

10 Pintarakentaminen

101 Rappaus

1011 Rappaus työ

Luku sisältää

- kalkki-, kalkkisementti-, sementti- sekä kipsilaastilla 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 rappaustelimeet, laastipalvelu, siilot ja koneet, suojaukset ja puhdistukset sekä jätteiden kokoamisen ja työunnan suorittaman mittauksen.

Luku ei sisällä

- Eristerappaus, joka käsitellään *luvussa 1012*.

Viitteet

- *1012 Eristerappaus työ, RunkoRYL 2010*.

1011.1 Rappaus tarvikkeet

1011.1.1 Ominaisuudet

Vaatimukset

Tarvikkeet ovat käyttötarkoitukseen sopivia ja niitä koskevien normien ja standardien vaatimusten mukaisia.

Viitteet

- *by 46 Rappauskirja, Suomen Betoniyhdistys r.y.*

1011.1.2 Rappauslaasti

Vaatimukset

Laastin koostumuksen tulee olla suunnitelma-asiakirjojen määräysten mukainen.

Ellei suunnitelma-asiakirjoissa ole määrätty käytettävien tarvikkeiden ominaisuuksia ja laastien koostumusta, varmistetaan ennen rappaus työ aloittamista, että käytettävät tarvikkeet ja laastit sopivat rappausalustaan (rappausalustan lujuus, aine, karheus, kosteus), työmenetelmiin (lyöminen, ruiskutus, harjaus) ja työolosuhteisiin (sääolot, kuivumisaika). Samoin varmistetaan, että eri käsitteilyihin 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 pakkaustenkestäviksi todennettu.

Tehdasvalmisteisten laastien tuoteselosteet ja käyttöohjeet sekä käyttöturvallisuustiedotteet tulee olla saatavilla.

Kohtien 1011.1.3...4 sekä 6...7 lisävaatimukset koskevat työmaalla paikalla tehtäviä laasteja.

Ohje

Rappauksella ja mahdollisella maalauksella tulee olla riittävä vesihöyrynläpäisevyys, jotta kosteus ei pääse kerääntymään pinnoitteen alle. Laatu vaihteluriskien 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 rappaus rakenteen säänkestävyyttä testataan paikallisiin sääolosuhteisiin soveltuvilla lisämenetelmillä ja vaatimuksilla. Laasteille soveltuvia testausmenetelmiä ovat pakkasrasitustesti *by 57:n* mukaan tai säärasitusseinätesti, jossa rappaus rakennetta 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 998-1 Laastien spesifikaatiot. Osa 1: Rappaus- ja tasoitelaastit*
- *SFS-käsikirja 176. Muuratut tuotteet*
- *RT 33-10386 Rappaus, laastit ja niiden valinta*
- *by 46 Rappauskirja, Suomen Betoniyhdistys r.y.*
- *by 57 Eristerappauskirja 2010. Suomen Betoniyhdistys r.y.*

1011.1.3 Sideaine

Vaatimukset

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 + A1 Sementti. Osa 1: Tavallisten sementtien koostumus, laatuvaatimukset ja vaatimustenmukaisuus
- SFS-EN 459-1 + AC Rakennuskalkki. Osa 1: Määritelmät, määrittelyt ja vaatimustenmukaisuus
- SFS-EN 998-1 Laastien spesifiikaatiot. Osa 1: Rappaus- ja tasoite-laastit
- SFS-EN 998-2 Laastien spesifiikaatiot. Osa 2: Muurauslaastit
- SFS-EN 13279-1 Kipsipohjaiset sideaineet ja kipsilaastit. Osa 1: Määritelmät ja vaatimukset.

1011.1.4 Runkoaine**Vaatimukset**

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

Runkoaineen rakeiden on oltava riittävän lujia, vastatta-va 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. Runkoai- neen laatua tulee tarkkailla jatkuvasti.

Ohje

Julkaisussa *by 46* ja ohjekortissa *RT 33-10386* on selvitetty laas- tiyhdistelmien sopivuutta eri käyttökohteisiin.

Viitteet

- *RT 33-10386 Rappaus, laastit ja niiden valinta*
- *by 46 Rappauskirja. Suomen Betoniyhdistys r.y.*

1011.1.5 Vesi**Vaatimukset**

Laastiin, alustan ja rappauksen kastelemiseen tms. käy- tettävä vesi ei saa sisältää kovettumisreaktioita häiritse- viä aineita eikä aiheuttaa väri- tai muita ulkonäköä haittaa- via 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. Laas- tin valmistaja antaa ohjeen laastien ja veden vähimmäis- ja enim- mäislämpötiloista.

1011.1.6 Väriaine**Vaatimukset**

Väriaineiden on oltava valon- ja emäksenkestäviä, ulko- rappauksessa lisäksi säänkestäviä pigmenttejä. Väriai- neet eivät sisällä vesiliukoisia suoloja. Väriaineen määrä on sellainen, että se ei haittaa laastin kovettumista tai kestävyyttä.

Ohje

Vertailuna: Betonituotteissa väriaineen enimmäismäärä on 8 % si- deaineen kokonaispainosta.

1011.1.7 Lisäaineet**Ohje**

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

1011.1.8 Pakkaus**Vaatimukset**

Tarvikkeissa, tarvikepakkausissa tai niiden kuormakir- joissa on valmistajan merkinnät, joiden perusteella tarvik- keiden suunnitelma-asiakirjojen mukainen laatu on todet- tavissa.

1011.1.9 Kuljetus ja varastointi**Vaatimukset**

Rappausstarvikkeet kuljetetaan suojattuna vahingoittumis- ta vastaan ja varastoidaan työmaalla niin, että ne pysyvät käyttökelpoisina. Jos tarvikkeet kestävät varastointia rajal- lisen ajan, esitetään valmistusajankohdasta vaadittaessa riittävä selvitys. Jäätymiselle arat tuotteet kuljetetaan ja varastoidaan pakkaskautena lämpimissä tiloissa.

1011.2 Rappausverkot ja muut tarvikkeet**Vaatimukset**

Rappausverkkojen ja muiden rappauslisätarvikkeiden sekä niiden kiinnitysten materiaalien on säilytettävä kel- poisuutensa rakenteissa. Rappausverkon rakenteen so- veltuu käyttötarkoitukseensa. Se kestää korroosiota ja laastin alkalisuutta sekä on muodonmuutosominaisuuksil- taan ja lujuudeltaan riittävä.

Ohje

Rappausverkkoja on sekä metallista että muovi- ja komposiittima- teriaaleista valmistettuja.

1011.3 Rappausalusta**Vaatimukset**

Rappausalustojen on oltava suorina rakenteiden mittatark- kuuksien mukaisesti.

Ulkopintojen rappausalustojen on oltava pakkasenkes- täviä. Alusta ei saa olla jäässä.

Rappausalusta on puhdas kaikista rappaukselle vahin- gollisista aineista, kuten rasvasta, noesta, pölystä ja suo- lamuodostumista. Rappausalusta on puhdistettu tarvitta- essa rappausalustalle sopivalla aineella ja menetelmällä.

Rappausalusta täyttää tartunnalle riittävät vaatimukset esim. pinnan karheuden ja vedenimuominaisuuden suh- teen. Alustan vedenimuominaisuuksien tulee olla rap- pauslaastivalmistajan ohjeiden mukaisia.

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 511* ja *513*.

Ellei rapattavan alustan kelpoisuudesta saada rappaamattomana riittävää varmuutta, tehdään tarvittaessa koerappaus ja tartuntave- tokokeet.

Viitteet

- *by 46 Rappauskirja. Suomen Betoniyhdistys r.y.*
- *by 47 Betonirakentamisen laatuohjeet. Suomen Betoniyhdistys r.y.*
- *Betonielementtien toleranssit. Betonikeskus ry*
- *511 Tiilimuraus runkorakenteissa, RunkoRYL 2010*
- *513 Harkkomuraus. RunkoRYL, 2010.*

Ohje

Pintaan kuulumattomat metalliosat ja teräkset katkaistaan sisäpinnoista noin 10 mm:n ja ulkopinnoista noin 20 mm:n syvytydeltä.

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. Rappaus 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 ohutrappauksen alusta on imuominaisuksiltaan ja kosteustasoltaan tasalaatuinen.

1011.4 Rappaus**1011.4.1 Laastin valmistus****Vaatimukset**

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.

1011.4.2 Suojaus**Vaatimukset**

Kaikki rappauksen aikana mahdollisesti vahingoittuvat rakennusosat suojataan ennen rappauksen aloittamista niin, että ne eivät vaurioidu 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.

1011.4.3 Kostutus**Vaatimukset**

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.

1011.4.4 Rappaus, yleistä**Vaatimukset**

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 liikuntasauaman kohdalla, katso kohta 1011.8. Eriaineisten alustojen ja eri tavalla liikkuvien alustojen tai rakennusosien välisen sauman kohdalla rappaus katkaistaan tai verkotetaan.

Erilaista rappausa tai rappaamatonta pintaa tms. vasten olevat rajaukset tehdään huolellisesti ja täsmällisesti.

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

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

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

Ohje

Rappausalustan tekijä, esim. urakoitsija, pitää rappausalustasta pöytäkirjaa, josta selvitetään rappausalustan eteneminen, saapuneet materiaalit, sääolosuhteet ja muut työhön vaikuttavat asiat.

Työmaalla tehtävällä riittävällä isolla mallirappauksella voidaan sopia rappaukselle asetettava laatu ja väri.

Sementtipohjaisia pintarappauslaasteja käytettäessä tulee varmistaa esim. valmistajan hyväksymällä rappausalustalla sääolosuhteiden sopivuus, jotta vältetään ulkonäköä muuttava läikkyisyys tai härme.

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

Viitteet

- [Ratu 71-0307 Rappaus. Menekit ja menetelmät.](#)

1011.4.5 Rappaus kolmikerrosrappausmenetelmällä**Vaatimukset**

Laastiyhdistelmä tulee valita alustaan ja olosuhteisiin sopivaksi valmistajan ohjeiden mukaisesti.

Ohje

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

1011.4.5.1 Tartuntarappaus**Vaatimukset**

Kolmikerrosrappauksen rappausalusta tartuntarappaus, 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, tyypillisesti 0...3 mm:n paksuisena kerroksena siten, että se peittää noin 90 % alasta. Laastin suurin rae koko on n. 3...4 mm.

1011.4.5.2 Täyttörappaus

Vaatimukset

Kolmikerrosrappauksen täyttörappaus tehdään sen jälkeen, kun tartuntarappauskerros on riittävästi kovettunut. Täyttörappauksella oikaistaan seinäpinnat valmiin rappausten 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.*

Mahdollinen rappausverkko sijoitetaan täyttörappauskerrokseen.

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

Jos täyttörappauksessa pinnassa on laaja-alaisia kuoppia ja edellä mainittu rappauskerroksen paksuus ylittyy, täytetään kuopat täyttörappauslaastilla ennen varsinaista täyttörappauksia. Täytettyjen kohtien tulee olla riittävästi kovettuneita ennen täyttörappauksia. 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 pinta-laastille ei saada riittävä tartuntaa.

1011.4.5.3 Pintarappaus

Vaatimukset

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 pintarappauksien struktuureja.

Riittävän peittävyuden 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. Suomen Betoniyhdistys r.y*

1011.4.6 Rappaminen

kaksikerrosrappausmenetelmällä

Vaatimukset

Laastiyhdistelmä tulee valita alustaan ja olosuhteisiin sopivaksi valmistajan ohjeiden mukaisesti.

Ohje

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

1011.4.6.1 Pohjarappaus

Vaatimukset

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.

1011.4.6.2 Pintarappaus

Vaatimukset

Pintarappaus tehdään tyypillisesti silikonihartsii-, silikaattii- tai sementtipinnoitteilla laastin 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 pintarappauksien struktuureja.

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

Viitteet

- *by 46 Rappauskirja. Suomen Betoniyhdistys r.y*

1011.4.7 Rappaminen

yksikerrosrappausmenetelmällä

Vaatimukset

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 rappauserros tai -käsittely, jossa voidaan käyttää myös eri nimi-tyksiä, kuten kuultorappaus tai slammaus työtavan mukaan. Yksikerrosrappauksessa käytetään värillistä sementti- tai kalkkise-menttiä tyypillisesti 1...2 kerrosta.

Alustan tulee olla yksikerrosrappaukselle soveltuva. Esimerkiksi si-leille tai tiiviille aluspinnolle ei saada riittävää tartuntaa yksikerros-rappaukselle.

Yksikerrosrappaukset voivat erota toisistaan merkittävästi pinnan työstön ja alustan näkyvyyden suhteen. Yksikerrosrapatuissa jul-kisivuissa rappausalustana käytetään tyypillisesti puhtaaksimuu-rattuja rakenteita, jolloin alustan tulee täyttää ulkonäön suhteen puhtaaksimuuratun julkisivun vaatimukset. Rappaus voidaan levit-tää ruiskuttamalla, lyömällä tai tasaamalla ja harjaamalla.

1011.4.8 Liikuntasauvojen ja läpivientien tekeminen**Vaatimukset**

Rakennusrungon ja ulkoseinän ulkokuoren liikuntasauvojen tarve, rakenne ja sijainti määrätään suunnitelma-asiakirjoissa. Liikuntasauvat 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 liikuntasauvoilla niin, ettei rakenteeseen synny haitallisia jännityksiä tai halkeilua.

Ohje

Rappauskerros tulee katkaista rakennusrungon liikuntasauvojen, ulkoseinän kuorirakenteen liikuntasauvojen sekä rappauserroksen liikuntasauvojen kohdalta. Rakennusrungon liikuntasauvat ulotetaan koko rungon läpi rappauserroksen saakka. Ulkoseinän ulkokuoren liikuntasauvat ulotetaan rappauserroksen läpi.

Ohje

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

1011.4.9 Jälkihoito**Vaatimukset**

Jälkihoito tehdään erikseen jokaiselle rappauserrokselle laastin valmistajan ohjeiden mukaisesti.

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

Taulukko 1011:T1. Rapattun 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 rajoitussa	2000	± 2	± 3	± 5

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.

1011.5 Valmis rappaus**Vaatimukset**

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

1011.5.1 Valmiin rappauserroksen mittatarkkuusluokat**Vaatimukset**

Taulukossa 1011:T1 esitetään valmiin rappauserroksen 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 maalaus- ja alustana.

Julkisivurappaukset luokitellaan luokkaan 3.

Julkisivurappauserroksen 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. Suomen Betoniyhdistys r.y.*

1011.6 Rappauksen kelpoisuuden osoittaminen

1011.6.1 Tarkastukset rappaustyön yhteydessä

Vaatimukset

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.

Ohjeita ja testausmenetelmiä julkisivurappauksen katselmuksista ja tarkastuksista on julkaisussa *by 46*.

Viitteet

- *by 46 Rappauskirja. Suomen Betoniyhdistys r.y.*

1011.6.2 Luovutus

Vaatimukset

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

1011.7 Rappauksen huolto- ja korjaustyöt

1011.7.1 Rappauksen huolto

Vaatimukset

Rakennuksen elinkaaren aikana rakenteita tulee tarkkaila säännöllisesti. Mahdolliset vuodot, joiden kautta vesi pääsee valumaan julkisivuun, korjataan heti. Tukkeutuneet vedet johdatukset on avattava välittömästi.

Ohje

Kriittisiä kohtia ovat esim. räystäät, syöksytorvet, vesikatko, sekä kaikki liitosdetaljit mm. ikkunat.

Likaantunut rappauspinta voidaan pestä tai uudelleen pinnoittaa.

Uudelleen pinnoituksessa käytetään alkuperäistä pinnoitusta vastaavaa materiaalia.

1011.7.2 Rappauksen korjaaminen

Vaatimukset

Vanhon rappausten korjaamisessa korjaussuunnitelma tehdään kuntokartoituksen perusteella. Uusinta- ja paikkarappauksissa vanha rappaus poistetaan joko kokonaan tai vain paikoin halkeilevilta, vaurioituneilta tai irtoavilta kopo-alueilta.

Viitteet

- *Ratu F31-0344 Ulkoseinän rappauksen purku ja uusiminen. Menekit ja menetelmät.*

1011.7.2.1 Kokonaan poistettu rappaus

Ohje

Kokonaan poistettu rappaus voidaan korvata kolmikerros- tai kaksikerrosrappauksella tai eristerappauksella.

Vaatimukset

Alusta puhdistetaan huolellisesti tartuntaa heikentävästä materiaaleista. Tiiviin pinnoitteen alla ollut alusta voi olla märkä, joten sen annetaan kuivua liikkumattomaksi ennen uusintarappausta. Uusi rappaus tehdään rappausjärjestelmän ohjeiden mukaisesti. Paksuissa täytöissä käytetään alustaan kiinnitettyä verkkoa vahvistukseen ja halkeilun estämiseksi.

1011.7.2.2 Paikkakorjaus

Vaatimukset

Paikkauskorjauksessa paikkaukset ja yllirappaukset tehdään vanhan rappauksen mukaisilla laastityypeillä. Paikkausten jälkeen julkisivu yleensä yllirapataan soveltuvalla laastilla, jolloin paikka ei heijastu erilaisena ympärillä olevasta alueesta.

Ohje

Vanhon laastien tyyppin selvittämiseen voidaan tehdä kemiallinen analyysi, jossa selvitetään vanhan laastin kalkki-, sementti- ja runkoaineiden osuudet.

Rapatun julkisivun yleisimpiä vaurioita ja korjausmenetelmiä on käsitelty julkaisussa *by 46* ja ohjekortissa *RT 82-10612*.

Viitteet

- *RT 82-10612 Rapatut julkisivut. Korjausrakentaminen*
- *Ratu F31-0345 Ulkoseinän paikkarappaus. Menekit ja menetelmät*
- *by 46 Rappauskirja. Suomen Betoniyhdistys r.y.*

1011.8 Rappaustyön vaikutukset ympäristöön

Vaatimukset

Vanhon julkisivurappausta poistettaessa huolehditaan riittävästä suojauksesta.

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

Rakennusjäte käsitellään, kuljetetaan ja hävitetään valmistajan sekä viranomaisten määräysten ja ohjeiden mukaan. Katso myös *luvut 11 ja 12*.

Viitteet

- *Valtioneuvoston päätös rakennusjätteistä. Suomen säädöskokoelma 295/1997*
- *Jäteasetus. Suomen säädöskokoelma 1390/1993*
- *Ratu S-1191 Rakennustyön materiaalisät ja -hukat*
- *11 Rakennusten ja rakennusosien purkaminen, RunkoRYL 2010*
- *12 Haitallisten aineiden purkaminen, RunkoRYL 2010.*

1012 Eristerappaus

Luku sisältää

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

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 Eristerappauskirja 2010:ssä*.

Viitteet

- *ETAG 004. Rapaut ulkopuoliset lämmöneristysjärjestelmät (ETICS) by 57 Eristerappauskirja 2010. Suomen Betoniyhdistys r.y.*

Ohje

Paksurappaus-eristejärjestelmä

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

Laastit ja pinnoitteet

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

Ohutrappaus-eristejärjestelmä

Ohutrappaus-eristejärjestelmä muodostaa lämmöneristeen ulkopintaan yhtenäisen, muovipinnoitetulla lasikuituverkolla lujitetun, tyypillisesti 5...10 mm paksun levyn, joka on kauttaaltaan kiinnitetty laastilla lämmöneristeen pintaan. Lämmöneristeet kiinnitetään alustaan liimalaastilla ja tarvittaessa myös mekaanisin kiinnikkein.

Laastit ja pinnoitteet

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

1012.1 Eristerappauksen tarvikkeet

1012.1.1 Eristerappauksen rappaustarvikkeet

Viitteet

- *by 57 Eristerappauskirja 2010. Suomen Betoniyhdistys r.y.*

1012.1.1.1 Laasti

Vaativuudet

Laastin koostumuksen tulee olla suunnitelma-asiakirjojen määräysten mukainen.

Ohje

Ellei suunnitelma-asiakirjoissa ole määrätty käytettävien tarvikkeiden ominaisuuksia ja laastien koostumusta, varmistaudutaan ennen rappauksen aloittamista, että käytettävät tarvikkeet ja laastit sopivat rappausalustana toimivaan eristeeseen (rappausalustan lujuus, aine, karkeus, kosteus), työmenetelmiin (lyöminen, ruiskutus, harjaus) ja työolosuhteisiin (säälöt, kuivumisaika). Samoin varmistaudutaan siitä, että eri käsittelyihin käytettävät laastit sopivat yhteen ja että valmis rappaus täyttää ympäröivien olosuhteiden valmiille rakennusosalle asettamat vaatimukset, kuten sään-, kosteuden-, kuumuuden-, kemikaalien- sekä kulutuksenkestävyys- ja lujuusvaativuudet, sekä siitä, että valmis rakenne toimii rakennusfysikaalisesti oikein.

Laastien tulee olla pakkasenkestäviksi todennettuja.

Tehdasvalmisteisten laastien tuoteselosteet ja käyttöohjeet sekä käyttöturvallisuustiedotteet tulee olla saatavilla.

Rappauksella ja mahdollisella maalauksella tulee olla riittävä vesihöyrynläpäisyvyys, jotta kosteus ei kerääny 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 pakkasenkestävyysvaativuudet rappauslaasteille ovat alhaiset, joten suositeltavaa, että Suomessa rappausrakenteen säänkestävyyttä testataan Suomen sääolosuhteisiin soveltuvilla lisämenetelmillä ja vaatimuksilla. Soveltuvia testausmenetelmiä eristerappausrakenteelle on pakkasrasitustesti säärasitusseinällä, jossa rappausrakennetta syklietään pakkasrasituksella olosuhteista riippuen 50 tai 100 kertaa *by 46:n* mukaisesti.

Viitteet

- *RT 33-10386 Rappaus, laastit ja niiden valinta*
- *by 46 Rappauskirja. Suomen Betoniyhdistys r.y.*
- *by 57 Eristerappauskirja 2010. Suomen Betoniyhdistys r.y.*

1012.1.1.2 Runkoaine

Vaativuudet

Runkoaineena käytetään hiekkaa tai murskattua kalkkiveä tai dolomiittia, 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 rappauksia. Runkoaineessa ei saa olla humusta tai lietettä tai muita laastin ominaisuuksiin haitallisesti vaikuttavia aineita. Runkoaineen laatua tulee tarkkailla jatkuvasti.

1012.1.1.3 Vesi

Vaativuudet

Laastiin, alustan ja rappauksen kastelemiseen tms. käytettävä vesi ei saa sisältää kovettumisreaktioita häiritse-

viä aineita eikä aiheuttaa väri- tai muita ulkonäköä haittaavia muutoksia. Laastiin sekoitettavan veden lämpötila ei saa ylittää laastin valmistajan ohjeita.

Ohje

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

1012.1.2 Lämmöneristeet

Vaatimukset

Käytettävän lämmöneristeen tulee sopia yhteen alustan ja eristerappausjärjestelmän muiden materiaalien kanssa. Uudisrakentamisessa lämmöneristeen on täytettävä voimassa olevat lämmöneristysvaatimukset.

Eristerappauksessa käytettävän eristelevyn on oltava kutistumatonta ja itsestään sammuvaa laatua.

Palokatkojen tarve on tarkistettava.

Jos eriste kiinnitetään orgaanista materiaalia sisältävään alustaan, on ilmaraon tarve tarkistettava.

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.

1012.1.3 Pakkaus

Vaatimukset

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

1012.1.4 Kuljetus ja varastointi

Vaatimukset

Rappaustarvikkeet kuljetetaan suojattuna vahingoittumisesta vastaan ja varastoidaan työmaalla niin, että ne pysyvät käyttökelpoisina. Jos tarvikkeet kestävät varastointia rajallisen ajan, esitetään valmistusajankohdasta vaadittaessa riittävä selvitys. Jäätymiselle arat tuotteet kuljetetaan ja varastoidaan pakkaskautena lämpimissä tiloissa.

1012.2 Rappausverkot, kiinnikkeet ja muut tarvikkeet

Vaatimukset

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

Viitteet

- ETAG 004. *Rapatut ulkopuoliset lämmöneristysjärjestelmät (ETICS).*
- *By 57 Eristerappauskirja 2010. Suomen Betoniyhdistys r.y.*

1012.2.1 Rappausverkot

Vaatimukset

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

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

1012.2.2 Kiinnikkeet

Vaatimukset

Paksurappaus-eristejärjestelmässä käytetään erikoiskiinnitysheloja, jotka kiinnittävät rappausrakenteen eristeen 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 materiaalitointijan yleisohjeet. Lopullisesti ne määritellään suunnittelijan suunnitelma-asiakirjoissa.

1012.2.3 Muut tarvikkeet

Vaatimukset

Käytettävien sokkeliprofiileiden ja kulmavahvikkeiden tulee olla suunnitelma-asiakirjojen mukaisia.

Ohje

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

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

1012.3 Lämmöneristeen kiinnitysalusta

Vaatimukset

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

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.

Ohje

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

Muurattujen rakenteiden mittatarkkuudet on esitetty *luvuissa 511* ja *513*.

Viitteet

- *by 47 Betonirakentamisen laatuohjeet. Suomen Betoniyhdistys r.y.*
- *by 57 Eristerappauskirja 2010. Suomen Betoniyhdistys r.y.*
- *Betonielementtien toleranssit. Betonikeskus ry*
- *511 Tiilimuuraus runkorakenteissa, RunkoRYL 2010*
- *513 Harkkomuuraus, RunkoRYL 2010.*

Pintaan jäävät metalliosat on suojattu syöpymistä vastaan. Lämmöneristeen kiinnitysalustan rakenteissa ei saa olla varastoituneena haitallisessa määrin vettä. Kolot, halkeamat, urat ja paikalliset epätasaisuudet on paikattu sopivalla laastilla niin, että paikkaus kiinnittyy hyvin alustaan.

Ohje

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

1012.4 Eristerappaus

Vaatimukset

Työn suorituksessa 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.

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

Julkisivujen pystysuorat työsaumat sijoitetaan syöksytörmien tai ikkunoiden pystypeltien kohdalle, vaakasaumat ikkunoiden vaakapeltien tai rapattujen listojen kohdalle.

Työmaalla tehtävällä riittävän isolla mallirappauksella voidaanopia rappaukselle asetettava laatutaso ja väri.

Sementtipohjaisia rappauslaasteja käytettäessä tulee varmistaa esim. rappausvaimella olosuhteiden sopivuus, jotta vältetään ulkonäköä haittaava läikkyisyys tai härme.

Viitteet

- *Ratu F31-0343 Ulkoseinän eristerappaus. Menekit ja menetelmät.*

1012.4.1 Lämmöneristeen kiinnittäminen

Vaatimukset

Lämmöneristeet kiinnitetään suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti alustaan.

Ohje

Eriesterappauksessa käytetään erityisesti niitä varten kehitettyjä levyjä ja lamellimineraalivillalautoja. 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 ulkopinnan oikaisu tehdään ennen rappausa ja

mekaanisten kiinnikkeiden asentamista. Myös säälle alttina 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.

1012.4.2 Rappausverkon kiinnittäminen

Vaatimukset

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 määritellä suunnittelussa.

1012.4.3 Suojaus

Vaatimukset

Kaikki rappauksen aikana mahdollisesti vahingoittuvat rakennusosat suojataan ennen rappauksen aloittamista niin, että ne eivät vaurioidu 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.

1012.4.4 Rappaus eristejärjestelmällä

Vaatimukset

Paksurappaus-eristejärjestelmä tehdään halkeilua rajoittavalla rappausverkollla vahvistettuna.

Ohje

Lämmöneristeen päälle tehtävän paksurappauksen lämpö- ja kosteusliikkeiden tulee tapahtua esteettä.

Paksurappaus koostuu pohjarappauksesta, täyttörappauksesta sekä pintarappauksesta.

1012.4.4.1 Pohjarappaus

Vaatimukset

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

1012.4.4.2 Täyttörappaus

Vaatimukset

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

1012.4.4.3 Pintarappaus

Vaatimukset

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

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. Suomen Betoniyhdistys r.y.*
- *by 57 Eristerappauskirja 2010. Suomen Betoniyhdistys r.y.*

1012.4.5 Rappaaminen ohutrappaus-eristejärjestelmällä

1012.4.5.1 Pohjarappaus

Vaatimukset

Pohjarappauksella tulee olla riittävän hyvä tartunta alustaan. Pohjarappauksen pinta tulee sopia kulloinkin käytettävälle pintarappaukselle.

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 ohutrappauksen 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. Rappauserroksen paksuus valitaan valmistajan ohjeiden mukaan.

1012.4.5.2 Pintarappaus

Vaatimukset

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

Riittävän peittävyden ja roiskeen tasaisuuden saamiseksi roiskerappaus tehdään kahteen kertaan 1...3 mm:n paksuisena rappauserroksena. Hiertopinta tehdään hierontoon soveltuvalla pinnoitteella käsin hieronteen.

Ohje

Rappauksen ulkonäkö saadaan aikaan pintakerroksen laatua tai pintakäsittelytapaa muuttamalla.

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

Viitteet

- *by 46 Rappauskirja. Suomen Betoniyhdistys r.y.*
- *by 57 Eristerappauskirja 2010. Suomen Betoniyhdistys r.y.*

1012.4.6 Liikuntasauvojen ja läpivientien tekeminen

Vaatimukset

Eristerappaus tulee katkaista liikuntasauvoilla niin, ettei rakenteeseen synny haitallisia jännityksiä tai halkeilua. Eriste- ja rappauserros tulee katkaista rakenteellisten lii-

kuntasauvojen kohdalla. Paksurappaus-eristejärjestelmässä liikuntasauvat tehdään lisäksi vähintään 15 m:n välein. Liikuntasauvojen tyyppi, leveys ja tarve määritellään suunnitelma-asiakirjoissa.

Ohje

Liikuntasauvat tehdään rappauserroksen täyttörappauksen jälkeen sahaamalla rappauserroksen läpi tai käyttämällä liikuntasauma-profiileja.

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

Ohje

Avoimien liikuntasauvojen vähimmäisleveys on normaalisti 6 mm ja rakennusrungon ulokkeiden kohdalla 10 mm. Tiivistettävien liikuntasauvojen vähimmäisleveys tulee olla niin suuri, ettei saumassa riko rappausta. Tiivistykseen suositellaan paisuvaa saumanauhua.

1012.4.7 Jälkihoito

Vaatimukset

Jälkihoito sementtiä ja kalkkia sisältäville laasteille tehdään vesisumutuksella laastin valmistajan ohjeiden mukaisesti.

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

Ohje

Ohjeissa tulee olla mainittu 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 taivaisuuteen yms.

1012.5 Valmis eristerappaus

Vaatimukset

Eristerappaus on suunnitelma-asiakirjojen mukainen ottamien huomioon mm. palo- ja kosteustekniset asiat.

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

1012.5.1 Valmiin rappauserroksen mittatarkkuusluokat

Vaatimukset

Taulukossa 1012:T1 esitetään valmiin rappauserroksen tasaisuusvaatimukset. Mittatarkkuudet (luokat 1, 2 ja 3) koskevat valmiita rakennusosia. Ilmoitetut sallitut mittapoikkeamat ovat voimassa +20 °C:n lämpötilassa. Mittatarkkuusluokka valitaan rakennusosan ja mahdollisten jatkokäsitteilyjen vaatimusten mukaan ja määrätään asiakirjoissa jokaiselle rakennusosalle erikseen.

Ennen pintarappausta todetaan, onko pinta sallittujen mittapoikkeamien rajoissa.

Taulukko 1012: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 rajoituessa	2000	± 2	± 3	± 5

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 maalausaluustana.

Julkisivurappaukset luokitellaan luokkaan 3.

Julkisivurappauksen laatuvaatimuksia on esitetty myös julkaisussa *by 46*.

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

Viitteet

- *RT 14-10373 Tasaisuuden mittaus.*
- *by 46 Rappauskirja. Suomen Betoniyhdistys r.y.*

1012.6 Eristerappauksen kelpoisuuden osoittaminen**1012.6.1 Tarkastukset rappaustyön yhteydessä****Vaatimukset**

Kaikki rapattavat pinnat tarkastetaan hyvissä ajoin ennen rappaustöiden aloittamista. Jos pinnoissa havaitaan virheellisyys, 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 suunnitelma-asiakirjojen mukaiset.

Ohjeita ja testausmenetelmiä julkisivurappauksen katselmuksista ja tarkastuksista on julkaisussa *by 57*.

Viitteet

- *by 57 Eristerappauskirja. Suomen Betoniyhdistys r.y.*

1012.6.2 Luovutus**Vaatimukset**

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

1012.7 Eristerappauksen korjaustyöt**1012.7.1 Eristerappauksen tarkkailu ja huolto****Vaatimukset**

Rakennuksen elinkaaren aikana rakenteita tulee tarkkaila säännöllisesti. Mahdolliset vuodot, joiden kautta vesi pääsee valumaan julkisivuun, korjataan heti. Tukkeutuneet veden johdatukset on avattava välittömästi.

Ohje

Kriittisiä kohtia ovat esim. räystäät, syöksytorvet, vesikatto, sekä kohdat, joissa eristerappaus liittyy toiseen rakennusosaan tai materiaaliin.

Likaantunut rappauspinta voidaan pestä tai uudelleen pinnoittaa.

Uudelleen pinnoituksessa käytetään alkuperäistä pinnoitusta vastaavaa materiaalia.

1012.7.2 Eristerappauksen korjaus ja kunnossapito**Vaatimukset**

Mekaanisesti vaurioitunut rappauspinta tulee korjata mahdollisimman nopeasti eristerappausjärjestelmään kuuluvilla tuotteilla vaurion laajenemisen estämiseksi.

Ohje

Pieni pinnoitteen vaurio korjataan varovasti samalla pinnoitteella tai maalilla. Vaurio, jossa myös pohjalaasti on rikkoontunut, korjataan leikkaamalla suorilla rajauksilla pois pala rappausta ja tarvittaessa osa verkkoa. Uusi verkkopala asennetaan limittäin vanhan verkon kanssa ja paikkaus tehdään samoilla laasteilla ja pinnoitteilla kuin alkuperäinen rappaus. Riippuen julkisivupinnoituksen iästä, korjaus voi näkyä vanhasta pinnasta häiritsevästi, jolloin tehdään samalla pinnoitteella tai maalilla ylipinnoitus, joka rajataan alueellisesti esim. nurkkiin.

Viitteet

- *RT 82-10612 Rapatut julkisivut, korjausrakentaminen.*
- *by 57 Eristerappauskirja. Suomen Betoniyhdistys r.y.*

1012.8 Eristerappaustyön vaikutukset ympäristöön**Vaatimukset**

Poistettaessa vanhaa julkisivurappausta huolehditaan riittävästä suojauksesta.

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

Rakennusjäte käsitellään, kuljetetaan ja hävitetään valmistajan sekä viranomaisten määräysten ja ohjeiden mukaan. Katso myös *luvut 11 ja 12*.

Viitteet

- *Valtioneuvoston päätös rakennusjätteistä. Suomen säädöskokoelma 295/1997*
- *Jäteasetus. Suomen säädöskokoelma 1390/1993*
- *Ratu S-1191 Rakennustyön materiaalliset ja -hukat*
- *11 Rakennusten ja rakennusosien purkaminen, RunkoRYL 2010*
- *12 Haitallisten aineiden purkaminen, RunkoRYL 2010.*