. Niiden tulee täyttää eurokoodissa ja Suomen rakentamismääräyskokoelmassa muuraussiteille asetetut vaatimukset.

Jos sisä- ja ulkokuoren edellytetään toimivan yhdessä, on muuraussiteiden vähimmäismäärä 4 kpl/m². Lopullinen muuraussiteiden lukumäärä määritetään kuitenkin aina rakennesuunnittelijan toimesta kohdekohtaisesti. Muuraussiteiden määrään vaikuttavat esimerkiksi rakenteeseen kohdistuva tuulenpaine ja -imu sekä muuraussidetyypin ominaisuudet.

Ulkoseinissä käytettävien muuraussiteiden korroosionkestävyyden on vastattava rakenteen ympäristöolosuhteen mukaista rasiusta.

Viitteet

Ympäristöministeriön asetus kantavista rakenteista 477/2014. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

Ympäristöministeriön ohje kantavien rakenteiden suunnitteluperusteista 2016. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

Ympäristöministeriön ohje muuratuista rakenteista 2016. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

SFS-EN 845-1:2013 Muurattuja rakenteita täydentävien tuotteiden spesifikaatiot. Osa 1: Muuraussiteet, kiinnitysvanteet, palkkikannakkeet ja konsolit

SFS 7001:2014 Muuratuille tuotteille eri käyttökohteissa vaadittavat ominaisuudet ja niille asetetut vaatimustasot

SFS-EN 1996 Eurokoodi 6: Muurattujen rakenteiden suunnittelu. Osat 1-1, 1-2 ja 2 sekä niiden kansalliset liitteet.

1241.1.6.5.2.1.7 Raudoitteet ja kannakkeet

Vaatus

Seinissä käytettävien raudoitteiden ja kannakkeiden on täytettävä eurokoodin ja ympäristöministeriön julkaisemien eurokoodien kansallisten liitteiden raudoituksia ja kannakkeita koskevat vaatimukset.

Niiden korroosionkestävyyden on vastattava eurokoodin ympäristöolosuhteluokkien mukaista rasiusta.

Ohje

Taulukko 1232.1.4.5.2:T3. Muuratun rakenteen mikroympäristöolosuhteiden luokitus *SFS-EN 1996-2:2006 + AC:2009* mukaan.

| | |
|-----|--|
| MX1 | Kuivat ympäristöolosuhteet |
| MX2 | Kosteat tai märät ympäristöolosuhteet |
| MX3 | Kosteat tai märät ympäristöolosuhteet sekä pakkasrasitus |
| MX4 | Suolakyllästeinen ilma tai merivesiolosuhteet |
| MX5 | Aggressiiviset kemialliset ympäristöolosuhteet |

Viitteet

Ympäristöministeriön asetus kantavista rakenteista 477/2014. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

Ympäristöministeriön ohje kantavien rakenteiden suunnitteluperusteista 2016. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

Ympäristöministeriön ohje muuratuista rakenteista 2016. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

SFS-EN 845-3 + A1 Muurattuja rakenteita täydentävien tuotteiden spesifikaatiot. Osa 3: Muuraussauman raudoiteteteräsvetot

SFS-EN 1996 Eurokoodi 6: Muurattujen rakenteiden suunnittelu. Osat 1-1, 1-2 ja 2 sekä niiden kansalliset liitteet.

1241.1.6.5.2.1.8 Pakkaus

Vaatus

Tarvikkeissa, tarvikkepakkauksissa tai niiden kuormakirjoissa on valmistajan merkinnät, joiden perusteella tarvikkeiden suunnitelma-asiakirjojen mukainen laatu on todettavissa.

1241.1.6.5.2.1.9 Kuljetus ja varastointi

Vaatus

Muuraustarvikkeet kuljetetaan suojattuna vahingoittumista vastaan ja varastoidaan työmaalla niin, että ne pysyvät käyttökelpoisina ja säilyttävät suunnitellut ominaisuutensa. Tuotteet ja tarvikkeet toimitetaan työmaalle avaamattomissa ja ehjissä alkuperäispakkauksissa. Jos tarvikkeet kestävät varastointia rajallisen ajan, esitetään valmistusajankohdasta vaadittaessa riittävä selvitys. Tuotteet kuljetetaan ja varastoidaan pakkaskautena suojattuna.

1241.1.6.5.2.2 Kantavan harkkomuuraustyön alusta

Vaatus

Muurattavan rakennusosan alusta on riittävän luja, liikkumaton ja tasainen sekä eristetty siten, että siitä ei siirry kosteutta muurattuun rakenteeseen.

Kosteudeneristämisessä otetaan huomioon kapillaarinen vedennousu ja muurausmateriaalin ominaisuudet.

1241.1.6.5.2.3 Kantava harkkomuuraustyö

1241.1.6.5.2.3.1 Laastin valmistaminen

Vaatus

Muuraukseen käytetään tehdasvalmisteista valmislaastia. Tehdasvalmisteisen valmislaastin sekoitus tehdään laastinvalmistajan ohjeiden mukaisesti.

Laastin tulee säilyttää kelpoisuutensa koko muuraustyön ajan. Jokainen sekoitusannos on tasalaatuinen ja laasti pysyy samanlaisena kaikissa annoksissa. Laastia valmistetaan sellainen määrä, että se tulee käytetyksi ennen kovettumisen alkamista.

Sekoittamisen ja käytön välisenä aikana laasti suojataan sateelta ja pakkaselta ja huolehditaan siitä, ettei erottumista tapahdu.

Valmistajan kirjallisia ohjeita noudatetaan

erityis- ja valmislaastien käytössä
laastien käyttöajoissa
muurausliiman sekoituksessa.

Ohje

Muurauksen menetelmäkuvaus esitetään korteissa *Ratu 0480* ja *Ratu 0481*. Korteissa kuvataan menetelmästä työkokonaisuus, työryhmä, materiaalit, koneet ja kalusto, työmenetelmä, työturvallisuus ja laadunvarmistus.

Viitteet

Ratu 0480 Harkkomuuraus. Menekit ja menetelmät

Ratu 0481 Ohutsaumamuuraus. Menekit ja menetelmät

1241.1.6.5.2.3.2 Suojaaminen

Vaatus

Ennen muuraamisen aloittamista ja muuraamisen aikana suojataan kaikki muuraamisen aikana mahdollisesti vahingoittuvat rakennusosat, myös valmis muuraus.

Työn keskeytyksen ajaksi keskeneräisen muurin harja suojataan sateelta ja muulta haitalliselta kosteudelta. Kuivissa ja lämpimissä oloissa estetään muurin liian nopea kuivuminen.

Vastamuurattu muuri suojataan vahingollisilta rasituksilta, kuten tuulen ja telineiden aiheuttamilta sivuvoimilta, sateelta, sulamisvedeltä, jäätymiseltä yms.

1241.1.6.5.2.3.3 Muuraaminen

Vaatus

Kantavien muurirakenteiden nimellisleveys on vähintään 100 mm.

Muuratessa otetaan huomioon kaikki työn onnistumiseen vaikuttavat seikat, kuten sääolot, ilman lämpötila ja kosteus sekä edeltävien töiden valmiusaste. Muurattu rakennusosa ei saa päästä jäätymään niin, että se sulaessaan painuu, kallistuu, halkeilee tai muuten vahingoittuu.

Vaatus

Työjärjestys suunnitellaan ja työ toteutetaan siten, etteivät viereiset ja ympäröivät rakennusosat vaurioidu eivätkä myöhemmin tehtävät rakennustyöt vahingoita valmiita muurattuja rakennusosia. Työmenetelmien tulee olla muuraustarvikkeisiin sopivia. Muuraustöihin ryhdytään vasta, kun alustassa ei enää ole odotettavissa vahingollista liikkumista.

Muuraustuet rakennetaan siten, että muurattaessa ei synny haitallisia taipumia. Tukia ei saa poistaa, ennen kuin muurattu rakenne on niin vahva, että se kestää rasitukset. Muurauskappaleita, joiden vesipitoisuus esimerkiksi laastin tartunnan kannalta on haitallisen suuri, ei saa käyttää.

Raudoitteet ja muuraussiteet sijoitetaan muuraukseen suunnitelma-asiakirjojen mukaan.

Kolojen, urien ja roilojen vaikutus rakennusosan lujuuteen otetaan huomioon eurokoodin ja Suomen rakentamismääräyskokoelman vaatimusten mukaan.

Muurauskiveä ei saa liikuttaa sen jälkeen, kun tartunta on syntynyt. Muurin väliaikaisia työsaumoja pyritään välttämään. Jos näin ei voida tehdä, pyritään työsauma tekemään porrastamalla. Laastiroiskeet poistetaan muurin pinnasta ennen laastin kovettumista.

Talvimuurauksessa noudatetaan eurokoodin ja sen kansallisen liitteen ohjeita.

Viitteet

Ympäristöministeriön asetus kantavista rakenteista 477/2014. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

Ympäristöministeriön ohje kantavien rakenteiden suunnitteluperusteista 2016. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

Ympäristöministeriön ohje muuratuista rakenteista 2016. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

SFS-EN 1996 Eurokoodi 6: Muurattujen rakenteiden suunnittelu. Osat 1-1, 1-2 ja 2 sekä niiden kansalliset liitteet.

Ohje

Harkko on muurattaessa yleensä jo saavuttanut lopullisen lujuutensa, joten harkkomuurauksen lujuus määräytyy laastin lujuuskehityksen perusteella. Ennen rakenteiden kuormittamista tulee varmistaa laastin valmistajalta, että riittävä lujuustaso on saavutettu ottaen huomioon kovettumislämpötila ja sääolosuhteet.

Viitteet

SFS-EN 1996-2 Eurokoodi 6: Muurattujen rakenteiden suunnittelu. Osa 2: Muuratun rakenteen materiaalin valinta ja työnsuoritus ja sen kansallinen liite sekä Työsuoritukseen liittyvät lisäohjeet.

Ohje

Muuraustyö valmistellaan siten, että nurkissa ja aukkojen pielissä vältytään tarpeettomalta osakivien käytöltä. Kolot, urat ja roilot tehdään käyttämällä osakiviä tai erityisiä ura- ja roilokiviä. Ne voidaan myös

jyrsiä valmiiseen muuraukseen. Ilman laskelmia muuriin tehtävien roilojen mitat ja sijoitus on esitetty eurokoodistandardissa SFS-EN 1996-1-1 ja sen kansallisessa liitteessä.

Seinien ja laattojen väliset saumat tiivistetään radonalueilla. Kevytsoraharkkorakenteissa katkaistaan radonin kulku koko seinärakenteessa tiivisteellä tai tiivistämällä harkon pinta muutoin niin, että radonin pääsy seinään estyy.

Viitteet

Ympäristöministeriön asetus kantavista rakenteista 477/2014. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

Ympäristöministeriön ohje kantavien rakenteiden suunnitteluperusteista 2016. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

Ympäristöministeriön ohje muuratuista rakenteista 2016. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

SFS-EN 1996 Eurokoodi 6: Muurattujen rakenteiden suunnittelu. Osat 1-1, 1-2 ja 2 sekä niiden kansalliset liitteet.

1241.1.6.5.2.3.4 Kantavan ulkoseinän muuraaminen

Vaatus

Ulkokuori muurataan pakkasenkestävistä harkoista ja laasteista. Kantavan harkkokuoren nimellisleveys on vähintään 100 mm.

Muurauslaastin koostumus ja muurauslaastikerroksen paksuudet sekä leveydet päätetään rakenteelta vaaditun kantavuuden ja harkkovalmistajan ohjeiden mukaan. Harkot muurataan yleensä täysin saumoin, mutta leveitä harkkoja ja eristeharkkoja muurattaessa voidaan käyttää myös rakosaumaa.

Muurattavan rakennusosan limitys otetaan huomioon jo suunnitteluvaiheessa.

Rakenteen tiiviyys varmistetaan riittävällä pinnoituskäsittelyllä tai, jos harkkoseinä on riittävän tiivis ilman pinnoituskäsittelyä, muurauslaastin käytöllä sekä harkkojen pysty- että vaakasaumoissa. Harkkorakenteen ja liittyvien rakenteiden, kuten yläpohjan ja ikkunoiden, rajapinnoissa käytetään lisäksi sellaisia tiivistystarvikkeita, joilla saavutetaan vaadittava tiiviysluokka.

Harkkorakenteiden kosteusteknisen toiminnan tulee olla sellaista, ettei seinärakenteeseen synny ilmavuotoja tai pitkäaikaista kosteuden tiivistymistä ja että rakenne täyttää lämmöneristysmääräykset.

Harkkojen, muurauslaastin ja harkkoseinien pinnoittamiseen käytettävien tuotteiden tulee olla keskenään yhteensopivia. Erityistä huomiota on kiinnitettävä ulkoseinän liittymiseen ikkuna- ja oviaukkoihin, väli- ja yläpohjiin sekä perustuksiin. Sokkelin ja harkkoulkoseinän liittymäkohta on kostedeneristettävä.

Ohje

Erityisesti tuulelle ja sateelle alttiissa seinärakenteissa suositellaan seinärakenteen kestävyuden varmistamiseksi sekä rasterikuvion esiintymisriskin minimoimiseksi käyttämään harkkomuurissa riittävää rappauskerrosta ja muurauslaasteja, joissa on säänkestävyyttä, vesitiiviyyttä ja työstettävyyttä parantavia lisäaineita.

Käytettävän muurauslaastin tartuntalujuuden kyseiselle harkolle tulee olla vähintään yhtä suuri kuin on ilmoitettu harkon CE-merkinnässä. Pinnoituskäsittely valitaan perustuen valitulle harkkorakenne-

pinnoiteyhdistelmälle tehtyihin testeihin ja rakennusfysikaalisiin laskelmiin niin, että pinnoitteiden pakkasenkestävyys ja tartunta harkkorakenteeseen on riittävä ja että seinä toimii kosteusteknisesti oikein.

Ilmatiiviyn varmistava tasoite tai rappaus on rakennuksen sisäpuolella ulotettava koko harkkoseinäpinnalle, esimerkiksi kalusteiden taakse ja alakattojen ja väli- tai yläpohjan väliselle alueelle. Aukkojen pielet on tasoitettava. Ongelmatilanteiden vastuukysymykset ovat yksinkertaisempia ratkaista, jos käytetään yhden valmistajan suosittelemaa seinärakennekokonaisuutta.

Viitteet

Ympäristöministeriön asetus kantavista rakenteista 477/2014. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

Ympäristöministeriön ohje kantavien rakenteiden suunnitteluperusteista 2016. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

Ympäristöministeriön ohje muuratuista rakenteista 2016. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

SFS-EN 1996 Eurokoodi 6: Muurattujen rakenteiden suunnittelu. Osat 1-1, 1-2 ja 2 sekä niiden kansalliset liitteet.

RT 82-10588 Harkkorakenteiden suunnittelu.

RT 82-10868 Pientalon kivirakenteet.

1241.1.6.5.2.3.4.1 Eristeharkkorakenteet

Vaatus

Eristeen tartunnan harkkokuoriin tulee olla riittävä. Eristeen tulee kyetä siirtämään lyhytaikaiset vaakakuormat harkkokuorelta toiselle. Eristeen lisäksi kuorien sitomiseen voidaan käyttää valmistajan ohjeen mukaisesti muuraussiteitä. Eristeharkkoseinän ulkokuori pinnoitetaan valmistajan ohjeen mukaan ennen kuin rakennuksen sisäpuoliset pinnoitustyöt aloitetaan.

Ohje

Riittävä ilmatiiviyys edellyttää, että eristeharkkoseinä aina tasoitetaan tai rapataan molemmin puolin valmistajan ohjeiden mukaan. Eristeharkkoseinän lämmöneristyskyvyn varmistamiseksi ilmavirtaukset seinän sisällä tulee estää. Aukkojen pielissä vaakasaumojen tukkimiseen käytetään esimerkiksi polyuretaanivaahtoa. Polyuretaanivaahto pursotetaan kovettuneeseen rakenteeseen.

1241.1.6.5.2.3.4.2 Ilmaraolliset kaksoiskuoriharkkorakenteet

Vaatus

Lämmöneriste asennetaan ulkoseinään niin, että se liittyy tiiviisti lämpimämpään pintaan. Ilmaraollisten kuorirakenteiden ulkokuoren läpi seinärakenteeseen tunkeutuva vesi johdetaan ulos, jotta se ei vaurioita lämmöneristystä tai seinän muita osia.

Ilmaraollinen kuorimuuri sidotaan sisäpuoliseen seinärakenteeseen muuraussiteillä, jotka täyttävät eurokoodin vaatimukset. Muuraussiteitä käytetään vähintään 4 kpl/m², ellei suunnitelma-asiakirjoissa

toisin osoiteta. Ulkoseinämuurauksessa käytetään lämpötilan ja kosteuden vaihteluista aiheutuvat liikkeitä sallivia muuraussiteitä suunnitelmien osoittamissa paikoissa.

Kuorimuuri jaetaan tarvittaessa pienempiin osiin liikuntasaumoilla suunnitelma-asiakirjojen mukaan.

Ohje

Riittävä ilmatiiviys edellyttää, että ilmaraollisen kaksoiskuoriharkkoseinän sisäkuori tasoitetaan tai rapataan sisäpuolelta, ja slammataan tai rapataan eristeen puoleiselta seinäpuolelta valmistajan ohjeen mukaisesti.

Seinän alaosassa lämmöneristekerrokseen asennetaan ulospäin kalteva esim. bitumikaista.

1241.1.6.5.2.3.4.3 Eristerapatut harkkorakenteet

Vaatus

Lämmöneriste asennetaan ulkoseinään liimalaastia tai kiinnikkeitä käyttäen niin, että se liittyy tiiviisti lämpimämpään pintaan. Muut eristerappauksen vaatimukset on esitetty *luvussa 1241.1.1.2 Eristerappaus*.

Ohje

Riittävä ilmatiiviys edellyttää, että eristeharkkoseinän harkkokuori tasoitetaan tai rapataan sisäpuolelta, ja slammataan tai rapataan eristeen puolelta valmistajan ohjeiden mukaan. Eristeen puoleisen harkkokuoren puolen tiivistyskäsittelyksi riittää se, että eristeen kiinnittämiseen käytettävää liimalaastia levitetään koko eristeen pinta-alalle.

Viitteet

Rakenteiden lujuus ja vakaus, muuratut rakenteet -ohje 2016. Suomen rakentamismääräyskokoelma

SFS-EN 1996 Eurokoodi 6: Muurattujen rakenteiden suunnittelu. Osat 1-1, 1-2 ja 2 sekä niiden kansalliset liitteet

RT 82-10588 Harkkorakenteiden suunnittelu

RT 82-10868 Pientalon kivirakenteet.

1241.1.1.2 Eristerappaus, RunkoRYL

1241.1.6.5.2.3.5 Ulkoseinän runkoon liittyvän kantavan väliseinän liitos

Vaatus

Väliseinäliitokset tehdään suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti. Väliseinät muurataan rakennesuunnitelmien mukaan limitykseen sekä keskenään että ulkoseinien kanssa tai ankkuroidaan ulkoseiniin muuraussitein ja raudoitein. Kantavan väliseinän muuraus käsitellään RunkoRYL kohdassa 123.

Viitteet

Rakenteiden lujuus ja vakaus, muuratut rakenteet -ohje 2016. Suomen rakentamismääräyskokoelma

SFS-EN 1996 Eurokoodi 6: Muurattujen rakenteiden suunnittelu. Osat 1-1, 1-2 ja 2 sekä niiden kansalliset liitteet

RT 82-10588 Harkkorakenteiden suunnittelu

RT 82-10868 Pientalon kivirakenteet.

1241.1.6.5.2.3.6 Raudoittaminen ja kannakkeiden asennus

Vaatus

Raudoitustarvikkeisiin saa tehdä ainoastaan suunnitelma-asiakirjojen mukaisia liitoksia ja saumoja. Raudoitustarvikkeet ovat kokonaan laastin ympäröimiä. Raudoituksen laastipeitteen paksuus on eurokoodin ohjeiden mukainen. Kylmällä säällä noudatetaan raudoitettavassa muurauksessa eurokoodin ja Suomen rakentamismääräyskokoelman ohjeita talvimuurauksesta.

Ohje

Raudoitetussa muuratussa rakenteessa voidaan käyttää erityisiä palkkikiviä tai tarkoitukseen suunniteltua ohjain-/tikasraudoitejärjestelmää sekä tarkoitukseen suunniteltuja kannakejärjestelmiä.

Viitteet

Ympäristöministeriön asetus kantavista rakenteista 477/2014. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

Ympäristöministeriön ohje kantavien rakenteiden suunnitteluperusteista 2016. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

Ympäristöministeriön ohje muuratuista rakenteista 2016. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

SFS-EN 1996 Eurokoodi 6: Muurattujen rakenteiden suunnittelu. Osat 1-1, 1-2 ja 2 sekä niiden kansalliset liitteet.

1241.1.6.5.2.3.7 Saumaaminen

Vaatus

Tavallisessa harkkomuurauksessa sauma vain leikataan ja pinta tiivistetään.

Näkyviin jäävien rakenteiden saumat tiivistetään saumarautaa käyttäen, ellei suunnitelma-asiakirjoissa erikseen toisin määrätä.

1241.1.6.5.2.3.8 Puhdistaminen

Vaatus

Muuraustöiden päätyttyä poistetaan suojaukset. Muuraamisen aikana tahraantuneet pinnat ja rakennusosat puhdistetaan valmistajan ilmoittamalla aineella ja tavalla. Muurattu rakennusosa puhdistetaan niin, ettei pintaan jää ulkonäköä haittaavia laasti- tai väriroiskeita tai muita tahroja.

1241.1.6.5.2.4 Valmis kantava harkkomuuraus

Vaatus

Valmis muurattu rakennusosa on suunnitelma-asiakirjojen vaatimusten mukainen ja täyttää sille määrätyn mittatarkkuusluokan vaatimukset.

Ohje

Yläpuolinen rakenne voi asettaa vaatimuksia rakenteen mittatarkkuudelle, kuten sokkelipinnan suoruudelle ja hammastukselle

1241.1.6.5.2.4.1 Valmiin harkkomuurauksen mittatarkkuusluokat

Vaatus

Taulukossa 1241.1.6.5.2:T3 esitetään pilareissa ja seinissä sallitut mittapoikkeamat, taulukossa 1232.1.4.5.2:T4 varausten ja taulukossa 1241.1.6.5.2:T5 seinien aukkojen sallitut mittapoikkeamat.

Taulukko 1241.1.6.5.2:T3. Pilarit ja seinät.

| Ulottuvuudet ja sijainti | Suurin sallittu poikkeama | | |
|--|---------------------------|----------|----------|
| | Luokka 1 | Luokka 2 | Luokka 3 |
| Pilarin poikkileikkauksen mitat ²⁾ , seinän paksuus ¹⁾ sivumitasta ²⁾ | ± 5 % | ± 5 % | ± 5 % |
| Pilarin poikkileikkauksen mitat, seinän paksuus enintään ¹⁾ | ± 3 mm | ± 8 mm | ± 12 mm |
| Käyryys ³⁾ | ± 2 ‰ | ± 3 ‰ | ± 4 ‰ |
| Kaltevuus ³⁾ | ± 2 ‰ | ± 3 ‰ | ± 5 ‰ |
| Kaltevuus enintään ³⁾ | ± 12 mm | ± 18 mm | ± 30 mm |
| Kaltevuus kolmen kerroksen matkalla ³⁾ | ± 50 mm | ± 50 mm | ± 50 mm |
| Kaltevuus toisiin rakennusosiin rajoituessaan ³⁾ | ± 1 ‰ | ± 1,5 ‰ | ± 2,5 ‰ |
| Sivusijainti | ± 5 mm | ± 8 mm | ± 8 mm |
| Etäisyydet viereisiin rakennusosiin | ± 5 mm | ± 8 mm | ± 12 mm |
| Rakoseinän seinäpuoliskojen välinen etäisyys | ± 15 mm | ± 15 mm | ± 15 mm |

¹⁾ Yhden seinäpuoliskon paksuus rakoseinissä.

²⁾ Ei koske yhden muurauskappaleen levyisiä tai pituisia seiniä tai pilareita, joiden mittapoikkeamat riippuvat muurauskappaleiden mittapoikkeamista.

³⁾ Mitattuna ylä- ja alapään keskipisteiden yhdyslinjasta.

Taulukko 1241.1.6.5.2:T4. Varaukset.

| Ulottuvuudet ja sijainti | Suurin sallittu poikkeama, mm | | |
|---|-------------------------------|----------|----------|
| | Luokka 1 | Luokka 2 | Luokka 3 |
| Mitat | ± 10 | ± 15 | ± 25 |
| Sivusijainti ja korkeusasema perussuorasta tai -pisteestä | ± 5 | ± 10 | ± 15 |

Taulukko 1241.1.6.5.2:T5. Seinien aukot.

| Ulottuvuudet ja sijainti | Suurin sallittu poikkeama, mm | | |
|---|-------------------------------|----------|----------|
| | Luokka 1 | Luokka 2 | Luokka 3 |
| Seinien aukkojen mitat | ± 3 | ± 5 | ± 8 |
| Sivusijainti ja korkeusasema perussuorasta tai -pisteestä | ± 5 | ± 8 | ± 12 |

Ohje

Ilmoitetut sallitut mittapoikkeamat ovat voimassa +20 °C:n lämpötilassa. Sallitut mittapoikkeamat koskevat valmiita rakennusosia ja ne ryhmitellään luokkiin 1, 2 ja 3. Mittatarkkuusluokka valitaan rakennusosan vaatimusten mukaan ja määrätään asiakirjoissa jokaiselle rakennusosalle erikseen. Rakennuksen eri rakennusosissa on hyvä käyttää eri mittatarkkuusluokkia ulkonäkövaatimusten mukaan. Luokkaa 1 käytetään ainoastaan erittäin vaativissa rakennusosissa.

Mittatarkkuusluokkia voidaan käyttää esimerkiksi seuraavasti:

Luokka 1: Rakennukset ja rakennusosat, joille asetetaan erityisen suuria mittatarkkuusvaatimuksia.

Luokka 2: Asuin-, liike- ja toimistorakennukset tai vastaavat rakennukset.

Luokka 3: Teollisuus-, varasto- ja hallirakennukset tai vastaavat rakennukset.

Viitteet

Ympäristöministeriön asetus kantavista rakenteista 477/2014. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

Ympäristöministeriön ohje kantavien rakenteiden suunnitteluperusteista 2016. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

Ympäristöministeriön ohje muuratuista rakenteista 2016. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

SFS-EN 1996 Eurokoodi 6: Muurattujen rakenteiden suunnittelu. Osat 1-1, 1-2 ja 2 sekä niiden kansalliset liitteet.

1241.1.6.5.2.4.2 Valmiin harkkomuurauspinnan laatuluokitus

Vaatimus

Valmiin rakennusosan mittatarkkuus on taulukon 1241.1.6.5.2:T6 mukainen, ellei suunnitelma-asiakirjoissa toisin määrätä.

Taulukko 1241.1.6.5.2:T6. Saumat ja limitys

| | Suurin sallittu poikkeama, mm | | |
|---|-------------------------------|----------|----------|
| | Luokka 1 | Luokka 2 | Luokka 3 |
| Sauman ja muurauskivirivin korkeuspoikkeama keskilinjasta | ± 2 | ± 3 | ± 5 |
| Limitetyn muurin sauman poikkeama pystysuorasta ¹⁾ | ± 3 | ± 8 | ± 12 |
| Limittämättömän muurin sauman poikkeama pystysuorasta ¹⁾ | ± 2 | ± 5 | ± 8 |
| Sauman syvyys pintaan verrattuna | ± 3 | ± 3 | ± 3 |
| Vaakasauman paksuus | ± 3 | ± 3 | ± 3 |
| Pystysauman paksuus | ± 5 | ± 5 | ± 8 |

¹⁾ Koskee vain puhtaaksi muurattua rakennetta.

Taulukko 1241.1.6.5.2:T7. Näkyviin jäävien, sileäpintaisista harkoista puhtaaksimuurattujen väliseinien ulkonäkö.

| Laatutekijät | Luokka 1 | Luokka 2 | Luokka 3 |
|-------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| Sallittu hammastus | 2 mm | 4 mm | 6 mm |
| Lohkeamat keskimäärin | 3 kpl/m ² | 5 kpl/m ² | 8 kpl/m ² |
| enintään | 6 kpl/m ² | 8 kpl/m ² | 12 kpl/m ² |
| – syvyys ≤ 3 mm enintään | | | |
| – ala 0,5...2 cm ² | | | |
| Muurauskiven pintaviat | 4 kpl/m ² | 6 kpl/m ² | 8 kpl/m ² |
| – ala 0,5...2 cm ² | | | |
| Rikkoreuna | 4 m/m ² | 6 m/m ² | 8 m/m ² |
| – syvyys ≤ 3 mm | | | |
| – leveys 2...4 mm | | | |

Ohje

Liittyvien rakenteiden ja rakenneosien (esim. ikkuna-aukot) poikkeamat tarkastetaan kohdekohtaisesti ennen muuraustyön aloitusta, koska sillä saattaa olla vaikutusta muuraustyön toleransseihin.

Pinnan laatuluokat (luokat 1, 2 ja 3) koskevat valmiita rakennus- osia. Laatuluokka valitaan rakennusosan ulkonäkövaatimusten mukaan ja määrätään asiakirjoissa tarvittaessa jokaiselle rakennusosalle erikseen taulukoista 1241.1.6.5.2:T7.

Viitteet

Ympäristöministeriön asetus kantavista rakenteista 477/2014. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

Ympäristöministeriön ohje kantavien rakenteiden suunnitteluperusteista 2016. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

Ympäristöministeriön ohje muuratuista rakenteista 2016. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

SFS-EN 1996 Eurokoodi 6: Muurattujen rakenteiden suunnittelu. Osat 1-1, 1-2 ja 2 sekä niiden kansalliset liitteet.

1241.1.6.5.2.5 Kantavan harkkomuurauksen kelpoisuuden osoittaminen

1241.1.6.5.2.5.1 Tarkastukset ja kokeet

Vaatus

Kaikki muurattavien rakennusosien alustat tarkastetaan ennen töiden aloittamista. Havaitut virheet, jotka vaarantavat suunnitelma-asiakirjojen mukaisen laadun aikaansaamisen, korjataan. Ennen muuraustyön aloittamista todetaan, että asiakirjoissa lopputulokselle määrätty ominaisuudet on mahdollista saavuttaa.

Tarkastuksissa kiinnitetään huomiota edeltäneiden työsuoritusten valmiuteen ja asianmukaisuuteen, suojaukseen, sääolojen sopivuuteen, tarvikkeiden laatuun ja asiakirjojen mukaisuuteen sekä alustan lujuuteen, liikkumattomuuteen, tasaisuuteen, vaakasuoruuteen ja kuivuuteen yms. Seinien, seinänaukkojen ja syvennysten, ilmanvaihto- ja savuhormien yms. paikat ilmaisevien, alustaan tehtyjen merkintöjen virheettömyys todetaan. Rakenteista otetaan näytteitä vain, jos suunnitelma-asiakirjoissa niin määrätään.

Tarvikkeiden ja olosuhteiden sopivuutta ja asiakirjojen mukaisuutta tarkkaillaan jatkuvasti muuraamisen aikana.

Työn aikana tarkastetaan

- muuratun rakennusosan asiakirjojen mukaisuus

- muurin pystysuoruus ja tasaisuus

- muurauksivikerrosten vaakasuoruus

- saumojen oikea paksuus ja täysinäisyys

- aukkojen oikeat mitat ja sijainti

- muuraus- ja saumaustaalin tartunta

- limitys

- peittyvien työsuoritusten, kuten lämmöneristeiden, muuraussiteiden ja raudoitteiden asentamisen moitteettomuus yms. seikat.

1241.1.6.5.2.5.2 Luovutus

Vaatus

Mahdolliset virheet ja puutteet suunnitelma-asiakirjoihin, mallimuuraukseen, sopimuksiin ja hyvään rakennustapaan nähden kirjataan vastaanottotarkastuksessa. Kirjatut puutteet korjataan sovitulla tavalla. Kohteessa pidetään jälkitarkastus, kun puutteet on korjattu.

Katselmusten tulokset, mittauspöytäkirjat, materiaalien toimitusasiakirjat ja muu kirjallinen materiaali kootaan työmaalla ylläpidettäviin laadunvalvonta-asiakirjoihin.

1241.1.6.5.1.6 Kantavan harkkomuurauksen ympäristövaikutukset

Vaatus

Harkot käytetään mahdollisuuksien mukaan uudelleen murskeena lainsäädännön niin salliessa.

Mahdolliset hukat ja ylijääneet, kierrätykseen ja uudelleenkäyttöön kelpaamattomat materiaalit käsitellään, kierrätetään, kuljetetaan ja hävitetään valmistajan sekä viranomaisten määräysten ja ohjeiden mukaan.

Taulukko 1241.1.6.5.2:T8. Harkkojen uudelleenkäyttö.

| | |
|------------------------------|--|
| Kalkkihiekkaharkot | täytemaana maarakenteissa betonin runkoaineena |
| Karkaistut kevytbetoniharkot | täytemaana maarakenteissa muuna eristetäytteenä |
| Muurattavat betoniharkot | täytemaana maarakenteissa |
| Kevytbetoniharkot | täytemaana maarakenteissa runkoaineena |
| Kevytsoraharkot | täytemaana maarakentamisessa |
| Kennotiiliharkot | täytemaana maarakentamisessa |

Viitteet

Jätelaki 646/2011

Valtioneuvoston asetus jätteistä 978/2021

Laki jätelain muuttamisesta 714/2011, Suomen säädöskokoelma*

Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa. Suomen säädöskokoelma 591/2006

Valtioneuvoston päätös rakennusjätteistä. Suomen säädöskokoelma 295/1997

Jätteiden kaatopaikkakelpoisuuden toteaminen, Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2006

*Jätelaki 19.7.2021/714 täydentää jätelakia 17.6.2011/646. Lain tarkoituksena on edistää kiertotaloutta ja luonnonvarojen käytön kestävyttä, vähentää jätteen määrää ja haitallisuutta,

ehkäistä jätteistä ja jätehuollosta aiheutuvaa vaaraa ja haittaa terveydelle ja ympäristölle, varmistaa toimiva jätehuolto sekä ehkäistä roskaantumista.

1241.1.6.6 Kantava puurakenteinen seinä

1241.1.6.7 Kantava puuelementtirakenteinen seinä

1241.1.7 Sisäseinän pintarakenne ja verhous/-pinnoite

1241 Ikkunat

1243 Ovet

1244 Julkissivuvarusteet

1245 Erityiset julkisivuvarusteet

125 Ulkotasot

1251 Parvekkeet

1252 Katokset

1253 Erityiset ulkotasot