

5 Kivirakentaminen

51 Muuraaminen

512 Tiilimuuraus sisärakenteissa

Luku sisältää

- poltettujen ja kalkkiahiekkatiilien sekä kalkkiahiekkaharkkojen muuraustyöt
- työkunnan tekemät työt, kuten tartuntojen ja muurausiteiden ja väliseinäohjainten asennuksen, mittauksen, muurauksen, saumauksen ja jälkisaumauksen.

Luku ei sisällä

- runkorakenteiden, kuten kantavien seinien ja julkisivujen muurausta, jotka käsitellään *RunkoRYL 2010:ssa*
- seiniä, joilla on rakenteellista merkitystä, esimerkiksi korkeat ja pitkät seinät, paloseinät ja muut esimerkiksi isoja aukkoja sisältävät seinät, jotka käsitellään *RunkoRYL 2010:ssa*
- lasitiilirakentamista.

Ohje

Lasitiilirakenteet tehdään ohjekortin *RT 38-10989* mukaan.

Viitteet

- *RT 38-10989 Lasitiilet*
- *511 Tiilimuuraus runkorakenteissa, RunkoRYL 2010.*

Vaatimukset

Rakennustuotteet, joille on olemassa eurooppalainen yhdenmukaistettu tuotestandardi, ja standardikohtainen CE-merkinnän siirtymäaika on päättynyt, tulee rakennustuoteasetuksen mukaisesti CE-merkitä. Rakennustuotteiden CE-merkinnästä tai suoritustasoilmoituksesta on tarkistettava tuotteen ominaisuuksista ilmoitettujen tietojen avulla, että tuote täyttää käyttötarkoituksen edellyttämät kansallisiin säädöksiin perustuvat vaatimustasot. CE-merkintätietoja voi myös hyödyntää tarkistettaessa, että tilaajan käyttökohteelle asettamat vaatimukset täyttyvät.

Niillä tuotteilla, joita ei ole CE-merkitty eurooppalaisen yhdenmukaistetun tuotestandardin tai valmistajakohtaisen eurooppalaisen teknisen arvioinnin (ETA) perusteella ja tuotteille on asetettu viranomaisvaatimuksia, säännösten mukaisuus voidaan osoittaa mm. eräiden rakennustuotteiden tuotehyväksyntälain mukaisella kansallisella hyväksynnällä.

Ohje

Muurauksessa käytettävien tuotteiden ominaisuudet voidaan osoittaa CE-merkinnän lisäksi 1.7.2013 saakka myös SFS-käsikirja 176:n mukaan.

Viitteet

- *SFS-käsikirja 176. Muuratut tuotteet.*

Tiilimuurauksessa käytetyt materiaalit ja tuotteet ovat suunnitelmien mukaiset. Jos suunnitelmissa ei ole määritelty materiaaleja ja tuotteita, ne valitaan siten, että ne täyttävät vaarallisten aineiden päästöjen tai haihtuvien orgaanisten yhdisteiden ja hiukkaspäästöjen osalta ympäröivien tilojen sisäilmaston vaatimukset. Valinnassa otetaan huomioon tilan sisäilmastoluokka.

Ohje

Ohjekortissa *RT 07-10946* esitetään *Sisäilmastoluokitus 2008*, joka antaa sisäilmaston tavoite- ja suunnitteluarvot, toteutusohjeet sekä vaatimukset rakennustuotteille.

Viitteet

- *RT 07-10946 Sisäilmastoluokitus 2008. Sisäympäristön tavoitearvot, suunnitteluohjeet ja tuotevaatimukset.*

512.1 Tiilet

512.1.1 Ominaisuudet

Vaatimukset

Ei-kantavissa muuratuissa rakenteissa käytettävien poltettujen tiilien sekä kalkkiahiekkatiilien ja -harkkojen ominaisuudet ilmoitetaan standardin *SFS-EN 771-1* tai *SFS-EN 771-2* mukaisella CE-merkinnällä. Näiden ominaisuuksien on täytettävä standardissa *SFS 7001* poltetuille tiilille sekä kalkkiahiekkatiilille ja -harkoille esitetty kansalliset vaatimustasot.

Tiilissä ja kalkkiahiekkaharkkoissa ei saa olla vaurioita aiheuttavia aineita esim. kalkkirakeita.

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).

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

Tehdasvalmisteinen raudoitettu muurattu rakennustuote, kuten tiili- tai harkkopalkki, ei saa poiketa ulkonäöltään haitallisesti ympäröivästä muuratusta rakenteesta.

Ohje

Suunnitelmissa ja toteutuksessa tulee ottaa huomioon muurattua rakennetta täydentävien rakenneseosien muodonmuutokset, kuten betonin kuivumiskutistuma sekä teräspilarien ja betonivalujen kosteus- ja lämpöliikkeet. Muodonmuutokset saattavat aiheuttaa rakenteessa mm. halkeamia ja poikkeamia tasoitettun tiili- tai harkkopinnan ulkonäköön.

Tiilirakenteen ääneneristävyyttä määritellään suunnitelma-asiakirjoissa. Ääneneristävyyteen vaikuttavat mm. saumojen tiiviys ja käytetty pinnoite.

Taulukko 512:T1. Kalkkiehkektiilien ja -harkkojen mittojen sallitut mittapoikkeamat (mm) standardin SFS-EN 771-2 mukaisesti.

Mitat	Kalkkiehkektiilien ja -harkkojen mittapoikkeamaluokat			
	T1	T2	T3	Tm
Näytteen korkeuden keskiarvo	nimelliskorkeus ± 2	nimelliskorkeus ± 1	–	Valmistajan ilmoittama mittapoikkeama millimetreinä (se voi olla suurempi tai pienempi kuin muissa luokissa)
Näytteen pituuden keskiarvo	nimellispituus ± 2	nimellispituus ± 2	nimellispituus ± 2	
Näytteen leveyden keskiarvo	nimellisleveys ± 2	nimellisleveys ± 2	nimellisleveys ± 2	
Yksittäinen korkeus	näytteen korkeuden keskiarvo ± 2	näytteen korkeuden keskiarvo ± 1	nimelliskorkeus ± 1	
Yksittäinen pituus	näytteen pituuden keskiarvo ± 2	näytteen pituuden keskiarvo ± 2	nimellispituus ± 3	
Yksittäinen leveys	näytteen leveyden keskiarvo ± 2	näytteen leveyden keskiarvo ± 2	nimellisleveys ± 3	
Lappeiden tasaisuus	–	–	1,0	
Lappeiden yhdensuuntaisuus	–	–	1,0	

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

Tiilien ja kalkkiehkekaharkkojen pinnat ja mitat ovat sellaiset, että *kohdassa 512.5.2* pinnan ulkonäölle asetetut vaatimukset voidaan saavuttaa, ellei suunnitelma-asiakirjoissa toisin määrätä.

Kalkkiehkektiilien ja -harkkojen sallitut mittapoikkeamat ovat *taulukon 512:T1* mukaiset.

Ohje

CE-merkittyjen poltettujen tiilien sallitut mittapoikkeamat ja mittojen sallitut poikkeamavälit esitetään standardissa SFS-EN 771-1.

- LD-tiilien keskiarvojen sallitut poikkeamat esitetään standardin *kohdassa 5.2.1.2.2* (luokat T1, T1+, T2, T2+ ja Tm) ja yksittäisen muuraukappaleen mittojen sallittu vaihteluväli *kohdassa 5.2.1.2.3* (luokat R1, R1+, R2, R2+ ja Rm)
- HD-tiilien keskiarvojen sallitut mittapoikkeamat esitetään standardin *kohdassa 5.3.1.2.2* (luokat T1, T2 ja Tm) ja yksittäisen muuraukappaleen mittojen sallittu vaihteluväli *kohdassa 5.3.1.2.3* (luokat R1, R2 ja Rm).

Viitteet

- SFS 7001 Muuratuille tuotteille eri käyttökohteissa vaadittavat ominaisuudet ja niille asetetut vaatimustasot
- SFS-EN 771-1 Muuraukappaleiden spesifikaatiot. Osa 1: Poltetut tiilet
- SFS-EN 771-2 Muuraukappaleiden spesifikaatiot. Osa 2: Kalkkiehkektiilet ja -harkot
- RT 35-10500 Poltetut tiilet. Muuraustarvikkeet
- RT 35-10840 Kalkkiehkektiilet. Muuraustarvikkeet
- RT 35-10841 Kalkkiehkekaharkot. Muuraustarvikkeet.

512.1.1.1 Tulisijan tiilet

Vaatimukset

Tulisijan rungon muurauksessa käytetään tähän tarkoitukseen sopivia A1-paloluokkaan kuuluvia mineraalisia rakennusaineita ja kappaleita.

Poltettujen tiilien riittävänä puristuslujuutena voidaan pitää keskimäärin 15 N/mm² standardin SFS-EN 772-1 mukaan määritettynä. Reikätiilien riittävänä tiheytenä voi-

daan pitää vähintään 1200 kg/m³ ja täystiilien osalta vähintään 1500 kg/m³.

Ohje

Tulisijan rungossa käytettävät tiiliytyypit on esitetty *taulukossa 512:T2*.

Taulukko 512:T2. Tulisijassa käytettävät tiiliytyypit (Lähde RIL 251-2010, Tulisijat, suunnittelu, toteutus ja käyttö).

Tiiliyytppi	Lyhenne	Pituus, mm	Leveys, mm	Korkeus, mm
Perustiili	PT	257	123	57
Moduuliperustiili	UT	257	85	57
Perusreikätiili	PRT	257	123	57
Normaali-reikätiili	NRT	270	130	75
Reikätiili	RT	270/266	130/127	60

Tulipesään tai muihin tulta vastaan oleviin pintoihin käytetään tulenkestäviä tiiliä tai tulenkestävää valumassaa, jonka pirstoluku on vähintään 8, puristuslujuus vähintään 15 N/mm², tiheys vähintään 1700 kg/m³ ja sulamispiste vähintään 1300 °C.

Ohje

Tulenkestävän materiaalin lämmönvaihtelukestävyyttä kuvaava pirstoluku määritellään standardin DIN 51068 Teil mukaisella tavalla.

Viitteet

- DIN 51068 Prüfung keramischer Roh- und Werkstoffe – Bestimmung der Temperaturwechselbeständigkeit - Wasserabschreckverfahren für feuerfeste Steine
- RIL 251-2010 Tulisijat, suunnittelu, toteutus ja käyttö.

512.1.1.2 Savuhormien tiilet

Vaatimukset

Paikalla muurattavien kiinteää polttoainetta käyttävien savuhormien muuraukspaleina käytetään tähän käyttötarkoitukseen soveltuvia poltettuja täys- ja reikätiiliä, tulitiiliä ja kalkkiahiekkatäystiiliä.

Muuraukspaleiden lujuus on keskimäärin vähintään 15 N/mm². Poltettujen reikätiilien tiheys on vähintään 1200 kg/m³, täystiilien vähintään 1500 kg/m³ ja tulitiilien vähintään 1700 kg/m³.

Viitteet

- *E3 Pienten savupiippujen rakenteet ja paloturvallisuus. Määräykset ja ohjeet 2007. Suomen rakentamismääräyskokoelma.*

512.1.2 Pakkaus

Vaatimukset

Tuotteessa, tuotepakkauksessa tai kuormakirjassa on oltava valmistajan merkinnät, joiden perusteella tuotteen asiakirjojen mukaisuus voidaan todeta. Suunnitelma-asiakirjojen määräämät tuotteen erityisominaisuudet osoitetaan vaadittaessa rakennuttajalle tutkimusselosteilla.

512.1.3 Kuljetus ja varastointi

Vaatimukset

Muuraustuotteet toimitetaan siten pakattuina, että ne kestävät vahingoittumatta kuljetuksen.

Tuotteet varastoidaan työmaalla kuivina, puhtaina ja siten, että ne pysyvät moitteettomina. Kuivat ja näkyviin jäävät tuotteet suojataan kosteudelta ja likaantumiselta.

512.2 Lisätarvikkeet

512.2.1 Muurauslaasti

Vaatimukset

Muurauslaastin ominaisuudet ilmoitetaan standardin *SFS-EN 998-2* mukaisella CE-merkinnällä. Näiden ominaisuuksien on täytettävä standardissa *SFS 7001* muurauslaastille esitetyt kansalliset vaatimustasot.

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

Ohje

Tehdasvalmisteiset laastit tulevat yleensä jauheena työmaalle, josta niihin lisätään vesi ja mahdollisesti muut valmistajan hyväksymät lisäaineet.

Viitteet

- *SFS 7001 Muuratuille tuotteille eri käyttökohteissa vaadittavat ominaisuudet ja niille asetetut vaatimustasot*
- *SFS-EN 998-2 Laastien spesifikaatiot. Osa 2: Muurauslaastit.*

512.2.1.1 Tulisijan muurauslaasti

Vaatimukset

Muurauslaastina tulisijan rungossa voidaan käyttää tarkoitukseen soveltuvaa saviuunilaastia, joka kestää rapautumatta korkeita lämpötiloja ja savukaasujen syövyttävää vaikutusta.

Tulipesän tulitiilet muurataan tulenkestävällä muurauslaastilla.

512.2.1.2 Savupiipun muurauslaasti

Vaatimukset

Paikalla muurattavien kiinteää polttoainetta käyttävien savupiippujen muurauslaasteina käytetään tavanomaisia muuraussementtilaasteja, kuten M100/600 tai M100/750, sekä kalkkisementtilaasteja, kuten KS 35/65 tai KS 20/80, tai rakennuksen sisäpuolella joustavaa laastia, kuten saviuunilaastia.

Ohje

Paikalla muurattavien kiinteää polttoainetta käyttävien savupiippujen sisätiloihin rajoittuvat osat muurataan joustavalla laastilla, kuten esim. saviuunilaastilla. Saumojen sopiva paksuus on 10...15 mm. Saviuunilaastin sijasta voidaan käyttää myös muita pehmeitä laasteja kuten esim. kalkkisementtilaastia KS35/65. Savupiipun yläpohjan yläpuolisten ja säänrasitukselle joutuvien osien muuramisessa tulee käyttää säänkestäviä tiiliä ja -laasteja, kuten esimerkiksi M100/600 muuraussementtilaastia. Saviuunilaastilla muuratun piipun saumat voidaan myös jälkisaumata, esimerkiksi värillisellä jälkisauma- tai muurauslaastilla. Jälkisaumojen saumaussyvyys on tällöin n. 15 mm. Pinnoitettavien hormien muurauksessa suositellaan sisällä käytettäväksi 1 tilavuusosa esim. M100/600 muurauslaastia ja 3 tilavuusosaa saviuunilaastia.

Viitteet

- *E3 Pienten savupiippujen rakenteet ja paloturvallisuus. Määräykset ja ohjeet 2007. Suomen rakentamismääräyskokoelma.*

512.2.1.3 Vesi

Vaatimukset

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

512.2.1.4 Lisäaine

Vaatimukset

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

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

Lisähuokoistusainetta ei saa käyttää, jos joku laastin aineksista sisältää jo sitä.

512.2.2 Ohutsaumamuurauslaasti

Vaatimukset

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

Viitteet

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

512.2.3 Muut kiinnittämiseen tarkoitetut tuotteet

Vaatimukset

Muurattavien kappaleiden kiinnittämiseen tarkoitetuilla tuotteilla (esimerkiksi liimat ja massat) tulee olla sellaiset

ominaisuudet, että tuote ja valmis rakenne täyttävät viranomaisvaatimukset. Valmistajan tulee kirjata tiedot ylös siitä, miten tuotteiden kelpoisuus osoitetaan. Tuotepakkauksessa tai kuormakirjassa on oltava valmistajan merkinnät, joiden perusteella tuotteen asiakirjojen mukaisuus voidaan todeta.

Muurattujen kappaleiden kiinnittämiseen tarkoitettujen tuotteiden soveltuvuuden kohteeseen määrää suunnittelija.

Ohje

Muurattavan kappaleen kiinnittämiseen tarkoitettavan tuotteen ja muurauskappaleen yhteensopivuus on syytä tarkistaa muurauskappaleen valmistajalta.

Kevyiden väliseinien osalta on tärkeää varmistaa erityisesti, että kiinnitystuotetta käyttämällä aikaan saadut muuratun rakenteen muodonmuutos- ja pitkäaikaiskestävyysominaisuudet ovat riittävät ja ettei työn aikana tai valmiissa rakenteessa synny normaali-käyttöolosuhteissa haitallisia emissioita.

512.2.4 Muuraussiteet

Vaatimukset

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.

Muuraussiteiden korroosionkestävyyden on vastattava rakenteen ympäristöolosuhteen mukaista rasitusta.

Ohje

Jos muurauksessa käytetään muuraussiteitä, on niiden käyttö esitetty *RunkoRYL 2010:n* luvussa 511.

Viitteet

- *SFS-EN 845-1 + A1 Muurattuja rakenteita täydentävien tuotteiden spesifikaatiot. Osa 1: Muuraussiteet, kiinnitysvanteet, palkkikanakkeet ja konsolit*
- 511 Tiilimuuraus runkorakenteissa, *RunkoRYL 2010*.

512.2.5 Raudoitteet

Vaatimukset

Käytettävät raudoitteiden on täytettävä eurokoodin ja *Suomen rakentamismääräyskokoelman* raudoituksia koskevat vaatimukset. Niiden korroosionkestävyyden on vastattava eurokoodin ympäristöolosuhteluokkien mukaista rasitusta.

Ohje

Taulukko 512:T4. Muuratun rakenteen mikroympäristöolosuhteiden luokitus.

MX1 Kuivat ympäristöolosuhteet
MX2 Kosteat tai märät ympäristöolosuhteet
MX3 Kosteat tai märät ympäristöolosuhteet sekä pakkasrasitus
MX4 Suolakyllästetyn ilman ja merivesiolosuhteet
MX5 Aggressiiviset kemialliset ympäristöolosuhteet

Viitteet

- *SFS-EN 845-3 + A1 Muurattuja rakenteita täydentävien tuotteiden spesifikaatiot. Osa 3: Muuraussauvan raudoiteteräsverkot*
- *SFS-EN 1996-2 Eurokoodi 6: Muurattujen rakenteiden suunnittelu. Osa 2: Muuratun rakenteen materiaalien valinta ja työnsuoritus.*

512.2.6 Tulisijoissa käytettävät lisätuotteet

Vaatimukset

Tulisijan laen eristyksessä käytetään 50 mm:n palonsuoja-levyä ja tulisijan rungon ja kuoren välissä 5...10 mm:n palonsuojalevyä. Tulen kanssa kosketuksissa olevat osat, kuten leivinuunin laki ja takkauunin nielu, voidaan valaia esimerkiksi tulenkestävällä valumassalla.

Tulisijan komponentteina (savuluukut, tuhkaluukut, ariinat, savupellit) käytetään valurautaisia tai luukkujen ja savupeltien osalta myös teräksisiä komponentteja.

Viitteet

- *RIL 251-2010, Tulisijat, suunnittelu, toteutus ja käyttö.*

512.3 Muurausalusta

Vaatimukset

Muurattavan rakennusosan alusta on oltava riittävän luja, liikkumaton ja tasainen sekä eristetty siten, että siitä ei siirry muurattuun rakenteeseen kosteutta tai vaurioita aiheuttavia rasituksia, kuten liittyvien rakenteiden taipumista aiheuttavia muodonmuutoksia.

Ohje

Muurauksen alle ääneneristävyyden takia tuleva joustava kerros määritellään suunnitelma-asiakirjoissa.

512.3.1 Tulisijan ja savupiipun alusta

Vaatimukset

Tulisija perustetaan palamattomalle ja liikkumattomalle perustukselle. Tulisija ja sen perustus suojataan roudan ja kosteuden haitallisilta vaikutuksilta.

Savupiipun perustus mitoitetaan kestäväksi piipun painosta ja muista kuormitustekijöistä aiheutuvat rasitukset. Savupiippu suojataan maakosteuden vaikutuksilta. Yksi-horminen, pystysuorassa oleva savupiippu voidaan tukea tulisijaan edellyttäen, että ratkaisu on käytettävän tulisijan valmistajan asennusohjeiden mukainen, tulisija on mitoitettu tuennasta aiheutuville kuormille ja vaikutukset hormin muuhun tuentaan on otettu rakennesuunnittelussa huomioon.

Viitteet

- *E3 Pienten savupiippujen rakenteet ja paloturvallisuus. Määräykset ja ohjeet 2007. Suomen rakentamismääräyskokoelma*
- *RIL 245-2008 Pienet savupiiput.*

512.4 Muuraaminen

Muuraaminen tehdään suunnitelma-asiakirjojen mukaan.

Ohje

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

Viitteet

- *Ratu 41-0289 Tiilimuuraus. Menekit ja menetelmät*
- *Ratu 42-0291 Ohutsaumamuuraus. Menekit ja menetelmät.*

512.4.1 Laastin valmistaminen

Vaatimukset

Muuraukseen käytetään tehdasvalmisteista valmis- tai puolivalmislaastia.

Ennen tehdasvalmisteisen puolivalmislaastin 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 erotumista tapahdu.

Valmistajan kirjallisia ohjeita noudatetaan

- erityis- ja valmislaastien käytössä
- laastien käyttöajoissa
- muurauslaastin sekoituksessa.

512.4.2 Suojaaminen

Vaatimukset

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.

512.4.3 Muuraaminen

Vaatimukset

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.

Laasti tulee valita muurausolosuhteiden mukaan.

Ohje

Muuraustyö valmistellaan siten, että nurkissa ja aukkojen pielissä välttytään tarpeettomalta osakivien käytöltä. Kolot, urat ja roilot tehdään käyttämällä osakiviä tai erityisiä ura- ja roilokiviä. Ne voidaan myös jyrsiä valmiiseen muuraukseen muurattujen rakenteiden mitoitusharjojen mukaisesti.

Työjärjestys suunnitellaan ja työ toteutetaan siten, etteivät viereiset ja ympäröivät rakennusosat vaurioidu eivätkä myöhemmin suoritettavat rakennustyöt vahingoita valmiita muurattuja rakennusosia. 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 tai kalkkiahkka- ja harkkoja, joiden vesipitoisuus esimerkiksi laastin tartunnan kannalta on haitallisen suuri, ei saa käyttää.

Raudoitteet ja muuraussiteet sijoitetaan muuraukseen suunnitelma-asiakirjojen mukaan.

Tiiltä tai kalkkiahkka- ja harkkoja ei saa liikuttaa sen jälkeen, kun tartunta on syntynyt. Mahdollisten työsaumojen tulee olla puhtaita, ja työnaikaisesta suojauksesta tulee huolehtia. Laastiroiskeet poistetaan muurin pinnasta ennen laastin kovettumista.

Talvimuurauksessa noudatetaan valmistajan ohjeita.

512.4.3.1 Väliseinän muuraaminen

Vaatimukset

Väliseinien muurauksessa käytetään limitystä, ellei suunnitelma-asiakirjoissa muuta määrätä. Väliseinien liitokset toisiinsa voidaan tehdä joko limittäen keskenään tai ankuroimalla ne toisiinsa.

Ellei suunnitelma-asiakirjoissa ole määrätty, kummalle puolelle puhtaaksimuurattua seinää tiilien tai kalkkiahkka- ja harkkojen paremmat sivut asetetaan, käytetään molempin puolin puhtaaksi muurattavia tiiliä.

Ohje

Väliseinien muuraukseen valitaan laasti käytettävän tiilen mukaan ottaen huomioon mahdolliset lujuusvaatimukset.

Muurattavan rakennusosan limitys otetaan huomioon jo suunnitteluvaiheessa.

Kun ei-kantava väliseinä liittyy välipohjarakenteeseen, jossa on odotettavissa taipumia pitkien jännevälien takia, toteutetaan seinän yläpään ja holvin liitos siten, että laatan liike otetaan huomioon eikä seinä vaurioidu. Tarvittaessa seinä jaetaan osiin liikuntasaumoin, ja seinä irrotetaan alustastaan esimerkiksi bitumi- tai kumibitumikermikaistaleella ja raudoitetaan. Samalla huolehditaan siitä, että edellä mainitun liitoksen ääneneristävyyksivaatimukset ja osastoiville seinille mahdollisesti asetetut palonkestävyyksivaatimukset täyttyvät.

Seinät voidaan ankkuroida toisiinsa tai liittyviin rakenteisiin muuraussitein, väliseinäohjaimin tai muilla vastaavilla teräsoilla.

512.4.3.2 Kaiteen muuraaminen

Vaatimukset

Sisätiloissa olevissa parvekekaiteissa käytettävien tiilien paksuutta ja sidontaa määriteltäessä tulee huomioida ennen muuta kaiteeseen kohdistuvat vaakakuormat. Parvekekaiteiden tuenta ja sidonta tulee suunnitella rakennesuunnittelijan toimesta eurokoodin ja *Suomen rakentamismääräyskokoelman* raudoituksia ja kannakkeita koskevien vaatimusten mukaisesti.

Parvekekaiteissa tulee noudattaa kaiteille erikseen annettuja määräyksiä ja ohjeita.

Viitteet

- [F2 Rakennusten käyttöturvallisuus](#). Määräykset ja ohjeet 2001. Suomen rakentamismääräyskokoelma
- [RT 88-11019](#) Kaiteet ja käsijohteet.

512.4.3.3 Talotekniikkahormin muuraaminen**Vaatimukset**

Talotekniikkahormit muurataan tiilistä tai kalkkiahiekkaharjoista noudattaen *kohdan 512.4.3.2 Väliseinän muuraaminen* vaatimuksia ja ohjeita. Muuraustuotteet tulee valita ja muuraustyö suoritetaan siten, että huollettavuus-, ulkonäkö- ja ilmatiiviysvaatimukset sekä palo- ja äänitekniset vaatimukset täyttyvät. Ulkoilmaan tulevat hormin osat muurataan pakkasenkestävistä muurauskappaleista ja hormin yläpää suojataan sään vaikutuksilta.

Hormin sisäpinnan tiiviys ja sileys varmistetaan. Hormin sisäpinta tehdään mahdollisimman sileäksi tasoittamalla laastipurseet kostealla sienellä. Muuraus järjestetään siten, että hormin sisälle pudonnut laasti voidaan poistaa.

Ohje

Talotekniikkahormin seinärakenteen ja talotekniikan ääneneristyksen tulee yhdessä vaimentaa hormiin sijoitetun talotekniikan äänitaso niin alhaiseksi, etteivät *Suomen rakentamismääräyskokoelman osassa C1* asetetut raja-arvot ylitä. Ääneneristävyyttä mitoitettaessa on huomioitava, että seinä voidaan yleensä tasoittaa vain ulkopuolelta. Muuratun seinärakenteen massa valitaan niin suureksi, että se riittää vaimentamaan myös talotekniikasta aiheutuvat runkoäänät. Tarvittaessa hormin sisäpuolella käytetään lisävaimennusrakenteita, kuten villaeristelevyjä.

Hormirakenteen lujuus ja muut ominaisuudet valitaan sellaiseksi, että hormi riittää kannattamaan talotekniikasta seinälle tulevat kuormat myös palotilanteessa.

Osastoivan hormirakenteen tulee yksin tai yhdessä talotekniikan suojausten kanssa täyttää *Suomen rakentamismääräyskokoelman E1:ssä* esitetyt osastoivan rakennusosan luokkavaatimukset. Tämä on huomioitava valittaessa muurattavan hormirakenteen materiaaleja, paksuutta, lujuutta ja mahdollista pinnoitustarvetta.

Talotekniikkahormin yläpää voidaan suojata sään rasituksilta jälkiasennettavalla metallisella sääsuojalla tai valetulla ulospäin viettävällä betonilaatalla.

Viitteet

- [C1 Ääneneristys ja meluntorjunta rakennuksessa](#). Määräykset ja ohjeet 1998. Suomen rakentamismääräyskokoelma
- [E1 Rakennusten paloturvallisuus](#). Määräykset ja ohjeet 2011. Suomen rakentamismääräyskokoelma
- [E7 Ilmanvaihtolaitteistojen paloturvallisuus](#). Ohjeet 2004. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

512.4.3.4 Savupiipun muuraaminen**Vaatimukset**

Savupiipun ulkokuori muurataan limittäen käyttäen täysiä saumoja. Sisäkuoressa muurauskappaleita voidaan sitoa toisiinsa sidekivin tai terässitein. Saviuunilaastilla muurattaessa voidaan käyttää jälkisaumausta. Jälkisaumauksen syvyys on tällöin noin 15 mm.

Savupiippuun liittyvät rakenteet erotetaan piipusta liikuntasaumalla.

Hormin sisäpinnan tiiviys ja sileys varmistetaan. Hormin sisäpinta tehdään mahdollisimman sileäksi esimerkiksi tasoittamalla laastipurseet kostealla sienellä.

Savupiipun ulkopinta voidaan rapata, tasoittaa tai slammata rakennuksen sisäpuolisilta osilta vesikaton tasoon

asti. Asuin- ja työhuoneissa ulkopinta voidaan tehdä myös puhtaaksimuuraamalla. Välipohjan läpi menevä osuus ja tuuletetun ullakotilan osuus katteen tasoon asti tulee aina rapata tai slammata.

Muuraus järjestetään siten, että hormin sisälle pudonnut laasti voidaan poistaa.

Ulkoilmaan tulevat hormin osat muurataan pakkasenkestävistä muurauskappaleista, ja piipun yläpää suojataan sään vaikutuksilta.

Ilmanvaihtohormia ei saa käyttää tilapäisenä savuhormina.

Ohje

Hormin ulkotilaan rajoittuvissa ja kylmillä ullakoilla olevissa osissa käytetään säänkestäviä tiiliä ja laastia. Muuraukseen voidaan käyttää esimerkiksi laastia M100/600.

Hormin alaosa suositellaan muurattavaksi täystiilistä lämpöliikkeitä hyvin kestävällä laastilla. Laastiksi käy esimerkiksi saviuunilaasti.

Savupiipun yläpää voidaan suojata sään rasituksilta jälkiasennettavalla metallisella sääsuojalla tai valetulla ulospäin viettävällä betonilaatalla.

Piipun muurauksessa otetaan huomioon äänen kulkeutuminen myös pystysuuntaisesti.

Viitteet

- [E3 Pienten savupiippujen rakenteet ja paloturvallisuus](#). Määräykset ja ohjeet 2007. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

512.4.3.5 Tulisijan muuraaminen**Vaatimukset**

Tulisija muurataan suunnitelmien mukaan.

Tulisijan rungon saumat muurataan täyteen saumaan ja ne tulee tiivistää huolellisesti esimerkiksi saumausradalla. Sopiva sauman paksuus on 10...15 mm.

Tulipesä muurataan tulenkestävistä tiilistä tulenkestävää muurauslaastia käyttäen täysin saumoin, saumojen paksuus on 1,5...3 mm. Seinämien tiiviys ja sileys varmistetaan. Tulisijoissa, joissa voi polttaa kerralla yli 5 kg puita, muurataan tulipesä lapetiilimuurauksena vähintään 1/3 kiven limityksellä.

Liikuntasaumat tehdään suunnitelmien mukaan.

Tulisijan runko muurataan saviuunilaastia käyttäen.

Takkaluokkuja ja metallisia komponentteja kiinnitettäessä tulee ottaa huomioon metalliosien lämpölaajeneminen. Ne irrotetaan muurauksesta mineraalivillakaistalla tai keraamisella kuidulla. Takkaluukun kehyksen tulee olla joka puolelta irti rakenteesta noin 4 mm.

Ohje

Tulisijan runko suositellaan muurattavaksi täystiilistä lämpöliikkeitä hyvin kestävällä laastilla. Laastiksi käy esimerkiksi saviuunilaasti.

Viitteet

- [E8 Muuratut tulisijat](#). Ohjeet 1985. Suomen rakentamismääräyskokoelma
- [RT 51-10653](#) Muuratut tulisijat ja savupiiput
- [RT 91-10475](#) Sauna 5. Saunan kiukaat
- [RIL 251-2010](#) Tulisijat, suunnittelu, toteutus ja käyttö.

512.4.4 Raudoittaminen**Vaatimukset**

Raudotteisiin tehdään ainoastaan suunnitelma-asiakirjojen mukaisia jatkoksia.

Raudoitteet ovat kokonaan laastin ympäröimiä. Raudoituksen laatu ja laastipeitteen paksuus on oltava eurokoodin ohjeiden mukainen.

Kylmällä säällä noudatetaan raudoitettavassa muurauksessa talvimuurauksesta annettuja valmistajan ohjeita.

Ohje

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

Viitteet

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

512.4.5 Saamaaminen

Vaatimukset

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

Ohje

Sauma voidaan viimeistellä esimerkiksi saumaraudalla, muoviputkella tai puisella saumausvälineellä.

512.4.6 Saumojen viimeisteleminen muurauksen yhteydessä

Vaatimukset

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

Ohje

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

Taulukko 512:T3. Muuratut sisärakenteet.

Ulottuvuudet ja sijainti	Suurin sallittu poikkeama		
	Luokka 1	Luokka 2	Luokka 3
Seinän paksuus ¹	± 5 %	± 5 %	± 5 %
Seinän paksuus enintään ¹	± 3 mm	± 8 mm	± 12 mm
Käyryys ²	± 2 ‰	± 3 ‰	± 4 ‰
Kaltevuus ²	± 2 ‰	± 3 ‰	± 5 ‰
Kaltevuus enintään ²	± 12 mm	± 18 mm	± 30 mm
Kaltevuus toisiin rakennusosiin rajoituksensa ²	± 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 Ei koske yhden muurauskappaleen levyisiä tai pituisia seiniä tai pilareita, joiden mittapoikkeamat riippuvat muurauskappaleiden mittapoikkeamista.

² Mitattuna ylä- ja alapään keskipisteiden yhdyslinjasta.

Taulukon 512:T3 arvoista voidaan esimerkiksi arkkitehtonisista syistä poiketa.

512.4.7 Saumojen viimeisteleminen muurauksen jälkeen

Vaatimukset

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

Saumat täytetään maakostealla saumauslaastilla siten, että laasti tarttuu hyvin muurauslaastiin sekä tiiliin ja kalkkiahkkaarkkoihin ja että saumauslaastin taakse ei jää ilmataskua.

512.4.8 Puhdistaminen

Vaatimukset

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

Ohje

Ensisijaisesti rakenne pyritään puhdistamaan kuivana esim. sienellä. Ellei muuta puhdistusmenetelmää voida käyttää, muuratun rakennusosan saa puhdistaa tiilenvalmistajan hyväksymällä aineella.

512.5 Muuri

Vaatimukset

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

512.5.1 Valmiin muurauksen mittatarkkuusluokat

Vaatimukset

Taulukossa 512:T3 esitetään muuratuissa sisärakenteissa sallitut mittapoikkeamat, taulukossa 512:T4 varausten ja taulukossa 512:T5 seinien aukkojen sallitut mittapoikkeamat.

Lataaja: Rakennustieto Oy, Emmi Vuorento, 17.9.2025. Julkaisua tai sen osia ei saa kopioida, jakaa, välittää, muunnella eikä ladata tekoälysovelluksiin.

Taulukko 512:T4. Varaukset.

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

Taulukko 512:T5. 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

Ohje

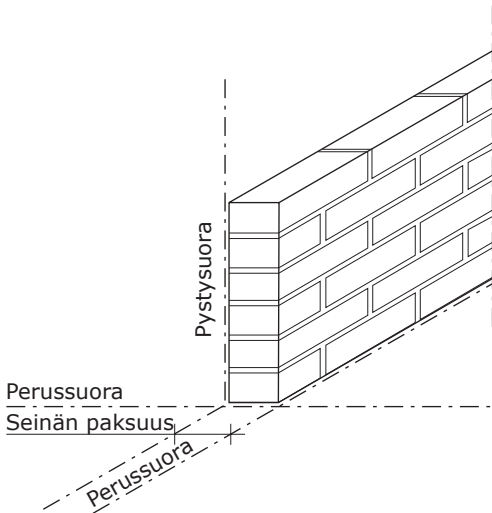
Ilmoitetut sallitut mittapoikkeamat ovat voimassa +20 °C:n lämpötilassa. Sallitut poikkeamat koskevat valmiita rakennusosia ja ryhmitellään luokkiin 1, 2 ja 3. Mittatarkkuusluokka valitaan rakennusosan vaatimusten mukaan ja määrätään suunnitelma-asiakirjoissa jokaiselle rakennusosalle erikseen. Rakennuksen 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.



Kuva 512:K1. Muurin perusosat.

512.5.2 Valmiin pinnan laatuluokitus

Vaatimukset

Valmiin rakennusosan mittatarkkuus on taulukon 512:T6 mukainen, ellei suunnitelma-asiakirjoissa toisin määrätä. Puhtaaksi muuratun väliseinän ulkonäkö on lisäksi taulukon 512:T7 mukainen, ellei suunnitelma-asiakirjoissa toisin määrätä.

Taulukko 512: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
Vaakasauaman paksuus	± 3	± 3	± 3
Pystysauaman paksuus	± 5	± 5	± 8

¹⁾ Koskee vain puhtaaksi muurattua rakennetta.

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 rakennusosia. Laatuluokka valitaan rakennusosan ulkonäkövaatimusten mukaan ja määrätään asiakirjoissa tarvittaessa jokaiselle rakennusosalle erikseen taulukoista 512:T6 ja 512:T7.

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.

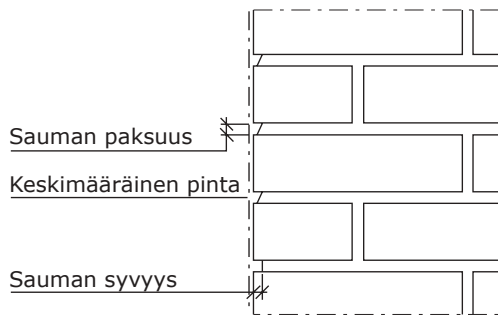
Luokka 3: Sellaiset kellareiden, ullakoiden, autotallien, varastojen yms. tilojen rakennusosat, joiden ulkonäkö voi olla luokkaa 2 vaatimattomampi.

Taulukko 512:T7. Näkyviin jäävien, sileäpintaisten tiilistä puhtaaksimuuratujen väliseinien ulkonäkö.

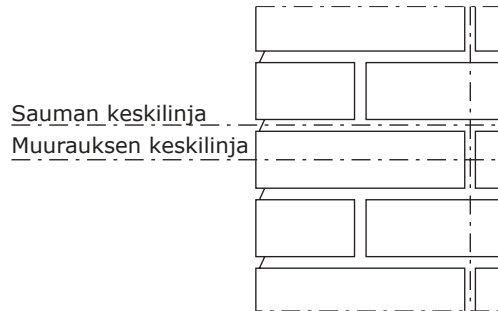
Laatutekijät	Suurin sallittu poikkeama		
	Luokka 1	Luokka 2	Luokka 3
Sallittu hammastus	2 mm	4 mm	6 mm
Lohkeamat keskimäärin enintään	3 kpl/m ²	5 kpl/m ²	8 kpl/m ²
– syvyys ≤ 3 mm	6 kpl/m ²	8 kpl/m ²	12 kpl/m ²
– ala 0,5...2 cm ²			
Muurauskiven pintaviat	4 kpl/m ²	6 kpl/m ²	8 kpl/m ²
– ala 0,5...2 cm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

Taulukkoa 512:T7 ei sovelleta pintoihin, joiden ulkonäölle asetetaan erityisvaatimuksia.

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



Kuva 512:K2. Saumojen ulottuvuudet.



Kuva 512:K3. Saumojen sijainti.

512.5.3 Valmis tulisija

Vaatimukset

Paikalla valmistettujen tulisijojen tulee vastata annettuja piirustuksia siten, että mallipiirustusten mukaisten tulipesien sisämitat saavat poiketa annetuista mitoista leveys-suunnassa korkeintaan 5 % ja korkeussuunnassa korkeintaan 10 %.

Muiden toiminnallisesti oleellisten tulipesän osien mitat (mm. savukanavat) voivat poiketa annetuista mallipiirustusten mitoista korkeintaan 5 %.

Ohje

Tulisijan tiiviys voidaan selvittää esimerkiksi seuraavalla tavalla: tulisijaa lämmitetään sen normaalilla käyttötavalla, kunnes hormi on lämmennyt ja vetää hyvin. Tämän jälkeen tulisijassa poltetaan jotakin voimakkaasti savuavaa ainetta, kuten aaltopahvia tai tuolta. Kun savua muodostuu runsaasti, tukitaan hormin yläpää muutamaksi kymmeneksi sekunniksi ja tarkkaillaan, tunkeutuuko savua tulisijan seinämien, liitosten tai luukkujen läpi. Jos tulisijan tai sen jonkin osan tiiviys ei ole riittävä, ne tiivistetään tai tulisijalle asetetaan käyttörajoituksia.

Viitteet

- E8 Muuratut tulisijat. Ohjeet 1985. Suomen rakentamismääräyskokoelma
- SFS-EN 15250 Kiinteällä polttoaineella lämmitettävät varaavat tulisijat. Vaatimukset ja testausmenetelmät, kohta 9.2.1.

512.6 Tiilimuurauksen kelpoisuuden osoittaminen

Ohje

Paikalla valmistetulla tulisijalla ei voi olla CE-merkintää. Sen kelpoisuuden osoittaminen perustuu tyyppitulisijojen koskeviin materiaali-, muurauksen- ja käyttöohjeisiin sekä suoritettuihin EN-standardien mukaisiin testeihin ja mallipiirustuksiin.

Viitteet

- RIL 251-2010 Tulisijat, suunnittelu, toteutus ja käyttö.

512.6.1 Tarkastukset ja kokeet

Vaatimukset

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

Tarkastuksissa kiinnitetään huomiota edeltäneiden työsuoritusten valmiuteen ja asianmukaisuuteen, suojaukseen, sääolojen sopivuuteen, tuotteiden laatuun ja asiakirjojen mukaisuuteen sekä alustan lujuuteen, liikkumattomuuteen, tasaisuuteen, vaakasuoruuteen ja kuivuuteen yms. Todetaan alustaan merkittyjen seinien, seinänaukkojen ja syvennysten, ilmanvaihto- ja savuhormien yms. paikkojen virheettömyys.

Rakenteista otetaan näytteitä vain, jos suunnitelma-asiakirjoissa niin määrätään.

Tuotteiden 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
- muurauskivikerrosten vaakasuoruus
- saumojen oikea paksuus ja täysinäisyys
- aukkojen oikeat mitat ja sijainti
- muuraus- ja saumaustaustin tartunta
- limitys
- peittyvien työsuoritusten, kuten lämmöneristeiden ja muuraussiteiden asentamisen moitteettomuus yms. seikat.

Ohje

Muuratun rakenteen toimivuudelle asetetut vaatimukset muurauksen alustalle, rakenteelle ja muuraustyölle esitetään suunnitelma-asiakirjoissa.

512.6.2 Luovutus

Vaatimukset

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

Katselmusten tulokset, mittauspöytäkirjat, tiedot materiaaleista ja muu kirjallinen aineisto kootaan työmaalla ylläpidettäviin laadunvalvonta-asiakirjoihin.

512.7 Tiilimuurauksen korjaustyöt

512.7.1 Muuratun rakenteen korjaaminen

Vaatimukset

Ennen korjaustyön aloitusta tarkastetaan ympäröivien rakennusosien kunto ja selvitetään mahdolliset vaurioitumisen syyt. Korjauksesta laaditaan esimerkiksi kuntotutkimukseen perustuva suunnitelma. Korjaustyöt tehdään suunnitelma-asiakirjojen mukaan.

Suolojen tai pakkasen vaurioittamat tiilet, tiililaatat ja kalkkiahkakat korjataan vaihtamalla tilalle uudet tiilet, tiililaatat tai kalkkiahkakat.

Muuratun rakenteen purkamisesta ja korjaamisesta on tehtävä viranomaisten vaatimat työsuunnitelmat ja vaarallisten aineiden selvitykset.

Viitteet

- [Ratu F24-0342](#) Kantavan väliseinän purku ja korvaaminen uudella rakenteella. Menetelmät
- [Ratu F52-0335](#) Muuratun väliseinän purku ja uusiminen. Menekit ja menetelmät.

Haljenneet saumat korjataan. Ennen korjausta selvitetään halkeamien syyt ja rakenteen liikkuvuus oikean korjausmenetelmän selvittämiseksi.

Muureja purettaessa varmistetaan uusien tai väliaikaisen tukien tarpeellisuudesta. Muureihin tulevissa uusissa muuraussiteissä ja tuissa noudatetaan kohtia 512.2.4, 512.2.5 ja 512.4.4.

Ohje

Liikkuvan halkeaman korjaus voi olla turhaa. Kuorimuureissa halkeamien liikettä vähennetään mm. lisäämällä liikuntasauvoja, parantamalla tuentaa ja tekemällä tai parantamalla liikettä sallivia liitoksia.

Puhdistusmenetelmien suositeltava järjestys on seuraava: harjaus, kaavinta, vesipesu, kemiallinen puhdistus.

Ennen puhdistusta poistetaan lian aiheuttaja.

Viitteet

- [KH 95-00093](#) Tiilipintojen puhdistus.

512.7.2 Tulisijan korjaaminen

Vaatimukset

Tulisijan pinnan rapautunut laasti ja tiilien ja kivien rapautuneet saumat tulee paikata alkuperäisen kaltaisella laastilla. Pieniä halkeamia voi myös paikata hiekkatasoitteella. Irtoava laasti naputellaan kokonaan pois ja paikka täytetään sopivalla laastilla.

Kaakeliuunien lohkeamia voidaan korjata uudella kaakelilla tai kipsillä paikkaamalla.

Laastien ja pinnoitusaineiden käytön yhteydessä tulee aina huolellisesti tutustua niiden käyttöohjeisiin.

Tulipesän irronneet tiilet tulee kiinnittää ja rikkoutuneet tiilet uusia tulenkestävillä tiilillä tai tulenkestävällä korjausmassalla, jolla voidaan myös paikata tulipesän halkeamat ja kolot. Tiilien kiinnityksessä käytetään tulenkestävää laastia.

Tulisijan ja savupiipun purkamisesta ja korjaamisesta on tehtävä viranomaisten vaatimat työsuunnitelmat ja vaarallisten aineiden selvitykset.

512.7.3 Savupiipun korjaaminen

Vaatimukset

Kaikissa hormin kuntoon liittyvissä asioissa on käännyttävä nuohoojan tai palotarkastajan puoleen ja tehtävä tarvittavat korjaustoimenpiteet.

Jos vaurio on piipun kylmässä osassa yläpohjan yläpuolella, piippu kannattaa purkaa vaurioituneelta osalta ja muurata uudelleen. Purkujätteiden ja laastiroiskeiden tipuminen hormiin estetään asentamalla hormiin työn ajaksi esim. vaahtomuovitukko.

Jos vaurioita on koko hormissa ja ne ovat vähäisiä, hormi voidaan korjata asentamalla hormin sisään korroosionkestävä sisäputki.

Hormin pinnoittaminen ja tiivistäminen massauksella soveltuu korjausmenetelmäksi, kun hormin läpimitan ei haluta pienenevän. Ohut laastikerros hormin sisäpinnassa ei heikennä tulisijan vetoa.

Viitteet

- [E3 Pienten savupiippujen rakenteet ja paloturvallisuus](#). Määräykset ja ohjeet 2007. Suomen rakentamismääräyskokoelma
- [RT 51-10653](#) Muuratut tulisijat ja savupiiput.

512.7.4 Aukkojen ja reikien tekeminen muurattuun rakenteeseen

Vaatimukset

Purkamisesta tehdään purkus suunnitelma.

Valmiiseen rakenteeseen tehdään aukot rakennesuunnitelmien mukaan ottaen huomioon kohteeseen sopiva purkutapa ja -välineet, työnaikainen tuenta, tarvittavat telineet ja uuden rakenteen asentaminen.

Kantavia tai tukevia rakenteita ei saa purkaa ennen kuin riittävä tuenta tai sidonta on järjestetty. Rakenteet vahvistetaan rakennesuunnitelmien mukaan.

Ympäröivät rakenteet suojataan purkamisen aiheuttamilta kolhuilta, pölyltä ja kosteudelta. Jos työstötapa vaatii jäähdytysveden käyttöä, huolehditaan riittävästä suojauksesta ja jäähdytysveden talteenotosta.

Reikien ja aukkojen leikkausmenetelmää valittaessa otetaan huomioon menetelmän soveltuvuus käyttökohteeseen.

Reikien ja aukkojen sijainnin sallittu mittapoikkeama on ± 20 mm.

Ohje

Pölyn leviäminen muihin tiloihin estetään. Tila, jossa purkutöitä tehdään, alipaineistetaan mahdollisuuksien mukaan.

Reikien ja aukkojen teossa käytettäviä menetelmiä ovat mm. timanttiporaus, timanttisahausta ja timanttijyrsintä.

Viitteet

- [Ratu F24-0348](#) Aukon tekeminen muurattuun seinään. Menekit ja menetelmät.

512.8 Muuraustyön vaikutukset ympäristöön

Vaatimukset

Tiilien ja kalkkiahkakatkojen sekä muu rakennusjäte käsitellään, kuljetetaan ja hävitetään valmistajan ja viranomaisten määräysten ja ohjeiden mukaan. Katso myös *luvut 11 ja 12*.

Ohje

Puretuista rakenteista jääneet tiilet ja kalkkiahkakat voidaan joko puhdistaa ja käyttää uudelleen tai murskata ja käyttää täyteaineena lainsäädännön niin salliessa.

Viitteet

- [Jätelaki](#). Suomen säädöskokoelma 646/2011
- [Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa](#). Suomen säädöskokoelma 591/2006
- [Valtioneuvoston asetus jätteistä](#). Suomen säädöskokoelma 179/2012
- [Ratu S-1191](#) Rakennustyön materiaalisat ja -hukat
- *11 Rakennusten ja rakennusosien purkaminen, SisäRYL 2013*
- *12 Haitallisten aineiden purkaminen, SisäRYL 2013.*

514 Harkkomuuraus sisärakenteissa

Luku sisältää

- kevytsora-, betoni- ja karkaistujen kevytbetoni- ja kipsi-harkkojen muuraustyöt
- työkunnan tekemät työt, kuten tartuntojen ja muuraus- teiden ja väliseinäohjainten asennuksen, mittauksen, muurauksen, liimauksen, ladonnan, saumauksen ja jäl- kisaumauksen.

Luku ei sisällä

- runkorakenteiden, kuten kantavien seinien ja julkisivu- jen muurausta, jotka käsitellään *RunkoRYL 2010:ssa*
- seiniä, joilla on rakenteellista merkitystä, esim. korkeat ja pitkät seinät, paloseinät ja muut isoja aukkoja sisältä- vät seinät, jotka käsitellään *RunkoRYL 2010:ssa*.

Viitteet

- 513 Harkkomuuraus, *RunkoRYL 2010*.

Vaatimukset

Rakennustuotteet, joille on olemassa eurooppalainen yh- denmukaistettu tuotestandardi, ja standardikohtainen CE-merkinnän siirtymäaika on päättynyt, tulee rakennus- tuoteasetuksen mukaisesti CE-merkitä. Rakennustuottei- den CE-merkinnästä tai suoritustasoilmoituksesta on tar- kistettava tuotteen ominaisuuksista ilmoitettujen tietojen avulla, että tuote täyttää käyttötarkoituksen edellyttämät kansallisiin säädöksiin perustuvat vaatimustasot. CE-mer- kintätietoja voi myös hyödyntää tarkistettaessa, että tilaa- jan käyttökohteelle asettamat vaatimukset täyttyvät.

Niillä tuotteilla, joita ei ole CE-merkitty eurooppalaisen yhdenmukaistetun tuotestandardin tai valmistajakohtai- sen eurooppalaisen teknisen arvioinnin (ETA) perusteella ja tuotteille on asetettu viranomaisvaatimuksia, säännös- tenmukaisuus voidaan osoittaa mm. eräiden rakennus- tuotteiden tuotehyväksyntälain mukaisella kansallisella hyväksynnällä.

Ohje

Muurauksessa käytettävien tuotteiden ominaisuudet voidaan osoit- taa CE-merkinnän lisäksi 1.7.2013 saakka myös SFS-käsikirja 176:n mukaan.

Viitteet

- SFS-käsikirja 176. Muuratut tuotteet.

Vaatimukset

Harkkomuurauksessa käytetyt materiaalit ja tuotteet ovat suunnitelmien mukaiset. Jos suunnitelmissa ei ole määri- teltä materiaaleja ja tuotteita, ne valitaan siten, että ne täyt- tävät haihtuvien yhdisteiden ja hiukkaspäästöjen osalta ympäröivien tilojen sisäilmaston vaatimukset. Valinnassa otetaan huomioon tilan sisäilmastoluokka.

Ohje

Ohjekortissa RT 07-10946 esitetään *Sisäilmastoluokitus 2008*, jo- ka antaa sisäilmaston tavoite- ja suunnittelu-arvot, toteutusohjeet sekä vaatimukset rakennustuotteille.

Viitteet

- RT 07-10946 *Sisäilmastoluokitus 2008. Sisäympäristön tavoitear- vot, suunnitteluohjeet ja tuotevaatimukset*.

514.1 Harkot

514.1.1 Ominaisuudet

Vaatimukset

Ei-kantavissa muuratuissa rakenteissa käytettävien hark- kojen ominaisuudet ilmoitetaan standardien *SFS-EN 771-3* ja *SFS-EN 771-4* mukaisella CE-merkinnällä. Näi- den ominaisuuksien on täytettävä standardissa *SFS 7001* harkoille esitetyt kansalliset vaatimustasot.

Näkyviin jäävissä pinnoissa käytettävissä harkoissa vä- hintään 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.

Tehdasvalmisteinen raudoitettu muurattu rakennus- tuote, kuten harkkopalkki, ei saa poiketa ulkonäöltään hai- tallisesti ympäröivästä muuratusta rakenteesta.

Ohje

Suunnitelmissa ja toteutuksessa tulee ottaa huomioon muurattua rakennetta täydentävien rakenneosien muodonmuutokset, kuten betonin kuivumiskutistuma sekä teräspilarien ja betonivalujen kos- teus- ja lämpöliikkeet. Muodonmuutokset saattavat aiheuttaa ra- kenteessa mm. halkeamia ja poikkeamia tasoitetun tiili- tai harkko- pinnan ulkonäköön.

Tiilirakenteen ääneneristävyyttä määrittämään suunnitelma-asiakir- joissa. Ääneneristävyyteen vaikuttavat mm. saumojen tiiviys ja käy- tetty pinnoite.

Ohje

Taulukko 514:T1. Kevytsoraharkkojen mittapoikkeamien raja-ar- vot (mm) standardin *SFS-EN 771-3* + mukaan.

Mittapoikkeama- luokka	D1	D2	D3	D4
Pituus	+3...-5	+1...-3	+1...-3	+1...-3
Leveys	+3...-5	+1...-3	+1...-3	+1...-3
Korkeus	+3...-5	± 2	± 1,5	± 1

Epäsäännöllisen muotoisten ja täydentävien muuraukspalei- den mittapoikkeamien tulee olla taulukon mukaisia tai valmistajan ilmoituksen mukaisia.

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

Ohje

Taulukko 514:T2. Höyrykarkaistujen kevytbetoniharkkojen (säännöllisen muotoiset muurauskappaleet) mittapoikkeamien raja-arvot (mm) standardin SFS-EN 771-4 mukaan.

Mittapoikkeamaluokka	Höyrykarkaistut kevytbetoniharkot saumattuna		
	yleiskäyttöön tarkoitettulla kevytlaastilla	ohutsaumalaastilla	ohutsaumalaastilla
	GPLM	TLMA	TLMB
Pituus	+3...-5	± 3	± 1,5
Leveys	± 3	± 2	± 1,5
Korkeus	+3...-5	± 2	± 1,0
Lappeiden tasaisuus	Ei vaatimusta	Ei vaatimusta	≤ 1,0
Lappeiden yhdensuuntaisuus	Ei vaatimusta	Ei vaatimusta	≤ 1,0

Viitteet

- SFS 7001 Muuratuille tuotteille eri käyttökohteissa vaadittavat ominaisuudet ja niille asetetut vaatimustasot
- SFS-EN 771-3 Muurauskappaleiden spesifikaatiot. Osa 3: Betoniharkot (Normaalipainoinen kiviaines ja kevytrunkoinen)
- SFS-EN 771-4 Muurauskappaleiden spesifikaatiot. Osa 4: Höyrykarkaistut kevytbetoniharkot
- RT 35-10834 Kevytsojaraharkot. Muuraustarvikkeet
- RT 35-10835 Karkaistut kevytbetoniharkot. Muuraustarvikkeet
- RT 35-10841 Kalkkiahkka- ja kalkkikiviharkot. Muuraustarvikkeet
- RT 35-10844 Betoniharkot. Muuraustarvikkeet.

514.1.2 Pakkaus

Vaatimukset

Tuotteessa, tuotepakkauksessa tai kuormakirjassa on oltava valmistajan merkinnät, joiden perusteella tuotteen asiakirjojen mukaisuus voidaan todeta. Asiakirjojen määräämät tuotteen erityisominaisuudet osoitetaan vaadittavissa rakennuttajalle tutkimuslauseilla.

514.1.3 Kuljetus ja varastointi

Vaatimukset

Muuraustuotteet toimitetaan siten pakattuina, että ne kestävät vahingoittumatta kuljetuksen.

Tuotteet varastoidaan työmaalla siten, että ne pysyvät moitteettomina. Kuivat ja näkyviin jäävät tuotteet suojataan kosteudelta ja likaantumiselta.

514.2 Lisätarvikkeet

514.2.1 Muurauslaasti

Vaatimukset

Muurauslaastin ominaisuudet ilmoitetaan standardin SFS-EN 998-2 mukaisella CE-merkinnällä. Näiden ominaisuuksien on täytettävä standardissa SFS 7001 muurauslaastille esitetyt kansalliset vaatimustasot.

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

Ohje

Tehdasvalmisteiset laastit tulevat yleensä jauheena työmaalle, jossa niihin lisätään vesi ja mahdollisesti muut valmistajan hyväksymät lisäaineet.

Viitteet

- SFS 7001 Muuratuille tuotteille eri käyttökohteissa vaadittavat ominaisuudet ja niille asetetut vaatimustasot
- SFS-EN 998-2 Laastien spesifikaatiot. Osa 2: Muurauslaastit.

514.2.1.2 Vesi

Vaatimukset

Sementtipohjaista laastia valmistettaessa veden lämpötila on korkeintaan +60 °C. Veden käyttökelpoisuus tutkitaan, jos sen laadusta ei ole täyttä varmuutta.

514.2.1.3 Lisäaine

Vaatimukset

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

Lisäaineen käytössä 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 valmis- tai puolivalmislaasteihin ilman laastinvalmistajan lupaa.

Lisähuokoistusainetta ei saa käyttää, jos joku laastin aineksista sisältää jo sitä.

514.2.2 Ohutsaumamuurauslaasti

Vaatimukset

Ohutsaumamuurauslaastin runkoaineen raekoko ei saa olla yli 2 mm. Valmistajan tulee ilmoittaa suurin raekoko.

Laastilla ja sen aineosilla tulee saavuttaa rakenteelta vaaditut lujuus-, kestävyys- yms. ominaisuudet.

Viitteet

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

514.2.3 Muut kiinnittämiseen tarkoitettut tuotteet

Vaatimukset

Muurattavien kappaleiden kiinnittämiseen tarkoitettuilla tuotteilla (esimerkiksi liimat ja massat) tulee olla sellaiset ominaisuudet, että tuote ja valmis rakenne täyttävät viranomaisvaatimukset. Valmistajan tulee kirjata tiedot ylös siitä, miten tuotteiden kelpoisuus osoitetaan. Tuotepakkauksessa tai kuormakirjassa on oltava valmistajan merkinnät, joiden perusteella tuotteen asiakirjojen mukaisuus voidaan todeta.

Muurattujen kappaleiden kiinnittämiseen tarkoitettujen tuotteiden soveltuvuuden kohteeseen määrää suunnittelija.

Ohje

Muurattavan kappaleen kiinnittämiseen tarkoitettavan tuotteen ja muurauskappaleen yhteensopivuus on syytä tarkistaa muurauskappaleen valmistajalta.

Kevyiden väliseinien osalta on tärkeää varmistaa erityisesti, että kiinnitystuotetta käyttämällä aikaansaadut muuratun rakenteen muodonmuutos- ja pitkäaikaiskestävyysominaisuudet ovat riittävät ja ettei työn aikana tai valmiissa rakenteessa synny normaali-käyttöolosuhteissa haitallisia emissioita.

514.2.4 Muuraussiteet**Vaatimukset**

Muuraussiteet tulee olla muotoiltu siten, etteivät ne irtoa saumasta ja että saavutetaan riittävä tartunta. Niiden tulee täyttää eurokoodin ja *Suomen rakentamismääräyskokoelman* muuraussiteitä koskevat vaatimukset.

Harkkorakenteissa käytettävien muuraussiteiden korroosionkestävyyden on vastattava rakenteen ympäristöolosuhteen mukaista räsytystä.

Ohje

Jos muurauksessa käytetään muuraussiteitä, on niiden käyttö esitetty *RunkoRYL 2010:n* luvussa 513.

Viitteet

- SFS-EN 845-1 + A1 Muurattuja rakenteita täydentävien tuotteiden spesifikaatiot. Osa 1: Muuraussiteet, kiinnitysvanteet, palkkikanakkeet ja konsolit
- 513 Harkkomuuraus, *RunkoRYL 2010*.

514.2.5 Raudoitteet**Vaatimukset**

Raudoitteet täyttävät eurokoodin ja *Suomen rakentamismääräyskokoelman* harkkorakenteiden raudoituksia koskevat vaatimukset. Niiden korroosionkestävyyden on vastattava eurokoodin ympäristöolosuhteluokkien mukaista räsytystä.

Ohje

Muuratun rakenteen mikroympäristöolosuhteiden luokitus esitetään *taulukossa 512:T4* luvussa 512.

Viitteet

- SFS-EN 845-3 + A1 Muurattuja rakenteita täydentävien tuotteiden spesifikaatiot. Osa 3: Muuraussauaman raudoiteteräsverkot
- 512 Tiilimuuraus sisärakenteissa, *SisäRYL 2013*.

514.3 Harkkomuurauksen alusta**Vaatimukset**

Muurattavan rakennusosan alusta on oltava riittävän luja, liikkumaton ja tasainen sekä eristetty siten, että siitä ei siirry muurattuun rakenteeseen kosteutta tai vaurioita aiheuttavia rasituksia, kuten liittyvien rakenteiden taipumista aiheuttavia muodonmuutoksia.

Ohje

Kosteudeneristämisessä otetaan huomioon kapillaarinen vedenousu ja harkkomateriaalin ominaisuudet.

Muurauksen alle ääneneristävyyden takia tuleva joustava kerros määritellään suunnitelma-asiakirjoissa.

514.4 Harkkoilla muuraaminen**Vaatimukset**

Muuraaminen tehdään suunnitelma-asiakirjojen mukaan.

Ohje

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

Viitteet

- Ratu 42-0290 Harkkomuuraus. Menekit ja menetelmät
- Ratu 42-0291 Ohutsaumamuuraus. Menekit ja menetelmät.

514.4.1 Laastin valmistaminen**Vaatimukset**

Muuraukseen käytetään tehdasvalmisteista valmis- tai puolivalmislaastia.

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

Laastin tulee säilyttää kelpoisuutensa koko muurauksen 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
- muurauslaastin sekoituksessa.

514.4.2 Suojaaminen**Vaatimukset**

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 telien aiheuttamilta sivuvoimilta, sateelta, sulamisvedeltä, jäätymiseltä yms.

514.4.3 Muuraaminen**Vaatimukset**

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.

Laasti tulee valita muurausolosuhteiden mukaan.

Ohje

Muuraustyö valmistellaan siten, että nurkissa ja aukkojen pielissä vältetään tarpeettomalta osakivien käytöltä. Työn helpottamiseksi ja materiaalihukan minimoimiseksi voidaan käyttää pääty-, pieli- ja puolikkaita harkkoja. Kolot, urat ja roilot tehdään käyttämällä osakiviä tai erityisiä ura- ja roilokiviä. Ne voidaan myös jyrsiä valmiiseen muuraukseen muurattujen rakenteiden mitoitusohjeiden mukaisesti.

Työjärjestys suunnitellaan ja työ toteutetaan siten, etteivät vieriset ja ympärivät rakennusosat vaurioidu eivätkä myöhemmin suoritettavat rakennustyöt vahingoita valmiita muurattuja rakennusosia. 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 raskaudet.

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

Raudoitteet ja muuraussiteet sijoitetaan muuraukseen suunnitelman mukaan.

Muurauskiveä ei saa liikuttaa sen jälkeen, kun tartunta on syntynyt. Mahdollisten työsaumojen tulee olla puhtaita, ja työnaikaisesta suojauksesta tulee huolehtia. Laastiroiskeet poistetaan muurin pinnasta ennen laastin kovettumista.

Talvimuurauksessa noudatetaan valmistajan ohjeita.

Ohje

Harkko on muuratessa yleensä 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.

514.4.3.1 Väliseinän muuraaminen**Vaativuudet**

Väliseinien muurauksessa käytetään limitystä, ellei suunnitelma-asiakirjoissa muuta määrätä. Väliseinien liitokset toisiinsa voidaan tehdä joko limittämällä keskenään tai ankuroimalla ne toisiinsa.

Ilman limitystä tehty seinärakenteet vahvistetaan rakennesuunnittelijan suunnitelman mukaan.

Ohje

Väliseinien muuraukseen valitaan laasti käytettävien harkkojen mukaan ottaen huomioon mahdolliset lujuusvaativuudet.

Muurattavan rakennusosan limitys otetaan huomioon jo suunnitteluvaiheessa.

Kun ei-kantava väliseinä liittyy välipohjarakenteeseen, jossa on odotettavissa taipumia pitkien jännevälien takia, toteutetaan seinän yläpään ja holvin liitos siten, että laatan liike otetaan huomioon eikä seinä vaurioidu. Tarvittaessa seinä jaetaan osiin liikuntasau-moin, ja seinä irrotetaan alustastaan esimerkiksi bitumi- tai kumibitumikermikaistaleella ja raudoitetaan. Samalla huolehditaan siitä, että edellä mainitun liitoksen ääneneristys- ja osastoiville seinille mahdollisesti asetetut palonkestävyysvaativuudet täyttyvät.

Seinät voidaan ankkuroida toisiinsa tai liittyviin rakenteisiin muuraussitein, väliseinäohjaimin tai muilla vastaavilla teräsoilla.

Viitteet

- [RT 82-10588](#) Harkkorakenteiden suunnittelu
- [RT 82-10868](#) Pientalon kivirakenteet.

514.4.4 Raudoittaminen**Vaativuudet**

Raudoitteisiin tehdään ainoastaan suunnitelma-asiakirjojen mukaisia jatkoksia.

Raudoitteet ovat kokonaan laastin ympäröimiä. Raudoituksen laatu ja laastipeitteen paksuus on eurokoodin ohjeiden mukainen.

Kylmällä säällä noudatetaan raudoitettavassa muurauksessa valmistajan ohjeita talvimuurauksesta.

Ohje

Raudoitettussa muuratuissa rakenteissa voidaan käyttää erityisiä palkkikiviä tai tarkoitukseen suunniteltua ohjain-/tikasraudotejärjestelmää sekä tarkoitukseen suunniteltuja kannakejärjestelmiä.

Viitteet

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

514.4.5 Saumaaminen**Vaativuudet**

Tavallisessa harkkomuurauksessa sauma vain leikataan ja pinta tiivistetään.

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

514.4.6 Puhdistaminen**Vaativuudet**

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

514.5 Harkkomuuri**Vaativuudet**

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

514.5.1 Valmiin muurausmittatarkkuusluokat**Vaativuudet**

Taulukossa 514:T3 esitetään muuratuissa sisärakenteissa sallitut mittapoikkeamat, *taulukossa 514:T4* varausten ja *taulukossa 514:T5* seinien aukkojen sallitut mittapoikkeamat.

Taulukko 514:T3. Muuratut sisärakenteet.

Ulottuvuudet ja sijainti	Suurin sallittu poikkeama		
	Luokka 1	Luokka 2	Luokka 3
Seinän paksuus ¹	± 5 %	± 5 %	± 5 %
Seinän paksuus enintään ¹	± 3 mm	± 8 mm	± 12 mm
Käyryys ²	± 2 ‰	± 3 ‰	± 4 ‰
Kaltevuus ²	± 2 ‰	± 3 ‰	± 5 ‰
Kaltevuus enintään ²	± 12 mm	± 18 mm	± 30 mm
Kaltevuus toisiin rakennusosiin rajoituksaan ²	± 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 Ei koske yhden muurauskappaleen levyisiä tai pituisia seiniä tai pilareita, joiden mittapoikkeamat riippuvat muurauskappaleiden mittapoikkeamista.

² Mitattuna ylä- ja alapään keskipisteiden yhdyslinjasta.

Taulukon 514:T3 arvoista voidaan esim. arkkitehtonisista syistä poiketa.

Taulukko 514:T4. Varaukset.

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

Taulukko 514:T5. 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

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.

514.5.2 Valmiin pinnan laatuluokitus**Vaatimukset**

Valmiin puhtaaksi muuratun rakennusosan mittatarkkuus on taulukon 514:T6 mukainen, ellei asiakirjoissa toisin määrätä.

Taulukko 514: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	± 3	± 8	± 12
Limittämättömän muurin sauman poikkeama pystysuorasta	± 2	± 5	± 8
Sauman syvyys pintaan verrattuna	3	3	3
Vaakasauman paksuus	± 3	± 3	± 3
Pystysauman paksuus	± 5	± 5	± 8

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 rakennusosia. Laatuluokka valitaan rakennusosan ulkonäkövaatimusten mukaan ja määrätään asiakirjoissa tarvittaessa jokaiselle rakennusosalle erikseen taulukosta 514:T6.

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.

514.6 Harkkomuurauksen kelpoisuuden osoittaminen**514.6.1 Tarkastukset ja kokeet****Vaatimukset**

Kaikki muurattavien rakennusosien alustat tarkastetaan ennen töiden aloittamista. Havaitut virheet, jotka vaarantavat 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, tuotteiden laatuun ja asiakirjojen mukaisuuteen sekä alustan lujuuteen, liikkumattoomuuteen, tasaisuuteen, vaakasuoruuteen ja kuivuuteen yms. Todetaan alustan merkittyjen seinien, seinäaukko-

jen ja syvennysten, ilmanvaihto- ja savuhormien yms. paikkojen virheettömyys.

Rakenteista otetaan näytteitä vain, jos asiakirjoissa niin määrätään.

Tuotteiden ja olosuhteiden sopivuus ja asiakirjojenmukaisuus todetaan jatkuvasti muuraamisen aikana.

Työn aikana tarkastetaan

- muuratun rakennusosan asiakirjojenmukaisuus
- muurin pystysuoruus ja tasaisuus
- muurauskivikerrosten vaakasuoruus
- saumojen oikea paksuus ja täysinäisyys
- aukkojen oikeat mitat ja sijainti
- muuraus- ja saumaustaastin tartunta
- limitys
- peittyvien työsuoritusten, kuten lämmöneristeiden ja muuraussiteiden asentamisen moitteettomuus yms. seikat.

Ohje

Muuratun rakenteen toimivuudelle asetetut vaatimukset muurauksen alustalle, rakenteelle ja muuraustyölle esitetään suunnitelma-asiakirjoissa.

514.6.2 Luovutus

Vaatimukset

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

Katselmusten tulokset, mittauspöytäkirjat, tiedot käytetyistä materiaaleista ja muu kirjallinen aineisto kootaan työmaalla ylläpidettäviin laadunvalvonta-asiakirjoihin.

514.7 Harkkomuurauksen korjaustyöt

514.7.1 Muuratun harkkorakenteen korjaaminen

Vaatimukset

Ennen korjaustyön aloitusta tarkastetaan ympäröivien rakennusosien kunto ja selvitetään mahdolliset vaurioitumisen syyt. Korjauksesta laaditaan esimerkiksi kuntotutkimukseen perustuva suunnitelma. Korjaustyöt tehdään suunnitelma-asiakirjojen mukaan.

Muuratun rakenteen purkamisesta ja korjaamisesta on tehtävä viranomaisten vaatimat työsuunnitelmat ja vaarallisten aineiden selvitykset.

Haljenneet saumat korjataan. Ennen korjausta selvitetään halkeamien syyt ja rakenteen liikkuvuus oikean korjausmenetelmän selvittämiseksi.

Muureja purettaessa varmistetaan uusien tai väliaikaisen tukien tarpeellisuudesta. Muureihin tulevissa uusissa muuraussiteissä ja tuissa noudatetaan kohtia 514.2.4, 514.2.5 ja 514.4.4.

514.7.2 Aukkojen ja reikien tekeminen muurattuun harkkorakenteeseen

Vaatimukset

Purkamisesta tehdään purkus suunnitelma.

Valmiiseen rakenteeseen tehdään aukot rakennesuunnitelmien mukaan ottaen huomioon kohteeseen sopiva purkutapa ja -välineet, työnaikainen tuenta, tarvittavat telineet ja uuden rakenteen asentaminen.

Rakenteita ei saa purkaa ennen kuin riittävä tuenta tai sidonta on järjestetty. Rakenteet vahvistetaan tarvittaessa rakennesuunnitelmien mukaan.

Ympäröivät rakenteet suojataan purkamisen aiheuttamilta kolhuilta, pölyltä ja kosteudelta. Jos työstötapa vaatii jäähdytysveden käyttöä, huolehditaan riittävästä suojauksesta ja jäähdytysveden talteenotosta.

Reikien ja aukkojen leikkausmenetelmää valittaessa otetaan huomioon menetelmän soveltuvuus käyttökohteeseen.

Reikien ja aukkojen sijainnin sallittu mittapoikkeama on ± 20 mm.

Ohje

Pölyn leviäminen muihin tiloihin estetään. Tila, jossa purkutöitä tehdään, alipaineistetaan mahdollisuuksien mukaan.

Reikien ja aukkojen teossa käytettäviä menetelmiä ovat mm. timanttiporaus, timanttisahausta ja timanttijyrsintä.

514.8 Harkkomuuraustyön vaikutukset ympäristöön

Vaatimukset

Harkot käytetään mahdollisuuksien mukaan uudelleen murskeena lainsäädännön niin salliessa.

Ohje

Taulukko 514:T7. Harkkojen uudelleenkäyttö.

Kalkkikiekkaharkot	täytemaana maarakenteissa betonin runkoaineena
Karkaistut kevytbetoniharkot	täytemaana maarakenteissa muuna eristetäytteenä
Betoniharkot	täytemaana maarakenteissa
Kevytbetoniharkot	täytemaana maarakenteissa runkoaineena

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

Viitteet

- *Jätelaki*. Suomen säädöskokoelma 646/2011
- *Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa*. Suomen säädöskokoelma 591/2006
- *Valtioneuvoston asetus jätteistä*. Suomen säädöskokoelma 179/2012
- 11 Rakennusten ja rakennusosien purkaminen, SisäRYL 2013
- 12 Haitallisten aineiden purkaminen, SisäRYL 2013.

52 Kiviverhous ja -päällystys

522 Luonnonkivi sisärakenteissa

Luku sisältää

Luonnonkiviverhouksen laastikiinnityksellä tai mekaanisesti kiinnitettynä sekä rakennuksen lattiarakenteiden luonnonkivipäällystyksen asennettuna esim. betonimasan päälle.

Luku ei sisällä

Ohutlaattojen laatoitusta, joka käsitellään *luvussa 541*.

Kalusteissa käytettävää luonnonkiveä, joka käsitellään *luvussa 1121*.

Viitteet

- 541 Laatoitus sisärakenteissa, SisäRYL 2013
- 1121 Vakiokiintokalustetyö, SisäRYL 2013.

Vaatimukset

Rakennustuotteet, joille on olemassa eurooppalainen yhdenmukaistettu tuotestandardi, ja standardikohtainen CE-merkinnän siirtymäaika on päättynyt, tulee rakennustuoteasetuksen mukaisesti CE-merkitä. Rakennustuotteiden CE-merkinnästä tai suoritustasoilmoituksesta on tarkistettava tuotteen ominaisuuksista ilmoitettujen tietojen avulla, että tuote täyttää käyttötarkoituksen edellyttämät kansallisiin säädöksiin perustuvat vaatimustasot. CE-merkintätietoja voi myös hyödyntää tarkistettaessa, että tilaan käytökohteelle asettamat vaatimukset täyttyvät.

Niillä tuotteilla, joita ei ole CE-merkitty eurooppalaisen yhdenmukaistetun tuotestandardin tai valmistajakohtaisen eurooppalaisen teknisen arvioinnin (ETA) perusteella ja tuotteille on asetettu viranomaisvaatimuksia, säännöstenmukaisuus voidaan osoittaa mm. eräiden rakennustuotteiden tuotehyväksyntälain mukaisella kansallisella hyväksynnällä.

Luonnonkivityössä käytettävät materiaalit ja tuotteet ovat suunnitelmien mukaiset. Jos suunnitelmissa ei ole määritelty materiaaleja ja tuotteita, ne valitaan siten, että ne täyttävät haihtuvien yhdisteiden ja hiukkaspäästöjen osalta ympäröivien tilojen sisäilmaston vaatimukset. Valinnassa otetaan huomioon tilan sisäilmastoluokka.

Ohje

Ohjekortissa RT 07-10946 esitetään *Sisäilmastoluokitus 2008*, joka antaa sisäilmaston tavoite- ja suunnitteluarvot, toteutusohjeet sekä vaatimukset rakennustuotteille.

Viitteet

- RT 07-10946 Sisäilmastoluokitus 2008. Sisäympäristön tavoitearvot, suunnitteluohjeet ja tuotevaatimukset.

522.1 Luonnonkivet

522.1.1 Yleiset vaatimukset

Vaatimukset

Kivituotteissa ei ole halkeamia, koloja, murtumia, rapautumia, irrallisia fossiileja tai muita tuotteen käyttökelpoisuutta huonontavia virheitä.

Kivituotteissa ei ole ulkonäköä haittaavia, kivilajille ominaisesta ulkonäöstä huomattavasti poikkeavia virheitä.

Kivituotteille sallitaan kivilajille luonteenomaiset väri- ja kuviovaihtelut.

Kivituotteissa ei ole työstämisen jäljiltä metallihiukkasia, -pölyä tai muita aineita, jotka voivat aiheuttaa värvikojaa valmiiseen pintaan.

Asiakirjoissa vaaditut erityisominaisuudet osoitetaan vaadittaessa rakennuttajalle virallisilla tutkimustuloksilla.

Ohje

Kiven valinnassa otetaan huomioon luonnonkivelle ominainen väri- vaihtelu. Sallitut väri- ja kuviovaihtelun rajat määritellään etukäteen laattanäytteiden avulla.

Kivien tuotenimet voidaan määritellä esim. värin tai loughintapaikan mukaan.

Luonnonkiven ominaisuuksia on esitetty ohjekortissa RT 30-10314.

Viitteet

- SFS 7019 Luonnonkivilaatoille eri käyttökohteissa vaadittavat ominaisuudet ja niille asetetut vaatimustasot
- SFS-EN 771-6 Muuraukappaleiden spesifikaatiot. Osa 6: Luonnonkivimuurauskappaleet
- SFS-EN 1469 Luonnonkivituotteet. Verhoukseen tarkoitettujen luonnonkivilaattojen vaatimukset
- SFS-EN 12057 Luonnonkivi. Lopputuotteet, ohutlaatat. Vaatimukset
- SFS-EN 12058 Luonnonkivi. Lopputuotteet, lattia- ja porraskaatat. Vaatimukset
- SFS-EN 12059 + A1 Luonnonkivi. Lopputuotteet, massiiviset mitta-
- RT 30-10314 Luonnonkivet, suomalaiset rakennuskivet
- RT 82-11024 Luonnonkiviseinät
- RT 84-11021 Luonnonkivilattiat
- RT 84-11040 Luonnonkiviportaat
- Luonnonkivirakenteiden suunnitteluohje. Kiviteollisuusliitto ry
- Tekninen tiedote nro 2: Suomalaiset luonnonkivimateriaalit. Kiviteollisuusliitto ry.

522.1.2 Luonnonkivituotteiden mittatarkkuus

Vaatimukset

Kivituotteet ovat mitoiltaan sellaiset, että ne asiakirjojen mukaisesti ladottuina kestävät moitteettomina käyttökohde- rasitukset. Mitoissa sallitaan ainoastaan sellaisia poikkeamia, jotka eivät estä laattojen kiinnittämistä asiakirjojen mukaisesti. Kivilaattojen näkyviin jäävien reunojen mittatarkkuuden tulee olla niin hyvä, että vierekkäisten laattojen välille ei synny häiritsevää paksuusvaihtelua tai hammastusta.

Ohje

Luonnonkivilaattojen mittojen valinnassa otetaan huomioon valmistajan suositukset.

522.1.2.1 Verhouslaatat

Vaatimukset

Verhouslaattojen paksuudessa sallitaan ainoastaan sellaisia poikkeamia, jotka eivät huononna laattojen takana olevan tuuletusvälin ja kiinnikkeiden toimintaa. Laattojen suora- kulmaisuus on niin tarkka, että sauman leveys ei häiritsevästi muutu. Mekaanisilla ankkureilla kiinnitettävän ver- houslaatan paksuus on yleensä 30 mm.

Taulukko 522:T1. Luonnonkivisten verhouslaattojen sallitut mittapoikkeamat standardin SFS-EN 1469 mukaan.

Nimellispaksuus, mm	Sallittu mittapoikkeama
> 12 ja ≤ 30	± 10 %
> 30 ja ≤ 80	± 3 mm
> 80	± 5 mm

Taulukko 522:T2. Luonnonkivisten verhouslaattojen sivumittojen sallitut mittapoikkeamat standardin SFS-EN 1469 mukaan.

Sahattujen reunojen paksuus, mm	Sallittu mittapoikkeama, mm	
Pituuden ja leveyden toleranssit	Nimellispituus < 600 mm	Nimellispituus ≥ 600 mm
Sahatut reunat ≤ 50	± 1	± 1,5
Sahatut reunat > 50	± 2	± 3

Taulukko 522:T3. Luonnonkivisten verhouslaattojen reunakiinnityksen tapinreiän sijainnin sallitut mittapoikkeamat standardin SFS-EN 1469 mukaan.

Tapinreiän sijainti	Sallittu mittapoikkeama, mm
Leveyden mukaan mitattu sijainti	± 2
Paksuutta pitkin mitattu sijainti	± 1
Syvyys	+3...-1
Halkaisija	+1...-0,5

Viitteet

- SFS-EN 1469 Luonnonkivituotteet. Verhoukseen tarkoitetut luonnonkivilaatat. Vaatimukset.

522.1.2.2 Ohutlaatat

Vaatimukset

Ohutlaattojen paksuus vaihtelee 6...15 mm.

Ohje

Mittatarkoiksi kalibroitujen laattojen paksuus on yleensä 10 mm.

Taulukko 522:T4. Ohutlaattojen pituuden, leveyden, paksuuden, tasomaisuuden ja suorakulmaisuuDET sallitut mittapoikkeamat standardin SFS-EN 12057 mukaan.

Ominaisuus	Sallittu mittapoikkeama	
	Kalibroimattomat laatat	Kalibroidut laatat
Pituus ja leveys	± 1 mm	± 0,5 mm
Paksuus	± 1,5 mm	± 1 mm
Tasomaisuus (vain kiillotetut ja hiottu pinnat)	0,15 %	0,10 %
Suorakulmaisuus	0,15 %	0,15 %

Viitteet

- SFS-EN 12057 Luonnonkivi. Lopputuotteet, ohutlaatat. Vaatimukset.

522.1.2.3 Lattia- ja porraslaatat

Vaatimukset

Taulukko 522:T5. Lattia- ja porraslaattojen nimellispaksuuden sallitut mittapoikkeamat standardin SFS-EN 12058 mukaan.

Nimellispaksuus, mm	Sallittu mittapoikkeama
> 12 ja ≤ 15	± 1,5 mm
> 15 ja ≤ 30	± 10 %
> 30 ja ≤ 80	± 3 mm
> 80	± 5 mm

Ohje

Lattianpäällysteen kivilaattojen nimellispaksuus on 20...30 mm, kun laatat kiinnitetään maakostealla betonilla.

Taulukko 522:T6. Lattia- ja porraslaattojen pituuden ja leveyden sallitut mittapoikkeamat standardin SFS-EN 12058 mukaan.

Sahattujen reunojen paksuus, mm	Sallittu mittapoikkeama, mm	
	Nimellispituus < 600 mm	Nimellispituus ≥ 600 mm
≤ 50	± 1	± 1,5
> 50	± 2	± 3

Viitteet

- SFS-EN 12058 Luonnonkivi. Lopputuotteet, lattia- ja porraslaatat. Vaatimukset.

522.1.3 Pakkaus

Vaatimukset

Kivituotteet pakataan kuormalavoille niin, että ne kestävät vahingoittumatta kuljetuksen ja varastoinnin.

Tuotteessa, tuotepakkauksessa tai kuormakirjassa on valmistajan merkinnät, joiden perusteella tuotteen asiakirjojen mukaisuus voidaan todeta. Laatoissa on kiinnitystä varten riittävät merkinnät.

522.1.4 Kuljetus ja varastointi

Vaatimukset

Kivipakkausten nostot ja siirrot tehdään siten, että kivituo- teisiin ei kohdistu haitallisia ulkoisia rasituksia.

Kivituo- teet varastoidaan siten, että ne säilyvät moitteettomina. Näkyviin jäävät tuotteet suojataan kosteudelta ja likaantumiselta. Varastoinnissa otetaan huomioon kunkin aineen ja tuotteen asettamat vaatimukset noudattaen voimassa olevia viranomaisten ja valmistajien ohjeita.

522.2 Kiinnitys- ja saumaustuotteet

Vaatimukset

Kiinnitys- ja saumaustuotteet eivät saa aiheuttaa häiritseviä värivikoja laattoihin tai saumoihin.

Märkätiloissa metallituotteet ovat lisäksi korroosionkestäviä.

Kiinnityksessä käytetään maakostea betonaa, laastia tai liimaa. Kiinnitystuote on reaktiivista ja riittävän nopeasti kovettuvaa työn suorituksen kannalta.

Kiinnitystuotteilla on varmennettu käyttöseloste.

Ohje

Ennen saumaustyön aloittamista varmistetaan kokeellisesti, että saumaussmassa ei aiheuta kiven reunan häiritsevää värjäytymistä.

522.3 Kiviverhouksen ja -päällysteen alusta

Vaatimukset

Alusta on rakennusosakohtaisten vaatimusten mukainen. Se on mahdollisimman jäykkä, tasainen ja liikkumaton. Betonialustan kosteus on suunnitelma-asiakirjojen mukainen.

Alustan muoto, suunta ja kaltevuus ovat valmiin laatoituksen mukaiset sekä sellaiset, että kiinnitysainekerroksen paksuus on koko alustassa mahdollisimman yhdenmukainen.

Paksulaastikiinnityksessä alustan tasaisuus saa vaihdella ± 5 mm. Ohutlaastikiinnityksessä alustan tasaisuus vastaa oikaistua betonipintaa.

Kun alusta tiivistetään kosteutta tai vedenpainetta vastaan, on tiivistysalusta valmiin pinnan mukaisessa kaltevuudessa.

Alustassa ei saa olla aineksia, jotka heikentävät laattojen kiinnipysymistä tai aiheuttavat värivikoja laattojen pintoihin tai saumoihin. Kosteudelle alttiissa tiloissa ei alustassa saa olla vesiliukoisia tuotteita.

Kunnostettu alusta eristetään työn suorituksen ja keskeytyksen aikana niin, että se ei vaurioidu laatoitustyötä haittaavasti.

Ohje

Lattiabetonin kosteuden määrittämistä käsitellään julkaisussa *by 45*.

Betonialustan suhteellisen kosteuden mittausta esitetään ohjekortissa *RT 14-10984*.

Asuinrakennuksissa kiinnitetään lattian luonnonkivipäällyste kerroksellisen (kelluvan) rakenteen päälle, joka on myös irti seinärakenteista.

Viitteet

- *RT 14-10984 Betonin suhteellisen kosteuden mittausta*
- *by 45/BL Y 7 Betonilattiat 2002. Suomen Betoniyhdistys r.y. ja Suomen Betonilattia yhdistys r.y.*

522.4 Luonnonkivityö

Vaatimukset

Luonnonkivityö tehdään suunnitelma-asiakirjojen mukaan.

522.4.1 Lattian päällystäminen luonnonkivilaatoilla

Vaatimukset

Rakennukseen liittyvien lattiapäällysteen kivilaatat kiinnitetään joko maakostealla betonilla, ohutlaastilla tai liimalla.

Kiinnityspinnat ovat lujia ja puhtaita ja sementtiliima on poistettu tartuntapinnasta.

Kivilaatat asennetaan siten, että saadaan aikaan luja ja yhtenäinen laattojen ja kiinnitysaineen välinen tartunta.

Alustan ja maakostean betonin välisen tartunnan varmistamiseksi pohja tulee kastella tai harjata sementtivellillä ennen asennusta. Maakostean betonin ja luonnonkivilaatan väliin tulee laittaa sementtivelli koko laatan leveydeltä.

Kivilaattapäällyste saumataan sementtipohjaisella saumaustaastilla. Liikuntasaumot ja rakennusosien väliset kiinnityssaumat tehdään avoimiksi ja tiivistetään elastisella saumaussmassalla.

Asennetut alueet suljetaan laattojen kiinnittämisen jälkeen kävelyliikenteeltä vähintään kolmeksi vuorokaudeksi ja muulta kevyeltä liikenteeltä vähintään seitsemäksi vuorokaudeksi. Kuormitettaessa valmista kivipäällystettyä raskaila työnaikaisilla kuormilla selvitetään lattianpäällysteen kantavuus tapauskohtaisesti erikseen.

Ohje

Valmis lattianpäällyste suojataan riittävästi työn aikaisilta kolhuilta ja likaantumiselta.

Luonnonkivilaatan suositeltava sivumittojen suhde on 1:3.

Yhtenäiset alueet suositellaan rajattavaksi liikuntasaumoin noin 8 m:n ruutuihin.

Lattianpäällysteessä on suositeltavaa käyttää kivilaattoja, joiden pinta-ala on $< 0,5 \text{ m}^2$. Kivilaatan sivumittojen suhteen tulee olla enintään 1:3. Laatan sivumittojen suositeltava vaihtelualue on 150...800 mm. Kuviolatioissa voidaan käyttää pienempiäkin laattoja.

Maakostealla betonilla kiinnitettävien kivilaattojen paksuuden tulee olla vähintään 15 mm. Tavallisesti kivilaatan paksuudeksi valitaan 20 mm.

Kalibroidut ohutlaatat kiinnitetään alustaan ohuella liima- tai laastikerroksella. Kalibroituja ohutlaattojen paksuus vaihtelee tavallisesti välillä 6...10 mm.

Maakosteassa betonissa tulee sementtiä olla vähintään 250 kg/m^3 .

Tavallisesti kivilaattasauman leveys lattiassa on 3 mm.

Kivilattiaan tehdään tarvittava määrä liikuntasauvoja. Tavallisesti liikuntasauman leveys on 10 mm.

Ohje

Luonnonkiviseen lattianpäällysteeseen sijoitetaan vaurioiden välttämiseksi kiinnityskerroksen läpi menevä liikuntasauva

- aina rakennuksen rungon liikuntasauvan kohdalle
- elementtien välisen sauman kohdalle, kun elementtien liike-erojen voidaan olettaa olevan huomattavan suuret (esimerkiksi ontelolaattojen päätysaumot)
- kivilattiaan normaalisti toisiaan vastaan kohtisuoriin suuntiin 6...10 m välein
- seinän, pilarien sekä muiden pystyrakenteiden ja lattian liitoskohtaan
- läpivientien kohdalle
- aina sellaisiin kohtiin, joissa rakenteiden liikkuminen on todennäköistä tai mahdollista.

Ohjekortissa *RT 84-11021* on esitetty perustietoja luonnonkivisen lattian suunnittelusta.

Viitteet

- *Ratu 43-0292 Kivityö. Menekit ja menetelmät*
- *RT 30-10314 Luonnonkivet, suomalaiset rakennuskivet*
- *RT 84-11021 Luonnonkivilattiat*
- *Luonnonkivirakenteiden suunnitteluohje. Kiviteollisuusliitto ry.*

522.4.2 Portaan päällystäminen luonnonkivilaatoilla

Vaatimukset

Kivilaatat kiinnitetään portaan betonirunkoon tavallisesti työmaalla vastaavilla menetelmillä kuin lattialaatat joko maakostealla betonilla, ohutlaastilla tai liimalla.

Ohje

Ulkonäkö- ja kestävyysyysistä on suositeltavaa, että askelmalaatan paksuus on vähintään 20 mm. Käytännössä askelmalaatan paksuus vaihtelee sisätilojen portaissa tavallisesti välillä 20...50 mm. Poikkeuksena ovat kalibroiduilla ohutlaatoilla päällystetyt portaat. Askelmalaatan ulokeosan pituus vaihtelee välillä 0...30 mm.

Askemalankun paksuuden tulee normaalisti olla vähintään 20 mm (koskee päällystettävää kivilankkua).

Kivilaattojen välisen sauman leveys on sileäpintaisilla laatoilla 3...5 mm. Karkeapintaisilla kivilaatoilla saumaleveys on 4...8 mm.

Ohje

Ohjekortissa RT 84-11040 on esitetty perustietoja luonnonkivisen sisäportaan suunnittelusta.

Viitteet

- [Ratu 43-0292](#) Kivityö. Menekit ja menetelmät
- [RT 30-10314](#) Luonnonkivet, suomalaiset rakennuskivet
- [RT 84-11040](#) Luonnonkiviporta

522.4.3 Seinän päällystäminen luonnonkivilaatoilla

Vaatimukset

Kivilaatat kiinnitetään joko tavanomaisella kiinnitystavalla tai ohutlaastikiinnityksellä. Tavanomaisessa kiinnityksessä laatat tuetaan alareunasta ja sidotaan runkoon metallikiinnikkeillä.

Laatat, joita ei ole tuettu alareunasta, ja laatat, joiden korkeus on suurempi kuin 1 m, kannatetaan metallikiinnikkeillä.

Ohutlaastikiinnityksessä laatat asennetaan siten, että saadaan aikaan luja laattojen ja kiinnityksineen tartunta.

Kiinnityspinnat ovat lujia ja puhtaita.

Ohje

Luonnonkivisen sisäseinäverhouksen laattojen koko vaihtelee tavallisesti välillä 0,01...0,5 m². Laattojen sivumitat ovat vastaavasti 100...1200 mm. Laattojen lyhyemmän ja pidemmän sivun suhteeksi suositellaan normaalipaksuisilla laatoilla enintään 1:4 ja ohutlaatoilla vastaavasti 1:3. Seinäverhouslaattojen paksuus vaihtelee laatan kiinnitystavasta ja koosta riippuen.

Itsekantavan seinäverhouksen laattojen paksuus on tavallisesti 15...30 mm. Ohutlaastilla seinärunkoon kiinnitettävät laatat ovat paksuudeltaan 6...15 mm.

Kun tehdään taustavalu, se ulotetaan 1,5 m:n korkeuteen.

Kuivissa sisätiloissa metallikiinnikkeet voivat olla sinkittyjä.

Itsekantavan, lattiarakenteesta tuetun kiviverhouksen korkeus saa olla enintään 3000 mm. Korkeat seinäverhoukset kannatetaan kerroksittain noin 3000 mm:n välein.

Sisäseinäverhouksen saumojen leveys on tavallisesti 2...3 mm. Karkeita kivipintoja käytettäessä ja silloin, kun kivilaatat kannatetaan saumoihin sijoitettavilla kiinnikkeillä, kivisauma tehdään 5...10 mm:n levyiseksi.

Seinäverhoukseen tehdään tarvittava määrä liikunta- saumojä. Tavallisesti kivilaattapinnan liikuntasaumojen leveys on 5...10 mm.

Ohje

Luonnonkiviseen seinäverhoukseen sijoitetaan seinäpinnan moitteettoman toiminnan varmistamiseksi kiinnityskerroksen läpi menevä liikuntasäuma

- aina rakennuksen rungon liikuntasäuman kohdalle
- pystysuunnassa 6...10 m:n välein
- vaakasuunnassa korkeissa seinissä kannatuskohtiin 3 m:n välein
- seinän kulmakohtiin
- verhouksen yläosan ja ylemmän pohjarakenteen liitoskohtaan
- kaikkiin kohtiin, joissa on odotettavissa rakenteiden liikkeitä.

Ohje

Ohjekortissa RT 84-11024 on esitetty perustietoja luonnonkivisen sisäseinäverhouksen suunnittelusta.

Viitteet

- [Ratu 43-0292](#) Kivityö. Menekit ja menetelmät
- [RT 30-10314](#) Luonnonkivet, suomalaiset rakennuskivet
- [RT 82-11024](#) Luonnonkiviseinä

522.4.4 Sauma

Vaatimukset

Kivilaattojen välisten saumojen tiivistys tehdään suunnitelmien mukaan.

Maakostealla betonilla tai laastilla kiinnitetyt laatat saumataan aikaisintaan 1...3 vuorokauden kuluttua asentamisesta. Sementtipohjaisilla laasteilla pinnan yli saumattaessa kivi kastellaan ennen saumausta. Saumaustyön jälkeen laatat puhdistetaan runsaalla vedellä ennen kuin saumausaine ehtii kovettua kiinni laattaan, yleensä viimeistään tunnin kuluttua.

Kun käytetään elastisia saumausaineita, saumausaine ei saa tahrata kivilaattaa.

Saumauksen vaatimukset ovat *luvussa 942*.

Ennen liikuntasaumojen ja elastisten saumojen saumauksen aloittamista varmistaudutaan sauman puhtautesta.

Ohje

Pohjusteen (primerin) käyttöä ei suositella elastisella saumausmassalla saumattaessa, jotta kivet eivät tahriinnu.

Viitteet

- [942 Sauma](#) sisä rakenteissa, *SisäRYL 2013*.

522.4.5 Puhdistaminen ja suojaaminen

Vaatimukset

Laattojen pintojen likaamista vältetään kaikissa työvaiheissa. Likaantuneet laatat puhdistetaan välittömästi. Tahrat poistetaan laattojen valmistajan ohjeiden mukaisesti.

Valmis luonnonkivirakenne suojataan työnaikaisilta ulkoisilta rasituksilta ja lialta siten, ettei valmiin pinnan ja suojauksen väliin pääse roskia tai muita haitallisia aineita.

Ohje

Luonnonkivipinta suojataan ennen käyttöönottoa valmistajan ohjeen mukaan.

Katso myös kohta [522.7 Huolto- ja korjaustyöt](#).

522.5 Valmis luonnonkivityö

522.5.1 Lattian- ja portaanpäällystys

Vaatimukset

Valmiin lattian- ja portaanpäällysteen ulkonäkö ja mittatarkkuus on asiakirjojen vaatimusten ja malliasennuksen mukainen. Lattianpäällysteen mittatarkkuusvaatimukset esitetään taulukossa 522:T7. Mittapoikkeamista ei saa aiheuttaa oleellista haittaa rakenteen ulkonäölle tai liittymiselle muihin rakenteisiin.

Taulukko 522:T7. Luonnonkivisen lattianpäällysteen mittavaatimukset.

Ominaisuus	Sallittu mittapoikkeama
Kivilaattojen välinen hammasutus	
– sileäpintaiset kivilaatat	≤ 1 mm
– karkeapintaiset kivilaatat	≤ 2 mm
Saumojen leveys	
– nimellismitta 2...3 mm	± 30 %
– nimellismitta 3...5 mm	± 1 mm

Ohje

Valmis lattianpäällyste arvostellaan kokonaisuutena.

522.5.2 Seinänverhous

Vaatimukset

Valmis luonnonkivilaattaverhous on asiakirjojen vaatimusten ja malliasennuksen mukainen ja täyttää sille määrätyn mittatarkkuusluokan vaatimukset.

Ohje

Valmista pintaa arvostellaan kokonaisuutena.

Taulukko 522:T8. Luonnonkiviseinäverhouksen mittatarkkuudet.

Laattatyyppi	Suurin sallittu hammasutus samassa tasossa olevien viereisten laattojen välillä, mm
Hiottu laatta	1
Karkeapintainen laatta	2

Ohje

Vaatus koskee kiillotettuja, mattahiottuja, ristipäähakattuja ja poltettuja 0,5...1,0 m²:n suuruisia luonnonkivilaattoja.

522.6 Luonnonkivityön kelpoisuuden toteaminen

522.6.1 Tarkastukset ja kokeet

Vaatimukset

Ennen luonnonkivien asennustöiden aloittamista tarkastetaan tuotteet, kannattimien kiinnitys ja rakennusosien alustat sekä työn edellyttämät kosteus- ja lämpötilaolosuhteet. Havaitut virheet, jotka vaarantavat asiakirjojen mukaisen laadun aikaansaamista, korjataan.

Tuotteiden ja olosuhteiden sopivuus ja asiakirjojen mukaisuus todetaan jatkuvasti työn aikana.

Työn aikana sekä työn valmistuttua tarkastetaan tarvittavien puhdistus- ja suojaustoimien asianmukaisuus sekä rakenteen ja pintojen asiakirjojen mukaisuus.

Ohje

Rakenteen toimivuudelle asetetut vaatimukset alustalle, kiinnityksille ja luonnonkivityölle esitetään suunnitelma-asiakirjoissa.

522.6.2 Luovutus

Vaatimukset

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

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

522.7 Huolto- ja korjaustyöt

522.7.1 Kivirakenteen puhdistus

Vaatimukset

Ennen kivipinnan puhdistusmenetelmän valintaa selvitetään pestävän kiviaineen tyyppi ja ominaisuudet sekä lian laatu. Puhdistusmenetelmä valitaan siten, että ei vahingoiteta kivipintaa.

Työ tehdään puhdistusaineen tai kemikaalin valmistajan ohjeiden mukaan. Pesussa käytetään vain kohteisiin sopivia aineita. Kemiallista ainetta kokeillaan pienelle pinnalle ennen työn aloitusta.

Kalkkikivi- ja marmoripintojen puhdistuksessa ei käytetä happamia aineita.

Ennen mekaanista puhdistuskäsittelyä varmistetaan, ettei kivipinnan ulkonäkö muutu häiritsevästi ja ettei puhdistusvälineestä jää kiven pinnalle värjäviä ainesosia.

Ohje

Luonnonkivet pestään yleensä neutraalilla pesuaineella ja vedellä.

Mekaanisia puhdistusmenetelmiä ovat teräsharjaus ja hiekkapuhallus.

522.7.2 Kivirakenteen korjaus

Vaatimukset

Ennen kivirakenteen korjausta selvitetään rakenne- ja kivi-tyyppi sekä vauriokohdan laajuus ja vaurioitumisen syy. Vaurioitumisen syy poistetaan. Vaurioituneet kivet korjataan suunnitelman mukaan.

Ohje

Rikkoutunut tai rapautunut kivi voidaan lujittaa, suojata, paikata tai vaihtaa uuteen.

Paikkauksissa ja kiven vaihdossa pyritään mahdollisimman lähelle korjattavaa kohtaa ympäröivän kiven väriä ja tyyppiä. Paikkauslaastin runkoaineena voidaan käyttää paikattavasta kivistä jauhetua hiekkaa.

Korjausrakentamisessa noudatetaan edellisten kohtien sallittuja mittapoikkeamia vain soveltuvin osin. Sallitut poikkeamat määritellään suunnitelmissa tapauskohtaisesti.

522.7.3 Reikien ja aukkojen tekeminen luonnonkivirakenteeseen

Vaatimukset

Purkamisesta tehdään purkusuunnitelma. Valmiiseen rakenteeseen tehdään aukot rakennesuunnitelmien mukaan ottaen huomioon kohteeseen sopiva purkutapa ja -välineet, työnaikainen tuenta, tarvittavat telineet ja uuden rakenteen asentaminen.

Kantavia tai tukevia rakenteita ei saa purkaa ennen kuin riittävä tuenta tai sidonta on järjestetty. Tarvittavat vahvistukset tehdään rakennesuunnitelmien mukaan.

Ympäröivät rakenteet suojataan rikottavan rakenteen aiheuttamilta kolhuilta, pölyltä ja kosteudelta. Jos työstötapaa vaatii jäähdytysveden käyttöä, huolehditaan riittävästä suojauksista ja jäähdytysveden talteenotosta.

Reikien ja aukkojen leikkausmenetelmää valittaessa otetaan huomioon menetelmän soveltuvuus käyttökohteeseen.

Reikien ja aukkojen sijainnin sallittu mittapoikkeama on ± 20 mm.

Ohje

Pölyn leviäminen muihin tiloihin estetään. Mahdollisuuksien mukaan tila, jossa purkutöitä tehdään, alipaineistetaan.

Reikien ja aukkojen teossa käytettäviä menetelmiä ovat mm. timanttiporaus, timanttisahausta ja timanttijyrsintä.

522.8 Luonnonkivityön vaikutukset ympäristöön

Vaatimukset

Purettu luonnonkivet ja -kivilaatat käytetään mahdollisuuksien mukaan uudelleen joko puhdistettuina tai murskeena.

Ohje

Purettuista rakenteista jääneet luonnonkivet voidaan joko puhdistaa ja käyttää uudelleen tai murskata ja käyttää täytemaana lainsäädännön niin salliessa.

Luonnonkivien ja kivilaattojen sekä muu rakennusjäte käsitellään, kuljetetaan ja hävitetään valmistajan sekä viranomaisten määräysten ja ohjeiden mukaan.

Ks. myös luvut 11 ja 12.

Viitteet

- [Jätelaki](#). Suomen säädöskokoelma 646/2011
- [Valtioneuvoston asetus jätteistä](#). Suomen säädöskokoelma 179/2012
- [Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa](#). Suomen säädöskokoelma 591/2006
- 11 Rakennusten ja rakennusosien purkaminen, SisäRYL 2013
- 12 Haitallisten aineiden purkaminen, SisäRYL 2013.

54 Laatoitus

541 Laatoitus sisä rakenteissa

Luku sisältää

- kaakeli-, klinkkeri-, mosaiikki- ja mosaiikkibetonilaattojen sekä keraamisten laattojen tavoin käytettävien tuotteiden asennuksen
- laattajalkalistojen asennuksen
- alustan tasauksen, työkunnan tekemän mittauksen, laattojen kiinnityksen ja saumauksen.

Luku ei sisällä

- luonnonkivilaattojen asennusta, joka käsitellään *luvussa 522*
- uima-altaiden laatoitusta, joka käsitellään *luvussa 542*.

Viitteet

- *522 Luonnonkivi sisä rakenteissa, SisäRYL 2013*
- *542 Uima-altaan laatoitus, SisäRYL 2013.*

Vaativuudet

Rakennustuotteet, joille on olemassa eurooppalainen yhdenmukaistettu tuotestandardi, ja standardikohtainen CE-merkinnän siirtymäaika on päättynyt, tulee rakennustuoteasetuksen mukaisesti CE-merkitä. Rakennustuotteiden CE-merkinnästä tai suoritusasoilmoituksesta on tarkistettava tuotteen ominaisuuksista ilmoitettujen tietojen avulla, että tuote täyttää käyttötarkoituksen edellyttämät kansallisiin säädöksiin perustuvat vaatimustasot. CE-merkintätietoja voi myös hyödyntää tarkistettaessa, että tilaajan käyttökohteelle asettamat vaatimukset täyttyvät.

Niillä tuotteilla, joita ei ole CE-merkitty eurooppalaisen yhdenmukaistetun tuotestandardin tai valmistajakohtaisen eurooppalaisen teknisen arvioinnin (ETA) perusteella ja tuotteille on asetettu viranomaisvaatimuksia, säännösten mukaisuus voidaan osoittaa mm. eräiden rakennustuotteiden tuotehyväksyntälain mukaisella kansallisella hyväksynnällä.

Materiaalit ja tuotteet ovat suunnitelmien mukaiset. Jos suunnitelmissa ei ole määritelty materiaaleja ja tuotteita, ne valitaan siten, että ne täyttävät haihtuvien yhdisteiden ja hiukkaspäästöjen osalta ympäröivien tilojen sisäilman vaatimukset. Valinnassa otetaan huomioon tilan sisäilmastoluokka.

Ohje

Ohjekortissa *RT 07-10946* esitetään *Sisäilmastoluokitus 2008*, joka antaa sisäilmaston tavoite- ja suunnitteluvarot, toteutusohjeet sekä vaatimukset rakennustuotteille.

Viitteet

- *RT 07-10946 Sisäilmastoluokitus 2008. Sisäympäristön tavoitearvot, suunnitteluohjeet ja tuotevaatimukset.*

541.1 Laatat

541.1.1 Keraamiset laatat

Ohje

Tämä luku perustuu kirjoitushetkellä voimassaolevaan keraamisten laattojen standardiversioon *SFS-EN 14411:2007*.

Vaativuudet

Laattojen pinnoissa ei saa olla sellaisia näkyviä virheitä, kuten säröjä, värivirheitä, rakkuloita, koloja ja lohkeamia, jotka vaikuttavat haitallisesti pinnan kokonaisuuteen.

Ohje

Keraamisten laattojen 1-lajitelman ominaisuudet määritellään standardissa *SFS-EN 14411*.

1-lajitelman laattatoimituksessa saa olla 5 % muuta lajitelmaa.

Märkä- ja kuivapuristetujen laattojen saman toimituserän sallitut mittapoikkeamat on esitetty ohjekortissa *RT 34-10997*. Sama toimituserä tarkoittaa samalla kertaa valmistettua tuote-erää.

Keraamiset laatat jaetaan *SFS-EN* tuotestandardeissa valmistustapansa ja vedenimukyynsä mukaan eri ryhmiin ja luokkiin. Eri ryhmien tuote- ja laatuvaatimukset on jaoteltu pääryhmien A Märkäpuristetut laatat ja B Kuivapuristetut laatat mukaan. Ryhmät on selvitetty ohjekortissa *RT 34-10997*, katso myös *kohdat 541.1.1.1 ja 541.1.1.2*.

Tuotestandardeissa esitetään erilliset koestusstandardit, joilla kaikki tuoteominaisuudet määritetään.

Laattojen ominaisuudet testataan standardien *SFS-EN ISO 10545-1-16* mukaan.

Vaadittaessa liukauden luokitusta noudatetaan kortin *RT 34-10997* mukaista luokitusta.

Kuviolattojen väri vaihtelut eivät ole värivirheitä.

Erityisen kosteus- tai lämpörasituksen alaisiin tiloihin, kuten kylmä- ja pakastehuoneisiin, uima-allastiloihin, yleisten uimahallien suihku- ja wc-tiloihin, höyrysaunoihin yms. tiloihin, joissa veden käyttö on runsasta, suositellaan käytettäväksi klinkkerilattoja.

Standardiin kuuluvien laattojen lisäksi laatoituksessa voidaan käyttää standardin ulkopuolisia tuotteita kuten muotokappaleita, koristelalattoja, teko- ja sisustuskivilattoja, mosaiikkilattoja ja lasituotteita.

Viitteet

- *SFS-EN 14411 Keraamiset laatat. Määritelmät, luokittelu, ominaisuudet ja merkintä*
- *SFS-EN ISO 10545 Ceramic tiles. Parts 1...16*
- *RT 34-10763 keraamiset laatat, laatoitukset.*

541.1.1.1 Märkäpuristetut laatat

Ohje

Märkäpuristetut laatat on valmistettu suulake- tai muotoonpuristamalla massasta, jonka kosteuspitoisuus on 15 %.

Vaativuudet

Märkäpuristetut laatat ovat standardin *SFS-EN 14411* valmistusryhmän A mukaisia.

Ohje

Lasittamattoman laatan kirjavuus on ominaisuus, ei virhe.

Viitteet

- *SFS-EN 14411 Keraamiset laatat. Määritelmät, luokittelu, ominaisuudet ja merkintä.*

541.1.1.2 Kuivapuristetut laatat**541.1.1.2.1 Kaakelilaatat****Ohje**

Kaakelilaatat ovat lasitettuja, huokoisia keraamisia laattoja, jotka on valmistettu kuivapuristusmenetelmällä.

Vaatimukset

Kaakelilaatat ovat standardin *SFS-EN 14411* valmistusryhmän B III mukaisia. Niitä käytetään vain seinissä sisätiloissa.

Viitteet

- *SFS-EN 14411 Keraamiset laatat. Määritelmät, luokittelu, ominaisuudet ja merkintä*
- *RT 34-10763 Keraamiset laatat, laatoitukset*
- *RT 34-10997 Keraamiset laatat.*

Laattojen valmistaja ilmoittaa erikseen sellaiset laattatyypit, joiden lasitteen ominaisuuksiin kuuluu halkeilu eli ns. krakleeilmiö.

Ohje

Krakleeilmiöllä tarkoitetaan erityisesti ns. jalolasitteilla (seleen, kadmium yms.) olevaa halkeiluominaisuutta, antiikkilasitetta, *SFS-EN ISO 10545-11, kohta 1.*

Viitteet

- *SFS-EN ISO 10545-11 Ceramic tiles. Part 11: Determination of Craze resistance for glazed tiles.*

541.1.1.2.2 Klinkkerilaatat**Vaatimukset**

Klinkkerilaatat ovat standardin *SFS-EN 14411* mukaisia.

Uima-altaiden, uimahallitilojen ja muiden kosteusteknisiltä ominaisuuksiltaan erityistiloiksi luokiteltujen tilojen laatoituksiin käytetään tiiviitä, standardin *SFS-EN 14411* luokkien Ala, Bla, Alb tai Blb vaatimukset täyttäviä laattoja.

Kun käytetään lattialämmitystä, on laatan soveltuvuus varmistettava laatan valmistajalta.

Ohje

Uimahallitilat, höyrysaunat, suurkeittiöt ja muut vastaavat kosteusteknisesti vaativat tilat ovat erityistiloja.

Asuintiloissa ja niihin verrattavissa tiloissa voi klinkkerityypin valita tilan käyttötavan perusteella. Lattianpäällysteeksi tarkoitetut lasitetut lattialaatat luokitellaan kulutuskestävyydeltään PEI-luokkiin 0...5 (*SFS-EN ISO 10545*).

Viitteet

- *SFS-EN 14411 Keraamiset laatat. Määritelmät, luokittelu, ominaisuudet ja merkintä*
- *SFS-EN ISO 10545 Ceramic tiles. Parts 1...16.*

541.1.1.2.3 Keraamiset mosaiikkilaatat**Ohje**

Mosaiikkilaattoja eivät koske standardin *SFS-EN 14411* vaatimukset.

Mosaiikkilaatat ovat pienikokoisia ($\leq 70 \times 70$ mm) klinkkeri- tai kaakelilaattoja, jotka toimitetaan toisiinsa kiinnitettyinä arkkeina. Laatat ovat toisissaan kiinni etupuoletaan muovikalvolla tai paperilla tai takapuoletaan PVC-napeilla, lasikuitu-, paperi tai nailonverkolle tai silikoniristeillä.

Mosaiikki määritellään standardissa *SFS-EN 14411*.

Viitteet

- *SFS-EN 14411 Keraamiset laatat. Määritelmät, luokittelu, ominaisuudet ja merkintä.*

Vaatimukset

Saman toimituserän mosaiikkilaatoissa ja mosaiikkilaatta-arkkeissa saa olla pieniä värieroja, jotka eivät vaikuta haitallisesti laattojen ja laatoituksen ulkonäköön.

Ohje

Ulkotiloihin ja uima-altaisiin suositellaan etupuoletaan arkitettuja mosaiikkiarkkeja. Muulla tavoin arkitettujen laattojen käyttö on varmistettava valmistajalta.

541.1.2 Keraamisen laatan tavoin käytettävät tuotteet**541.1.2.1 Lasituotteet****Ohje**

Lasituotteita ovat lasimosaiikit ja lasilaatat.

Tavanomaiset lasimosaiikit ovat yleensä värjättyä, läpikuultavaa lasia.

Lasilaatat ovat tavanomaisia mosaiikkeja paksummat, kirkkaat ja varustetut pohjaan kiinnitetyllä värikerroksella.

Vaatimukset

Lasimosaiikin ja lasilaattojen käytössä tulee noudattaa valmistajan ohjeita.

541.1.2.2 Tekokivilaatat eli rouhekilivilaatat**541.1.2.2.1 Sementtisidonnaiset tekokivilaatat****Vaatimukset**

Valmistaja ilmoittaa sementtisidonnaisen tekokivilaatan tekniset ominaisuudet ja käyttötarkoituksen.

Ohje

Tuote voi sisältää kiviainesta, joka voi tahrautua normaalisti kovettuvan kiinnityslaastin veden vaikutuksesta, mistä syystä käytettävä kiinnityslaastityyppi tulee varmistaa valmistajan asiakirjoista.

541.1.2.2.2 Hartsisidonnaiset tekokivilaatat**Vaatimukset**

Valmistaja ilmoittaa hartsisidonnaisen tekokivilaatan tekniset ominaisuudet ja käyttötarkoituksen.

Ohje

Tuote voi sisältää erityyppistä runkoainetta kuten kiveä, lasia jne. Hartsisideaineella on suuri lämpölaajenemiskerroin, mistä syystä laatta ei välttämättä sovellu paikkoihin, joihin kohdistuu voimakas auringonpaiste, esim. lattiaan suurten ikkunoiden kohdalla.

Tuote voi myös olla herkkä normaalisti kovettuvan kiinnityslaastin veden vaikutukselle (käyristyminen), mistä syystä käytettävä kiinnityslaastityyppi tulee varmistaa valmistajan asiakirjoista.

541.1.2.2.3 Sisustuskivet**Ohje**

Sisustuskivet ovat aidon kiven näköisiä elementtejä tai yksittäisiä kiviä ja ovat kevyen rakenteensa ansiosta helppoja asentaa sisälle tai ulos.

Sisustuskivien valmistamiseen käytetään myös luononkivistä tehtyjä elementtejä tai kiviä.

Vaatimukset

Asennuksessa noudatetaan valmistajan antamia ohjeita työskentelystä ja kiinnitykseen käytettävistä aineista.

541.1.2.3 Luonnonkivilaatat

Ohje

Luonnosta saatavista eri kivilajeista on sahaamalla valmistettu erikokoisia ja -paksuisia kivilaattoja. Pienistä luonnonkivistä tehdään eri menetelmillä valmistettuja arkkimuotoon kiinnitettyjä "mosaiikkeja".

Luonnonkivityöt sisätiloissa on käsitelty *luvussa 522*.

Viitteet

- *RT 30-10314 Luonnonkivet, suomalaiset rakennuskivet*
- *RT 82-11024 Luonnonkiviseinät*
- *RT 84 11021 Luonnonkivilattiat*
- *522 Luonnonkivi sisä rakenteissa, SisäRYL 2013.*

541.1.2.4 Muut laatat

541.1.2.4.1 Käsinyödyt laatat

Ohje

Käsinyödyt laatat on valmistettu sullomalla märkää laattamassaa muottiin. Tuotteelle on tyypillistä rustiikkinen ulkonäkö. Tuote voi vaatia erikoiskäsittelyn, kuten suojauksen ja vahauksen jne.

Vaatimukset

Valmistaja ilmoittaa käsinyödyn laatan tekniset ominaisuudet ja käyttötarkoituksen.

541.1.2.4.2 Tiililaatat

Vaatimukset

Tiililaatat täyttävät standardissa *SFS 5514* esitetyt vaatimukset. Niiden pakkasenkestävyyskoe tehdään standardin *SFS 5513* mukaan.

Tiililaattojen pituuden ja leveyden valmistustoleranssi vaihtelee laattojen mittojen mukaan. Koot ja mittapoikkeamat on määritetty standardissa *SFS 5514*.

Viitteet

- *SFS 5513 Tiililaattojen testaus*
- *SFS 5514 Poltetut tiililaatat.*

541.1.3 Mosaiikkibetonilaatat

Vaatimukset

Mosaiikkibetonilaatat ovat standardin *SFS-EN 13748-1* mukaisia.

Laatan reunan pituuden mittapoikkeama saa olla korkeintaan $\pm 0,3$ %.

Laatan sallittu paksuuspoikkeama on ± 2 mm, kun laatan paksuus on < 40 mm tai ± 3 mm, kun laatan paksuus on ≥ 40 mm.

Mosaiikkikerroksen paksuus on vähintään 4 mm, kun laattoja ei hiota asentamisen jälkeen.

Laattojen pinnan ominaisuuksia ja ulkonäköä arvioitaessa ei päivänvalossa ja kuivissa olosuhteissa kahden metrin etäisyydeltä katsottuna saa näkyä ulkonemia, hilseilyä tai säröjä.

Ohje

Mosaiikkibetonimassan raekoko vaikuttaa kerrospaksuuteen.

Laattaerien välinen värin vähäinen tasaisuuden vaihtelu voi aiheutua valmistuksen aikaisesta tai aikojen kuluessa tapahtuvasta seementin ja kiviainesten värisävyn ja ominaisuuksien vaihtelusta, jota ei voi välttää.

Viitteet

- *SFS-EN 13748-1 +A1 + AC Mosaiikkibetonilaatat. Osa 1: Mosaiikkibetonilaatat sisäkäyttöön.*

541.1.4 Pakkaus

Vaatimukset

Laattojen pakkaukset ja toimitusasiakirjat ovat varustetut merkinnöillä, joiden perusteella tuotteiden suunnitelma-asiakirjojen mukainen laatu voidaan todeta.

541.1.5 Kuljetus ja varastointi

Vaatimukset

Laatat kuljetetaan työmaalle ja varastoidaan työmaalla siten, että niiden käyttökelpoisuus säilyy moitteettomana.

Ohje

Laatat ja mosaiikkilaatta-arkit varastoidaan kuivassa paikassa.

541.2 Laastit, liimat ja saumaustuotteet

541.2.1 Laastien ja liimojen laatu

Vaatimukset

Laatoituksiin käytettävät laastit ja liimat ovat alustaan ja laattoihin sopivia. Kiinnitys- ja saumaustuotteissa ei ole sellaisia aineksia, jotka aiheuttavat pysyviä, haitallisia muutoksia laattoihin tai saumoihin. Kosteudelle alttiissa tiloissa käytetään kosteudenkestäviä kiinnitys- ja saumaustuotteita.

Ohje

Kiinnitysaineiden luokittelu standardin *SFS-EN 12004* mukaan on esitetty *taulukossa 541:T1*.

Viitteet

- *SFS-EN 12004 Adhesives for tiles. Requirements, evaluation of conformity, classification and designation*
- *Betonilattiarakenteiden kosteudenhallinta ja päällystäminen. Betonikeskus ry.*

Pintarakennejärjestelmän tai päällysteen muodonmuutuskyvyn tulee aina olla suurempi kuin betonin oletettu kutistuma päällystyksen jälkeen.

541.2.2 Kiinnityslaasti

Vaatimukset

Keraamisten laattojen kiinnityslaastit ovat standardin *SFS-EN 12004* ryhmän C mukaisia.

Muilla laatoilla kiinnityslaasti on laattojen tai laastin valmistajan suosituksen mukaista.

Ohje

Kiinnityslaasti valitaan käyttökohteen vaatimusten mukaan ottaen huomioon käytettävä laatta ja laatoitusala.

Viitteet

- *SFS-EN 12004 Adhesives for tiles. Requirements, evaluation of conformity, classification and designation.*

Taulukko 541:T1. Kiinnitysaineiden luokitus standardin SFS-EN 12004 mukaan.

Tyyppi		Luokka	
C	Sementtipohjainen kiinnityslaasti	C1	Normaali kiinnittyvyys
		C2	Parannettu kiinnittyvyys
		F	Nopea lujouden kehitys
		T	Valumattomuus
		E	Pidennetty avoika
		S1	Muodonmuutoskyky taipumalla 2,5...5 mm
D	Dispersiopohjainen liima	S2	Muodonmuutoskyky taipumalla > 5 mm
		D1	Normaali kiinnittyvyys
		D2	Parannettu kiinnittyvyys
		T	Valumattomuus
R	Reaktiohartsipohjainen, esim. epoksi- tai PU-liima	E	Pidennetty avoika
		R1	Normaali kiinnittyvyys
		R2	Parannettu kiinnittyvyys
		T	Valumattomuus

Laattojen kiinnitysaineet jaotellaan standardin SFS-EN 12004:2007 mukaan kolmeen sideainetyyppiin. Kiinnitysaineet voidaan edelleen jakaa eri luokkiin vaihtoehtoisten ominaisuuksien mukaan.

541.2.3 Kiinnitysliima

Vaatimukset

Keraamisten laattojen kiinnitysliimat ovat standardin SFS-EN 12004 ryhmien D ja R mukaisia. Muilla laatoilla kiinnitysliima on laattojen tai kiinnitysliiman valmistajan ohjeen mukaista.

Ohje

Kiinnitysliima valitaan käyttökohteen vaatimusten mukaan ottaen huomioon käytettävä laatta ja laatoitusalue.

541.2.4 Muut kiinnitysaineet

Vaatimukset

Vaadittaessa esimerkiksi normaalia suurempaa lämpötilojen kestävyyttä (esimerkiksi puulämmitteisten kiukaiden välittömässä läheisyydessä tai tulisijojen päällystyksissä), voidaan käyttää kiinnitystuotteita, joiden soveltuvuus käyttötarkoitukseen tulee varmistaa valmistajalta.

541.2.5 Saumasaine

Vaatimukset

Keraamisten laattojen saumasaine on standardin SFS-EN 13888 mukaista. Muilla laatoilla saumasaine on laattojen tai saumasaineen valmistajan ohjeen mukaista. Saumasaine kestää käyttökohteen pinnalle tulevan rasituksen. Saumasaine valitaan käyttötarkoituksen mukaan.

Ohje

Mekaaninen, kemiallinen ja terminen rasitus määräävät käytettävän saumasaineen vaatimukset. Saumasaineen valinnassa otetaan huomioon myös sauman leveys sekä puhdistettavuus, hygieenisuus ja desinfioitavuus. Lasittamattomien, karkealasitteisten sekä vaaleiden himmeälasitteisten laattojen että luonnonkivilaattojen saumaukseen suositellaan samansävyisten saumasaineiden käyttöä. Saumasaineiden luokitus standardin SFS-EN 13888 mukaan on esitetty taulukossa 541:T2.

Taulukko 541:T2. Saumasaineiden luokitus standardin SFS-EN 13888 mukaan.

Tyyppi		Luokka	
CG	Sementtipohjainen	1	Normaali saumalaasti
		2	Parannettu saumalaasti
		W	Pienennetty vedenimukyky
		A	Korkeampi kulutuksenkestävyys
RG	Reaktiohartsipohjainen	RG	

Laattojen sauma-aineet jaotellaan standardin SFS-EN 13888 mukaan kahteen sideainetyyppiin. Sementtisaumalaastit voidaan edelleen jakaa eri luokkiin vaihtoehtoisten ominaisuuksien mukaan.

Viitteet

- SFS-EN 13888 Grout for tiles. Requirements, evaluation of conformity, classification and designation.

541.2.6 Elastinen saumasmassa ja liikuntasaumamassa

Vaatimukset

Elastinen saumasmassa täyttää ohjekortin RT 28-10979 vaatimukset.

Ohje

Käytettävä elastinen saumasmassa ja liikuntasaumamassa ovat soveltuvia käytettyihin tiloihin.

Viitteet

- RT 28-10979 Elastiset saumasmassat. Saumastarvikkeet.

541.2.7 Laastien ja liimojen pakkaus

Vaatimukset

Kiinnitys- ja saumaslaastien pakkaukset ja toimitusasiakirjat on varustettu merkinnöillä, joiden perusteella tuotteiden asiakirjojen mukainen laatu voidaan todeta.

541.2.8 Laastien ja liimojen kuljetus ja varastointi

Vaatimukset

Kiinnitys- ja saumaustaastit kuljetetaan työmaalle ja varastoidaan työmaalla siten, että niiden käyttökelpoisuus säilyy moitteettomana.

Kiinnitys- ja saumausaineet säilytetään valmistajan ohjeen mukaisesti.

Ohje

Jos kiinnitys- ja saumaustuotteilla on rajallinen varastointikestävyys, tästä on riittävä selvitys, samoin selvitys viimeisestä varastointikäyttöajankohdasta.

541.3 Laatoituksen alusta

Vaatimukset

Alusta on puhdas sekä niin kiinteä ja liikkumaton, että laatoitus säilyy ehjänä.

Ohje

Liikkumattomuudella tarkoitetaan rakenteen jäykkyyttä ja toisaalta tilaa, jolloin esimerkiksi betonin kutistumat, hiipumat tai muut tekijät eivät enää aiheuta liikettä valmiiseen laatoitukseen.

Keraamisilla laatoilla laatoitettavan alustan tasaisuusvaatimukset ovat *taulukon 541:T3* mukaiset. Maakostealla betonilla kiinnitettäessä alustan tasaisuusvaatimukset määrittävät valmistajan ohjeiden mukaisesti.

Taulukko 541:T3. Seinän ja lattian alustan sallitut tasaisuuspoikkeamat.

	Mittauspituus L, mm	Suurin sallittu poikkeama, mm	
		Luokka 1	Luokka 2
Tasaisuuspoikkeama	2000	± 3 ± 2 ¹⁾	± 4 ± 2 ¹⁾

¹⁾ laatan sivun nimellispituus ≥ 400 mm

Ohje

Luokka 1: vaativa.

Luokka 2: tavanomainen. Asuin-, liike-, toimisto- ja vastaavien tilojen seinät.

Mittaus tehdään ohjekortin RT 14-10373 mukaisella mittalaudalla ja kiilalla.

Viitteet

- RT 14-11039 Tasaisuuden mittaus. Mittalauta ja kiila -menetelmä.

Märkätilojen ja kosteusteknisesti vaativien tilojen alusta on märkätiloihin soveltuva ja vedeneristetty *luvun 922* mukaan.

Viitteet

- 922 Rakennuksen sisäpuolinen vedeneristys. SisäRYL 2013.

541.3.1 Betonialusta ja muut kiviaineiset alustat

Vaatimukset

Alusta antaa laatoitukseen käytettäville kiinnitysaineille riittävän tartunnan.

Alustat ovat kuivuneet riittävän ajan hyvissä olosuhteissa. Betonipinnoilta on sementtiliima poistettu.

Ohje

Mosaiikkibetonilatioissa alustana oleva ontelolaatasto vaatii oikaisuvalun oikeiden työvarojen ja liikkumattoman asennuspohjan saavuttamiseksi.

Uudisrakentamisessa laatoituksen irtoamisen riskiin vaikuttavat mm.

- betonialustan koostumuksesta johtuva kutistuma
- betonialustan laatoitusajankohdan suhteellinen kosteus (mitä suurempi sitä suurempi kutistuma)
- joustavien saumojen määrä.

Kerroksellisissa (kelluvissa) lattiarakenteissa on otettu huomioon äänitekniset vaatimukset rakennesuunnitelmiin mukaan.

Laatoitettava ala on suunnitelmien mukaan jaettu liikuntasaumoilla koon ja muodon vaatimiin osiin (*luku 441*).

Alustan muoto, suunta ja kaltevuus ovat valmiin laatoituksen mukaiset sekä sellaiset, että kiinnitysainekerros on kauttaaltaan mahdollisimman samankaltainen.

Ohje

Märkätiloissa on lattian kaltevuuden oltava sellainen, että vesi valuu esteettä lattiakaivoon. Lattian tavoitekaltevuus on vähintään 1:100 ja lattiakaivon lähellä noin 0,5 metrin säteellä lattiakaivosta 1:50.

Alueilla, joilla liikutaan, lattian kaltevuus saa olla paikallisesti enintään 1:12,5.

Märkätilana voidaan pitää myös suunnitelma-asiakirjoissa määriteltyä osaa esimerkiksi suuremmasta tilasta.

Alustan teossa otetaan huomioon mahdollisten keraamisten jalkalistojen vaatima työvara.

Viitteet

- 441 Pintabetonityö, SisäRYL 2013.

Alustassa ei ole sellaisia aineksia, jotka heikentävät laatoituksen kiinnipysymistä tai aiheuttavat laattapintojen värjäytymistä tai väriavikoja saumoihin.

Ohje

Märkätilojen laatoitusalueissa ei saa olla vesiliukoisia tai valkuaisainepitoisia aineita. Laastilla suoraan alustaan kiinnitettävän laatoituksen alustassa ei saa olla vesiliukoista tasoitetta.

Laatoitukseen rajoittuvien rakennusosien asettamat vaatimukset otetaan huomioon riittävillä tarkastustoimilla.

Laatoitusta rajoittavat rakennusosat suojataan tarvittaessa laatoitustyön aiheuttamilta vaurioilta. Kunnostettu alusta eristetään ja suojataan työn suorituksen ja työn keskeytyksen aikana niin, että sille ei voi aiheutua laatoitustyötä haittaavia vaurioita.

Ohje

Verhousien ja päällysteiden alle jäävät eristeet suojataan ja tiivistykset tehdään *luvun 913* ohjeiden mukaan.

Viitteet

- 913 Lämmöneristys sisäarakenteissa, SisäRYL 2013.

541.3.2 Levyalusta

Vaatimukset

Laatoitus­alustana käytettävän rakennuslevyn tulee olla laatoitus­alustaksi soveltuvaa. Levyn asennus tehdään le­vyn valmistajan ohjeiden mukaan.

541.3.3 Lattialämmitys

Vaatimukset

Lattialämmityksessä noudatetaan alustan rakenteen ja pintarakenteen materiaalivalmistajien lattialämmityksestä antamia ohjeita sekä lattialämmitys­järjestelmän valmista­jan antamia ohjeita.

541.3.4 Askelääneneristys

Vaatimukset

Lattiarakenne toteutetaan siten, että askelääneneristys­vaatimukset täyttyvät.

Viitteet

- C1 Ääneneristys ja meluntorjunta rakennuksessa. Määräykset ja ohjeet 1998. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

541.4 Laatoittaminen

541.4.1 Laatoitus

Vaatimukset

Laatoitus tehdään suunnitelma-asiakirjojen mukaan. Ra­kenteessa käytettävien eri materiaalien yhteensopivuus varmistetaan valmistajien kirjallisista ohjeista.

Laattojen sijoitus pinnalle suunnitellaan siten, että jos laattoja joudutaan leikkaamaan, leikatut laatat sijoitetaan ensisijaisesti huonetilan sisänurkkiin ja lattianrajaan. Asia­kirjojen mukainen kuvio on ehjä.

Mosaikkilaatta-arkkien arvioinnissa on ennen asen­nusta otettava huomioon mosaikkipalojen sijoittuminen laatta-arkkiin.

Ohje

Mosaikkilaatan ominaisuuksia ovat mm. viirut, kolot, murtokulmat, kuplat ja epäsäännölliset reunat ja kulmat.

Kiinnitysmenetelmää valittaessa tulee ottaa huomioon alustan ominaisuudet, laatoituksen ajateltu käyttöympäris­to ja käyttöolosuhteet.

Ohje

Keraamiset laatat suositellaan kiinnitettäväksi tavanomaisille, laa­toituskelpoisille alustoille, kuten betoni-, kevytbetoni-, tiili-, kalkki­hiekkatiili-, rappaus-, tasoite- ja levyalustalle, kiinnityslaasteilla tai laattaliimoilla valmistajan antamien erillisten ohjeiden mukaan.

Laatoituksen kiinnitysmenetykset ohutlaastikiinnityksessä ovat (CEN/TR 13548:2004):

- kelluva menetelmä (floating method), jossa kiinnityslaasti levite­taan alustaan
- allelevitysmenetykset (buttering method), jossa kiinnityslaasti le­vitetään laatan taustaan
- kaksoiskiinnitysmenetykset (floating and buttering method), jos­sa kiinnityslaasti levitetään sekä alustaan että laatan taustaan.

Asuntojen höyrysaunojen, palomuurien ja muiden löylyhuoneiden seinäosissa, jossa on materiaalien normaalia suuremmat kosteus- ja muodonmuutosrasitukset, laatoituksessa noudatetaan kiinnitys­aineen valmistajan ohjeita.

Edellä mainituksa kosteus-, kuumuus- ja lämpösäteilyrasitukses­sa toimivat parhaiten kivirakenteiset alustat, esimerkiksi betoni tai harkkorakenteet. Levyalustojen osalta tulee toimivuus erikseen varmistaa levyn valmistajalta. Pintarakenteen ratkaisussa otetaan huomioon myös laitevalmistajan, kuten kiuasvalmistajan ohjeet ja suosittelemat lisävarusteet, jotta korkeiden pinta- ja säteilylämpöti­lojen vaikutus tulee riittävästi otetuksi huomioon ympäröivissä sei­nä- ja lattiapäällysteissä ja vedeneristeissä.

Ohjekortissa RT 34-10763 on annettu ohjeita laatoitustyöstä.

Katso myös SisäRYL 2013:n termihakemistosta termi Laastin mer­kintä.

Laattojen kiinnityksessä käytettävä laastikampa valitaan asennusmenetelmän, alustan, laatan koon ja muodon se­kä kiinnitysainetyypin mukaan (CEN/TR 13548:2004).

Ohje

Alusta ja laatan muoto (esim. standardin mukainen kupuruus tai ko­veruus) ja koko vaikuttavat kiinnityslaastin peittävyysasteeseen alentavasti.

Laatat asennetaan siten, että saadaan aikaan luja laatto­jen ja kiinnitysaineen tartunta.

Ohje

Kun kiinnitetään suurikokoisia laattoja tai laattoja, jotka altistuvat suurille kuormituksille tai lämpötilanvaihteluille, on suositeltavaa käyttää kaksoiskiinnitysmenetykset (CEN/TR 13548:2004).

Kun suunnitelma-asiakirjoissa vaaditaan kiinnityslaastin suurem­paa peittävyysastetta kuin taulukossa 541:T4, käytetään tarvittaes­sa kaksoiskiinnitysmenetykset.

Laastin tavoitepeittävyysaste on taulukon 541:T4 mukainen. Mosa­iikkibetonilattialaatoilla laastin peittävyysaste maakostealla betonil­la kiinnitettäessä tulee olla 100 %.

Taulukko 541:T4. Laastin tavoitepeittävyysaste.

Laattatyyppi	Peittävyysaste, %
Lattialaatta	n. 80...90
Seinälaatta	n. 70...75

Ohje

Laatan takana olevasta tyhjistä tilasta voi syntyä seuraavia epä­kohtia:

- seinäkaakeli (BIII) voi tummua, jos sen taakse kerääntyy vettä
- sauma ei pysy tasavärisenä
- laatan takana tai alla oleva vesi voi kulkeutua ja tulla ulos muual­la
- lattialaatta voi murtua pistekuormituksessa.

Laatoitustuotteita sekä työoloja seurataan koko laatoitus­työn ajan asiakirjojen mukaisen toteuttamisen varmistami­seksi.

Alustan lämpötila, päällystyksissä ja verhouksissa käy­teettävien tuotteiden lämpötila sekä työskentelylämpötila on laastin valmistajan ohjeen mukainen. Tämä lämpötila pysyy laastin sitoutumisen ajan. Lisäksi otetaan huomioon ilmasto- ja kosteusolot.

Ohje

Laatoitettaessa tulee ottaa laattoja useasta pakkauksesta saman­aikaisesti, jotta vältytään haitallisesti näkyviltä erisävysiltä alueilta (CEN/TR 13548:2004).

Keraamisten laattojen tavoin käytettävät tuotteet, kuten, koristelaatat, teko- ja sisustuskilvatat sekä lasituotteet, asennetaan valmistajan ohjeen mukaisesti.

Ohje

Lasimosaiikkituotteet kiinnitetään valkoisella kiinnitysaineella, jotta lasimosaiikille ominainen ulkonäkö säilyy. Kiinnitysaineen peittävyys tulee olla täydet 100 %. Lasimosaiikkilaatta voi sen taustassa mahdollisesti olevan värikerroksen vuoksi vaatia reaktiopohjaisen valkoisen kiinnitysaineen (SFS-EN 12004, ryhmä R).

Lasilaatat kiinnitetään valkoisella kiinnitysaineella, jotta lasilaatalle ominainen ulkonäkö säilyy. Kiinnitysaineen peittävyys tulee olla täydet 100 % Lasilaatta voi sen taustassa mahdollisesti olevan värikerroksen vuoksi vaatia reaktiopohjaisen valkoisen kiinnitysaineen (SFS-EN 12004, ryhmä R).

Viitteet

- CEN/TR 13548 *General rules for the design and installation of ceramic tiling*
- SFS-EN 12004 *Adhesives for tiles. Requirements, evaluation of conformity, classification and designation*
- RT 34-10763 *Keraamiset laatat, laatoitukset.*

Sauman leveys on suhteessa saumasyvyyteen 1:1,5. Kalibroitu laatta voidaan kuitenkin yleensä asentaa edellä mainittua ohjetta kapeammin saumoin, esim. 3 mm:n saumoin.

Ohje

Laattojen yleisimmät saumaleveydet ovat *taulukon 541:T5* mukaiset.

Taulukko 541:T5. Laattojen yleisimmin käytetyt saumaleveydet.

Laatta	Saumanleveys, mm
Reunahiottu (kalibroitu seinä- ja lattialaatta)	vähintään 2
Kaliiberiluokiteltu laatta	vähintään 4
Tavanomainen seinälaatta (kaakeli)	3
Märkäpuristettu laatta ¹⁾	5...10
Mosaiikkibetonilaatta	2...3

¹⁾ Sauman leveydessä on otettu huomioon märkäpuristetun laatan kuivapuristettua laattaa suurempi mittatoleranssi. On suositeltavaa tehdä koeladonta saumaleveyden määrittelemiseksi. Sauman leveydessä on otettava huomioon valmistajan ohjeet.

Laatoitustyöt, kuten kiinnityslaastin levitys ja tiivistys, tai laattojen juntaus, naputtelu, kannakereikien poraus, kannakkeiden ja kiinnikkeiden hitsaus ja saumaustyöt eivät saa vahingoittaa laattoja, niiden viereisiä tai niitä rajoittavia rakennusosia tai alustaa.

Laatat asennetaan niin, että kantavat tai muut rakennusosat eivät kuormita laatoitusta.

Ohje

Laatoituksen menetelmäkuvaus on esitetty ohjekortissa *Ratu 74-0312*.

Viitteet

- *Ratu 74-0312 Laatoitus, Menekit ja menetelmät.*

541.4.1.1 Liikuntasauaman tekeminen**Vaativuudet**

Laatoitus jaetaan osiin liikuntasaumoilla haitallisten liikerasitusten vaikutusten eliminoimiseksi.

Ohje

Haitallisia liikerasituksia voi syntyä mm. lämpöliikkeistä ja kuormitusvaihteluista.

541.4.1.1.1 Rakenteellinen liikuntasauma**Vaativuudet**

Rakenteellista liikuntasaumaa ei saa ylittää laatoituksella. Rakenteellinen liikuntasauma varustetaan tarkoitukseen soveltuvalla listalla estämään keraamisten laattojen reunojen vaurioitumisen.

541.4.1.1.2 Laatoituksen liikuntasauma**Vaativuudet**

Laatoitus jaetaan joustavilla saumoilla kenttiin, joiden määrä ja leveys määräytyy suunnitelma-asiakirjojen mukaan.

Ohje

Lattialaatoitus jaetaan, rakenteelliset liikuntasaumat huomioiden, joustavilla saumoilla laattakenttiin, joiden koko on noin 3 x 3 m (9...12 m²). Laattakenttien kiinnitysaineesta puhdistetut saumat täytetään tarkoitukseen soveltuvalla joustavalla massalla.

Liikuntasaumaa käytetään, kun alueiden sivujen suhde on suurempi kuin 1:2. Esim. muodoltaan suorakaiteen muotoisissa laatoituksissa, kun käytävän lattian leveys on 1 m ja pituus 3 m, varustetaan lattia joustavalla saumalla, tässä esimerkissä noin 1,5 metrin kohdassa.

Mosaiikkibetonilaatoituksissa yhtenäiset alueet suositellaan rajamaan valmistajan mukaan esim. neliön muotoisiin, sivupituudeltaan maksimissaan 12 m:n ruutuihin.

Kun laatoitus jatkuu huoneesta toiseen, liikuntasauma tehdään oviaukon kohdalle.

Ohje

Liikuntasauamarpeeseen vaikuttavat mm. jäljessä luetellut seikat. Katso myös *Betonirakentamisen päällystämisen ohjeet*.

- betonialustan koostumuksesta johtuva kutistuma
- betonialustan laatoitusajankohdan suhteellinen kosteus (mitä suurempi suhteellinen kosteus, sitä suurempi kutistuma)
- lattialämmitys
- keraamisen laatan koko
- keraamisen laatoituksen pinta-ala
- laatoitukseen kohdistuva lämpösäteily (isot ikkunapinnat).

Viitteet

- *Betonirakenteiden päällystämisen ohjeet. Suomen Betonitieto Oy.*

Kiinnityslaasti poistetaan laatoitustyön yhteydessä joustavilla saumaussaumoilla saumattavista saumoista siten, että laattojen liikevara säilyy.

541.4.1.2 Seinän laatoittaminen**Vaativuudet**

Tarkistetaan, että laatoituksen alusta on suunnitelmien mukainen.

Seinäalustan sallitut tasaisuuspoikkeamat esitetään *taulukossa 541:T3*. Ellei asiakirjoissa ole määrätty seinän sallittua tasaisuuspoikkeamaa, noudatetaan *taulukon 541:T3* ohjeen suositusta.

Laatoituskelpoinen kiviainesalusta pohjustetaan valmistajan ohjeen mukaan.

Laatoitus jaetaan tarvittaessa osiin liikuntasaumoilla *kohdan 541.4.1.1* mukaan.

Laastin peittävyysaste on *kohdan 541.4.1* mukainen.

Työpöytätautasuojataan ennen kalusteiden välissä olevan seinän laatoitusta.

541.4.1.3 Lattian laatoittaminen

Vaatimukset

Tarkistetaan, että alusta on suunnitelmien mukainen.

Lattia-alustan sallitut tasaisuuspoikkeamat esitetään *taulukossa 541:T3*.

Ellei asiakirjoissa ole määrätty lattian sallittua tasaisuuspoikkeamaa, noudatetaan *taulukon 541:T3* ohjeen suositusta.

Laatoituskelpoinen kiviainesalusta pohjustetaan valmistajan ohjeen mukaan.

Laatoitus jaetaan tarvittaessa osiin liikuntasaumoilla *kohdan 541.4.1.1* mukaan.

Laatoitukseen jätetään liikuntavarat mm. seinien vierustoilte sekä pilarien ja läpivientien ympärille.

Kiinnityslaasti saa nousta enintään saumaraon puoleen väliin.

Betonialustassa mahdollinen lattialämmitys tulee säätää siten, että lattian pintalämpötila on korkeintaan normaalin huonelämpötilan suuruinen. Pintalämpötilaa voidaan nostaa asteittain saumauksen jälkeen, kun pintarakente on kuivunut riittävästi.

Kaltevat päällystykset, kuten kaikki lattiakaivolla varustetut ja ulkopuoliset päällystykset, tehdään veden poistumissuuntaan kalteviksi, ellei asiakirjoissa ole toisin määrätty.

Ohje

Tasolukituskiiloja käytetään tarvittaessa estämään isokokoisten laattojen liikkumisen laastin kuivumisen aikana.

541.4.1.3.1 Lattialaattojen kiinnittäminen ohutlaastikiinnityksellä

Vaatimukset

Kiinnitys tehdään tarkoitukseen soveltuvalla standardien mukaisella kiinnitysaineella valmistajien ohjeiden mukaan.

Ohje

Ohutlaastikiinnityksellä kiinnitetään yleensä mittatarkat ja ohuet kaakeli-, klinkkeri- ja mosaiikkilaatat tasaisille alustoille käyttäen apuna hammastettua laastikampaa.

541.4.1.3.2 Lattialaattojen kiinnittäminen paksulaastikiinnityksellä

Vaatimukset

Kiinnitys tehdään tarkoitukseen sopivalla maakostealla betonimassalla valmistajien ohjeiden mukaan.

Ohje

Paksulaastikiinnityksellä kiinnitetään yleensä paksut mosaiikkibetonin- ja tiililaatat erilaisille alustoille.

541.4.2 Saumaus

Vaatimukset

Laatoissa mahdollisesti olevat naarmusuojavahat ja lajitelumerkinnot poistetaan ennen saumausta soveltuvien menetelmin esim. muovilastalla ja kostealla rievulla.

Lattialaatoitukset saumataan saumausaineella, joka vastaa laatoituspinnalle tulevaa kuormitusta.

Saumausta ei tehdä, ennen kuin kiinnityslaasti tai -liima on riittävästi kovettunut.

Saumaus tehdään siten, että laatoitukset eivät värjäynty tai muuten vaurioidu.

Ohje

Kiillotetut laatat on suojattava ennen saumausta.

Lasittamattomat laatat kostutetaan tai pintakäsittelään ennen saumausta. Pintakäsittelyaineen poistettavuus on varmistettava kokeilemalla.

Laatoitukset suojataan työn suorituksen aikana ja sen jälkeen, kunnes kiinnitysaine ja saumat ovat riittävästi kovettuneet.

Liikuntasaumat, eri tavalla liikkuvien rakennusosien rajakohdat, laatoituksen ja muiden pintamateriaalien väliset saumat, nurkat ja kulmat sekä pilarien ympärissaumat ja läpiviennit saumataan koko sauman paksuudelta joustavalla tarkoitukseen soveltuvalla saumamassalla *luvun 942* vaatimusten mukaan.

Mosaiikkibetonilaattojen joustavissa saumoissa tehdään 3...4 mm:n paksuinen saumakerros laatan yläpinnan tasoon.

Viitteet

- 942 *Saumaus sisä rakenteissa, SisäRYL 2013.*

Ohje

Laatoituksen liittyessä pesupöytiin yms., liittymäsaumat saumataan tarvittaessa joustavalla saumausmassalla.

Märkätilojen sekä muiden kosteudelle alttiiden joustavien saumojen materiaalit ovat tarkoitukseen soveltuvia, homesuojattuja saumausmassoja, Puu-, peililasi- ja luonnonkivi- ja muiden värjäytymisherkkien pintojen yhteydessä on varmistettava joustavan saumamassan yhteensoveltuvuus.

Saumaustyö tehdään ohjeiden mukaan siten, että laastit eivät pilaa laattojen pintaa ja sauman värisävy pysyy mahdollisimman tasaisena.

Ohje

Erityisesti huomioitavaa sementtipohjaisten saumausaineiden käytössä:

- Jos imukykyisen sauman esikostutus jää tekemättä, saumauslaastin loppulujuus voi jäädä heikoksi.
- Liian suuri pesuveden määrä voi aiheuttaa värivääristymää ja kirjavuutta saumauslaastissa.
- Jos saumauksen jälkihoito jää tekemättä, saumauslaastin loppulujuus voi jäädä riittämättömäksi.

Erityisesti huomioitavaa epoksipohjaisten saumausaineiden käytössä:

- Laatoitus pestään välittömästi soveltuvalla aineella riittävän monta kertaa, jolloin vältetään suuriotiset jälkipuhdistukset.

Saumauslaastin ei saa antaa kovettua laattojen pinnoille, vaan pintojen oikea-aikaisesta puhdistuksesta huolehditaan. Laattapinnat on puhdistettava ennen jälkikäsittelyä.

541.4.3 Puhdistus ja suojaus

Vaatimukset

Loppupuhdistus tehdään, kun laatoitus on täysin kovettunut ja mahdolliset suolat, kalkkihärmeet tms. ovat haihtuneet rakenteesta. Lasitettujen, kiillotettujen yms. laattojen puhdistamiseen ei saa käyttää hankaavia puhdistusaineita. Puhdistusaineet eivät saa syövyttää tai aiheuttaa värimuutoksia laattoihin tai saumoihin tai muodostaa haitallisia kemiallisia yhdisteitä valmiissa pinnassa.

Valmiille lattiapinnalle tehdään huolellinen käyttöönottopesu valmistajan ohjeiden mukaan.

Puhdistettu laatoitus suojataan kauttaaltaan rakennusaikaisilta vahingoilta ja likaantumiselta varsinaiseen käyttöönottoon saakka.

Suojauksen mahdollinen teippikiinnitys tehdään siten, ettei teipin liima tahraa laattapintaa.

Ohje

Laatoituksen pintaan jääneet saumaustaasti- ja pesuvesijäämät edistävät lian tarttumista ja kerrostumista, jotka muuttavat laatoituksen ulkonäköä ja vaikeuttavat sen puhtaanapitoa.

Koriste-, kuvio-, metalliväri- jne. erikoislaatat eivät kestä hankaa- vaa pesua ja voimakkaita pesuaineita, ja ne suojataan ennen käyttöönottopesua.

Valmis mosaiikkibetonilaatoitus suojakäsittellään valmistajan ohjeen mukaan.

Ohje

Suojakäsittely estää lian imeytymisen pinnan huokosiin.

541.4.4 Laattapinnan jälkikäsittely

Vaatimukset

Laattapinnan tarve ja soveltuvuus jälkikäsitteltäväksi (esim. kyllästys-, tehoste- tai vahakäsittely) varmistetaan valmistajan asiakirjoista ja suoritetaan valmistajan ohjeiden mukaisesti.

Ohje

- Laatan väärästä jälkikäsittelystä voi syntyä seuraavia epäkohtia:
 - laatan pinta jää tahmeaksi ja siihen alkaa kerrostua liikaa
 - laatan pinta voi tulla liukkaaksi
 - paksut ainemäärät lohkeilevat.

541.5 Valmis laatoitus

Vaatimukset

Valmis laatoitus on asiakirjoissa asetettujen vaatimusten ja mallilaatoituksen mukainen.

Laatoitus on ulkonäöltään tasalaatuinen ja yhdenmukainen.

Valmiin laatoituksen tasaisuuspoikkeamat ja hammas- tus ovat *taulukon 541:T6* mukaiset.

Laatoituksen saumoissa otetaan huomioon laattojen mittapoikkeamien vaikutus. Yhtenäisillä sekä viereisillä pinnoilla saumojen leveydet ovat mahdollisimman yhdenmukaisia. Saumojen keskiviivat jatkuvat suorina. Keskiviivojen keskinäinen etäisyys on sama yhtenäisillä ja viereisillä pinnoilla.

Ohje

Luokka 1: vaativa.

Luokka 2: tavanomainen. Asuin-, liike-, toimisto- ja vastaavat tilat.

Mittaus tehdään ohjekortin *RT 14-10373* mukaisella mittalaudalla ja kiilalla.

Ohje

Hammastuksen sallittua poikkeamaa teknisen raportin *CEN/TR 13548* mukaan laskettaessa otetaan huomioon kyseisen laattatyy- pin valmistustoleranssi. Se ilmoitetaan standardin *SFS-EN 14411* mukaan prosenttilukuna. Tällöin esim. alle 6 mm:n saumaa käytet- täessä sallittu hammastuksen poikkeama laatala, jonka valmistus- toleranssi on 10 %, on 1 mm + 0,1 mm = 1,1 mm.

Laatoitetussa pinnassa ei saa olla virheitä, jotka näkyvät häiritsevinä tarkasteltaessa pintaa tilan normaalivalaistuk- sessa kohtisuoraan 1,5 m:n etäisyydeltä. Sivuvälitarkas- telu ei ole sallittu.

Tiililaatoilla päällystettyihin seiniin sovelletaan muurat- tujen rakenteiden tasaisuusvaatimuksia.

Mosaiikkibetonilaattalattioiden tasaisuuden osalta so- velletaan *luvun 522* vaatimuksia.

Viitteet

- CEN/TR 13548 General rules for the design and installation of cera- mic tiling*
- 522 Luonnonkivi sisä rakenteissa, SisäRYL 2013.*

541.6 Laatoituksen kelpoisuuden osoittaminen

541.6.1 Tarkastukset

Vaatimukset

Ennen laatoitustyön aloittamista todetaan laatoitettavan alustan asianmukaisuus. Tarkastetaan, että laatoitustuot- teet ovat työselostuksen mukaiset. Kosteus- ja lämpöolot ovat laatoitustyöohjeiden mukaiset.

Ympäröivien ja liittyvien rakennusosien suojaukset ovat asianmukaiset.

Havaitut puutteet ja epäkohdat korjataan ennen laatoi- tustyön alkua.

Ohje

Rakenteen toimivuudelle asetetut vaatimukset laatoituksen alustal- le, pintarakenteelle ja laatoitustyölle esitetään suunnitelma-asiakir- joissa.

Viitteet

- RT 34-10763 Keraamiset laatat, laatoitukset.*

Taulukko 541:T6. Valmiin seinän ja lattian sallitut tasaisuuspoikkeamat.

	Mittauspituus L, mm	Suurin sallittu poikkeama, mm	
		Luokka 1	Luokka 2
Hammastus			
– sauman leveys < 6 mm		1 + laatan valmistustoleranssi ¹⁾	1 + laatan valmistustoleranssi ¹⁾
– sauman leveys ≥ 6 mm		2 + laatan valmistustoleranssi ¹⁾	2 + laatan valmistustoleranssi ¹⁾
Tasaisuuspoikkeama	2000	± 2 ± 2 ²⁾	± 3 ± 2 ²⁾

¹⁾ tyypillisesti ± 5...10 % laatan nimellispaksuudesta

²⁾ laatan sivun pituus ≥ 400 mm

541.6.2 Luovutus

Vaatimukset

Katselmusten tulokset, mittauspöytäkirjat, tiedot käytetyistä materiaaleista, materiaalien hoito-ohjeet ja muu kirjallinen materiaali kootaan työmaalla ylläpidettäviin laadunvalvonta-asiakirjoihin, jotka luovutetaan tilaajalle vastaanottotarkastuksessa.

Ohje

Vastaanottotarkastuksen yhteydessä on suositeltavaa varata esimerkiksi 0,5...1 m² kutakin asennuksessa käytettyä laattatyyppiä tulevia korjauksia varten. Myöhemmin hankittavat laatat eivät todennäköisesti vastaa alkuperäisiä laattoja.

541.7 Laatoituksen korjaustyöt

Vaatimukset

Laatoitus puretaan tarvittavassa laajuudessa. Vedeneristyksen toimivuus selvitetään ja tarvittaessa se uusitaan *luvun 922* mukaan. Kallistukset tarkastetaan ja tarvittaessa korjataan edellisten kohtien vaatimusten mukaan. Laatoitus tehdään edellisten kohtien mukaan.

Ohje

Vedeneristeen ja laatoituksen korjausta on käsitelty ohjekortissa *RT 84-11093*. Kortissa käsitellään mm.

- vedeneristyksen korjaus osassa märkätilaa
- seinien korjaus roiskevesialueen ulkopuolella
- laatoituksen korjaus päällelaatoituksella
- koptojen injektointikorjaus.

Korjausrakentamisessa noudatetaan edellisten kohtien vaatimuksia vain soveltuvin osin. Asennustarkkuudet määritellään suunnitelmissa tapauskohtaisesti.

Viitteet

- *RT 84-11093 Asuintojen märkätilojen korjaus. Korjausrakentaminen*
- *922 Rakennuksen sisäpuolinen vedeneristys, SisäRYL 2013.*

Huoneistojen lattiapintamateriaalin vaihdossa keraamiseen laatoitukseen tai sen tavoin käytettävään materiaaliin on otettava huomioon askelääneneristysvaatimukset.

Ohje

Askelääneneristyksen minimitason saavuttaminen voidaan toteuttaa rakenteellisesti esim. erillisellä äänieristetyllä pintavalulla tai vastaavalla. Vaihtoehtoisesti voidaan suoraan laatoituksen alle kiinnittää erillinen askelääntä vaimentava kerros.

Viitteet

- *C1 Ääneneristys ja meluntorjunta rakennuksessa. Määräykset ja ohjeet 1998. Suomen rakentamismääräyskokoelma.*

541.8 Laatoitustyön vaikutukset ympäristöön

Vaatimukset

Kierrätettävissä oleva laatoitus-, pakkaus- ym. materiaali lajitellaan erilleen ja toimitetaan uudelleenkäytettäväksi.

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

Viitteet

- *Jätelaki. Suomen säädöskokoelma 646/2011*
- *Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa. Suomen säädöskokoelma 591/2006*
- *Valtioneuvoston asetus jätteistä. Suomen säädöskokoelma 179/2012*
- *11 Rakennusten ja rakennusosien purkaminen, SisäRYL 2013*
- *12 Haitallisten aineiden purkaminen, SisäRYL 2013.*

542 Uima-altaan laatoitus

Luku sisältää

- betonirakenteisen uima-altaan laatoituksen sisätiloissa.

Ohje

Muista materiaaleista tehdyt altaat, kuten teräs- ja lasikuitualtaat, laatoitetaan erillisen suunnitelman mukaan.

Vaatimukset

Rakennustuotteet, joille on olemassa eurooppalainen yhdenmukaistettu tuotestandardi, ja standardikohtainen CE-merkinnän siirtymäaika on päättynyt, tulee rakennustuoteasetuksen mukaisesti CE-merkitä. Rakennustuotteiden CE-merkinnästä tai suoritustasoilmoituksesta on tarkistettava tuotteen ominaisuuksista ilmoitettujen tietojen avulla, että tuote täyttää käyttötarkoituksen edellyttämät kansallisiin säädöksiin perustuvat vaatimustasot. CE-merkintätietoja voi myös hyödyntää tarkistettaessa, että tilaan käyttökohteelle asettamat vaatimukset täyttyvät.

Niillä tuotteilla, joita ei ole CE-merkitty eurooppalaisen yhdenmukaistetun tuotestandardin tai valmistajakohtaisen eurooppalaisen teknisen arvioinnin (ETA) perusteella ja tuotteille on asetettu viranomaisvaatimuksia, säännösten mukaisuus voidaan osoittaa mm. eräiden rakennustuotteiden tuotehyväksyntälain mukaisella kansallisella hyväksynnällä.

Materiaalit ja tuotteet ovat suunnitelmien mukaiset. Jos suunnitelmissa ei ole määritelty materiaaleja ja tuotteita, ne valitaan siten, että ne täyttävät haihtuvien yhdisteiden ja hiukkaspäästöjen osalta ympäröivien tilojen sisäilmaston vaatimukset. Valinnassa otetaan huomioon tilan sisäilmastoluokka.

Ohje

Ohjekortissa RT 07-10946 esitetään *Sisäilmastoluokitus 2008*, joka antaa sisäilmaston tavoite- ja suunnitteluarvot, toteutusohjeet sekä vaatimukset rakennustuotteille.

Viitteet

- [RT 07-10946](#) *Sisäilmastoluokitus 2008. Sisäympäristön tavoitearvot, suunnitteluohjeet ja tuotevaatimukset.*

542. 1 Laatat

542.1.1 Keraamiset laatat

Ohje

Tämä luku perustuu kirjoitushetkellä voimassaolevaan keraamisten laattojen standardiversioon *SFS-EN 14411:2007*.

Vaatimukset

Laattojen pinnoissa ei saa olla sellaisia näkyviä virheitä, kuten säröjä, värivirheitä, rakkuloita, koloja ja lohkeamia, jotka vaikuttavat haitallisesti pinnan kokonaisuuteen.

Ohje

Keraamisten laattojen 1-lajitelman ominaisuudet määritellään standardissa *SFS-EN 14411*.

1. Lajitelman laattatoimituksessa saa olla 5 % muuta lajitelmaa.

Märkä- ja kuivapuristetujen laattojen saman toimituserän sallitut mittapoikkeamat on esitetty ohjekortissa *RT 34-10997*. Sama toimituserä tarkoittaa samalla kertaa valmistettua tuote-erää.

Keraamiset laatat jaetaan *SFS-EN* tuotestandardeissa valmistustapansa ja vedenimukykynsä mukaan eri ryhmiin ja luokkiin. Eri ryhmien tuote- ja laatuvaatimukset on jaoteltu pääryhmien A Mär-

käpuristetut laatat ja B Kuivapuristetut laatat mukaan. Ryhmät on selvitetty ohjekortissa *RT 34-10997*, katso myös kohdat *542.1.1.1* ja *542.1.1.2*.

Tuotestandardeissa esitetään erilliset koestusstandardit, joilla kaikki tuoteominaisuudet määritetään.

Laattojen ominaisuudet testataan standardien *SFS-EN ISO 10545-1-16* mukaan.

Vaadittaessa liukkauden luokitusta noudatetaan ohjekortin *RT 34-10997* mukaista luokitusta.

Kuviolaattojen väri vaihtelut eivät ole väri virheitä.

Standardiin kuuluvien laattojen lisäksi laatoituksessa voidaan käyttää myös muita tuotteita (esim. lasi ja luonnonkivi) joiden soveltuvuus ajateltuun tarkoitukseen varmistetaan valmistajan asiakirjoista.

Viitteet

- *SFS-EN 14411 Keraamiset laatat. Määritelmät, luokittelu, ominaisuudet ja merkintä.*
- *SFS-EN ISO 10545 Ceramic tiles. Parts 1...16*
- [RT 34-10763](#), *keraamiset laatat, laatoitukset*
- [RT 34-10997](#) *Keraamiset laatat.*

542.1.1.1 Märkäpuristetut laatat

Ohje

Märkäpuristetut laatat on valmistettu suulake- tai muotoonpuristamalla massasta, jonka kosteuspuiteisuus on 15 %.

Vaatimukset

Märkäpuristetut laatat ovat standardin *SFS-EN 14411* valmistusryhmän A mukaisia.

Ohje

Lasittamattoman laatan kirjavuus on ominaisuus, ei virhe.

Viitteet

- *SFS-EN 14411 Keraamiset laatat. Määritelmät, luokittelu, ominaisuudet ja merkintä.*

542.1.1.2 Kuivapuristetut laatat

542.1.1.2.1 Klinkkerilaatat

Vaatimukset

Klinkkerilaatat ovat standardin *SFS-EN 14411* mukaisia.

Uima-altaiden, uimahallitilojen ja muiden kosteusteknisiltä ominaisuuksiltaan erityistiloiksi luokiteltujen tilojen laatoituksiin käytetään tiiviitä, standardin *SFS-EN 14411* luokkien Ala, Bla, Alb tai Blb vaatimukset täyttäviä laattoja.

Ohje

Uimahallitilat, höyrysaunat, suurkeittiöt ja muut vastaavat kosteusteknisesti vaativat tilat ovat erityistiloja.

Asuintiloissa ja niihin verrattavissa tiloissa voi klinkkerityypin valita tilan käyttötavan perusteella. Lattianpäällysteeksi tarkoitetut lasitetut lattialaatat luokitellaan kulutuskestävyydeltään PEI-luokkiin 0...5 (*SFS-EN ISO 10545*).

Viitteet

- *SFS-EN 14411 Keraamiset laatat. Määritelmät, luokittelu, ominaisuudet ja merkintä*
- *SFS-EN ISO 10545 Ceramic tiles. Parts 1...16.*

542.1.1.2.2 Keraamiset mosaiikkilaatat

Ohje

Mosaiikkilaattoja eivät koske standardin *SFS-EN 14411* vaatimukset.

Mosaiikkilaatat ovat pienikokoisia ($\leq 70 \times 70$ mm) klinkkeri- tai kaakellilaattoja, jotka toimitetaan toisiinsa kiinnitettyinä arkkeina. Laa-

tat ovat toisissaan kiinni etupuoletaan muovikalvolla tai paperilla tai takapuoletaan PVC-napeilla, lasikuitu-, paperi tai nailonverkol-la tai silikoniristeillä.

Mosaiikki määritellään standardissa *SFS-EN 14411*.

Viitteet

- *SFS-EN 14411 Keraamiset laatat. Määritelmät, luokittelu, ominai-suudet ja merkintä.*

Vaatimukset

Saman toimituserän mosaiikkilaatoissa ja mosaiikkilaat-ta-arkkeissa saa olla pieniä värieroja, jotka eivät vaikuta haitallisesti laattojen ja laatoituksen ulkonäköön.

Mosaiikkilaatta-arkkien soveltuvuus uima-allaslaatoi-tuksissa on varmistettava.

Ohje

Uima-altaisiin suositellaan etupuoletaan arkitettuja mosaiikkiark-keja. Muulla tavoin arkitettujen laattojen käyttö varmistettava val-mistajalta.

542.1.2 Keraamisen laatan tavoin käytettävät tuotteet

542.1.2.1 Lasituotteet

Ohje

Lasituotteita ovat lasimosaiikit ja lasilaatat.

Tavanomaiset lasimosaiikit ovat yleensä värjättyä, läpikuultavaa lasia.

Lasilaatat ovat tavanomaisia mosaiikkeja paksummat, kirkkaat ja varustetut pohjaan kiinnitetyllä värikerroksella.

Vaatimukset

Lasimosaiikin ja lasilaattojen käytössä tulee noudattaa valmistajan ohjeita.

Ohje

Uima-altaisiin suositellaan etupuoletaan arkitettuja lasimosaiikki-arkkeja. Muulla tavoin arkitettujen laattojen käyttö varmistettava valmistajalta.

542.1.2.2 Luonnonkivilaatat

Ohje

Luonnosta saatavista eri kivilajeista on sahaamalla valmistettu eri-kokoisia ja -paksuisia kivilaattoja. Pienistä luonnonkivistä tehdään eri menetelmillä valmistettuja arkkimuotoon kiinnitettyjä ”mosaiik-keja”.

Taulukko 542:T1. Uima-altaiden kiinnitysaineiden luokitus standardin *SFS-EN 12004* mukaan.

Tyyppi		Luokka	
C	Sementtipohjainen kiinnityslaasti	C2	Parannettu kiinnittyvyys
		F	Nopea lujuuden kehitys
		T	Valumattomuus
		E	Pidennetty avo aika
		S1 S2	Muodonmuutoskyky taipumalla 2,5...5 mm Muodonmuutoskyky taipumalla > 5 mm
R	Reaktiohartsipohjainen, esim. epoksi- tai PU-liima	R1 R2	Normaali kiinnittyvyys Parannettu kiinnittyvyys
		T	Valumattomuus

Laattojen kiinnitysaineet jaotellaan standardin *SFS-EN 12004* mukaan sideainetyypin mukaan. Kiinnitysaineet voidaan edelleen jakaa eri luokkiin vaihtoehtoisten ominaisuuksien mukaan.

Vaatimukset

Luonnonkivien soveltuvuus uima-allaslaatoituksissa on varmistettava.

Viitteet

- *RT 30-10314 Luonnonkivet, suomalaiset rakennuskivet.*

542.1.3 Laattojen pakkaus

Vaatimukset

Laattojen pakkaukset ja toimitusasiakirjat ovat varustetut merkinnöillä, joiden perusteella tuotteiden suunnitelma-asiakirjojen mukainen laatu voidaan todeta.

542.1.4 Kuljetus ja varastointi

Vaatimukset

Laatat kuljetetaan työmaalle ja varastoidaan työmaalla si-ten, että niiden käyttökelpoisuus säilyy moitteettomana.

Ohje

Laatat ja mosaiikkilaatta-arkit varastoidaan kuivassa paikassa.

542.2 Laastit ja liimat

542.2.1 Laastien ja liimojen laatu

Vaatimukset

Laatoituksiin käytettävien laastien ja liimojen yhteensopi-vuus on varmistettava valmistajalta. Kiinnitys ja saumaus-tuotteissa ei ole sellaisia aineksia, jotka aiheuttavat pysy-viä, haitallisia muutoksia laattoihin tai saumoihin.

Ohje

Kiinnitysaineiden luokittelu standardin *SFS-EN 12004* mukaan on esitetty *taulukossa 542:T1*.

Viitteet

- *SFS-EN 12004 Adhesives for tiles. Requirements, evaluation of conformity, classification and designation*
- *Betonilattiarakenteiden kosteudenhallinta ja päällystäminen. Beto-nikeskus ry.*

Pintarakennejärjestelmän tai päällysteen muodonmuutos-kyvyn tulee aina olla suurempi kuin betonin oletettu kutis-tuma päällystyksen jälkeen.

542.2.2 Kiinnityslaasti

Vaatimukset

Keraamisten laattojen kiinnityslaastit ovat standardin *SFS-EN 12004* ryhmän C mukaisia.

Muilla laatoilla kiinnityslaasti on laattojen tai laastin valmistajan suosituksen mukaista.

Ohje

Kiinnityslaasti valitaan käyttökohteen vaatimusten mukaan ottaen huomioon käytettävä laatta ja laatoitusalue.

Viitteet

- *SFS-EN 12004 Adhesives for tiles. Requirements, evaluation of conformity, classification and designation.*

542.2.3 Kiinnitysliima

Vaatimukset

Keraamisten laattojen kiinnitysliimat ovat standardin *SFS-EN 12004* ryhmän R mukaisia.

Muilla laatoilla kiinnitysliima on laattojen tai kiinnitysliiman valmistajan ohjeen mukaista.

Ohje

Kiinnitysliima valitaan käyttökohteen vaatimusten mukaan ottaen huomioon käytettävä laatta ja laatoitusalue.

542.2.4 Saumausaine

Vaatimukset

Keraamisten laattojen saumausaine on standardin *SFS-EN 13888* mukaista.

Muilla laatoilla saumausaine on laattojen tai saumausaineen valmistajan ohjeen mukaista.

Saumausaine kestää käyttökohteen pinnalle tulevan rasituksen.

Saumausaine valitaan käyttötarkoituksen mukaan.

Ohje

Mekaaninen, kemiallinen ja termien räsitus määräävät käytettävän saumausaineen vaatimukset.

Saumausaineen valinnassa otetaan huomioon myös sauman leveys sekä puhdistettavuus, hygieenisuus ja desinfioitavuus.

Lasittamattomien, karkealasitteisten sekä vaaleiden himmeälasitteisten laattojen että luonnonkivilaattojen saumaukseen suositellaan samansävyisten saumausaineiden käyttöä.

Saumausaineiden luokitus standardin *SFS-EN 13888* mukaan on esitetty taulukossa 542:T2.

Taulukko 542:T2. Saumausaineiden luokitus standardin *SFS-EN 13888* mukaan.

Tyyppi		Luokka	
CG	Sementtipohjainen	1	Normaali saumalaasti
		2	Parannettu saumalaasti
		W	Pienennetty vedenimukyky
		A	Korkeampi kulutuksenkestävyys
RG	Reaktiohartsipohjainen	RG	

Laattojen sauma-aineet jaotellaan standardin *SFS-EN 13888* mukaan kahteen sideainetyyppiin.

Sementtisaumalaastit voidaan edelleen jakaa eri luokkiin vaihtoehtoisten ominaisuuksien mukaan.

Viitteet

- *SFS-EN 13888 Grout for tiles. Requirements, evaluation of conformity, classification and designation.*

542.2.5 Elastinen saumausmassa ja liikuntasaumamassa

Vaatimukset

Elastinen saumausmassa täyttää luvun 942 vaatimukset.

Ohje

Käytettävä elastinen saumausmassa ja liikuntasaumamassa ovat soveltuvia käytettyihin tiloihin.

Viitteet

- *942 Saumaussisäarakenteissa, SisäRYL 2013.*

542.2.6 Laastien ja liimojen pakkaus

Vaatimukset

Kiinnitys- ja saumauslaastien pakkaukset ja toimitusasiakirjat on varustettu merkinnöillä, joiden perusteella tuotteiden asiakirjojen mukainen laatu voidaan todeta.

542.2.7 Laastien ja liimojen kuljetus ja varastointi

Vaatimukset

Kiinnitys- ja saumauslaastit kuljetetaan työmaalle ja varastoidaan työmaalla siten, että niiden käyttökelpoisuus säilyy moitteettomana.

Kiinnitys- ja saumausaineet säilytetään valmistajan ohjeen mukaisesti.

Ohje

Jos kiinnitys- ja saumausaineilla on rajallinen varastointikestävyys, tästä on riittävä selvitys, samoin selvitys varastointi- ja käyttöajankohdasta.

542.3 Uima-allaslaatoituksen alusta

Vaatimukset

Laatoitettava alusta on suunnitelmien mukainen.

Ohje

Uima-allas tehdään tarkoitukseen soveltuvasta vettä läpäisemättömästä betonista eikä siksi vaadi erillistä vedeneristystä laatoituksen alle. Suunnitelma-asiakirjoissa voidaan määritellä asennettavaksi vedeneristyskerros suojaamaan altaan raudoitusta haitallisilta aineilta. Eristyskerroksen suojaava ominaisuus ja soveltuvuus tarkoitukseen varmistetaan valmistajan asiakirjoista.

Laatoituksen suunnittelussa on otettu huomioon työvarat oikaisuihin.

Uima-allaiden tasoitteet soveltuvat tarkoitukseen.

Uima-allas on itsenäinen rakenne ja on erotettu aina muusta rakenteesta liikuntasaumoin.

Betonirakenteisen uima-altaan tiiviys on tarkistettu täytämällä allas vedellä.

Ohje

Täyttö ja tyhjennys tehdään tapauskohtaisesti 40...60 cm/vrk.

Ennen laatoitustyön aloittamista betoni on saanut kuivua vähintään kolme kuukautta lämpimissä kuivumisolosuhteissa. Alustan suhteellinen kosteus on vaatimusten mukainen seuraavaa työvaihetta varten.

Ohje

Läpivientien kapillaarikatkot ja injektioinnit ovat suunnitelma-asiakirjojen mukaiset.

Viitteet

- [RT 97-10839](#) Uimahallit ja virkistysuimalat
- [RIL 235-2009](#) Uimahallin rakenteiden suunnittelu ja kunnonhallinta.

Alusta on puhdas sekä niin kiinteä ja liikkumaton, että laatoitus säilyy ehjänä. Alusta antaa laatoitukseen käytettävälle kiinnitysaineille riittävän tartunnan. Alustassa ei ole sellaisia aineksia, jotka heikentävät laatoituksen kiinnipysymistä tai aiheuttavat laattapintojen värjäytymistä tai värivikoja saumoihin. Betonipinnoilta on sementtiliima poistettu.

Ohje

Liikkumattomuudella tarkoitetaan rakenteen jäykkyyttä ja toisaalta tilaa, jolloin esimerkiksi betonin kutistumat, hiipumat tai muut tekijät eivät enää aiheuta liikettä valmiiseen laatoitukseen.

Laatoituksen irtoamisen riskiin vaikuttavat mm.

- betonialustan koostumuksesta johtuva kutistuma
- betonialustan laatoitusajankohdan suhteellinen kosteus (mitä suurempi, sitä suurempi kutistuma)
- joustavien saumojen määrä.

Altaan laatoitusalueella ei saa olla vesiliukoisia tai valkuaisainepitoisia aineita. Laastilla suoraan alustaan kiinnitettävän laatoituksen alustassa ei saa olla vesiliukoista tasoitetta.

Keraamisilla laatoilla laatoitettavan alustan tasaisuusvaatimukset ovat *taulukon 542:T3* mukaiset.

Taulukko 542:T3. Uima-allaslaatoituksen alustan sallitut tasaisuuspoikkeamat.

	Mittauspituus L, mm	Suurin sallittu poikkeama, mm	
		Luokka 1	Luokka 2
Tasaisuuspoikkeama	2 000	± 3	± 4
		± 2 ¹⁾	± 2 ¹⁾

¹⁾ laatan sivun nimellispituus ≥ 400 mm

Ohje

Luokka 1: vaativa.

Luokka 2: tavanomainen uima-allas.

Mittaus tehdään ohjekortin *RT 14-11039* mukaisella mittalaudalla ja kiilalla.

Viitteet

- [RT 14-11039](#) Tasaisuuden mittaus. Mittalauta ja kiila -menetelmä.

Alustan muoto, suunta ja kaltevuus ovat valmiin laatoituksen mukaiset sekä sellaiset, että kiinnitysainekerros on kauttaaltaan mahdollisimman samankaltainen.

Viitteet

- [441 Pintabetonityö, SisäRYL 2013](#)
- [942 Sauma sisärakenteissa, SisäRYL 2013.](#)

Laatoitukseen rajoittuvien rakennusosien asettamat vaatimukset otetaan huomioon riittävillä tarkastustoimilla.

Laatoitusta rajoittavat rakennusosat suojataan tarvittaessa laatoitustyön aiheuttamilta vaurioilta. Kunnostettu alusta eristetään ja suojataan työn suorituksen ja työn keskeytyksen aikana niin, että sille ei voi aiheutua laatoitustyötä haittaavia vaurioita.

542.4 Uima-altaan laatoittaminen

542.4.1 Laatoitustyö

Vaatimukset

Laatoitus tehdään suunnitelma-asiakirjojen mukaan. Rakenteessa käytettävien eri materiaalien yhteensopivuus varmistetaan valmistajien kirjallisista ohjeista.

Tarkistetaan, että laatoituksen alusta on suunnitelmien mukainen.

Alustan sallitut tasaisuuspoikkeamat esitetään *taulukossa 542:T3*. Ellei asiakirjoissa ole määrätty seinän sallittua tasaisuuspoikkeamaa, noudatetaan *taulukon 542:T3* ohjeen suositusta.

Laatoituskelpoinen kiviainesalusta pohjustetaan valmistajan ohjeen mukaan.

Laatoitus jaetaan tarvittaessa osiin liikuntasauvoilla *kohdan 542.4.1.1* mukaan.

Uima-altaan laatoitukseen käytetään vain tarkoitukseen soveltuvia laattoja sekä kiinnitysaineita. Uima-allaslaatat täyttävät standardin *SFS-EN 14411* vaatimukset. Sementtipohjaiset kiinnityslaastit ja reaktiohartsipohjaiset kiinnitysmassat täyttävät standardin *SFS-EN 12004* vaatimukset.

Ohje

Standardin *SFS-EN 14411* ulkopuolisia laattoja voidaan käyttää, jos niiden soveltuvuus on varmistettu valmistajalta.

Uima-altaan reunat ja portaiden etureunat yms. tasoerot suositellaan laatoitettavaksi pyörästettynä ja muusta laatoituksesta poikkeavan värisillä laatoilla.

Uima-altaan pohjan, reunaosien sekä altaiisiin johtavien portaiden ja luiskien laatat ovat asiakirjojen mukaisia tai liukastumisenesto-ominaisuuksiltaan käyttötarkoitukseen soveltuvia A, B tai C-luokan laattoja.

Viitteet

- *SFS-EN 12004 Adhesives for tiles. Requirements, evaluation of conformity, classification and designation*
- *SFS-EN 14411 Keraamiset laatat. Määritelmät, luokittelu, ominaisuudet ja merkintä*
- [RT 97-10839](#) Uimahallit ja virkistysuimalat
- [RIL 235-2009](#) Uimahallin rakenteiden suunnittelu ja kunnonhallinta.

Laattojen sijoitus pinnalle suunnitellaan siten, että jos laattoja joudutaan leikkaamaan, leikatut laatat sijoitetaan ensisijaisesti sisänurkkiin ja lattianrajaan. Asiakirjojen mukainen kuvio on ehjä.

Mosaiikkilaatta-arkkien arvioinnissa on ennen asennusta otettava huomioon mosaiikkipalojen sijoittuminen laatta-arkkiin.

Ohje

Mosaiikkilaatan ominaisuuksia ovat mm. viirut, kolot, murtokulmat, kuplat ja epäsäännölliset reunat ja kulmat.

Laattojen kiinnityksessä käytettävä laastikampa valitaan asennusmenetelmän, alustan, laatan koon ja muodon sekä kiinnitysainetyypin mukaan. (CEN/TR 13548:2004).

Ohje

Alusta ja laatan muoto (esim. standardin mukainen kuperuus tai koveruus) ja koko vaikuttavat kiinnityslaastin peittävyysasteeseen alentavasti.

Viitteet

- CEN/TR 13548 General rules for the design and installation of ceramic tiling.

Uima-altaan laatat kiinnitetään siten, että saadaan aikaan luja laattojen ja kiinnitysaineen tartunta.

Uima-altaan laatat kiinnitetään kiinnitysaineen täydellisesti tartunnalla.

Laattojen mahdolliset tartuntaurat täytetään kiinnitysaineella aikaansaamaan myös mekaaninen kiinnitys.

Kiinnityslaasti saa nousta enintään saumaraon puoleen väliin.

Ohje

Tasolukituskiiloja käytetään tarvittaessa estämään hammastuksen muodostuminen laatoitukseen laastin kuivumisen aikana.

Tuotteita sekä työoloja seurataan koko laatoitustyön ajan asiakirjojen mukaisen toteuttamisen varmistamiseksi.

Alustan lämpötila, päällystyksissä ja verhouksissa käytettävien tuotteiden lämpötila sekä työskentelylämpötila ovat laastin valmistajan ohjeen mukaiset. Tämä lämpötila pysyy laastin sitoutumisen ajan. Lisäksi otetaan huomioon kosteusolot.

Ohje

Laatoitettaessa tulee ottaa laattoja useasta pakkauksesta samanaikaisesti, jotta välttytään haitallisesti näkyviltä erisävyisiltä alueilta. (CEN/TR 13548:2004)

Viitteet

- CEN/TR 13548 General rules for the design and installation of ceramic tiling.

Keraamisten laattojen tavoin käytettävät tuotteet, kuten esim. lasituotteet, asennetaan valmistajan ohjeen mukaisesti.

Ohje

Lasimosaiikkituotteet kiinnitetään valkoisella kiinnitysaineella jotta lasimosaiikille ominainen ulkonäkö säilyy. Lasilaatta voi sen taustassa mahdollisesti olevan värikerroksen vuoksi vaatia reaktiopohjaisen valkoisen kiinnitysaineen (SFS-EN 12004, ryhmä R).

Lasilaatat kiinnitetään valkoisella kiinnitysaineella, jotta lasilaatalle ominainen ulkonäkö säilyy. Lasilaatta voi em. värikerroksen vuoksi vaatia reaktiopohjaisen valkoisen kiinnitysaineen (SFS-EN 12004, ryhmä R).

Viitteet

- SFS-EN 12004 Adhesives for tiles. Requirements, evaluation of conformity, classification and designation
- CEN/TR 13548 General rules for the design and installation of ceramic tiling
- RT 34 10763 Keraamiset laatat, laatoitukset.

Ohje

Laattojen yleisimmät saumaleveydet ovat taulukon 542:T4 mukaiset.

Taulukko 542:T4. Laattojen yleisimmän käytetyt saumaleveydet.

Laatta	Saumaleveys, mm
Reunahiottu (kalibroitu laatta)	vähintään 2
Kaliberiluokiteltu laatta	vähintään 4
Märkäpuristettu laatta ¹⁾	5...10

¹⁾ Sauman leveydessä on otettu huomioon märkäpuristetun laatan kuivapuristettua laattaa suurempi mittatoleranssi. On suositeltavaa tehdä koeladonta saumaleveyden määrittämiseksi. Sauman leveydessä on otettava huomioon valmistajan ohjeet.

Sauman leveys on suhteessa saumasyvyyteen 1:1,5. Kalibroidut laatat voidaan kuitenkin yleensä asentaa edellä mainittua ohjetta kapeammin saumoin, esim. 3 mm:n saumoin.

Laatoitustyöt, kuten kiinnityslaastin levitys ja tiivistys tai laattojen juntaus, naputtelu, kannakereikien poraus, kannakkeiden ja kiinnikkeiden hitsaus ja saumaustyöt eivät saa vahingoittaa laattoja, niiden viereisiä tai niitä rajoittavia rakennusosia tai alustaa.

Laatat asennetaan niin, että kantavat tai muut rakennusosat eivät kuormita laatoitusta.

Ohje

Laatoituksen menetelmäkuvaus on esitetty ohjekortissa Ratu 74-0312.

Viitteet

- Ratu 74-0312 Laatoitus, Menekit ja menetelmät.

542.4.1.1 Liikuntasauman tekeminen

Vaatimukset

Laatoitus jaetaan osiin liikuntasaumoilla haitallisten liikerasitusten vaikutusten eliminoimiseksi.

Laatoituksen liikuntasaumat toteutetaan suunnitelma-asiakirjojen mukaan.

Ohje

Haitallisia liikerasituksia voi syntyä mm. lämpöliikkeistä ja kuormitusvaihteluista.

542.4.1.1.1 Rakenteellinen liikuntasauma

Vaatimukset

Rakenteellista liikuntasaumaa ei saa ylittää laatoituksella. Rakenteellinen liikuntasauma varustetaan tarkoitukseen soveltuvalla listalla estämään keraamisten laattojen reunojen vaurioitumisen.

542.4.1.1.2 Laatoituksen liikuntasauma

Vaatimukset

Laatoitus jaetaan joustavilla saumoilla kenttiin, joiden määrä ja leveys määräytyvät suunnitelma-asiakirjojen mukaan.

Ohje

Liikuntasauvojen suunnittelussa otetaan huomioon altaan koko, muoto ja mahdolliset porrastukset.

Uima-altaan laatoitus jaetaan pituus- ja leveyssuunnassa liikuntasauvalla noin 8 metrin osiin. Jos laatoitettavan pohjan leveys on yli 8 m, laatoitus jaetaan liikuntasauvalla kahteen tai useampaan osaan. Pienessä uima-altaassa vain pohjan ja seinien laatoitukset erotetaan toisistaan elastisilla saumoilla, luku 942.

Liikuntasauvatarpeeseen vaikuttavat mm. jäljessä luetellut seikat. Katso myös *Betonirakentamisen päällystämisen ohjeet*.

- betonialustan koostumuksesta johtuva kutistuma
- betonialustan laatoitusajankohdan suhteellinen kosteus (mitä suurempi, sitä suurempi kutistuma)
- keraamisen laatan koko
- keraamisen laatoituksen pinta-ala.

Viitteet

- *Betonirakenteiden päällystämisen ohjeet. Suomen Betonitieto Oy.*

Kiinnityslaasti poistetaan laatoitustyön yhteydessä joustavilla saumaussmassoilla saumattavista saumoista siten, että laattojen liikevara säilyy.

542.4.2 Uima-altaan sauma**Vaatimukset**

Laatoissa mahdollisesti olevat naarmusuojavahat ja lajittelumerkinnot poistetaan ennen saumausta soveltuvien menetelmin esim. muovilastalla ja kostealla rievulla.

Saumausta ei tehdä, ennen kuin kiinnityslaasti tai -liima on riittävästi kovettunut.

Saumausta tehdään siten, että laatoitukset eivät värjäänny tai muuten vaurioidu.

Uima-altaan saumauksessa käytetään vain tarkoitukseen soveltuvia saumausaineita. Sementtipohjaiset saumausslaastit ja reaktiohartsipohjaiset saumaussmassat täyttävät standardin *SFS-EN 13888* vaatimukset (*Taulukko 542:T2*).

Uima-altaan ja loiskekourujen saumausaineet ovat sellaisia, että ne kestävät veden voimakkaan virtauksen, veden puhdistuksessa käytettävät kemikaalit sekä laatoituksen puhdistuksessa käytettävät aineet ja menetelmät.

Saumaustyö tehdään saumausaineen valmistajan ohjeiden mukaisesti.

Ohje

Uima-altaan saumausta suositellaan tehtäväksi haponkestävällä saumaussmassalla.

Laatan ja saumausaineen yhteensopivuus varmistetaan tarvittaessa koesaumauksella.

Viitteet

- *SFS-EN 13888 Grout for tiles. Requirements, evaluation of conformity, classification and designation.*
- *942 Saumausta sisä rakenteissa, SisäRYL 2013.*

Ohje

Lasittamattomat laatat voidaan kostuttaa tai pintakäsittellä ennen saumausta. Pintakäsittelyaineen poistettavuus on varmistettava kokeilemalla.

Laatoitukset suojataan työn suorituksen aikana ja sen jälkeen, kunnes kiinnitysaaine ja saumat ovat riittävästi kovettuneet.

Erityisesti huomioitavaa sementtipohjaisten saumausaineiden käytössä:

- Jos imukykyisen sauman esikostutus jää tekemättä, saumausslaastin loppulujuus voi jäädä heikoksi.

- Liian suuri pesuveden määrä voi aiheuttaa värivärjytymää ja kirjavuutta saumausslaastissa.
- Jos saumauksen jälkihoito jää tekemättä, saumausslaastin loppulujuus voi jäädä riittämättömäksi.

Erityisesti huomioitavaa epoksipohjaisten saumausaineiden käytössä:

- Laatoitus pestään välittömästi soveltuvalla aineella riittävän monta kertaa, jolloin vältetään suuritoiset jälkipuhdistukset.

Saumausslaastin ei saa antaa kovettua laattojen pinnoille, vaan pin-tojen oikea-aikaisesta puhdistuksesta huolehditaan. Laattapinnat on puhdistettava ennen mahdollista jälkikäsittelyä.

Liikuntasauvat, eri tavalla liikkuvien rakennusosien raja-kohdat, laatoituksen ja muiden pintamateriaalien väliset saumat, nurkat ja kulmat ja läpiviennit saumataan koko sauman paksuudelta joustavalla, tarkoitukseen soveltu-valla saumamassalla luvun 942 vaatimusten mukaan.

Ohje

Uima-altaiden joustavissa saumoissa käytetään tarkoitukseen soveltuvaa, homesuojattua saumaussmassaa.

Viitteet

- *942 Saumausta sisä rakenteissa, SisäRYL 2013.*

542.4.3 Puhdistus ja suojaus**Vaatimukset**

Loppupuhdistus tehdään, kun laatoituksen kiinnitys ja saumausta on täysin kovettunut ja mahdolliset suolat, kalkkihärmeet tms. ovat haihtuneet rakenteesta. Lasitettujen, kiillotettujen yms. laattojen puhdistamiseen ei saa käyttää hankaavia puhdistusaineita. Puhdistusaineet eivät saa syövyttää tai aiheuttaa värimuutoksia laattoihin tai saumoihin tai muodostaa haitallisia kemiallisia yhdisteitä valmiissa pinnassa.

Valmiille laattapinnalle tehdään huolellinen käyttöönottopesu puhdistusaineen valmistajan ohjeiden mukaan.

Puhdistettu laatoitus suojataan kauttaaltaan rakennusaikaisilta vahingoilta ja likaantumiselta varsinaiseen käyttöönottoon saakka.

Suojauksen mahdollinen teippikiinnitys tehdään siten, ettei teipin liima tahraa laattapintaa.

Ohje

Laatoituksen pintaan jääneet saumausslaasti- ja pesuvesijäämät edistävät lian tarttumista ja kerrostumista, jotka muuttavat laatoituksen ulkonäköä ja vaikeuttavat sen puhtaanapitoa.

542.4.4 Laattapinnan jälkikäsittely**Vaatimukset**

Laattapinnan tarve ja soveltuvuus jälkikäsitteltäväksi (esim. kyllästys-, tehoste- tai vahakäsittely) varmistetaan valmistajan asiakirjoista ja suoritetaan valmistajan ohjeiden mukaisesti.

Ohje

Laatan väärästä jälkikäsittelystä voi syntyä seuraavia epäkohtia:

- laatan pinta jää tahmeaksi ja siihen alkaa kerrostua likaa
- laatan pinta voi tulla liukkaaksi
- paksut ainemäärät lohkeilevat.

Taulukko 542:T5. Valmiin uima-allaslaatoituksen sallitut hammastus- ja tasaisuuspoikkeamat.

	Mittauspituus L, mm	Suurin sallittu poikkeama, mm	
		Luokka 1	Luokka 2
Hammastus			
– sauman leveys < 6 mm		1 + laatan valmistustoleranssi ¹⁾	1 + laatan valmistustoleranssi ¹⁾
– sauman leveys ≥ 6 mm		2 + laatan valmistustoleranssi ¹⁾	2 + laatan valmistustoleranssi ¹⁾
Tasaisuuspoikkeama	2000	± 2 ± 2 ²⁾	± 3 ± 2 ²⁾

¹⁾ tyypillisesti ± 5...10 % laatan nimellispaksuudesta²⁾ laatan sivun pituus ≥ 400 mm

542.5 Valmis uima-allaslaatoitus

Vaatimukset

Valmis laatoitus on asiakirjoissa asetettujen vaatimusten ja malliasennuksen mukainen. Uima-allas on vesitiivis.

Laatoitus on ulkonäöltään tasalaatuinen ja yhdenmukainen. Laatoitetussa pinnassa ei saa olla virheitä, jotka näkyvät häiritsevinä tarkasteltaessa pintaa tilan normaali-valaistuksessa kohtisuoraan 1,5 m:n etäisyydeltä. Sivuväli- ja lotarkastelu ei ole sallittu.

Valmiin laatoituksen tasaisuuspoikkeamat ja hammastus ovat *taulukon 542:T5* mukaiset.

Ohje

Luokka 1: vaativa.

Luokka 2: tavanomainen uima-allas.

Mittaus tehdään ohjekortin *RT 14-11039* mukaisella mittalaudalla ja kiilalla.

Laatoituksen saumoissa otetaan huomioon laattojen mitatpoikkeamien vaikutus. Yhtenäisillä sekä viereisillä pinnoilla saumojen leveydet ovat mahdollisimman yhdenmukaisia. Saumojen keskiviivat jatkuvat suorina. Keskiviivojen keskinäinen etäisyys on sama yhtenäisillä ja viereisillä pinnoilla.

Ohje

Hammastuksen sallittua poikkeamaa teknisen raportin *CEN/TR 13548* mukaan laskettaessa otetaan huomioon kyseisen laattatyy-
pin valmistustoleranssi. Se ilmoitetaan standardin *SFS-EN 14411* mukaan prosenttilukuna. Tällöin esim. alle 6 mm:n saumaa käytet-
täessä sallittu hammastuksen poikkeama laatalle, jonka valmistus-
toleranssi on 10 %, on 1 mm + 0,1 mm = 1,1 mm.

Viitteet

- *SFS-EN 14411 Keraamiset laatat. Määritelmät, luokittelu, ominai-
suudet ja merkintä*
- *CEN/TR 13548 General rules for the design and installation of ce-
ramic tiling*
- *RT 14-11039 Tasaisuuden mittaus. Mittalauta ja kiila -menetelmä*
- *522 Luonnonkivi sisärankenteissa, SisäRYL 2013.*

Uima-altaan saa täyttää vedellä kun asennettujen tuotteiden riittävä sitoutumisaika on valmistajan ohjeiden mu-
kaan saavutettu.

542.6 Uima-allaslaatoituksen kelpoisuuden osoittaminen

542.6.1 Tarkastukset

Vaatimukset

Ennen laatoitustyön aloittamista todetaan laatoitettavan alustan asianmukaisuus. Tarkastetaan, että laatoitustuot-
teet ovat työselostuksen mukaiset. Kosteus- ja lämpöolot
ovat laatoitustyöohjeiden mukaiset.

Ympäröivien ja liittyvien rakennusosien suojaukset
ovat asianmukaiset.

Havaitut puutteet ja epäkohdat korjataan ennen laatoi-
tustyön aloittamista.

Ohje

Rakenteen toimivuudelle asetetut vaatimukset laatoituksen alustal-
le, pintarakenteelle ja laatoitustyölle esitetään suunnitelma-asiakir-
joissa.

Viitteet

- *RT 34-10763 Keraamiset laatat, laatoitukset*

542.6.2 Luovutus

Vaatimukset

Katselmusten tulokset, mittauspöytäkirjat, tiedot käytetyis-
tä materiaaleista, materiaalien hoito-ohjeet ja muu kirjalli-
nen materiaali kootaan työmaalla ylläpidettäviin laadun-
valvonta-asiakirjoihin, jotka luovutetaan tilaajalle vastaan-
ottotarkastuksessa.

Ohje

Vastaanottotarkastuksen yhteydessä on suositeltava varata esi-
merkiksi 0,5...1 m² kutakin asennuksessa käytettyä laattatyyppiä
tulevia korjauksia varten. Myöhemmin hankittavat laatat eivät to-
dennäköisesti vastaa alkuperäisiä laattoja.

542.7 Uima-allaslaatoituksen korjaustyöt

Vaatimukset

Laatoitus puretaan tarvittavassa laajuudessa. Mahdolli-
sen vedeneristysten toimivuus selvitetään ja tarvittaessa
se uusitaan *luvun 922* mukaan. Laatoitus tehdään edellis-
ten kohtien mukaan.

Ohje

Korjausrakentamisessa noudatetaan edellisten kohtien vaatimuk-
sia vain soveltuvin osin. Asennustarkkuudet määritellään suunni-
telmissa tapauskohtaisesti.

542.8 Uima-allaslaatoitustyön vaikutukset ympäristöön

Vaatimukset

Kierrätettävissä oleva laatoitus-, pakkaus- ym. materiaali lajitellaan erilleen ja toimitetaan uudelleenkäytettäväksi.

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

Viitteet

- [Jätelaki](#). Suomen säädöskokoelma 646/2011
- [Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa](#). Suomen säädöskokoelma 591/2006
- [Valtioneuvoston asetus jätteistä](#). Suomen säädöskokoelma 179/2012
- 11 Rakennusten ja rakennusosien purkaminen, SisäRYL 2013
- 12 Haitallisten aineiden purkaminen, SisäRYL 2013.