

9 Eristäminen

91 Lämmön- ja ääneneristys

911 Lämmöneristys

Luku sisältää

- rakennusosien sisälle asennettavien tehdasvalmisteisten eristelevyjen asennuksen
- työmaalla tehtävät lämmöneristykset
- lämmöneristykseen yhteydessä tehtävän paperi- ja kalvotiivistyksen.

Luku ei sisällä

- tuulensuojalevytystä, joka käsitellään *luvussa 741*
- LVI-, laite- ja prosessieristeitä
- kevytsoraharkko- ja kevytbetoniharkkomuurausta, joita käsitellään *luvussa 513*.

Viitteet

- *513 Harkkomuuraus, RunkoRYL 2010*
- *741 Levytyö runkorakenteissa, RunkoRYL 2010.*

911.1 Lämmöneristys- ja tiivistystarvikkeet

Vaatimukset

Käytettävät lämmöneristys- ja tiivistystarvikkeet kestävät suunnitellun käyttöiän ympäristön ja sään rasitukset. Ne eivät aiheuta syöpymistä muissa rakennustarvikkeissa tai värin muuttumista näkyvissä pinnoissa eivätkä kehitä vahingollista tai haitallista ainetta, hajua, kaasua tms.

911.1.1 Lämmöneristeet

Vaatimukset

Suunnitelma-asiakirjoissa vaaditut tuotteiden lämmönjohtavuudet ja muut ominaisuudet voidaan osoittaa yhdenmukaistetun eurooppalaisen tuotestandardin tai eurooppalaisen teknisen hyväksynnän (ETA) mukaisella CE-merkinnällä. Tuotestandardin hyväksymiseen asti ominaisuudet voidaan osoittaa tyyppihyväksynnällä. CE-merkityn tuotteen kohdalla on aina tarkistettava merkinnässä ilmoitettujen tietojen avulla, että tuote täyttää käyttötarkoituksen edellyttämät kansalliset laatuvaatimukset. Lämmöneristeiden kelpoisuus käyttökohteeseen voidaan osoittaa myös ilmoitetun laitoksen tuotesertifikaatin avulla.

Lämmöneristystuotteilla on sellainen mittatarkkuus, että ne liittyvät tiiviisti sekä rajoittaviin rakennusosiin että toisiin eristystuotteisiin.

Käytettävät tuotteet täyttävät valmistajan ilmoittamat tuotekohtaiset laatu- ja mittatarkkuudet.

Ohje

Standardissa *SFS-EN ISO 10456* on esitetty rakennusmateriaalien lämmönjohtavuuden suunnitteluarvoja. *Suomen rakentamismääräyskokoelman osassa C4* on esitetty kansallisen menetelmän mukaiset normaalit lämmönjohtavuuden arvot. Tuotekohtaisia lämmönjohtavuusarvoja on esitetty lämmöneristystuotteiden tuotesertifikaateissa ja tyyppihyväksyntäpäätöksissä.

Eurooppalainen käytäntö jaottelee lämmöneristeet kolmeen ryhmään:

- Tehdasvalmisteiset lämmöneristetuotteet
- Paikalla valmistetut lämmöneristystuotteet
- Tehdasvalmisteiset laite- ja teollisuuseristeet.

Viitteet

- *C4 Lämmöneristys, ohjeet 2003. Suomen rakentamismääräyskokoelma*
- *SFS-EN ISO 10456 Rakennusaineet ja -tuotteet. Lämpö- ja kosteustekniset ominaisuudet. Taulukoidut suunnitteluarvot ja menetelmät ilmoitetun lämpöteknisen arvon ja lämpöteknisen suunnitteluarvon määrittämiseksi*
- *SFS-EN 13162 Lämmöneristetuotteet rakentamiseen. Tehdasvalmisteiset mineraalivillatuotteet (MW). Tuotestandardi*
- *SFS-EN 13163 Lämmöneristetuotteet rakentamiseen. Tehdasvalmisteiset paisutetut polystyreenituotteet (EPS). Tuotestandardi*
- *SFS-EN 13164 Lämmöneristetuotteet rakentamiseen. Tehdasvalmisteiset suulakepuristetut polystyreenituotteet (XPS). Tuotestandardi*
- *SFS-EN 13165 Lämmöneristetuotteet rakentamiseen. Tehdasvalmisteiset jäykät polyuretaanituotteet (PUR). Tuotestandardi*
- *SFS-EN 13166 Lämmöneristetuotteet rakentamiseen. Tehdasvalmisteiset fenolivaahdotuotteet (PF). Tuotestandardi*
- *SFS-EN 13167 Lämmöneristetuotteet rakentamiseen. Tehdasvalmisteiset solulasituotteet (CG). Tuotestandardi*
- *SFS-EN 13168 Lämmöneristetuotteet rakentamiseen. Tehdasvalmisteiset lastuvillatuotteet (WW). Tuotestandardi*
- *SFS-EN 13169 Lämmöneristetuotteet rakentamiseen. Tehdasvalmisteiset paisutetut perliittituotteet (EPB). Tuotestandardi*
- *SFS-EN 13170 Lämmöneristetuotteet rakentamiseen. Tehdasvalmisteiset paisutetut korkkituotteet (ICB). Tuotestandardi*
- *SFS-EN 13171 Lämmöneristetuotteet rakentamiseen. Tehdasvalmisteiset puukuitutuotteet (WF). Tuotestandardi*
- *SFS-EN 14064-1 Thermal insulation products for buildings – In-situ formed loose-fill mineral wool (MW) products – Part 1: Specification for the loose-fill products before installation*
- *RT 36-10661 Puukuitueristeet. Lämmöneristystarvikkeet*
- *RT 36-10689 Mineraalivillaeristeet. Lämmöneristystarvikkeet*
- *RT 36-10690 EPS-eristeet. Lämmöneristystarvikkeet*
- *RT 36-10691 XPS-eristeet. Lämmöneristystarvikkeet.*

911.1.2 Ilman- ja höyrynsulku- ja tuulensuojatuotteet

Vaatimukset

Asiakirjoissa vaaditut tuotteiden tietyt ominaisuudet voidaan osoittaa yhdenmukaistetun tuotestandardin tai eurooppalaisen teknisen hyväksynnän mukaisella CE-mer-

kinnällä tai muulla hyväksytyllä tavalla. Tuotestandardin hyväksymiseen asti ominaisuudet voidaan osoittaa ympäristöministeriön tyyppihyväksynnällä tai ympäristöministeriön hyväksymän testauslaitoksen antamalla tutkimuslosteella.

Käytettävät tuotteet täyttävät standardeissa annetut tai valmistajan ilmoittamat tuotekohtaiset laatu- ja mittatarkkuudet.

Viitteet

- SFS 2376 Vesihöyrynpitävä rakennuspaperi. Kosteuseristyksiin rakennusteollisuudessa
- SFS 4225 Muovikalvot. PEL-höyrynsulku- ja tiivistyskalvo. Mitat ja laatuvaatimukset
- SFS-EN 13970 Vedeneristyskermit. Bitumiset höyrynsulut. Tuotestandardi
- SFS-EN 13984 Vedeneristyskermit. Muoviset ja kumiset höyrynsulut. Tuotestandardi.

911.1.3 Pakkaus

Vaatimukset

Tuotteiden ominaisuudet on merkitty selvästi joko itse tuotteisiin, niiden pakkauksiin tai toimitusasiakirjoihin, tai ne ilmoitetaan muulla tavalla. Pakkauksessa on merkintä tyyppihyväksynnästä, jos tarvike kuuluu tyyppihyväksynnän piiriin. Käyttöturvallisuustiedot esitetään tarvittaessa.

911.1.4 Kuljetus ja varastointi

Vaatimukset

Tuotteet toimitetaan rakennuspaikalle suojattuina mekaanista vaurioitumista, kostumista ja likaantumista vastaan.

Tarvikkeet säilytetään työmaalla suojattuina vahingoittumista vastaan. Varastoinnissa otetaan huomioon valmistajien ohjeet. Eristystarvikkeiden suojaamiseen kosteutta vastaan kiinnitetään erityistä huomiota.

Ohje

Varastoinnin kestossa on otettava huomioon tuotteen rajallinen käyttöönnottoaika.

911.2 Kiinnitys-, saumaus- ja tiivistystarvikkeet

Vaatimukset

Käytettävät kiinnitys-, saumaus- ja tiivistystarvikkeet kestävät suunnitellun käyttöiän ympäristön ja sään rasitukset. Ne eivät aiheuta syöpymistä muissa rakennustarvikkeissa tai värin muuttumista näkyvissä pinnoissa eivätkä kehitä vahingollista tai haitallista ainetta, hajua, kaasua tms.

Jos kiinnitystarvikkeita käytetään sellaisissa oloissa, joissa ne voivat altistua syövyttävälle rasituksille ilman, rakennustarvikkeen, kosteuden tai muun ulkoisen syyn johdosta, niiden on oltava syöpymätöntä ainetta tai syöpymiseltä suojattuja.

Mekaaniset kiinnitystarvikkeet kestävät niihin kohdistuvat rasitukset. Suunnitelma-asiakirjoissa määrätään kiinnitystarvikkeiden ominaisuudet ja määrä.

911.3 Lämmöneristyksen alusta

Vaatimukset

Alusta puhdistetaan ja siitä poistetaan sellaiset epätasaisuudet, jotka voivat vahingoittaa lämmöneristystä tai tiivistystarviketta tai estää sen tehokkaan toiminnan. Tiiliraken-teista on poistettu laastipurseet. Erityisesti varmistetaan liimattavien pintojen puhtaus ja tasaisuus. Pinnoilla ei saa olla vettä, jäätä eikä lunta.

911.4 Lämmöneristäminen ja tiivistäminen

911.4.1 Lämmöneristäminen, yleistä

Vaatimukset

Eristystyötä tekevä työntekijä on perehtynyt työhönsä. Lämmöneristystyössä tulee noudattaa suunnitelma-asiakirjoja ja valmistajan ohjeita. On tarkistettava, että tuote vastaa suunnitelma-asiakirjoja.

Eristystuotteen koko valitaan kohteittain siten, että vällytään turhilta saumoilta. Eristämisessä käytetään mahdollisimman ehyitä levyjä ja mattoja. Jäännöspaloja ei saa käyttää varsinaisena eristeenä.

Ohje

Jäännöspaloja voidaan käyttää kohdissa, joissa mahdolliset ylimääräiset saumat eivät aiheuta haittaa.

Lämmöneriste asennetaan tiiviisti eristettävän rakenteen päälle. Lämmöneriste ei saa olla irti eristettävästä pinnasta, eikä se saa kupruilla tai muodostaa ilmataskuja, jotka heikentävät lämmöneristeen toimintaa.

Jäykät lämmöneristyslevyt asennetaan rakennusosiin siten, etteivät ne muodosta ristikuviota (neljän levyn kulmat ovat samassa pisteessä). Jos lämmöneristys muodostuu kahdesta tai useammasta kerroksesta, eri kerroksissa olevat saumat eivät saa olla kohdakkain.

Lämmöneristystyössä otetaan huomioon LVIS-töistä aiheutuvat eristystyön erityisvaatimukset.

Lämmöneristyksen sisään tai pintaan asennettavat korroosiolle alttiit metalliosat, kuten putket ja läpiviennit, suojataan korroosiolta.

Lämmöneristys asennetaan kuivana, poikkeuksena kosteutta sisältävät ruiskutettavat ja puhallettavat eristeet.

Haitallinen kosteuden pääsy rakennusosaan estetään. Rakenteessa oleva tai siihen tuleva kosteus johdetaan tarvittaessa pois tuuletuksella tai muilla toimilla. Erityisesti huolehditaan siitä, että tuulettuviksi tarkoitetut rakenteet pääsevät tuulettuman kautta eivätkä tuuletuksen virtauksen esteitä ole.

Eryiskohtien lämmöneristystyössä noudatetaan asiakirjojen mukaisia suunnitelmia.

Ohje

Rakenne ja lämmöneristys on suunniteltava siten, ettei kosteutta kerry haitallisesti.

Rakennusosien U-arvot esitetään *Suomen rakentamismääräyskokoelman osassa C3*. Esimerkkirakenteiden U-arvoja esitetään ohjekorteissa RT 82-11006, RT 83-11009 ja RT 83-11010.

Eri kerroksissa olevat lämmöneristeen saumat suositellaan tehtäväksi vähintään 100 mm:n limityksin.

Suunnitelma-asiakirjojen huolellinen noudattaminen on tärkeää erityiskohteissa, joissa kosteusrasitus on tavanomaista suurempi. Tällaisia kohteita ovat esim. sauna- ja kylpyhuonetilat, uima- ja jäähallit, kylmä- ja pakkasvarastot, korkeat tilat, kuumat teollisuustilat, kovalle tuulelle alttiit rakennukset ja avomerellä olevat kohteet.

Viitteet

- *C3 Rakennusten lämmöneristys. Määräykset 2010. Suomen rakentamismääräyskokoelma*
- *RT 82-11006 Ulkoseinärakenteita*
- *RT 83-11009 Alapohjarakenteita*
- *RT 83-11010 Yläpohjarakenteita.*

Liitokset

Eristyksen yhteydessä kiinnitetään huomiota rakennusosien ja liitoskohtien tiivyyteen. Liitoskohdat tiivistetään tarkoituksenmukaisella aineella ja tavalla.

Suojaus

Lämmöneristys suojataan mekaanista vaurioitumista ja sään haitallisia vaikutuksia vastaan. Lämmöneristykseen suojaamiseen kastumista vastaan kiinnitetään erityistä huomiota.

Valmis lämmöneristys tai sen osa suojataan vahingoitumista vastaan välittömästi asennustyön jälkeen.

Työn keskeytyksen aikana käytetään riittävää väliaikaista suojausta.

Lämmöneristystä ei saa kuormittaa edes tilapäisesti niin, että sille tai sen tarvikkeille asiakirjoissa sallitut jännitykset tai kuormitukset ylittyvät ja niihin syntyy pysyviä, haitallisia muodonmuutoksia tai muita vikoja. Tarvittaessa lämmöneristykseen päälle on tehtävä kantavaan rakenteeseen tuettu kulkusilta.

911.4.1.1 Lämmöneristäminen levyillä

Ohje

Lämmöneristyslevyillä tarkoitetaan pehmeitä ja jäykkiä levyjä, joita käytetään mm. puu-, betoni-, kevytbetoni-, tiili-, harkko- ja teräsrakenteiden lämmöneristämiseen.

Pehmeitä lämmöneristyslevyjä käytetään yleisesti rankarakenteiden (puu tai teräs) lämmöneristeinä, siten, että tuotteet painautuvat tiiviisti runkorakenteita vasten. Tällöin lämmöneristyslevyjien mittojen tulee olla jonkin verran eristettävää tilaa suurempia (tuotteen ominaisuuksien mukaan). Kun rankarakenteiden eristeinä käytetään jäykkiä lämmöneristyslevyjä, eristelevyjien ja rankarakenteen väliset saumat on yleensä tiivistettävä erikseen (esim. saumasvaahdolla tai joustavalla eristeellä). Kohteissa, joissa eristeeltä vaaditaan mekaanisia ominaisuuksia, käytetään yleensä vaadittavat ominaisuudet täyttäviä jäykkiä eristelevyjä.

Vaatimukset

Levyt asennetaan valmistajan ohjeiden mukaan ottaen huomioon eristeen oikea asennussuunta.

Betonoinnin yhteydessä kiinnitettävät lämmöneristyslevyt kiinnitetään lujasti paikoilleen ja suojataan tarvittaessa niin, että ne eivät vaurioidu betonoinnin aikana tai muotteja purettaessa. Eristyslevyt asennetaan tiiviisti toisiaan vasten tai niiden saumat suojataan siten, että betonimassa ei tunkeudu saumoihin. Lämmöneristyksessä olevat tuuletus- yms. kanavat puhdistetaan ja suojataan huolellisesti, jotta ne eivät tukkeudu betonoinnin aikana. Sementtiliiman haitallinen imeytyminen huokoiseen lämmöneristykseen estetään, ellei suunnitelma-asiakirjoissa toisin määrätä.

Ohje

Käytettävän lämmöneristyslevyn lujuusominaisuudet määräävät kiinnikkeiden asennustiheyden.

Oikealla asennussuunnalla tarkoitetaan levyn asentamista vaaka- tai pystysuuntaan sekä levyn pinnan asentamista rakenteessa oikeaan suuntaan valmistajan ohjeen mukaan.

Kun lämmöneristyslevyt kiinnitetään betoni- ja teräspintoihin mekaanisesti, käytetään esimerkiksi muuraussiteitä, ammuttavia, hitsattavia tai porattavia kiinnikkeitä. Poimulevy- tai puuainealustaan levy kiinnitetään esimerkiksi aluslevyn ja ruuvin avulla tai muovikiinnikkeillä, jotka porataan alustaan. Kiinnitystarvikkeiden määrä, koko ja ominaisuudet ovat sellaiset, että kiinnitys kestää lämmöneristykselle tulevat rasitukset.

Levyt liimataan sekä lämmöneristyslevyn että liiman vaatimissa kosteus- ja lämpötilaoloissa valmistajien kirjallisten ohjeiden mukaan.

Levyt kiinnitetään laastilla sekä lämmöneristyslevyn että laastin vaatimissa kosteus- ja lämpötilaoloissa valmistajien kirjallisten ohjeiden mukaan.

Lämmöneristyslevyn kiinnitystapa valitaan siten, että se sopii sekä kiinnitettävälle levyille että alustalle.

Ilman kiinnikkeitä asennettavien lämmöneristeiden tulee olla mitoiltaan sellaisia, että lämmöneriste ei pääse liikkumaan rakennusosassa. Tarvittaessa levyt leikataan eristetilaa sopivaksi.

Työn aikana huolehditaan siitä, että tuuletusaukot ja -raot jäävät avoimiksi.

Käännettyssä katossa on otettava huomioon, etteivät vedenpoistumisurat tukkiudu.

911.4.1.2 Lämmöneristäminen matoilla

Ohje

Lämmöneristysmatoilla tarkoitetaan pehmeitä rullalle pakattuja eristeitä, joita käytetään puu-, betoni-, tiili- ja teräsrakenteiden lämmöneristämiseen.

Vaatimukset

Kun lämmöneristysmatot kiinnitetään betoni- ja teräspintoihin mekaanisesti, käytetään esimerkiksi muuraussiteitä, ammuttavia, hitsattavia tai porattavia kiinnikkeitä. Poimulevy- tai puuainealustaan lämmöneristysmatot kiinnitetään aluslevyn ja ruuvin avulla tai muovikiinnikkeillä, jotka porataan alustaan. Kiinnitystarvikkeiden määrä, koko ja ominaisuudet ovat sellaiset, että kiinnitys kestää lämmöneristykselle tulevat rasitukset.

Listakiinnityksessä lämmöneristysmatto kiinnitetään alustansa metalli-, muovi- tai puulistoilla.

Ohje

Käytettävän lämmöneristysmaton lujuusominaisuudet määräävät kiinnikkeiden asennustiheyden.

Lämmöneristysmattoja käytettäessä on varmistuttava siitä, että eriste asettuu tiiviisti kiinni lämpimään pintaan.

Ilman kiinnikkeitä asennettavien lämmöneristeiden tulee olla mitoiltaan sellaisia, ettei lämmöneriste pääse liikkumaan rakennusosassa. Levyt leikataan eristetilaa sopiviksi.

Työn aikana huolehditaan siitä, että tuuletusaukot ja -raot jäävät avoimiksi.

911.4.1.3 Lämmöneristäminen kevytsoralla ja kevytsorabetonilla

Vaatimukset

Valmiin kevytsora- tai kevytsorabetonieristykseen paksuus saa vaihdella enintään $\pm 5\%$ suunnitellusta paksuudesta.

Valmis eristepaksuus ei saa alittaa valmistajan ilmoittamaa keskipaksuutta.

Kevytsora tai kevytsorabetoni täyttää eristyskerrokseen sijoitettavien putkien alle jäävät ontelot.

Korroosiolle alttiiden metalliosien suojaukseen kiinnitetään erityistä huomiota.

Ohje

Suojaus voidaan tehdä esimerkiksi muovikalvolla tai muulla höyrytiiviillä tarvikkeella tai aineella.

Kun käytetään kosteutta sisältävää eristettä, on rakenteen oltava siihen sopiva. Räystään tuuletusraot tai -aukot sijoitetaan tuuletetussa kevytsora- tai kevytsorabetonieristyksessä eristyskerroksen yläosaan. Työn aikana huolehditaan siitä, että tuuletusaukot ja -raot jäävät avoimiksi, jotta työn- ja käytönaikainen kosteus pääsee poistumaan.

Muilla kevytkiviaineiksilla (esim. kevytbetonimurskeella) eristettäessä noudatetaan valmistajan ohjeita.

911.4.1.4 Lämmöneristäminen puhallettavalla ja ruiskutettavalla eristeellä

Ohje

Puhallettavalla ja ruiskutettavalla eristeellä tarkoitetaan kuitumaisista tuotteista, ruiskutettavista polyuretaanituotteista tai muista muovipohjaisista tuotteista paikalla tehtyjä lämmöneristyskiä.

Vaatimukset

Puhallettava eriste asennetaan tarkoitukseen sopivalla puhallus- tai ruiskutus koneella.

Eristettävän alueen reuna-alueet suojataan ennen asennusta huolellisesti ilmvirtauksilta suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti.

Asennustyö aloitetaan reunoilta ja edetään järjestyksessä sisäänmenoaukkoa kohti.

Erytiskohdat, joita ei voida tai joita ei saa eristää puhallettavalla lämmöneristeellä, eristetään asianmukaisesti muulla eristämistavalla ennen puhallustyötä.

Puhalluseristystyön aikana varmistetaan, että yläpohja tuulettuu suunnitelma-asiakirjoissa määritellyllä tavalla.

Ohje

Yläpohjarakenteen on oltava mahdollisimman valmis ennen lämmöneristeen puhaltamista, koska rakennustyöstä aiheutuva tärinä saattaa aiheuttaa eristekerroksen painumista. Puhallettavan eristekerroksen puhalluspaksuus merkitään rakenteisiin ennen puhallustyön aloittamista.

Ennen eristystyötä rakennetaan tarpeellisiin kohtiin kävelysillat esim. huoltoa varten.

Puhallettavien eristeiden painuminen otetaan huomioon lisäämällä lämmöneristyskerroksen nimellispaksuutta CE-merkinnän painumaluokan, tuotesertifikaatin tai tyyppihväksyntäpäätöksen mukaisesti.

Kun käytetään kosteutta sisältävää eristettä, on rakenteen oltava siihen sopiva. Eristeen tulee kuivua riittävästi valmistajan ohjeen mukaisesti ennen rakenteen sulkemista.

Kun käytetään ruiskutettavia polyuretaaneja, on rakenteen oltava siihen sopiva. Eristämisessä noudatetaan standardeja ja valmistajan ohjeita.

Ohje

Kuivana puhallettavan lämmöneristeen nimellispaksuutta lisätään sertifioidulla tai tyyppihväksytyllä mineraalivillalla tuotestandardin ja valmistajan ohjeen mukaisesti ja sertifioidulla tai tyyppihväksytyllä tiivistämättömällä puukuitueristeellä tyyppihväksynnän ja valmistajan ohjeen mukaisesti.

Onteloasennuksissa eristystyö tehdään siten, että eriste ei painu eristämisen jälkeen. Eristämiseen käytetään sopivaa eristettä valmistajan ohjeen mukaan.

Viitteet

- *SFS-EN 14064-2 Thermal insulation products for buildings. In-situ formed loose-fill mineral wool (MW) products. Part 2: Specification for the installed products.*

911.4.1.5 LVI-laitteiden lämmöneristäminen

Vaatimukset

LVI-laitteiden lämmöneristämisessä noudatetaan *Talotekniikka RYL 2002:n* osan 1 luvussa *G9* esitettyjä eristystyön vaatimuksia.

Viitteet

- *G9 Eristys, Talotekniikka RYL 2002, osa 1.*

911.4.2 Rakenteen tiivistäminen

911.4.2.1 Rakenteen tiivistäminen, yleistä

Vaatimukset

Käytettävän materiaalin tulee kestää koko rakenteen käyttöikä.

Tiivistäminen valmistellaan siten, että olosuhteet ovat moitteettoman työn vaatimusten mukaiset. Tiivistämistä varten kunnostetaan riittävän laaja alue. Työjärjestys suunnitellaan siten, että rakenteissa oleva ja sinne työn aikana joutuva kosteus pääsee poistumaan.

Tiivistekerros kiinnitetään niin, että kerroksesta tulee mahdollisimman tiivis. Kalvomaisten tiivistystuotteiden saumojen tulee olla tuen kohdalla limisaumoja tai tehty muuten riittävän varmalla saumausmenetelmällä, jotta saavutetaan rakennuksen tiiviyaluokka. Myös ikkuna- ja oviaukkojen reunat on tiivistettävä vaadittavan tiiviyaluokan saavuttamiseksi.

Liitokset

Tiivistyksen yhteydessä on kiinnitettävä huomiota liitoskohdrien tiiviyteen. Tiivistekerroksen läpäisemistä vältetään.

Ohje

Tiivistysten lävistystä käsitellään julkaisussa *RIL 107-2000*.

Viitteet

- *RIL 107-2000 Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohjeet.*

Liikuntasauamat

Liikuntasauamien kohdalla tiivistystyö tehdään siten, että tiivistekerros pysyy katkeamattomana.

Suojaus

Kaikki suojaustoimet tehdään välittömästi sen jälkeen, kun tiivistys tai sen osa on valmis ja tarkastettu. Työn keskeytyksen aikana käytetään tarkoituksenmukaista väliaikasta suojausta.

911.4.2.2 Kalvomaisen höyrynsulun asentaminen seinin sekä ylä- ja alapohjiin

Vaatimukset

Höyrynsulku kiinnitetään ja saumataan siten, ettei vesi-höyry pääse tunkeutumaan ulompana oleviin rakenteisiin. Höyrynsulkuun ei saa tehdä tiivistämättömiä läpivientejä.

Jos höyrynsulun ulkopuolella on tiivisteainekerros, josta saattaa aiheutua haitallista kosteuden tiivistymistä, verhouksen takana on aina tuuletusväli tai -kanavat, joiden kautta kosteus poistuu ulkoilmaan (esimerkiksi metallijulkisivu).

Höyrynsulkuna käytettävän materiaalin sopivuus höyrynsulkuksi varmistetaan.

Ohje

Kalvomainen höyrynsulku on hyvä tehdä yhtenäisistä kalvoista välttämättä turhia saumakohtia.

Erityistä huomiota tulee kiinnittää kalvon tiiviyyteen rakenteiden eriliitoksissa.

911.4.2.3 Tuulensuojan asentaminen seinin ja yläpohjiin

Vaatimukset

Tuulensuoja estää haitalliset ilmavirtaukset, jotka heikentävät rakenteen suunniteltua toimintaa. Tuulensuoja tiivistetään tarvittaessa.

Tuulensuoja toimii suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti myös rakennusvaiheen aikana. Jos rakennus jää pitkäksi aikaa ilman ulkoverhousta, on tuulensuojan säänkestävyys otettava huomioon tarkoituksenmukaisella tavalla.

Tuulensuojatuotteet kiinnitetään ja saumataan siten, että tuulensuoja muodostaa katkeamattoman ja tiiviin eristerakenteen. Tiiviiden tuulensuojien yhteydessä on huolehdittava siitä, että rakennusaikainen kosteus on poistunut tai pääsee poistumaan.

Ohje

Tuulensuoja ei ole pitkäaikainen sääsuoja. Avosaumaisten ulko- vuorausten yhteydessä tuulensuojan tarkoitus on estää sadeveden pääsy rakenteeseen ja ohjata saumoista tihkuneen vedenkulku. Tuulensuoja voi tarvittaessa myös jäykistää rakennuksen runkoa. Levymäisiä tuulensuojia käsitellään *luvussa 741*.

Viitteet

- 741 Levytyö runkorakenteissa, *RunkoRYL 2010*.

911.5 Valmis eristys- ja tiivistystyö

Vaatimukset

Lämmöneriste on asennettu suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti. Se liittyy tiiviisti ympäröiviin rakenteisiin, lämpimään pintaan ja toisiin lämmöneristeisiin, ellei suunnitelma-asiakirjoissa ole toisin määrätty.

Valmis tiivistekerros on katkeamaton. Tiivistys ja sen läpäisevien rakennusosien yhtymäkohtien ja liikuntasaumojen tiiviys vastaa riittävän hyvin ympäröivää tiivistettä.

Höyrynsulku on asennettu suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti. Se on yhtenäinen ja läpiviennit on tiivistetty.

Tuulensuoja on asennettu suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti. Se on yhtenäinen ja ehjä.

Ohje

Puurakenteen tuulensuojausta ja höyrynsulkuun käsitellään RT-ohjekorteissa.

Viitteet

- *RT 82-10838 Puukerrostalon rakenteet. Avoin puurakennusjärjestelmä*
- *RT 82-10820 Pientalon puurakenteet. Avoin puurakennusjärjestelmä*
- *RT 82-10852 Puurakenteinen pienkerrostalo. Avoin puurakennusjärjestelmä.*

911.6 Lämmöneristykseen ja tiivistykseen kelpoisuuden osoittaminen

911.6.1 Tarkastukset työn aikana

Vaatimukset

Ennen työn aloittamista todetaan lämmöneristystä ja tiivistystä rajoittavien rakennusosien, edeltäneiden töiden ja työssä käytettävien tuotteiden suunnitelma-asiakirjojen mukaisuus ja virheettömyys sekä se, että olosuhteet sallivat työn tekemisen.

Työn aikana tarkastetaan peittyvien työsuoritusten asianmukaisuus, tekninen kelpoisuus, kiinnitysten riittävyys ja pitkäikäisyys, saumojen tiiviys, tuotteiden asianmukainen käyttö yms.

911.6.2 Valmiin eristykseen ja tiivistykseen tarkastus

Vaatimukset

Ennen valmiin lämmöneristykseen peittämistä tarkastetaan, että lämmöneristys on moitteeton ja lämmöneristeen paksuus on suunnitelma-asiakirjojen mukainen ja sisältää mahdolliset painumavarat.

Rikkoutunut tai muuten vaurioitunut lämmöneristys korjataan paikkaamalla tai uusitaan.

Rikkoutunut tai vaurioitunut tiivistys korjataan paikkaamalla tai uusitaan tiiviydeltään alkuperäistä tiivistystä vastaavaksi. Vahingoittunut tiivistys korjataan samalla tai vähintään yhtä hyvällä tiivistystuotteella.

Ohje

Rakennuksen lämpövuodot voidaan todeta olosuhteiden sen salissa lämpökamerakuvauksella.

Viitteet

- *RT 14-10850 Rakennuksen lämpökuvaus. Rakenteiden lämpötekninen toimivuus*
- *RT 80-10974 Teollisesti valmistettujen asuinrakennusten ilmanpitävyyden laadunvarmistusohje.*

911.6.3 Luovutus

Vaatimukset

Katselmusten tulokset, mittauspöytäkirjat, materiaalien toimitusasiakirjat ja muu kirjallinen materiaali kootaan työmaalla ylläpidettävään laadunvalvonta-asiakirjoihin, jotka luovutetaan rungon tai rungon osan vastaanottotarkastuksessa.

Ohje

Lämmöneristykseen ja tiivistykseen käytettyjen tuotteiden tekniset tiedot on hyvä taltioida esim. rakennuksen talokirjaan.

911.7 Lämmöneristysten korjaustyöt

Vaatimukset

Ennen lämmöneristysten korjaustöiden aloittamista selvitetään vaurioiden syyt ja tarkastetaan ympäröivien rakennusosien kunto. Korjattavia rakenteita peittävät verhoukset tai niihin liittyvät ympäröivät rakenteet puretaan vain tarvittavassa laajuudessa.

Vaurioituneet eristeet voidaan korjata vaihtamalla ne uusiin. Käytettävän eristeen tulee täyttää edellä esitetyt vaatimukset.

Ohje

Jos vauriot ovat aiheutuneet selvistä rakenteellisista virheistä, poistetaan tai muutetaan tällaiset ratkaisut korjaustöiden yhteydessä siten, että vaurion uusiutuminen vältetään.

Jos lämmöneristysten korjaustyön yhteydessä lisätään eristysten paksuutta, noudatetaan soveltuvin osin edellä esitettyjä vaatimuksia.

Ohje

Lisälämmöneristämässä on arvioitava uudelleen lämmöneristeen ja tiivistyksen toimivuus rakenteen kosteusteknisessä toiminnassa.

911.8 Lämmöneristämisen ja tiivistämisen vaikutukset ympäristöön

Vaatimukset

Lämmöneristys- ja tiivistystyössä syntyvä rakennusjäte ja pakkausmateriaali, kuten muovi ja pahvi, kierrätetään ensisijaisesti kunkin materiaalin mukaisesti.

Kierrätykseen kelpaamaton jäte käsitellään, kuljetaan ja hävitetään eristeen valmistajan sekä viranomaisen määräysten ja ohjeiden mukaan. Katso myös *luvut 11 ja 12*.

Ohje

Lämmöneristeet voidaan käyttää uudelleen, jos ne ovat ehjiä ja puhtaudeltaan ja laadultaan käyttökelpoisia.

Levy- ja mattomaiset mineraalivillat voidaan myös repiä ja jauhaa puhallusvillaksi tai priketöidä ja valmistaa niistä uusia tuotteita.

EPS-eristeet voidaan tarvittaessa murskata rakeiksi ja hyödyntää uudelleen eristevalmistuksessa, muoviteollisuudessa tai kevytbetonin valmistuksessa.

Käytöstä poistettavat polyuretaanilevyt voidaan rouhia jauheeksi, joka sekoitetaan polyuretaanin pääraaka-aineisiin. Niistä valmistetaan esimerkiksi rakennuslevyjä.

Muovipohjaiset eristeet voidaan hyödyntää myös energiantuotannossa polttolaitoksissa.

Viitteet

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

912 Ääneneristys

Luku sisältää

- eristelevyn asennuksen seinärakenteen sisälle äänen-eristystarkoituksessa
- äänenvaimennuksen ja tärinäneristys.

Luku ei sisällä

- alakaton äänenvaimennuslevyjen asennusta, joka käsitellään *SisäRYL*in alakattoja käsittelevässä luvussa.

Ohje

Rakennusten ääneneristys suunnittelua ja toteutusta käsitellään kirjasarjassa *RIL 243*.

Viitteet

- *RIL 243-1-2007 Rakennusten akustinen suunnittelu. Akustiikan perusteet*
- *RIL 243-2-2007 Rakennusten akustinen suunnittelu. Oppilaitokset, auditoriot, liikuntatilat ja kirjastot*
- *RIL 243-3-2008 Rakennusten akustinen suunnittelu. Toimistot*
- *SisäRYL 2010 (valmisteilla 2010)*.

912.1 Vaimennus- ja eristystuotteet

912.1.1 Ominaisuudet

Vaatimukset

Suunnitelma-asiakirjoissa vaaditut tarvikkeiden tietyt ominaisuudet voidaan osoittaa luotettavasti tyyppihyväksynnällä tai akkreditoitun testauslaitoksen antamalla tutkimusluokituksella.

Siinä vaiheessa, kun yhdenmukaistettu standardi tai eurooppalainen tekninen hyväksyntä on olemassa, tuotteen kelpoisuus osoitetaan CE-merkinnällä.

Vaimennus-, eristys- ja kiinnitystuotteet säilyttävät ominaisuutensa rakennuksen suunnitellun huoltoajan. Ne eivät aiheuta syöpymistä muissa rakennustarvikkeissa tai värin muuttumista näkyvissä pinnoissa eivätkä kehitä vahingollisia tai haitallisia aineita, hajua, kaasua tms.

Käytettävät tuotteet täyttävät standardeissa annetut tai valmistajan ilmoittamat tuotekohtaiset laatu- ja mittatarkuudet ja ovat muutenkin tarkoitukseen sopivia.

Ohje

Ääntä eristävästä ovista annetaan ääneneristysvaatimus luokkina 25, 30, 35, 40 tai 45 dB. Näiden ovityyppien laboratoriossa mitattu ilmaääneneristysluku R_w on vastaavasti 30, 37, 42, 48 ja 52 dB.

Ikkunoiden ääneneristävyys annetaan laboratoriomittauksen ilmaääneneristyslukuina R_w , $R_w + C$ ja $R_w + C_{tr}$ kanssa.

Rakennustuotteiden tyyppihyväksynnän myöntäjä ympäristöministeriön tuoteryhmäkohtaisissa asetuksissa määritellyille tuotteille on vuoden 2010 alusta VTT Expert Services Oy.

Viitteet

- *SFS 5907 Rakennusten akustinen luokitus*.

912.1.2 Pakkaus

Vaatimukset

Tuotteiden ominaisuudet ja mitat on merkitty selvästi joko itse tuotteisiin tai niiden pakkauksiin tai toimitusasiakirjoihin tai ne ilmoitetaan muulla tarkoituksenmukaisella tavalla.

912.1.3 Kuljetus ja varastointi

Vaatimukset

Tuotteet kuljetetaan rakennuspaikalle ja niitä käsitellään siellä siten, että ne eivät kolhiinnu, likaannu tai muuten vahingoitu.

Varastoinnissa otetaan huomioon valmistajan kirjalliset ohjeet.

912.2 Lisätarvikkeet

912.2.1 Kiinnitystarvikkeet

Vaatimukset

Jos kiinnitystarvikkeita käytetään sellaisissa oloissa, että ne voivat syöpyä ilman, rakennustarvikkeiden, kosteuden tai muun syyn johdosta, niiden on oltava syöpymätöntä ainetta tai syöpymiseltä suojattuja.

912.2.2 Täytteet, tilkkeet ja tiivisteet

Vaatimukset

Täytteet ja tilkkeet täyttävät kokonaan niille varatun tilan, pysyvät paikallaan ja kestävät niille tulevat rasitukset.

Tiivisteet ovat käyttötarkoitukseen sopivia.

Ohje

Tiivisteiden sopivuus käyttötarkoitukseen arvioidaan tiivisteiden ilmanläpäisevyyden ja mekaanisen rasituksenkestävyyden sekä ominaisuuksien säilyvyyden perusteella.

Tiivistystarvikkeiden ominaisuudet määrätään asiakirjoissa. Ominaisuuksien määrittelyssä otetaan huomioon tiivistettävien saumojen mahdolliset muodonmuutokset, pintojen laatu ja tasaisuus sekä rakennusosien odotettavissa olevat keskinäiset liikkeet. Liikkumattomat kivirakenteiden saumat voidaan tiivistää kipsillä, sementtilaastilla tms. Liikkuvat rakennusosat tiivistetään joustavalla tiivistystarvikkeella.

Karmin ja puitteen väliin asennettavan tiivistenauhan vaatimukset ja testausmenetelmät on esitetty standardissa *SFS 5462 INSTA 170*. Standardi käsittelee etupäässä polymeeripohjaisia tiivistenauhuja, mutta sitä voidaan soveltaa myös muista aineista tehtyihin tiivisteisiin.

Viitteet

- *SFS 5462 INSTA 170 Ovet ja ikkunat. Tiivisteet. Vaatimukset ja testaus*.

912.3 Rajoittavat rakennusosat

Vaatimukset

Vaimennus- ja eristystuotteita rajoittavat rakennusosat ovat pysyvästi niin liikkumattomia, tasaisia, kuivia, puhtaita sekä tarvittaessa tuuletettuja, että vaimennus- ja eristystuotteet pysyvät ehjinä paikoillaan ja säilyttävät alkupehkeisen muotonsa ja ominaisuutensa. Rajoittavissa rakennusosissa ei saa olla sellaisia rakoja, aukkoja tai syvennyksiä, joihin tai joiden kautta voi virrata vaimennustarviketta vahingoittavaa ilmaa tai kosteutta.

Rakennuskosteuden riittävästä poistumisesta on huolehdittava.

Alusta puhdistetaan huolellisesti kaikista irtonaisista roskista ja liasta. Siitä poistetaan sellaiset epätasaisuudet, jotka voivat estää tai heikentää vaimennus- tai eristystuotteiden kiinnittymistä tai huonontaa niiden vaimennustarvikkeen eristysominaisuuksia.

Askelääneneristykseen käytettävien kelluvien lattioiden joustavan väliaineen alusta tasataan siten, että siinä ei ole haitallisia teräviä kohoumia.

Liimattavien tuotteiden alusta puhdistetaan välittömästi ennen kiinnittämisen aloittamista.

912.4 Vaimentaminen ja eristäminen

Vaatimukset

Ennen vaimennus- ja eristystöiden aloittamista suojataan työn aikana vahingoittumiselle alttiit rakennusosat ja tuotteet.

Vaimennus- ja eristystyöt ajoitetaan sellaiseen rakennuksen valmiusasteeseen, että muut työt eivät estä tai kohtuuttomasti vaikeuta eristystyön kunnollista suorittamista tai vahingoita keskeneräisiä tai valmiita eristys- ja vaimennusrakenteita.

Vaimennus ja eristys ja niiden asentaminen ei saa estää tai haitata rakenteiden muuta fysikaalista toimintaa. Rakenteiden ilmatiivyyden, lämmön-, veden- ja kosteuden-eristyksen sekä erityisesti tuuletuksen pitää toimia myös silloin, kun äänenvaimennus ja -eristys on asennettu.

Rakennustöiden tekijät ja LVIS-laitteiden asentajat järjestävät työt siten, että aukot voidaan sulkea ja tiivistää tarkoituksenmukaisella tavalla.

Mekaanisessa kiinnityksessä kiinnitystarvikkeiden määrä, koko ja ominaisuudet ovat sellaiset, että kiinnitys kestää vaimennus- ja eristysrakenteille tulevat rasitukset.

Liimakiinnitys tehdään sekä kiinnitettävän tarvikkeen että liiman vaatimissa kosteus- ja lämpötilaoloissa tarvikeiden valmistajien kirjallisten ohjeiden mukaan.

Laastikiinnitys tehdään sekä kiinnitettävän tarvikkeen että laastin vaatimissa kosteus- ja lämpötilaoloissa tarvikeiden valmistajien kirjallisten ohjeiden mukaan.

Tiivistäminen tehdään siten, että saumasta tulee riittävän ilmatiivis.

Ääntä eristävien ovien karmin seinäsivu tiivistetään suunnittelijan tai oven valmistajan ohjeiden mukaan. Oven käyntiväli tiivistetään valmistajan ohjeiden mukaan.

LVIS-läpivientien tiivistäminen suunnitellaan ja tehdään huolellisesti.

Ovet ja niiden tiivisteet sovitetaan ja asennetaan siten, että tiivisteet sulkevat täysin ovilevyn ja karmin tai ovilevyn väliset raot.

Ikkunat tiivistetään kuten ovet. Ikkunoiden helojen lukumäärä ja sijainti on sellainen, että ikkuna täyttää sovelletavan standardin ikkunan tiiviydelle ja lujuudelle asettamat vaatimukset.

Ikkunat tiivistetään kokonaisuutena. Tiivistyksessä otetaan huomioon karmi-, puite- ja lasiosa sekä tuuletusluuku.

Ohje

Ikkunoiden ääneneristys riippuu lopulta tiivisteiden lukumäärästä, toleransseista ja tuuletusaukkojen suuruudesta, joten niihin tulee kiinnittää erityistä huomiota, eikä niitä saa muuttaa valmistajan alkuperäisestä ratkaisusta. Katso myös *luvut 631, 731 ja 941*.

Viitteet

- *Ratu 62-0301 Ääneneristys. Menekit ja menetelmät*
- *631 Metallikkuna- ja ovityö, RunkoRYL 2010*
- *731 Ikkuna- ja ovityö, RunkoRYL 2010*
- *941 Julkisivusaumaus, RunkoRYL 2010.*

912.4.1 Äänenvaimennus- ja huoneakustisten verhousten tekeminen

Vaatimukset

Levyt, säleet ja muut tuotteet pyritään käyttämään kokonaisina. Ne sijoitetaan suunnitelman mukaista jakoa noudattaen ja ottaen huomioon tuotteiden laatu- ja mittatarkkuudet.

Jos tuotteita joudutaan leikkaamaan, on näkyviin jäävä leikattu reuna mahdollisimman samanlainen kuin alkuperäinen. Mineraalivillasta tai muusta vastaavasta materiaalista tehdyt levyt puhdistetaan leikkauksen tai muun käsittelyn jälkeen irrallisista kuiduista tarkoituksenmukaisella tavalla. Leikatut pinnat käsitellään suunnitelmissa esitellyllä tavalla.

Verhoustuotteiden näkyviin jäävät pinnat ovat ehjiä ja puhtaita sekä laadultaan ja ulkonäöltään yhdenmukaisia. Vaimennustuotteen pintaa ei saa maalata tai käsitellä muulla tavalla, ellei asiakirjoissa ole määrätty käsittelyä. Mahdolliset pintakäsittelyyn tarkoitetut tuotteet ovat vaimennustuotteeseen soveltuvia.

Ohje

Alakattojen yhteydessä tehtäviä äänenvaimennuksia käsitellään *SisäRYL*in alakattoja käsittelevässä luvussa.

Äänenvaimennustuotteita valittaessa otetaan huomioon *Suomen rakentamismääräyskokoelman osassa E1* esitetty huonetilojen pintakerrosten syttymisherkyys ja palonlevittämisluokat.

Äänenvaimennusrakenteina käytetään tavallisesti huokoisia rakennustuotteita, kuten mineraalivillaa ja avosoluista vaahdomuovia, tai esimerkiksi reikälevyä.

Huokoinen absorbtiomateriaali voidaan päällystää ääntä hyvin läpäisevällä verhouksella, kuten verkolla, rutilällä, harvalla säleiköllä tai ilmaa läpäisevällä kankaalla. Jos eriste pinnoitetaan reikälevyllä, on pinnoituksen vaikutus selvitettävä etukäteen. Tiivis, ohut pinnoite, esimerkiksi folio tai maalikalvo, samoin kuin harvareikäiset levyt, heikentävät korkeiden äänten vaimennusta.

Huoneakustisina rakenteina käytetään huokoisten verhousten lisäksi erilaisia resonaattoreita. Vaimennus tehostuu, kun resonaattorien pintarakenteen ja taustaseinämän väliin sijoitetaan ääntä itseensä absorboivaa ainetta, esimerkiksi mineraalivillaa.

Viitteet

- *E1 Rakennusten paloturvallisuus. Määräykset ja ohjeet 2002. Suomen rakentamismääräyskokoelma*
- *SisäRYL 2010 (valmisteilla 2010).*

912.4.2 Ilmaääneneristäminen

Vaatimukset

Ääntä eristävät seinät voivat olla yksin- tai kaksinkertaisia. Kaksinkertaisen seinämän puoliskot ovat erillään toisistaan, ellei asiakirjoissa toisin määrätä. Rakenteiden välinen rako voidaan täyttää absorboivalla väliaineella. Rakenteiden välisten rakojen täyttömateriaali ei saa kytkeä rakenteen puoliskoja yhteen.

Ääntä eristävät seinämät ulottuvat rakenteeltaan samanlaisena rajoittuviin rakenteisiin asti. Esimerkiksi ääntä eristävät seinät ja niiden tiivistykset ulotetaan kantaviin väli- ja yläpohjiin asti, vaikka alakattorakenne peittäisi seinän.

Kun levyrakenteisissa seinissä käytetään kahta levykerrosta päällekkäin, levyjen saumat limitetään. Levyjä ei saa kiinnittää toisiinsa liimaamalla, ellei suunnitelma-asiakirjoissa niin määrätä.

Ääntä eristävät seinämät, ikkunat ja ovet tiivistetään toisiaan sekä ympäröiviä ja lävistäviä rakenteita vastaan täysin tiiviiksi suunnitelma-asiakirjoissa määritellyllä tavalla. Työn aikaiset aukot suljetaan. Sulkemiseen käytetään ensisijaisesti seinämän rakennusmateriaalia, esimerkiksi betonirakenteen aukot suljetaan betonilla. Jos rakenteet liikkuvat, käytetään sulkemisen yhteydessä tiivistämiseen tarvittavaa, jolla sauma saadaan joustavaksi.

Ääntä eristäviin seinämiin tehtävät LVIS-laitteiden tai vastaavien upotukset tehdään siten, että ääneneristävyysvaatimus saavutetaan. Liitokset tiivistetään ja esimerkiksi levyrakenteisissa seinissä heikennysten kohdat vahvistetaan tarvittaessa.

Ohje

Ääneneristysvaatimukset asetetaan siten, että ne voidaan saavuttaa suunnitelma-asiakirjojen mukaisilla rakenteilla ja huolellisella työllä.

Rakennusosan ilmaääneneristävyyteen vaikuttavia tekijöitä ovat rakenteen massa kg/m^2 ja jäykkyys, kaksin- tai useammankertaisessa rakenteessa levyjen välinen etäisyys, niiden jäykkyys, niiden kytkeminen toisiinsa ja rakenteen tiiviys. Näiden lisäksi erityisesti tiivistyksen laatu vaikuttaa ovien ääneneristävyyteen.

Ikkunoiden ääneneristävyyteen vaikuttavat tiiviys, lasien paksuus, niiden määrä, ilmaraon reunojen äänenvaimennuskyky, lasien välinen etäisyys, puitteen ja karmin rakenne sekä ikkunoiden laminointi.

Ikkunoiden ja rakennuksen ulkokuoren ääneneristysvaatimukset annetaan yleensä asemakaavamääräyksinä. Ikkunoiden ja julkisivujen ääneneristävyyden mitoittamista on käsitelty esimerkiksi ympäristöministeriön oppaassa (*Ympäristöopas 108*).

Jos ilmaääneneristävyyden tai tieliikennemelun eristävyyden vaatimus on yli 40 dB (laboratorioarvo), tulee karmin ja seinärakenteen välinen rako täyttää mineraalivillalla ja kitata molemmin puolin. Jos vaatimus on alle tämän, voidaan rako täyttää polyuretaanilla, mutta rako on kitattava vähintään toiselta puolelta.

Ääni siirtyy merkittävästi sivuavien rakenteiden sekä ilmanvaihtokanavien ja lämpöjohtoverkostojen kautta. Siluavat rakenteet ja niiden liitokset ääntä eristävään seinämään on suunniteltava siten, että vaadittu tilojen välinen ääneneristys saavutetaan. Ilmanvaihtokanaviin on tehtävä tarvittavat äänenvaimentimet ja kanavaseinien lisäeristykset. Äänen siirtymisen estämiseksi lämpöjohtoverkoston kautta käytetään esitettyjä keinoja.

Kaksinkertaisuus on tarvittaessa ulotettava myös rajoittuviin rakenteisiin, kuten kaksinkertaisten seinien perustuksiin.

Viitteet

- *Rakennuksen julkisivun ääneneristävyyden mitoittaminen. Ympäristöopas 108.*

912.4.3 Askelääneneristäminen

Vaatimukset

Kun askelääneneristys perustuu pehmeiden tai pehmeäpohjaisten lattianpäällysteiden käyttöön, päällysteet liimataan siten, että liima ei koveta pehmeää alusrakennetta.

Kelluvan lattian joustava välikerros asennetaan tiiviisti tasatun, kantavan rakenteen päälle. Rajoittavia rakenteita vastaan sijoitetaan eristyslevyt, joilla pintalaatta irrotetaan niistä. Levyt kiinnitetään ja sovitetaan siten, että ne pysyvät paikoillaan pintalaatan teon aikana. Joustava väliainekerros suojataan asiakirjoissa määrättyllä tavalla. Pintalaatta tehdään siten, että aluskerros ei vaurioidu. Kelluvalla pintalaatalla ja kantavalla alusrakenteella ei saa olla jäykkiä yhteyksiä toisiinsa (äänisiltoja, esim. patteriputkisto on asennettava siten, ettei se muodosta äänisiltaa).

Jos kelluva pintalevy tehdään lautaparkettina tai muuna levyrakenteena, noudatetaan vastaavia periaatteita.

Ohje

Askelääneneristykseen vaikuttavat rakenteen massa, rakennetyyppi, lattianpäällyste, lattianrakenneperiaate, siluavat rakenteet ja alakattorakenne.

Lattianpäällyste ja raakaväli pohja yhdessä täyttävät asetetut eristysvaatimukset.

Rakenteita mitoittaessa on huomattava, että askelääneneristysvaatimus on voimassa myös sivusuunnassa (rivitalot) ja kulmittain tai alhaalta ylöspäin, esimerkiksi alapuolella olevasta myymälästä yläpuolella olevaan asuntoon.

Väli pohjassa olevat ilmanvaihtohormien ontelot otetaan huomioon väli pohjan ääniteknisii ominaisuuksia määritettäessä.

912.4.4 Tärinän- ja runkoääneneristäminen

Vaatimukset

Eristimet asennetaan siten, että tärinää aiheuttava laite on vain joustavien eristimien varassa. Laitteen ja rakennusrungon välillä ei saa olla jäykkää kiinnitystä.

Ohje

Tärinäneristystä ei juuri koskaan voi toteuttaa kelluvilla lattiolla.

Tärinäneristimet mitoittetaan valmistajan antamien kuormitus-suositusten mukaan.

Tärinäneristykseen vaikuttavat tärinää aiheuttavan laitteen ja sen mahdollisen alustan yhteinen massa, liikkuvien osien massa, laitteen kiinnitysvaatimukset, kantavan rakenteen massa ja jäykkyys, tärinän taajuudet sekä putkistossa vaikuttava paine.

Tärinäneristimet mitoittetaan siten, että riittävä runkoäänien ja tärinän eristys saavutetaan. Eristimien mitoituksessa otetaan huomioon myös ne rakenteet, joiden varaan eristettävä laite sijoitetaan. Kantavan rakenteen massa ja jäykkyys saattavat vaikuttaa ratkaisevasti saavutettavaan eristykseen.

Tärievän laitteen ja putkiston välillä on aina käytettävä joustavia liittimiä.

Kun runkoääneneristykseen käytetään kelluvaa lattiaa, noudatetaan työsuorituksessa edellä askelääneneristykseen yhteydessä annettuja määräyksiä.

Kun runkoäänien eristämiseksi rakenne katkaistaan (äänitekkinen rakennesauma, liikuntasäuma), ei sauman erottamien rakennusosien välillä saa olla kovia sidoksia. Rakennusosien välille jätetään avoin tai pehmeällä väliaineella, esimerkiksi mineraalivillalla, täytetty väli.

Joustava sauma tehdään myös kaikkiin koviin pintaverhouksiin.

Kalusteiden kiinnityksen yhteydessä ei saa syntyä kiinteitä yhteyksiä, jotka voivat kuljettaa runkoääntä.

912.5 Valmis ääneneristys

Vaatimukset

Valmis äänenvaimennus tai äänen- ja tärinäneristys täyttää sille suunnitelma-asiakirjoissa asetetut vaatimukset.

912.6 Ääneneristykseen kelpoisuuden osoittaminen

912.6.1 Tarkastukset työn aikana

Vaatimukset

Ennen vaimennus- ja eristystöiden aloittamista todetaan rajoittavien ja verhoittavien rakennusosien kelpoisuus, työssä käytettävien tuotteiden virheettömyys ja ulkonäkö sekä työn suoritusolojen kelvollisuus.

Työn aikana tarkastetaan peittyvien suoritusten asianmukaisuus, kiinnitysten riittävyys ja ulkonäkö.

Käyttökelvottomaksi vahingoittunut tarvike korvataan uudella.

912.6.2 Mittaukset

Vaatimukset

Suunnitelma-asiakirjoissa määrätyt tai muuten tarpeelliset mittaukset tehdään seuraavilla menetelmillä:

- Ilmaääneneristys- ja askeläänitasomittaukset tehdään standardin *ISO 140* mukaisesti.
- Ilmaääneneristysluku R'_w ja askeläänitasoluku $L'_{n,w}$ määrätään standardin *ISO 717* mukaisesti ottaen huomioon tarvittaessa isoissa tiloissa tilojen tilavuusrajoitukset.
- Jälkikaiunta-aika mitataan standardien *ISO 354* tai *ISO 3382* mukaisesti.
- Rakennuksen LVIS-laitteiden äänitaso mitataan *Suomen rakentamismääräyskokoelman osan C1* mukaisesti.

Viitteet

- *SFS-EN ISO 140 Acoustics – Measurement of sound insulation in buildings and building elements. Parts 1-12*
- *SFS 5907 Rakennusten akustinen luokitus*
- *ISO 717 Acoustics – Rating of sound insulation in buildings and of building elements, Part 1-2*
- *ISO 354:2003 Acoustics – Measurement of sound absorption in a reverberation room*
- *ISO 3382 Acoustics – Measurement of reverberation time in auditoria*
- *C1 Ääneneristys ja meluntorjunta rakennuksessa, määräykset ja ohjeet 1998. Suomen rakentamismääräyskokoelma*
- *Asuinrakennusten äänitekniikan täydentävä suunnitteluohje. Rakennusteollisuus RT ry.*

912.6.3 Luovutus

Vaatimukset

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

912.7 Korjaustyöt

Kohta ei ole käytössä.

912.8 Ääneneristystyön vaikutukset ympäristöön

Vaatimukset

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

Ohje

Äänen- ja värinäneristeet voidaan käyttää uudelleen, jos ne saadaan irrotettua ehjinä ja ne ovat puhtaita ja laadultaan käyttökelpoisia. Levymäiset ja mattomaiset mineraalivillat voidaan myös repiä ja jauhaa puhallusvillaksi tai priketöidä. Niistä voidaan valmistaa uusia tuotteita.

Viitteet

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

92 Vedeneristys

921 Rakennuksen ulkopuolinen vedeneristys

Luku sisältää

- rakennuksen ulkovaipan rakenteiden, kuten vesikaton, parvekkeen, perusmuurin, pysäköintitason, pihakanen ja vedenpaineen alaisen rakenteen veden- ja kosteudeneristuksen ulkopuolista vettä vastaan jatkuvilla modifioituilla bitumikermeillä, muovi- ja elastomeerikermeillä, siveltävillä, valettavilla ja ruiskutettavilla vedeneristystarvikkeilla, vedeneristyslaastilla ja perusmuurilevyllä.

Luku ei sisällä

- kosteiden ja märkätilojen veden- ja kosteudeneristystä, jotka käsitellään *SisäRYLin* vedeneristystä käsittelevässä luvussa
- lämmöneristeen yhteydessä asennettavia kalvoeristeitä, jotka käsitellään *luvussa 911*
- epäjatkuvia katteita, jotka käsitellään *lukuissa 531 ja 651*.

Ohje

Epäjatkuvia katteita ovat aluskatteet, tiilikatteet, profiilipeltikatot, konesaumatut peltikatot, bitumilaattakatot, perinteiset kolmiorimakatot ja aaltolevykatot.

Viitteet

- *531 Tiilikatteen ladonta, RunkoRYL 2010*
- *651 Ohut- ja muotolevytyöt runkorakenteissa, RunkoRYL 2010*
- *911 Lämmöneristys, RunkoRYL 2010*
- *SisäRYL 2010 (valmisteilla 2010)*.

921.1 Vedeneristystuotteet

921.1.1 Laatu

Vaatimukset

Suunnitelma-asiakirjoissa vaaditut tuotteiden ominaisuudet voidaan osoittaa luotettavasti yhdenmukaistetun tuotestandardin tai eurooppalaisen teknisen hyväksynnän (ETA) mukaisella CE-merkinnällä. Tuotestandardin hyväksymiseen asti ominaisuudet voidaan osoittaa ympäristöministeriön tyyppihyväksynnällä tai ympäristöministeriön hyväksymän koestuslaitoksen antamalla tutkimuslsteella.

Käytettävät tuotteet täyttävät standardeissa annetut tai valmistajan ilmoittamat tuotekohtaiset laatu- ja mittatarkkuusvaatimukset.

Vedeneristystarvikkeilla on voimassa oleva suomenkielinen käyttöohje ja käyttöturvallisuustiedote. Katteen paloluokka on määritetty ja esitetty käyttöohjeissa.

Vedeneristystuotteilla on voimassa oleva huolto-ohje, jossa esitetään tarvittavat huolto- ja korjaustoimenpiteet sekä ohjeet niiden tekemiselle.

Vedeneristystuote kestää veden, jään, happaman veden, ultraviolettisäteilyn ja muut ympäristön aiheuttamat kuormitukset vaurioitumatta suunnitellun käyttöajan.

Vedeneristystuote soveltuu alustalle. Vedeneristystuotteen halkeamien silloituskyky tai muut elastiset ominaisuudet

ovat riittävät suhteessa alustassa tapahtuviin liikkeisiin.

Jos materiaaliltaan erilaisia veden- ja kosteudeneristystuotteita liitetään yhteen, niiden yhteensopivuus tarkistetaan tarvittaessa ennakkokokein.

Ohje

Vedeneristystarvikkeissa tapahtuva vanheneminen tulee ottaa huomioon. Vanhenemista tapahtuu mm. ultraviolettisäteilyn vaikutuksesta.

Tartunta-aineet saattavat aiheuttaa kemiallisia reaktioita vedeneristystarvikkeissa.

Halkeamien silloituskyky kuvaa materiaalin kykyä säilyä ehjänä alustaan syntyvien halkeamien kohdalla.

Vedeneristuksen silloituskyky alustan halkeamien kohdalla riippuu materiaaliominaisuuksien lisäksi kiinnitystavasta.

Viitteet

- *SFS 5010 Bitumi- ja kumibitumikermit. Laatuvaatimukset*
- *SFS-EN 13707 Vedeneristyskermit. Bitumiset vedeneristyskermit. Määritelmät ja ominaisuudet*
- *SFS-EN 13956 Vedeneristyskermit. Muoviset ja kumiset vedeneristyskermit. Määritelmät ja ominaisuudet*
- *SFS-EN 13967 Vedeneristyskermit. Muoviset ja kumiset kosteuseristeet mukaan lukien perustusten muoviset ja kumiset vedenpaine-eristeet. Tuotestandardi*
- *SFS-EN 13969 Vedeneristyskermit. Bitumiset kosteuseristeet mukaan lukien perustusten bitumiset vedenpaine-eristeet. Tuotestandardi*
- *RIL 107-2000 Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohjeet*
- *Toimivat Katot 2007. Kattoliitto ry.*

921.1.2 Pakkaus

Vaatimukset

Vedeneristystuotteiden pakkauksissa on tuoteselostus, josta käy ilmi valmistajan nimi, maahantuoja, tuote, mitat, valmistuserä ja valmistuspäivämäärä, paloluokka, soveltuvat kiinnitystavat ja -menetelmät. Pakkauksessa on merkintä tyyppihyväksynnästä, jos tarvikke kuuluu tyyppihyväksynnän piiriin.

Ohje

Alalla yleisesti käytössä olevat tuoteluokitusmerkinnät esitetään pakkauksissa (kermeillä esimerkiksi TL2).

921.1.3 Kuljetus ja varastointi

Vaatimukset

Tuotteet toimitetaan rakennuspaikalle siten pakattuina, että ne kestävät kuljetuksen vaurioitumatta ja liikaantumatta.

Tuotteet varastoidaan kuivassa, varjoisassa, vedeltä ja lumelta suojatussa paikassa ja tasaisella alustalla tuotteiden valmistajan kirjallisten ohjeiden mukaan.

921.2 Kiinnitys- ja saumaustarvikkeet

Vaatimukset

Kiinnitys- ja saumaustarvikkeet kestävät niihin kohdistuvat normaalit rasitukset suunnitellun käyttöajan. Ne eivät aiheuta syöpymistä tai muita kemiallisia reaktioita muissa rakennustarvikkeissa, värin muuttumista näkyvillä pinnoilla

la eivätkä kehitä vahingollista tai haitallista ainetta, hajua, kaasua tms.

Mekaaniset kiinnitystarvikkeet kestävät niihin kohdistuvat rasitukset. Suunnitelma-asiakirjoissa määrätään niiden ominaisuudet ja määrä.

Ohje

Mitoituksen kuormitustiedot esitetään julkaisussa *RIL 144-2002* ja *RakMK B1* tai *RIL 201-1-2008*, *SFS-EN 1990* ja *SFS-EN 1991*.

Viitteet

- *B1 Rakenteiden varmuus ja kuormitukset. Määräykset 1998. Suomen rakentamismääräyskokoelma*
- *SFS-EN 1990 + A1 + AC Eurokoodi Rakenteiden suunnitteluperusteet ja sen kansalliset liitteet*
- *SFS-EN 1991 Eurocode 1: Rakenteiden kuormat. Osat 1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 1-5, 1-6, 1-7 ja 2 ja niiden kansalliset liitteet*
- *RIL 201-1-2008 Suunnitteluperusteet ja rakenteiden kuormat. Eurokoodi*
- *RIL 144-2002 Rakenteiden kuormitusohjeet.*

Vedeneristykseen liitettävät kaivot ja muut läpiviennit varustetaan yleensä tiivistyslaipalla, jonka molemmat pinnat voidaan liittää vedeneristykseen vesitiiviisti siten, että riittävä tartunta saavutetaan suunnitellun käyttöajan ajaksi.

Liikuntasaumatarvikkeiden ja muiden vedeneristykseen liitettävien varusteiden liitospintojen materiaali on sellainen, että ne voidaan liittää vedeneristykseen vesitiiviisti siten, että riittävä tartunta saavutetaan suunnitellun käyttöajan ajaksi.

Ohje

Läpivientien ja liikuntasauvojen kiinnipysyminen varmistetaan mekaanisesti.

921.3 Vedeneristykseen alusta

921.3.1 Yleiset vaatimukset

Vaatimukset

Alustan kaltevuus ja tasaisuus on suunnitelma-asiakirjojen mukainen.

Alusta on niin kiinteä, luja ja siten käsitelty, että vedeneristys tarttuu ja kiinnittyy alustaan riittävästi. Alusta on riittävän kuiva valitulle kiinnitystavalle.

Tarvittavat läpivienti-, liikuntasauva- ja muut vastaavat varusteet on asennettu siten, että vedeneristys voidaan liittää niihin. Kulmien ja nurkkien muoto ovat käytettävien eristystuotteiden vaatimusten mukaiset. Ylösnostojen alusta on esikäsitelty siten, että ylösnostojen kiinnittäminen on mahdollista käyttöikävaatimusten mukaisesti.

Alusta puhdistetaan ja siitä poistetaan sellaiset epätasaisuudet, jotka voivat johtaa vedeneristykseen vaurioitumiseen asennuksen tai käytön aikana. Alusta on niin tasainen ja kalteva, ettei vesi lammikoidu vedeneristykseen päällä.

Alustassa ei ole eikä siihen saa muodostua 3 mm:ä suurempia tai jyrkkäreunaisia hammastuksia tai rakoja. Suuremmat hammastukset tasataan kaltevuuteen 1:5.

Alustan lämpötila ja kosteuspuiteisuus ovat vedeneristystarvikkeen valmistajan käyttöohjeiden mukaiset.

Ohje

Vesikatoilla vähimmäiskaltevuus on 1:80.

Alusrakenteen riittävä kuivuus ennen eristystyötä ja rakenteen kuivumismahdollisuus eristämisen jälkeen on varmistettava.

Ohje

Tarvittaessa alustan kosteuspuiteisuus mitataan ja mittaustulokset dokumentoidaan, kun kiinnitystapana on liimaus tai hitsaus tai jos käytetään valettavia, siveltäviä tai nestemäisenä levitettäviä vedeneristyspinnoitteita.

921.3.2 Modifioidun bitumikermieristykseen alusta

Vaatimukset

Lauta- ja rakennuslevyalusta kestää kuormitukset siten, etteivät niistä aiheutuvat taipumat ja muodonmuutokset vaurioita vedeneristystä. Alustassa ei ole eikä siihen saa muodostua 3 mm:ä suurempia tai jyrkkäreunaisia hammastuksia tai rakoja. Suuremmat hammastukset tasataan kaltevuuteen 1:5.

Ohje

Aluskermin kiinnitystapavaihtoehtoja ja teknisiä vaatimuksia alustalle esitetään ohjekortissa *RT 85-10851*.

Puhdistusmenetelmiä ja puhdistetulle pinnalle esitettyjä vaatimuksia esitetään julkaisussa *by 41*.

Betonialustasta poistetaan vedeneristykseen tartuntaa haittaava sementtiliima ja muu tartuntaa heikentävä aines siten, että betonin pintakerrokselle suunnitelma-asiakirjoissa asetetut vetolujuus- ja muut vaatimukset täyttyvät. Kevytsoran päälle valetun pintabetonin kohdalla (ns. kevytsorakatto) sementtiliimaa ei kuitenkaan tarvitse poistaa. Ennen tartunta-aineen sivelyä betonin on oltava riittävän kuiva tai betonin sisältämän kosteuden on päästävä poistumaan.

Käännytyksissä rakenteissa alin kermi kiinnitetään alustaan kauttaaltaan siten, ettei mahdollisen vuotokohdan kautta pääsevä vesi pääse leviämään vedeneristykseen alla. Alustassa ei ole veden leviämistä mahdollistavia kerroksia, esimerkiksi kevytsorabetoni-kallistusvaluja.

Lämmöneristyslevyalustoissa lämmöneristyslevyt kiinnitetään liikkumattomasti kiinni alustaan. Levyt asennetaan siten, ettei saumoihin muodostu ristikuviota.

Ohje

Lämmöneristyslevyjen kiinnityksestä sekä erilaisille lämmöneristyslevyille soveltuvista kiinnitystavoista annetaan ohjeita julkaisussa *RIL 107*.

Viitteet

- *RT 85-10851 Loivat bitumikermikatot*
- *by 41 Betonirakenteiden korjausohjeet. Suomen Betoniyhdistys r.y.*
- *RIL 107-2000 Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohjeet. RIL.*

921.3.3 Muovikate-eristykseen alusta

Vaatimukset

Lauta- ja rakennuslevyalusta kestää kuormitukset siten, että niistä aiheutuvat taipumat ja muodonmuutokset eivät vaurioita vedeneristystä. Alustassa ei ole eikä siihen saa muodostua 3 mm:ä suurempia tai jyrkkäreunaisia hammastuksia tai rakoja. Suuremmat hammastukset tasataan kaltevuuteen 1:5.

921.3.4 Kumikate-eristyksen alusta

Vaatimukset

Lauta- ja rakennuslevyalusta kestää kuormitukset siten, etteivät niistä aiheutuvat taipumat ja muodonmuutokset vaurioita vedeneristystä. Alustassa ei ole eikä siihen saa muodostua 3 mm:ä suurempia tai jyrkkäreunaisia hammastuksia tai rakoja. Suuremmat hammastukset tasataan kaltevuuteen 1:5.

Kumikatteen kiinnitetään yleensä mekaanisesti. Liimamalla kiinnitettävän eristyksen alusta puhdistetaan ja käsitellään valmistajan ohjeiden mukaan.

921.3.5 Siveltävien, valettavien ja ruiskutettavien vedeneristys tuotteiden alusta

Vaatimukset

Alusta esikäsitellään suunnitelma-asiakirjoissa esitetyllä tavalla. Alustassa ei ole huokosia, koloja tai vastaavia kalvon muodostuksen estäviä kohtia. Alustassa ei ole rosvoja, kohoumia tai epätasaisuuksia, jotka estävät vaaditun kalvon paksuuden toteutumisen. Tarvittaessa alusta tasoitetaan vedeneristysmateriaalin ja alustan kanssa yhteensopivalla tasoitteella. Alusta käsitellään tuotteen vaatimalla tartunta-aineella.

Ohje

Siveltäviä, valettavia ja ruiskutettavia vedeneristysstarvikkeita ovat nestemäisenä alustaan levitettävät pinnoitteet, jotka kovettuaan muodostavat valmiin vedeneristyskerroksen. Näitä ovat mm. käsilevitteiset muovi- ja elastomeerimassat sekä ruiskutettavat muovi- ja elastomeerimassat.

Alustan pintakerros on luja ja kiinteä ja se täyttää esitetyt vetolujuusvaatimukset ja mahdollistaa riittävän tartunnan.

Betonialustasta poistetaan vedeneristyksen tartuntaa haittaava sementtiliima ja muu tartuntaa heikentävä aines siten, että betonin pintakerrokselle suunnitelma-asiakirjoissa asetetut vetolujuus- ja muut vaatimukset täyttyvät.

Alustan lämpötila ja kosteuspitoisuus ovat materiaalin valmistajan ohjeiden mukaisten rajojen sisällä.

Ohje

Alustan kelpoisuudesta voidaan varmistua mallipuhdistusten avulla. Malleille tehdään vetokokeet ja muut laadunvarmistuskokeet.

921.3.6 Vedeneristyslaastien alusta

Vaatimukset

Alusta on luja, puhdas ja esikäsitelty suunnitelmien mukaisella tavalla. Alusta täyttää asetetut vetolujuusvaatimukset. Yleensä alusta esikäsitellään siten, että pinta on matkakostea mutta siinä ei ole kiiltelevää vesikerrosta.

Eriytystä huomiota kiinnitetään vedeneristyslaasteissa käytettävien polymeerien ja muiden seos- ja lisäaineiden pitkäaikaiskestävyyteen kosteusrasitettuna.

Ohje

Vedeneristyslaastien ominaisuudet vaihtelevat huomattavasti eri ominaisuuksien ja niiden pitkäaikaiskestävyyden suhteen. Vedeneristyslaastien soveltuvuus harkitaan aina kohdekohtaisesti. Suunnitteluvaiheessa määritetään materiaalille ja alustalle asetettavat tekniset laatuvaatimukset.

Vedeneristyslaasteja käytetään pääasiassa betonirakenteiden pystypintojen vedeneristämiseksi.

921.3.7 Perusmuurilevyjen alusta

Vaatimukset

Alusta on niin tasainen, että se mahdollistaa levyjen suunnitelma-asiakirjojen mukaisen ja tiiviin asentamisen.

Salaojitus ja veden ohjaus perusmuurilevyn alaosaan on toteutettu suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti siten, ettei vesi tunkeudu padotustilanteessa rakenteeseen.

Perusmuurilevyä ei käytetä vedenpaineen alaisissa rakenteissa.

Ohje

Perusmuurilevy on levymäinen epäjatkua kosteudeneristystarvike, joka asennetaan perusmuurin ulkopintaan. Perusmuurilevyn tarkoituksena on estää ulkopuolisen kosteuden tunkeutuminen perusmuuriin ja mahdollistaa perusmuurin kuivuminen perusmuurin ja perusmuurilevyn väliin jäävän ilmakerroksen avulla. Perusmuurilevy ei estä padotettavan veden tunkeutumista pystysaumojen kautta rakenteeseen.

921.4 Vedeneristystyöt

921.4.1 Yleistä

Vaatimukset

Vedeneristyksen kiinnitystapa määritetään suunnitelma-asiakirjoissa.

Vedeneristystyötä tekevä henkilö hallitsee vedeneristystuotteiden käytön ja kullekin materiaalille soveltuvat työmenetelmät.

Ennen vedeneristystyön aloittamista rakennuttajalle esitetään suunnitelma, josta ilmenevät käytettävät materiaalit, työmenetelmät, tuotteiden varastointi, suojaus, työsuojelu ja vedeneristyksen kuormitettavuus.

Vedeneristykseen tehdään liikuntasauamat rakenteellisten liikuntasaumojen kohdalle ja sellaisiin kohtiin, joissa vedeneristykseen aiheutuu suurempia liikkeitä, kuin mitä vedeneristys vaurioitumatta kestää.

Vedeneristystyön aikana huolehditaan siitä, että tuulettuviksi tarkoitetut rakenteet pääsevät tuulettumaan kauttaaltaan eikä tuuletuksen virtauksen esteitä ole.

Vedeneristettävien pintojen ja ilman lämpötilaa ja kosteuspitoisuutta mitataan vedeneristystyön aikana erityisesti silloin, kun työskennellään sallitun olosuhdealueen rajoilla.

Ilman ja alustan lämpötila ja kosteuspitoisuus ovat vedeneristystarvikkeen valmistajan määrittämien rajojen sisällä vedeneristystöiden ja materiaalien kovettumisen aikana.

Viitteet

- *RT 85-10729 Liikennöidyn tason vedeneristykset*
- *RT 85-10851 Loivat bitumikermikatot*
- *Ratu 63-0302 Ulkopuolinen vedeneristys. Menekit ja menetelmät*
- *Ratu 63-0304 Vesikaton vedeneristys. Menekit ja menetelmät*
- *Ratu S-1180 Työmaan laatusuunnitelma*
- *by 41 Betonirakenteiden korjausohjeet, Suomen betoniyhdistys r.y.*
- *RIL 107-2000 Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohjeet*
- *Toimivat Katot 2007. Kattoliitto ry.*

921.4.1.1 Työskentelylämpötilat

Vaatimukset

Vedeneristystöissä noudatetaan tarvikkekohtaisia ohjeita sallituista työskentelyolosuhteista, jotka tarvikkeen valmistaja ilmoittaa tuoteselosteessa.

Ohje

Bitumi- ja modifioitujen kermien liimautumisen onnistuminen kylmänä vuodenaikana edellyttää tuotteiden varastointia käyttölämpötilaansa korkeammassa lämpötilassa, ellei tuotetta kiinnitetä hitsaamalla.

Ertiisesti saumaustyössä on tärkeää noudattaa ilmoitettuja työskentelylämpötiloja.

Viitteet

- RIL 107-2000 Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohjeet.

921.4.1.2 Suojaukset

Vaatimukset

Vedeneristettävä kohde rajataan ja merkitään siten, että kaikki muu kulku ja toiminta vedeneristettävällä alueella loppuu.

Työjärjestys ja suojaukset suunnitellaan ja tehdään siten, etteivät sade- tai muut vedet pääse rakenteeseen. Työ pyritään tekemään yhtäjaksoisesti valmiiksi. Jos työ joudutaan keskeyttämään, keskeneräinen vedeneristys ja suojaamaton rakenne suojataan. Kulkureittien ja laiteasennusten kohdalla suojaus tehdään riittävän laajalti kuormitusta kestäväillä levyillä tai vastaavalla tavalla.

921.4.2 Modifioidun bitumikermivedeneristuksen asentaminen

Vaatimukset

Aluskermi kiinnitetään alustaan suunnitelma-asiakirjoissa esitetyllä tavalla mekaanisesti, piste- tai raitahitsauksella tai kauttaaltaan hitsaten tai pisteliimauksella tai kauttaaltaan bitumilla liimaten.

Ohje

Modifioitua bitumikermiä valmistetaan lisäämällä bitumiin modifiointiaineita, joilla parannetaan bitumin ominaisuuksia. Modifioitua bitumikermiä jaetaan modifiointiaineen mukaan kumi- tai muovibitumikermeihin. Kumibitumikermien yleisin modifiointiaine on SBS ja muovibitumikermien APP.

Piste- tai raitahitsauksessa käytetään paineentasauskermejä, joissa hitsauspisteet tai raidat ovat esivalmisteisia.

Ohje

Hitsausbitumi peittää vähintään 25 % paineentasauspinta-alasta. Lisäksi reunassa on vähintään 100 mm:n levyinen yhtenäinen hitsauskaista.

Bitumikermiä limitetään pituussuuntaisessa saumassa 100 mm ja päätysaumassa 150 mm.

Pisteliimauksessa liimauspisteiden yhteenlaskettu pinta-ala on noin 25 % koko vedeneristettävästä pinta-alasta.

Ohje

Liimaus tarkoittaa yleensä padassa sulatetulla bitumilla tai kumibitumilla kiinnittämistä ja hitsattavassa tuotteessa olevaa kiinnitysbittumia kuumentamalla tapahtuvaa kiinnittämistä.

Tartuntakelpoiseen betonialustaan tai kevytbetonialustaan sivellään tarvittaessa kauttaaltaan bitumi tai kumibitumiliuos tai vastaava tartunta-aine ennen hitsausta tai liimausta.

Ohje

Bitumiliuos tunkeutuu yleensä paremmin alusbetoniin kuin sula bitumi ja mahdollistaa paremman tartunnan kermien ja alustan välille. Muita mahdollisia tartunta-aineita ovat esimerkiksi epoksipohjaiset tartunta-aineet.

Aluskermin päälle tulevat kermit asennetaan kauttaaltaan hitsaten tai liimaten. Päällekkäiset kermit asennetaan siten, ettei niiden väliin jää ilmataskuja tai vettä. Päällekkäin tulevien kermikerrosten saumat sijoitetaan eri kohtiin. Kermien asennuksessa kuumentaminen tehdään siten, että auki rullattavan kermin edessä juoksee yhtenäinen ja katkeamaton sula bitumimassa.

Mekaanisessa kiinnityksessä kiinnikkeiden määrä on suunnitelma-asiakirjojen mukainen. Kiinnikkeiden tartunnasta varmistutaan tarvittaessa irtivetokokein.

Siroteellinen pintakermi asennetaan siten, että hitsaus- tai liimausbitumia pursuaa saumasta näkyviin.

Kermien ylösnostojen alustat liuostetaan. On varmistettava, että kermi on kauttaaltaan kiinni. Yläreunan kiinnitys on varmistettu mekaanisesti.

Pisteliimattaessa lauta-alustalle eivät pisteet saa muodostua liian suuriksi.

Vedeneristystä ei saa hitsata eikä liimata solupolystyreenilevyjen ja solupolyuretaanilevyjen päälle. Väliin asennetaan erotuskerros eristeen voittamisen estämiseksi. Vedeneristys kiinnitetään solupolystyreenilevyjen ja polyuretaanilevyjen päälle mekaanisesti.

Ohje

Mekaaninen kiinnitys tehdään yleensä piilosaumasta alimman kermin läpi.

Hitsaus- tai liimausbitumia tulisi saumauksen yhteydessä pursuta saumasta 5...10 mm, kuitenkin enintään 15 mm.

Viitteet

- RT 85-10729 Liikennöidyn tason vedeneristykset
- RT 85-10799 Bitumikermikatteen perustietoja
- RT 85-10851 Loivat bitumikermikatot
- RT 85-10894 Jyrkät bitumikermikatot
- Toimivat Katot 2007. Kattoliitto ry.

921.4.3 Muovikate-eristyksen asentaminen

Vaatimukset

Muovikate-eristyksen asentamisessa noudatetaan valmistajien kirjallisia työohjeita saumausten menetelmästä, saumaustilanteesta, saumaustilanteesta ja muusta saumaustyöstä. Ennen saumaustyön käynnistämistä tehdään koesaumaus, josta tarkistetaan sauman kiinnittyminen ja tiiviys. Saumaus tehdään koneellisesti siellä, missä se on mahdollista.

Saumaus tehdään materiaalinvalmistajan määrittelemissä olosuhteissa. Saumat limitetään materiaalityöntekijän ohjeiden mukaan. Saumojen kelpoisuudesta varmistutaan ottamalla saumoista koekappaleita ja testaamalla saumojen kiinnittyminen asiakirjojen mukaisesti. Sauman vetolujuuden tulee olla suurempi kuin katteen vetolujuus.

Mekaanisessa kiinnityksessä kiinnikkeiden määrä ja laatu ovat suunnitelma-asiakirjojen mukaisia. Kiinnikkeiden tartunnasta varmistutaan tarvittaessa irtivetokokein.

Työjärjestys suunnitellaan siten, että saumaustyö voi edetä keskeytyksettä koko sauman pituudelta.

Vedeneristystä ei saa hitsata eikä liimata solupolystyreenilevyjen ja solupolyuretaanilevyjen päälle. Väliin tehdään erotuskerros tahattoman hitsautumisen ja kemiallisten reaktioiden estämiseksi. Vedeneristys kiinnitetään solupolystyreenilevyjen ja solupolyuretaanilevyjen päälle mekaanisesti.

Läpivientien limitykset, kaivoliittymät ja muut liitokset tehdään huolellisesti suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti materiaalitoimittajien ohjeita noudattaen.

Ohje

Olosuhderajoista poikkeaminen johtaa usein puutteelliseen sauman laatuun, mikä on vaikeasti havaittavissa.

Työsaumojen tiiviyyteen kiinnitetään erityistä huomiota.

Koekappaleiden määrä määritetään suunnitelma-asiakirjoissa. Koekappaleita on syytä ottaa työvuoron vaihtuessa ja olosuhteiden muuttuessa kuitenkin vähintään 1 kpl/200 m². Koekappaleet kirjataan, säilytetään ja luovutetaan tilaajalle työn päätyttyä.

Erotuskaistan tarkoituksena on estää muovikatteiden ja solumuovilämmöneristysten väliset kemialliset reaktiot, jotka saattavat johtaa muovikatteiden pehmittimien poistumiseen.

921.4.4 Kumikate-eristuksen asentaminen

Vaatimukset

Kumikate-eristys kiinnitetään liimaten tai mekaanisesti kiinnittämällä.

Saumot vulkanoidaan, liimataan tai hitsataan limittämisen reunat päällekkäin tai käyttämällä maton reunassa olevaa hitsausaluetta tai erillistä hitsauskaistaa. Työmaalla saumaus tehdään yleensä koneellisesti hitsaamalla. Nurkissa, taitteissa ja muissa vastaavissa kohdissa hitsaus tehdään käsityökaluilla. Kumikatteen asentamisessa noudatetaan valmistajien kirjallisia työohjeita saumausmenetelmistä, saumauslämpötiloista ja muusta saumaustyöstä.

Työjärjestys suunnitellaan siten, että koko kumikermitulla voidaan kiinnittää yhtäjaksoisesti.

Mekaanisessa kiinnityksessä kiinnikkeiden määrä on suunnitelma-asiakirjojen mukainen. Kiinnikkeiden tartunnasta varmistutaan tarvittaessa irtivetokokein.

Läpivientien limitykset, kaivoliittymät ja muut liitokset tehdään huolellisesti suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti materiaalitoimittajien ohjeita noudattaen.

Ohje

Kumikate-eristuksessa voidaan käyttää esivalmisteisia kulmakappaleita suunnitelma-asiakirjojen ja valmistajan ohjeiden mukaan.

921.4.5 Eristyksen tekeminen siveltävillä, valettavilla ja ruiskutettavilla vedeneristys tuotteilla

Vaatimukset

Pinnoitteet ruiskutetaan tai levitetään käsityökaluilla.

Pinnoitus tehdään huolellisesti siten, että vaadittu kerrospaksuus ja asetettu tartuntalujuusvaatimus täyttyy kaikkialla. Useita kerroksia tehtäessä noudatetaan materiaalivalmistajan ohjeita odotusajoista.

Vedeneristysmateriaalin sekoituksessa ja asennustyössä noudatetaan tarkoin materiaalitoimittajan ohjeita. Annostusohjeita ei muuteta eikä pinnoitetta ohenneta ilman materiaalivalmistajan suostumusta.

Työjärjestys on sellainen, että työsaumojen määrä jää mahdollisimman pieneksi. Työsaumat sijoitetaan mahdollisuuksien mukaan sellaisiin kohtiin, joissa valmiiseen vedeneristykseen kohdistuvat kuormitukset ovat vähäiset. Työsaumat tehdään tiiviiksi materiaalivalmistajan ohjeita noudattaen. Tarvittaessa käytetään tartunta-ainetta päällekkäisten kerrosten välissä.

Alustassa ei saa olla nouseva lämpötila.

Ohje

Pitkäikäinen vedeneristys edellyttää riittävää tarttumista alustaan. Tartuntavaatimukset esitetään suunnitelma-asiakirjoissa.

Vedeneristykseen tartunta alustaan ja muut laatuvaatimukset voidaan tarkastaa vedeneristykseen mallista, joka tehdään ennen töiden aloittamista.

Vedeneristyskerrokset limitetään riittävän pitkällä matkalla työsaumojen vesitiiviyyden takaamiseksi suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti.

Suosittelaa, että tehdään koepalat työmaolosuhteissa.

921.4.6 Vedeneristyslaastien levittäminen

Vaatimukset

Pinnoitus tehdään huolellisesti siten, että vaadittu kerrospaksuus ja tartuntalujuus täyttyvät kaikkialla.

Nurkissa, kulmissa, läpivienneissä ja liikuntasauomoissa käytetään materiaalitoimittajan kulmakappaleita, vahvistuskankaita, -verkkoja tai vastaavia tuotteita.

Vedeneristyslaastien jälkihoitotapa ja -aika on materiaalivalmistajan ohjeiden mukainen.

Ohje

Vedeneristyslaastit edellyttävät usein vahvistuskankaan tai -verkon käyttöä vedeneristyskerroksessa. Kulmissa, nurkissa ja vastaavissa kohdissa vahvistuskankaan tai -verkon käyttö on välttämätön edellytys tiiviin vedeneristyslaastikerroksen muodostumiselle.

Vedeneristyslaastin ominaisuudet varmistetaan mallityön ja laadunvarmistuskokeiden avulla.

Suosittelaa, että tehdään koepalat työmaolosuhteissa.

921.4.7 Perusmuurilevyn asentaminen

Vaatimukset

Perusmuurilevyt asennetaan siten, että ne kestävät paikoillaan täytön aikaiset kuormitukset, mahdollisen maan routimisen aiheuttamat liikkeet sekä maanpaineen ja maan painuman. Kiinnittämisessä käytetään materiaalitoimittajan suosittamaa kiinnitystapaa.

Perusmuurilevyn yläreuna tiivistetään reunalistalla tai vastaavalla tavalla siten, etteivät sade-, roiske-, pesu- tai valumavedet tai maa-aines pääse perusmuurilevyn ja perusmuurin väliseen ilmarakoon.

Perusmuurilevyjen saumat limitetään materiaalivalmistajan ohjeiden mukaisessa leveydessä.

92.5 Valmis vedeneristys

Vaatimukset

Valmis vedeneristys on vesitiivis.

Katemateriaali ja sen alusta täyttävät *Suomen rakentamismääräyskokoelman* paloluokitusvaatimukset.

Eristys täyttää julkaisun *RIL 107* käyttöolosuhteiden mukaisten luokkien vähimmäisvaatimukset, ellei suunnitelma-asiakirjoissa toisin määrätä.

Liitosten, saumojen ja muiden epäjatkuvuuskohtien tiiviyys vastaa ympäröivän eristyksen tiiviyttä.

Vedeneristyksen ylösnostot, liitokset muihin rakenteisiin ja päätöskohdat ovat tiiviit ja sellaiset, että vesi ei pääse niiden kautta tunkeutumaan rakenteeseen.

Kaltevuudet ovat suunnitelmien mukaiset. Vesi ei lamikoidu vedeneristyksen päällä yli 15 mm:ä edes paikallisesti.

Viitteet

- *RIL 107-2000 Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohjeet.*

921.5.1 Valmis modifioitu bitumikermivedeneristys

Vaatimukset

Aluskermi on suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti kiinnitynyt alustaan ja ylösnostoihin. Saumat ja liitoskohdat ovat tiiviit ja kermi on kiinnittynyt kaikissa kohdissa tiiviisti. Kermeissä ei esiinny ilma-, höyry- tai vesipusseja.

Sirotepintaisissa pintakermeissä ei esiinny yli 15 mm:n saumaursuja. Eri kermikerrosten saumat eivät ole kohdakkain.

Kerääntyvät liikkeet on estetty riittävällä kiinnityksellä.

921.5.2 Valmis muovikate-eristys

Vaatimukset

Saumot ja liitoskohdat ovat kiinni ja tiiviit. Kate on kiinni alustassaan suunnitellulla tavalla. Saumoissa ei esiinny saumaursuja, poimuja tai ryppyjä. Mekaaniset kiinnikkeet eivät ole koholla eivätkä erotu katteen alta.

Kate ei ole pingottuneena, vaan makaa alustan päällä. Katteen kiinnitystapa on sellainen, että katteen pieni kutistuminen on mahdollista.

Kerääntyvät liikkeet on estetty riittävällä mekaanisella kiinnityksellä.

921.5.3 Valmis kumikate-eristys

Vaatimukset

Saumot ja liitoskohdat ovat kiinni vesitiiviisti. Kate on kiinni alustassaan suunnitellulla tavalla. Saumoissa ei esiinny saumaursuja, poimuja tai ryppyjä. Mekaaniset kiinnikkeet eivät ole koholla eivätkä erotu katteen alta.

Kate ei ole pingottuneena, vaan makaa alustan päällä. Katteen kiinnitystapa on sellainen, että katteen pieni kutistuminen on mahdollista.

Kerääntyvät liikkeet on estetty riittävästi.

921.5.4 Valmis siveltävä, valettava tai ruiskutettava vedeneristys

Vaatimukset

Pinnoite on kauttaaltaan kiinni alustassaan ja tartuntalujuus alustaan on varmistettu. Pinnoitteessa ei ole kuplia, huokosia tai muita vedeneristävyttä heikentäviä puutteita.

Suunnitelma-asiakirjoissa esitetty kerrospaksuusvaatimus toteutuu.

921.5.5 Valmis laastieristys vedeneristyksenä

Vaatimukset

Vedeneristyslaasti on kiinni alustassaan ja muodostaa suunnitelma-asiakirjojen mukaisen kerrospaksuuden. Vedeneristyslaastissa ei ole halkeamia, huokosia, koloja tai muita puutteita.

Vedeneristyslaasti yhtyy vesitiiviisti kaivoihin, läpivientihin ja liikuntasaumalaitteisiin.

Suunnitelma-asiakirjoissa esitetty kerrospaksuusvaatimus toteutuu.

921.5.6 Valmis perusmuurilevyeristys

Vaatimukset

Levyt on limitetty ja kiinnitetty ja läpiviennit tiivistetty suunnitelmien mukaisesti. Yksityiskohdat on tehty tiiviiksi.

921.6 Vedeneristyksen kelpoisuuden osoittaminen

921.6.1 Tarkastukset ja kokeet

Vaatimukset

Ennen vedeneristystyön aloittamista tarkastetaan alustan kunto sekä läpivientien, liikuntasaumalaitteiden ja muiden varusteiden asennus.

Kaltevuus ja tasaisuus tarkastetaan ennen töiden käynnistämistä. Kallistukset ohjaavat veden kaivoille tai ulosheittäjille. Alusta on niin tasainen, että vesi ei lamikoidu vedeneristyksen päällä.

Ennen eristystöiden aloittamista todetaan eristystä rajoittavien rakennusosien, edeltäneiden työsuoritusten ja työssä käytettävien eristystuotteiden suunnitelma-asiakirjojen mukainen laatu ja virheettömyys.

Eristystyön aikana seurataan jatkuvasti ilman ja alustan lämpötilaa.

Ennen päälle tehtäviä kerroksia peittyvien työsuoritus-ten asianmukaisuus tarkastetaan.

Tarkastuksissa kiinnitetään erityistä huomiota sellaisiin vedeneristykseen, jotka jäävät muiden rakenteiden alle ja joiden korjaaminen on kallista.

Siveltävien, valettavien ja ruiskutettavien vedeneristysten kerrospaksuuden toteutumista mitataan ja mittaustulokset dokumentoidaan.

Vedeneristyksen vedenpitävyys tarkistetaan vedenpainekokeella, jos niin on suunnitelma-asiakirjoissa määrätty.

Ohje

Vedenpainekoetta suositellaan käytettäväksi kalliissa ja vaikeasti korjattavissa kohteissa, kuten pihamailla, uima-altaissa ja käänteisissä rakenteissa.

921.6.2 Luovutus

Vaatimukset

Vastaanottotarkastuksessa kirjataan mahdolliset poikkeamat suunnitelma-asiakirjoihin, alkukatselmuspöytäkirjaan ja vedeneristystyöpäiväkirjaan. Kirjatut puutteet kor-

jataan. Kohteessa pidetään jälkitarkastus, kun puutteet on korjattu.

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

921.7 Vedeneristysten korjaustyöt

Vaatimukset

Vedeneristykset korjataan erillisen suunnitelman mukaan.

Vedeneristys tarkastetaan ennen mahdollisia päälle tulevia kerroksia. Tarkastus kohdistetaan erityisesti saumoihin, liitoksiin, läpivienteihin, kaivoihin, liikuntasaumalaitteisiin, ylösnostoihin ja muihin vuotoherkkiin kohtiin.

Vahingoittunut vedeneristys korjataan yhteensopivalla vedeneristystarvikkeella.

Ohje

Bitumikermikatteiden huoltoa ja kunnossapitoa on käsitelty ohjekortissa KH 95-00144 ja julkaisussa *Toimivat Katot*.

Huopakatteiden korjausmenetelmiä on käsitelty menetelmäkortissa Ratu R2-1040 julkaisussa *Toimivat Katot*.

Viitteet

- RT 85-10738 *Vesikaton korjaus. Korjausrakentaminen*
- Ratu F41-0353 *Kermikatteisen tasakaton uusiminen ja kunnostaminen. Menekit ja menetelmät*
- Ratu F41-0367 *Kermikatteisen harjakaton uusiminen ja kunnostaminen. Menekit ja menetelmät*
- Ratu R2-1040 *Huopakatteiden purku ja uusiminen tai kunnostaminen*
- KH 95-00144 *Bitumikatteiden huolto ja kunnossapito*
- *Toimivat Katot 2007. Kattoliitto ry.*

921.8 Vedeneristystyön vaikutukset ympäristöön

Vaatimukset

Työmaalla tehtävät vedeneristystyöt tehdään suunnitelma-asiakirjojen mukaan.

Ympäristö suojataan viranomaisten edellyttämällä tavalla pölyltä, melulta ja muulta mahdolliselta haitalta.

Hyödynnettävissä oleva vedeneristys-, pakkaus- ym. jäte kerätään 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

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

93 Palosuojaus

931 Palosuojaustyö

Luku sisältää

- teräsrakenteiden palosuojaustyön yleiset laatuvaatimukset. Palosuoja-aineet käsitellään kolmessa ryhmässä; palosuojailevyt, palosuojaruiskutteet ja palosuojaamaalit.

Luku ei sisällä

- sprinklausta eikä vesitäytteisiä teräspuutkirakenteita, jotka käsitellään julkaisussa *TalotekniikkaRYL 2002*
- betonitäytteisiä muototeräsrakenteita
- läpivientejä.

Viitteet

- *TalotekniikkaRYL 2002, Osa 2.*

931.1 Palosuojuatuotteet

931.1.1 Ominaisuudet

Vaatimukset

Palosuojaukseen käytettävien levyjen, ruiskutteiden ja maalien palosuojauskyky on testattu polttokokeissa voimassaolevien kansallisten tai kansalliseksi vahvistettujen standardien mukaan. Käytettävien palosuoja-aineiden soveltuvuudesta teräsrakenteiden palosuojaukseen on olemassa voimassaoleva tyyppihyväksyntäpäätös, varmennettu käyttöseloste tai muu luotettava, polttokokeisiin perustuva selvitys.

Suunnitelma-siakirjojen määräämät tuotteiden erityisominaisuudet osoitetaan vaadittaessa rakennuttajalle tutkimusselostuksella.

Ohje

Palosuoja-aineen käyttö rakennuksen teräsrakenteiden palosuoja-na edellyttää voimassa olevaa tuotehyväksyntää. Voimassa olevia tuotehyväksyntöjä ovat tyyppihyväksyntä, varmennettu käyttöseloste tai CE-merkintä.

Viitteet

- *E1 Rakennusten paloturvallisuus. Määräykset ja ohjeet 2002. Suomen rakentamismääräyskokoelma. – lisälehti, muutosasetukset 2008*
- *E2 Tuotanto- ja varistorakennusten paloturvallisuus. Ohjeet 2005. Suomen rakentamismääräyskokoelma*
- *SFS-EN 1363-1 Palonkestävyydestiit. Osa 1: Yleiset vaatimukset*
- *prEN 13381-4 Test methods for determining the contribution to the fire resistance of structural members – Part 4: Applied passive protection products to steel members*
- *EN 13381-8 Test methods for determining the contribution to the fire resistance of structural members – Part 8: Applied reactive protection to steel members*
- *TRY Teräsnormikortti N:o 4/2007 Palosuojaamaalien lämmönjohtavuusarvojen määrittäminen.*

931.1.2 Pakkaus

Vaatimukset

Tuotteessa, tuotepakkauksessa tai kuormakirjassa on valmistajan merkinnät, joiden perusteella teräsrakenteiden palosuojaukseen tarkoitetun tuotteiden suunnitelma-asia- kirjojen mukaisuus voidaan todeta. Kuljetusta ja varastoin-

tia koskevat erityisvaatimukset ilmoitetaan tarvikkeessa tai sen pakkauksessa.

931.1.3 Kuljetus ja varastointi

Vaatimukset

Palosuojuatuotteet suojataan kuljetuksen ja varastoinnin ajaksi kastumista, likaantumista, kolhiintumista ja naarmuuntumista vastaan. Palosuojuatuotteet kuljetetaan ja varastoidaan tuoteselosteessa tai pakkauksessa mainituissa lämpö- ja kosteusolosuhteissa. Levytuotteet eivät saa varastoinnin aikana kastua tai kuivua haitallisesti eikä niihin saa syntyä tiivistä kiinnitystä ja palosuojaoksen ulkonäköä haittaavia muodonmuutoksia tai kulmien lohkeamia.

931.2 Lisätarvikkeet

931.2.1 Mekaaniset kiinnikkeet

Vaatimukset

Mekaanisissa kiinnityksissä käytetään tyyppihyväksyntäpäätöksen tai muun luotettavan, polttokokeisiin perustuvan selvityksen mukaisia, hyväksytyjä kiinniketyyppejä. Kiinnitystarvikkeiden koko, lujuus, määrä, pituus ja muut ominaisuudet ovat sellaiset, että kiinnitystarvikkeet kestävät niihin kohdistuvat rasitukset käyttöolosuhteissa ja palossa. Lisäksi kiinnitystarvikkeiden valinnassa otetaan huomioon kiinnitystapa, rakenteen luokkavaatimus, levytyspaksuus ja käyttöympäristö. Levyjen tiivistyksessä ja kiinnikkeiden palosuojauksessa käytetään vain suojausmenetelmän kanssa käytettäväksi hyväksytyjä tuotteita.

Ohje

Tyyppihyväksyntäpäätöksessä tai polttokokeisiin perustuvassa selvityksessä esitetään luettelo hyväksytyistä kiinnitystarvikkeista ja annetaan ohjeet niiden käytöstä.

931.2.2 Liimat

Vaatimukset

Palosuojailevytyksen liimakiinnityksessä käytetään tyyppihyväksyntäpäätöksen tai muun luotettavan, polttokokeisiin perustuvan selvityksen mukaisia liimoja. Kiinnityksessä käytetään palamattomia, kuumuutta ja rakenteen ympäristöolosuhteita kestäviä liimoja. Lisäksi liiman valinnassa otetaan huomioon kiinnitystapa, rakenteen luokkavaatimus, levytyspaksuus ja käyttöympäristö.

Ohje

Tyyppihyväksyntäpäätöksessä tai polttokokeisiin perustuvassa selvityksessä esitetään luettelo hyväksytyistä liimoista ja annetaan ohjeet niiden käytöstä.

931.2.3 Vesi

Vaatimukset

Palosuojaruiskutteissa käytettävän veden käyttökelpoisuus selvitetään, mikäli sen laadusta ei ole täyttä varmuutta.

931.2.4 Väriaine

Vaatimukset

Palosuojauskutetta tai palosuojamaalia sävyttävänä aineena käytetään valmistajan tai maahantuojan hyväksymää ainetta, joka annostellaan valmistajan tai maahantuojan antaman ohjeen mukaisesti.

931.3 Palosuojauksen alusta

Vaatimukset

Mekaanisin liittimin kiinnitettävien palosuojalevyjen kiinnitys ei vaadi erillistä teräspintojen esikäsitteilyä. Teräspinoilta on kuitenkin irrotettu levyjen tiivistä kiinnitystä haittaavat epäpuhtaudet, kuten valssihilse. Liima- yms. kiinnityksissä teräsosan pinta on puhdistettu huolella irtonaisesta liasta, öljystä sekä muista kiinnipysyvyyttä heikentävistä aineista. Käytettäessä liimausta maalattu pinta on karhennettu liiman tartunnan parantamiseksi.

Ohje

Alustalle asetetut tuotekohtaiset ohjeet on esitetty palosuoja-aineen tuoteselosteessa, tyyppihyväksyntäpäätöksessä, varmenne- tussa käyttöselosteuksessa tai polttokokeisiin perustuvassa luotet- tavassa selvityksessä.

Vermikuliitti- ja mineraalivillaruiskutteen eivät usein tarvitse erillistä korroosionestomaalausta.

Ruiskutteilla palosuojattavilta teräspinoilta on poistettu kiinteät epäpuhtaudet, pöly, rasva, öljy yms. ruiskutteen kiinnipysyvyyttä heikentävät aineet pesulla tai suihkupuh- distuksella.

Palosuojamaaleilla suojattavilta teräspinoilta on pois- tettu ruosteenpoistoa ja maalausta vaikeuttavat epäpuh- taudet lian- ja rasvanpoistomenetelmin. Ruoste ja valssi- hilse on poistettu teräsrakenteen pinnoilta ruosteenpoisto- menetelmän ruosteenpoistoasteeseen Sa 2½.

Ohje

Teräspintojen ruosteenpoistomenetelmät ja ruosteenpoistoasteet ovat standardissa *SFS-EN ISO 8501-1*.

Viitteet

- *SFS 8145 Korroosionestomaalaus. Suihkupuhdistettujen tai suih- kupuhdistettujen ja konepajapohjamaalilla käsiteltyjen teräspinto- jen mekaanisten esikäsitteilyjen laatuasteet*
- *SFS-EN ISO 8501-1 Teräspintojen esikäsitteily ennen pinnoitusta maalilla tai vastaavilla tuotteilla. Pinnan puhtauden arviointi silmä- määräisesti. Osa 1: Teräspintojen ruostumisasteet ja esikäsitteilyas- teet. Maalaamattomat teräspinnat ja aiemmista maaleista kauttaal- taan puhdistetut teräspinnat.*
- *SFS-ISO 8501-2 Teräspintojen esikäsitteily ennen pinnoitusta maa- lilla tai vastaavilla tuotteilla. Pinnan puhtauden arviointi silmämää- räisesti. Osa 2: Ennestään pinnoitetun teräksen esikäsitteilyasteet sen jälkeen kun aikaisemmat pinnoitteet on poistettu paikoittain.*

931.4 Palosuojaustyö

Vaatimukset

Palosuojaustyössä otetaan huomioon kaikki työn onnistu- miseen vaikuttavat seikat, kuten asennusolosuhteet, asen- nuspaikan ja palosuojausmenetelmän vaatimukset jne.

Palosuojaustyöjärjestys suunnitellaan ja toteutetaan sit- ten, etteivät suojattavan rakenteen vieressä ja ympärillä olevat rakennusosat vaurioidu. Kun palosuojaustyö teh-

dään ruiskutteella ja maalilla asennuspaikalla, ympäröi- vät rakenteet suojataan ohiruiskutukselta tms. likaantumise- lta.

Palosuojamaalareilla ja -tarkastajilla tulee olla soveltu- va pätevyys.

Ohje

Soveltuva pätevyys esitetään varmennetuissa käyttöselosteissa.

Viitteet

- www.terasrakenneyhdistys.fi.

Ohje

Teräsrakenteen palosuojauksen paksuus määritetään *Suomen ra- kentamismääräyskokoelman osan E1* mukaan palosuoja-aineen ominaisuuksien, palotilanteen kuormia vastaavan teräksen kriitti- sen lämpötilan, rakennusosan poikkileikkaustekijän ja luokkavaati- muksen perusteella. Joillakin tuotteilla eristepaksuus määräytyy ainoastaan luokkavaatimuksen perusteella.

Viitteet

- *E1 Rakennusten paloturvallisuus. Määräykset ja ohjeet 2002. Suo- men rakentamismääräyskokoelma. – lisälehti, muutosasetukset 2008*
- *E2 Tuotanto- ja varastorakennusten paloturvallisuus. Ohjeet 2005. Suomen rakentamismääräys-kokoelma.*

Ohje

Teräsrakenteiden palosuojauksen menetelmäkuvaus on esitetty ohjekortissa *Ratu 65-0306*. Kortissa kuvataan menetelmistä työko- konaisuus, työryhmä, materiaalit, koneet ja kalusto, työmenetel- mä, työturvallisuus ja laadunvarmistus.

Viitteet

- *Ratu 65-0306 Palosuojaustyö, Menekit ja menetelmät.*

931.4.1 Palosuojaustavan valinta

Vaatimukset

Palosuojaustapa valitaan valmiille pinnalle asetettujen vaatimusten, suojattavan pinnan, käyttökohteen, raken- teen luokkavaatimuksen ja ympäristöolosuhteiden mu- kaan.

Käytettävän palosuojamateriaalin tulee täyttää käyte- tyn suunnittelujärjestelmän vaatimukset.

Ohje

Teräsrakenteen palosuojaus tehdään poikkileikkausta myötäile- mällä tai kotelomalla. Suunnittelijan tehtävä on *Suomen rakenta- mismääräyskokoelman osan E1* tai *E2* mukaan varmistaa suunni- tellun palosuojausmenetelmän soveltuvuus palosuojattavan teräs- rakenteen luokkavaatimukseen. Lisäksi suunnittelijan tulee selvit- tää, täyttääkö valitun palosuojausmenetelmän lopullinen pinta valmiin rakenteen pinnalle asetetut vaatimukset.

Viitteet

- *E1 Rakennusten paloturvallisuus. Määräykset ja ohjeet 2002. Suo- men rakentamismääräyskokoelma. – lisälehti, muutosasetukset 2008*
- *E2 Tuotanto- ja varastorakennusten paloturvallisuus. Ohjeet 2005. Suomen rakentamismääräys-kokoelma.*

931.4.2 Palosuojalevytystyö

Vaatimukset

Palosuojalevytys kiinnitetään mekaanisesti tai liimaamal- la joko rakennetta myötäilevästi tai koteloksi palosuojatta- van teräsrakenteen ympärille tyyppihyväksyntäpäätök- sen tai muun luotettavan, polttokokeisiin perustuvan selvi- tyksen mukaisesti.

Valmiissa palosuojalevytyksessä ei ole taipumia, repeämiä, lohkeamia, halkeamia tai muita levytyksen lujutta, palonkestävyyttä tai ulkonäköä heikentäviä vaurioita.

Näkyviin jäävä valmis pinta on ehjä ja sen ominaisuudet ja ulkonäkö yhdenmukaiset. Levyn pinta on niin puhdas, etteivät siinä mahdollisesti olevat tahrat tms. vaikeuta levytyksen mahdollista pintakäsittelyä ja ettei pintakäsittelyihin pintoihin tule värivirheitä.

Pintakäsittelmättömäksi tarkoitetussa pinnassa ei ole likatahroja. Näkyviin jäävät saumat ja kiinnikerivit ovat silmämääräisesti tarkasteltuna suorina ja kiinnikkeet ovat kiinnikerivissä tasavälein.

Ohje

Palosuojalevytyksiä käytetään Suomessa teräsrakenteiden palosuojaukseen palosuojaa-aineen ominaisuuksien, kiinnitystavan, suojauspaksuuden ja suojattavan teräsrakenteen mukaan, kun rakenteen luokkavaatimus on R15...R240.

Palosuojalevyt kiinnitetään tiiviisti toisiinsa tai saumoissa käytetään vahvikepaloja tyyppihyväksyntäpäätöksen tai muun luotettavan, polttokokeisiin perustuvan selvityksen mukaisesti. Kiinnityksessä noudatetaan levyn valmistajan ilmoittamia tai tuoteselosteessa mainittuja reunaetäisyyksiä.

Kaksi- tai useampikertaisissa levytyksissä ei levyjen saumoja sijoiteta kohdakkain. Saumat sijoitetaan ja käsitellään palosuojalevyn tuoteselosteen mukaisesti. Saumojen tiiviyteen kiinnitetään erityistä huomiota ja tarvittaessa saumojen kohdalla käytetään vahvikelistoja.

Liimaa levitetään tuoteselosteessa annetun ohjeen mukainen määrä. Se levitetään lastalla valmistajan ohjeiden mukaisesti. Kattorakenteisiin ja teräsprofiilien alapintoihin asennettujen palosuojalevyjen liimakiinnityksessä käytetään tarvittaessa liimaustukia kiinnityksen varmistamiseksi.

Palosuojalevyt päällystetään vain hyväksytyjen ohjeiden mukaisilla aineilla ja menetelmillä. Palosuojatun rakenteen mekaanisille rasituksille alttiit kulmat ja nurkat vahvistetaan ja tarvittaessa koko rakenteen ympärille asennetaan törmäyssuoja.

Ohje

Liimaolosuhteet ja liimattavien pintojen vaatimukset on esitetty tuoteselosteessa.

931.4.3 Ruiskutustyö

Vaatimukset

Palosuojaruiskutukset ruiskutetaan suoraan suojattavalle teräspinnalle tai teräsverkon avulla koteloksi teräsrakenteen ympärille, jolloin se muodostaa saumattoman palosuojauksen. Ruiskutukset asennetaan tuotteen ruiskutukseen tarkoitetulla laitteistolla. Ruiskutteen ainesosien anostelussa noudatetaan hyväksytyjä ohjeita.

Valmis pinta jälkikäsitellään tarvittaessa ja pinta tasoitetaan valmistajan ohjeiden mukaisesti.

Työssä noudatetaan ruiskutteen tuoteselosteessa annettua kerralla ruiskutettavan kerroksen enimmäispaksuutta ja vähimmäisaikaa eri ruiskutuskerrosten välillä.

Ruiskutteen kiinnipysyvyyttä parantavia tukiverkkoja käytetään valmistajan ohjeiden mukaisesti.

Ohje

Palosuojaruiskutusta käytetään Suomessa teräsrakenteiden palosuojaukseen palosuojaa-aineen ominaisuuksien, suojauspaksuuden ja suojattavan teräsrakenteen mukaan, kun rakenteen luokkavaatimus on R15...R240.

Ominaispainoltaan kevyiden palosuojaruiskutteen käyttöä vältetään mekaanisille rasituksille alttiina olevissa rakenteen osissa.

Useimpien ruiskutteen pinnan mekaanista kestävyttä voidaan parantaa pinnoittamalla ruiskute hyväksytyllä pinnoitteella.

931.4.4 Palosuojamaalaus

Vaatimukset

Palosuojamaalauksessa käytetään tyyppihyväksyntäpäätöksen tai varmennetun käyttöselosteen mukaista palosuojamaalausyhdistelmää, joka sisältää pohja-, palosuoja- ja pintamaalin.

Ohje

Rakenne suunnitellaan siten, että sen luokkavaatimuksen täyttämisen on mahdollista palosuojamaalauksella.

Palosuojamaaleja käytetään Suomessa teräsrakenteiden palosuojaukseen palosuojaa-aineen ominaisuuksien, suojauspaksuuden ja suojattavan teräsprofiilin mukaan, kun rakenteen luokkavaatimus on R15...R120.

Palosuojamaalaus edellyttää yleensä putkiprofiileilta vähintään 3,6 mm:n ja avoprofiileilta 5...8 mm:n ainepaksuutta.

Palosuojamaalin kuivakalvon paksuus määritetään mitoitustulukoista tai -käyrästöistä rakennusosan kriittisen lämpötilan, suojattavan teräsosan poikkileikkaustekijän ja sen luokkavaatimuksen perusteella.

Ohje

Julkaisussa Teräsrakenteiden palosuojamaalaus esitetään palosuojamaalauksusuunnitelma ja työvaiheista pidettävä pöytäkirja.

Palosuojamaalaus tehdään suunnittelijan rakennusosittain laatiman palosuojamaalauksusuunnitelman mukaan. Palosuojamaalauksusuunnitelmaan on merkitty rakenteen luokkavaatimus, maalauksyhdistelmä yksilöityine kalvonpaksuuksineen, tyyppihyväksyntäpäätöksen tai varmennetun käyttöselosteen numero ja ohjeet pitkäaikaiskestävyyden toteamisesta.

Palosuojamaalauksen suorittaja pitää kaikista työvaiheista pöytäkirjaa, johon merkitään tiedot maalauksolosuhteista, maalauksvälialajoista, maalien kulutuksesta ja kuivakalvon paksuusmittausten tuloksista.

Viitteet

- *Teräsrakenteiden palosuojamaalaus 2007. Teräsrakenneyhdistys ry.*

Palosuojamaalaus tehdään joko maalauksasemamaalauksena tai asennuspaikkamaalauksena. Pohjamaalina käytetään palosuojamaalia koskevan tyyppihyväksyntäpäätöksen tai varmennetun käyttöselosteen mukaista maalia, joka soveltuu käytettäväksi valitun palosuojamaalin ja pintamaalin kanssa. Ennen pohjamaalausta mahdolliset tuntemattomat maalikerrokset poistetaan suihkupuhdistuksella. Pohjamaali maalataan palosuojamaalin valmistajan suosittelemaan kuivakalvon paksuuteen, joka mitataan sovellettavan standardin ohjeen mukaisesti. Mitatuksi pohjamaalin kuivakalvon paksuudeksi sallitaan enintään 2½ kertaa sen nimellispaksuus.

Viitteet

- *SFS-EN ISO 12944 Maalit ja lakat. Teräsrakenteiden korroosionsuojamaaliyhdistelmillä.*

Pohjamaalatut pinnat puhdistetaan palosuojamaalauksista. Pinnat kuivataan ja puhdistetaan pölystä. Pohjamaalauksen kunto tarkistetaan ja viat korjataan ennen palosuojamaalin levittämistä. Palosuojamaalauksessa noudatetaan maalin tuoteselosteessa annettuja olosuhde- ja työtapaohjeita sekä maalausyhdistelmää koskevia päällemaalausajoja. Palosuojamaalin ja pohjamaalin yhteinen kuivakalvon paksuus mitataan ennen pintamaalauksia ja merkitään mittauspöytäkirjaan.

Viitteet

- *Teräsrakenteiden palosuojamaalaus 2007. Teräsrakenneyhdistys ry.*

Pintamaalina käytetään palosuojamaalia koskevan tyyppi- hyväksyntäpäätöksen tai varmennetun käyttöselosteen mukaista maalia, joka soveltuu käytettäväksi valitun palosuojamaalin ja pohjamaalin kanssa. Pintamaali maalataan palosuojamaalin valmistajan hyväksymään ja rakenteen ympäristöolosuhteita vastaavaan kuivakalvon paksuuteen. Pintamaalauksessa noudatetaan maalin tuoteselosteen mukaisia ohjeita.

931.5 Valmis palosuojaukset

Vaatimukset

Palosuojalevytetyt pinnat suojataan mekaanisilta rasituksilta, lialta ja kosteudelta.

Varsinkin ominaispainoltaan kevyet ja huokoiset ruiskutetut suojataan mekaanisilta rasituksilta, rakennusaikaiselta kosteudelta ja juoksevalta vedeltä.

Palosuojamaalatut pinnat suojataan rakenteiden kuljetuksen, varastoinnin ja asennuksen ajaksi mekaanisilta rasituksilta, kosteudelta, juoksevalta vedeltä ja lialta. Maalatut pinnat eivät saa koskettaa toisiaan. Ulkona varastoidaan vain asianmukaisesti paketoitua tai muuten riittävästi säältä suojatut rakenteet. Palosuojattu rakenne merkitään kiinnittämällä valmiiseen rakenteeseen palo-osastoittain palosuojamaalauksesta kertovat merkinnät.

Ohje

Kun palosuojamaalatut rakenteet sijoitetaan muualle kuin ympäristön rasisluokkaa M0 vastaaviin tiloihin, niiden pintamaalin kestävyysominaisuuksiin kiinnitetään erityistä huomiota.

Viitteet

- *Teräsrakenteiden palosuojamaalaus 2007. Teräsrakenneyhdistys ry.*

931.6 Palosuojauksen kelpoisuuden osoittaminen

931.6.1 Tarkastukset ja kokeet

Vaatimukset

Palosuojalevyjen kokonaispaksuus ja kiinnitys tarkastetaan ja havaitut puutteet korjataan. Tarvittaessa tehdään tyyppihyväksyntäpäätöksen laadunvalvontasopimuksen mukaiset koekappaleet.

Palosuojaruiskutuksen kiinnipysyvyys ja paksuus tarkastetaan ja havaitut puutteet korjataan. Palosuojaruiskutteen paksuus mitataan mittauslaitteella, johon kuuluva teräspiikki painetaan ruiskutteen läpi tai mittaukselta varten eristeen läpi porattuun koloon. Tarvittaessa tehdään tyyppi-

hyväksyntäpäätöksen laadunvalvontasopimuksen mukaiset koekappaleet.

Palosuojamaalattujen teräsrakenteiden kalvon paksuudet mitataan maalauspaikalla. Mittauksella varmistetaan, että palosuojamaalauksen paksuus vastaa rakenteelta vaadittua kalvon paksuutta. Palosuojamaalauksen kalvon paksuus mitataan sähkömagneettisella kuivakalvon paksuusmittarilla sovellettavan standardin mukaan. Tarvittaessa tehdään tyyppihyväksyntäpäätöksen laadunvalvontasopimuksen mukaiset koekappaleet.

Ohje

Palosuojamaalatuissa rakenteissa mittauskohdat valitaan ja mittaukset tehdään julkaisun *Teräsrakenteiden palosuojamaalaus* mukaisesti. Mittausten tulokset merkitään vastaanotto- ja mittauspöytäkirjoihin.

Maalatuista rakenteista valitaan jokaista alkavaa 100 m² kohti 5 kpl mittausalueita, joiden koko on 0,25 m². Mittausalueella tehdään 20 mittauksia. Mittaustulos on 1 cm²:n alueella tehdyn, vähintään kolmen mittauksen (kosketuksen) keskiarvo. Valitut alueet edustavat maalauksen kannalta erilaisia pintoja *Teräsrakenteiden palosuojamaalaus* -julkaisun mukaisesti.

Palosuojamaalin kalvon paksuutta määritettäessä pohjamaalin paksuutena käytetään sen keskimääräistä mitattua kalvon paksuutta. Tarvittaessa pintamaalin paksuutena käytetään maalausjärjestelmän mukaista kalvonpaksuutta. Palosuojamaalin riittävä suojauspaksuus varmennetaan aina kuivakalvon paksuuden perusteella.

Kullakin mittausalueella palosuojamaalin kuivakalvon paksuuden keskiarvo on vähintään vaadittu kalvon paksuus. Mikäli mittausalueen kuivakalvon paksuus alittaa vaaditun kalvon paksuuden, valitaan ylimääräisiä mittausalueita ja tehdään lisämittauksia vajaakalvoisen alueen määrittämiseksi. Maksimikalvon paksuus ei ylitä maalinvalmistajan ilmoittamaa arvoa. Vaadittu palosuojamaalin kuivakalvon paksuus ei pidä sisällään pohjamaalin eikä pintamaalin kalvon paksuutta. Rakennuttajan ja urakoitsijan edustajat tarkastavat mittauspöytäkirjat ja hyväksyvät palosuojamaalauksen mittaus tulokset allekirjoittamalla mittauspöytäkirjat.

Korjausmaalauksen kalvonpaksuudet mitataan ja niistä tehdään erillinen mittauspöytäkirja, joka liitetään alkuperäiseen mittauspöytäkirjaan.

Viitteet

- *SFS-EN ISO 12944 Maalit ja lakat. Teräsrakenteiden korroosio- suojausohjeistelmällä.*
- *Teräsrakenteiden palosuojamaalaus 2007. Teräsrakenneyhdistys ry.*

931.6.2 Luovutus

Vaatimukset

Palosuojalevytyksen ja ruiskutteen luovutuksen yhteydessä tarkastetaan palosuojaukseen liittyvät suunnitelma-asiakirjat ja suojausten tarkastuksessa tehdyt pöytäkirja-merkinnät kiinnityksestä, kiinnipysyvyydestä ja suojauspaksuuden mittauksista.

Palosuojamaalauksen luovutuksen yhteydessä tarkastetaan palosuojamaalauksesuunnitelma, vastaanottopöytäkirja sekä mittausalueiden mittauspöytäkirjat.

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

Viitteet

- *Teräsrakenteiden palosuojamaalaus 2007. Teräsrakenneyhdistys ry.*

931.7 Palosuojausten korjaustyöt

Vaatimukset

Palosuoja-levyjen pienet vauriot korjataan suojausmenetelmään hyväksytyllä tiivistysaineella. Suuremmissa vaurioissa vaurioitunut levy korvataan uudella vastaavalla levyllä. Korjausten yhteydessä noudatetaan tyyppihyväksyntäpäätöksessä, varmennetussa käyttöselosteessa tai luotettavassa, polttokokeisiin perustuvassa selvityksessä annettuja ohjeita.

Palosuojauskatteiden vauriot korjataan valmistajan antamien ohjeiden mukaisesti käyttämällä samaa palosuojauskatetta. Vaurioituneen kohdan alusta puhdistetaan tarvittaessa *kohdan 931.3* vaatimusten mukaisesti.

Palosuojaamaalukseen syntyneet vauriot korjataan paikkamaalauksella. Pienet vauriot, joiden pinta-ala on alle 5 cm², korjataan pintamaalilla. Suuremmat vauriot kaavitaan ja teräsharjataan sovellettavan standardin mukaiseen ruosteenpoistoasteeseen St2 ja maalataan maalausjärjestelmään kuuluvilla maaleilla vaadittuun kuivakalvon paksuuteen. Palosuojaamaalia ei saa levittää pinta- maalin päälle.

Jos palosuojaamaalauksessa on kohtia, joissa pinta- maalatun palosuojaamaalin kuivakalvon paksuus on liian pieni tai palosuojaamaali on vaurioitunut, pinta- ja palosuojaamaali poistetaan korjausta varten suihkupuhdistuksella tai kaapimalla. Jos myös pohjamaali on vaurioitunut, vauriokohdat suihkupuhdistetaan. Korjausmaalauksen tehdään käsittely-yhdistelmään kuuluvilla maaleilla vaadittuun kuivakalvon paksuuteen.

Viitteet

- *SFS-EN ISO 8501-1 Teräspintojen esikäsittely ennen pinnoitusta maalilla tai vastaavilla tuotteilla. Pinnan puhtauden arviointi silmä- määräisesti. Osa 1: Teräspintojen ruostumisasteet ja esikäsittelyasteet. Maalaamattomat teräspinnat ja aiemmista maaleista kauttaaltaan puhdistetut teräspinnat.*

Pintamaalauksessa uusittaessa käytetään vain tyyppihyväksyntäpäätöksen, varmennetun käyttöselosteen mukaista tai palosuojaamaalin valmistajan hyväksymää maalia. Pintamaalaus voidaan uusida enintään neljä kertaa ja pinta- maalin yhteenlaskettu kuivakalvon paksuus saa olla enintään 300 µm. Pintamaalauksen uusimista koskevat tiedot lisätään rakenteita koskeviin asiakirjoihin ja palosuoja- maalauksesta kertovaan, valmiin rakenteen merkintään.

931.8 Palosuojaustyön vaikutukset ympäristöön

Vaatimukset

Työmaalla tehtävät palosuojauskäsittelyt tehdään suunnitelma-asiakirjojen mukaan.

Ympäristö suojataan viranomaisten edellyttämällä tavalla pölyltä, melulta ja muulta mahdolliselta haitalta.

Palosuojausmateriaalit, pakkaukset ja mahdollinen muu jäte kuljetetaan, käsitellään ja hävitetään valmistajan sekä viranomaisten määräysten ja ohjeiden mukaan. Katso myös *luvut 11 ja 12*.

Viitteet

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

94 Saumaus

941 Julkisivusaumaus

Luku sisältää

- Saumauksen saumausmassalla, -vaahdolla tai saumanauhalla avustavine töineen ja tarvikkeineen sekä muut vastaavat tiivistystyöt, kuten ovien ja ikkunoiden saumauksen sekä elementtien saumauksen.

Luku ei sisällä

- puuikkunoiden ja -ovien tiivistämistä tehtaalla valmiiksi asennettavalla tiivistenauhalla, joka käsitellään *luvussa 731*
- ikkunoiden ja ovien karmin ja seinän välisen raon tilkitsemistä, joka käsitellään *luvussa 731*
- laastisaumoja, jotka käsitellään *luvuissa 511 ja 513*
- läpivientien palokatkoja.

Viitteet

- *511 Tiilimuuraus runkorakenteissa, RunkoRYL 2010*
- *513 Harkkomuuraus, RunkoRYL 2010*
- *731 Ikkuna- ja ovityö, RunkoRYL 2010.*

941.1 Saumaustarvikkeet

Vaatimukset

Julkisivuelementtien saumauksessa käytettävillä elastisilla saumausmassoilla on voimassa oleva, varmennettu käyttöseloste tai CE-merkki. Saumausmassojen ominaisuuksia on kuvattu ohjekortissa *RT 28-10979*.

Saumausvaahtojen ominaisuudet on määritetty ja ilmoitettu standardin *NT BUILD 345* mukaisesti.

Saumanauhojen toiminta-alue (minimi- ja maksimirakolevydet) on määritetty ja ilmoitettu jäännöspuristuman ja sateen- tai ilmanpitävyyden avulla sekä UV-säteilyn- ja kylmänkestävyysominaisuuksien osalta.

Saumaustarvikkeet varastoidaan niin, että tuotteet ovat valmistajan ilmoittaman käyttölämpötilan sallimissa rajoissa.

Ohje

Saumausmassoilla saumattavien julkisivusaumojen mitoituksista ja saumauksen toteutuksesta on annettu ohjeet ohjekorteissa *RT 82-10980, KH 92-00191 ja Ratu 64-0305*.

Saumausvaahdoilla tai saumanauhoilla saumattavien saumojen minimi- ja maksimirakolevydet (toiminta-alue), joihin tuotteita voidaan asentaa, ovat tuotteen valmistajan ilmoituksen mukaiset.

Seinä-, karmi- ja muiden maalattujen liitosten saumauksessa on varmistauduttava maalin ja saumauksessa käytettävän tuotteen yhteensopivuudesta.

Viitteet

- *SFS-EN ISO 11600 Rakennusten saumatuotteet. Saumamassojen luokittelu ja laatuvaatimukset*
- *SFS-ISO 815-1 Vulkanoitu tai termoplastinen kumi. Jäännöspuristuman määrittäminen. Osa 1: Määrittäminen ympäristön lämpötilassa tai kohonnoissa lämpötilassa*
- *SFS-ISO 815-2 Vulkanoitu tai termoplastinen kumi. Jäännöspuristuman määrittäminen. Osa 2: Määrittäminen matalissa lämpötiloissa*
- *ISO 6589 Joints in building - Method of test for air permeability of joints*
- *RT 28-10979 Elastiset saumausmassat. Saumaustarvikkeet*
- *RT 82-10980 Kiviaineisten elementtijulkisivujen saumat*

- *KH 92-00191 Kiviaineisten julkisivuelementtien saumausten korjaus ja uudelleen tiivistäminen*
- *NT BUILD 345 Sealants, spray foam: testing.*

941.2 Lisätarvikkeet

941.2.1 Pohjuste (primer)

Vaatimukset

Saumausmassoilla saumattavien julkisivusaumapintojen pohjustukseen käytetään saumausmassan valmistajan ilmoittamaa pohjustetta.

Ohje

Pohjuste parantaa saumausmassan tartuntaa kiviaineeseen pintaan ja vähentää mahdollisen kosteuden aiheuttamaa tartunnan heikentymistä alustassa.

Viitteet

- *RT 82-10980 Kiviaineisten elementtijulkisivujen saumat.*

941.2.2 Pohjanauha

Vaatimukset

Saumausmassoilla saumattavien julkisivusaumojen pohjanauha on muodoltaan pyöreä ja valmistettu vettä imevästä materiaalista. Pohjanauhan materiaali on sellaista, että sen ja massan välille ei muodostu tartuntaa.

Viitteet

- *RT 82-10980 Kiviaineisten elementtijulkisivujen saumat.*

941.2.3 Tuuletusputket ja -kotelot

Vaatimukset

Tuuletusputkina käytetään sisämitaltaan 10...15 mm:n muoviputkia.

Tuuletuskotelon tulee olla sellainen, ettei sadevesi pääse kotelon kautta seinärakenteeseen.

941.3 Julkisivusauman alusta

Vaatimukset

Alusta on kunnostettu saumausta varten.

Saumapinnat ovat puhtaita, tasaisia ja riittävän lujia ja kuivia.

Saumausmassoilla ja -vaahdoilla saumattaessa saumapinnoilla ei saa esiintyä vettä (kondensoitumista) ellei valmistajan ohjeissa muuta esitetä.

Julkisivuelementtien saumojen leveydet ovat saumausmassaa käytettäessä 8...30 mm, esipuristettua, paisuvaa saumanauhaa käytettäessä 5...40 mm ja saumausvaahtoja käytettäessä yli 10 mm. Tarvittaessa saumat levennetään.

Ohje

Kukin alusta puhdistetaan tartuntaa heikentävistä aineista ja tarvittaessa tartuntapinnat hiotaan. Alusta puhdistetaan huolellisesti niin, ettei saumausta vahingoittavia aineita jää saumoihin.

Saumapinnan puhtaus ja kiinteyden voidaan varmistaa esimerkiksi kaapimella. Jos betonipinnasta irtoaa kevyesti vetämällä irtonaisia aineksia, on pinnat puhdistettava. Rakenteen kosteus voidaan jul-

kisivusaumauksessa määrittää karkeasti elementin ulkokuoren taustatilan ilmasta tai betonista irrotetuista ja tiiviiseen astiaan suljetuista kappaleista suhteellisen kosteuden anturilla. Puun kosteus voidaan tarvittaessa määrittää ns. piikkimittarilla.

Ohje

Kivialustan tasaisuusvaatimukset on esitetty *luvuissa 511, 513 ja 521*.

Maalattavan betonialustan laatuvaatimukset esitetään julkaisussa *by 40*. Betonielementtirakenteen ja paikallavaletun betonirakenteen tasaisuusvaatimukset esitetään julkaisussa *by 47*.

Puualustojen tasaisuusvaatimukset esitetään *luvuissa 711, 712 ja 741*.

Terästyön laatuasteet 01...06 esitetään standardissa *SFS 8145*. Ellei suunnitelma-asiakirjoissa muuta vaadita, käytetään laatuluokkaa 03.

Viitteet

- *SFS 8145 Korroosionestomaalaus. Suihkupuhdistettujen tai suihkupuhdistettujen ja konepajapohjamaalilla käsiteltyjen teräspintojen mekaanisten esikäsiteltyjen laatuasteet*
- *by 40 Betonirakenteiden pinnat. Suomen Betoniyhdistys r.y.*
- *by 47 Betonirakentamisen laatuohjeet. Suomen Betoniyhdistys r.y.*
- *511 Tiilimuraus runkorakenteissa, RunkoRYL 2010*
- *513 Harkkomuraus, RunkoRYL 2010*
- *521 Luonnonkivi runkorakenteissa, RunkoRYL 2010*
- *711 Puurunkotyö, RunkoRYL 2010*
- *712 Puujulkisivutyö, RunkoRYL 2010*
- *741 Levytyö runkorakenteissa, RunkoRYL 2010.*

941.4 Julkisivusaumautyö

Vaatimukset

Saumaustöiden suunnittelussa ja saumaustöissä otetaan huomioon sääolot, ilman ja saumapintojen lämpötilat sekä kosteudet.

Julkisivuelementtien saumaustöistä pidetään saumaustyöpäiväkirjaa. Julkisivuelementtien saumaushetken lämpötilan (ilma ja rakenne) tulisi saumausmassoja ja -vaahtoja käytettäessä olla + 5...+ 25 °C. Tästä poikkeavilla lämpötiloilla noudatetaan saumaustarvikkeen valmistajan ohjeita. Alle + 5 °C:een lämpötiloilla noudatetaan talvisaumausohjeita.

Viitteet

- *Ratu 64-0305 Saumas. Menekit ja menetelmät.*

941.4.1 Saumanauhan asentaminen

Vaatimukset

Julkisivusaumaukseen käytettävä esipuristettu, paisuva saumanauha asennetaan vähintään 2 mm:n syvyyteen elementin ulkopinnasta.

Esipuristettu, paisuva saumanauha jatketaan pusku-saumoin. Nauhaa ei saa asennettaessa venyttää. Jos saumaraon rakoleveys muuttuu, vaihdetaan nauhan koko rakoleveyden mukaiseksi.

Viitteet

- *RT 82-10980 Kiviaineisten elementtijulkisivujen saumat.*

Työsauma-, liikuntasäily- ja muut nauhat asennetaan saumaustarvikkeen valmistajan ohjeiden mukaan.

941.4.2 Saumasvaahdon ruiskuttaminen

Vaatimukset

Ikkuna- tai ovirakenteiden saumojen ruiskutuksessa ikkunat ja ovet pidetään suljettuina tai käytetään erillisiä tukia vaahdon paisuntavoiman aiheuttamien muodonmuutosten estämiseksi karmirakenteissa.

941.4.3 Saumasmassalla saamaaminen

Vaatimukset

Saumattaessa julkisivusaumoja saumasmassoilla noudatetaan ohjekortissa *RT 82-10980* esitetyjä ohjeita.

Julkisivun saumapinnat pohjustetaan massan toimittajan ilmoittamalla pohjusteella. Sauman alle asennetaan pyöreä pohjanauha. Julkisivuelementtien saumoihin asennetaan tuuletusputket tai -kotelot rakennesuunnitelmien mukaan. Tuuletusputket tai -kotelot avautuvat vapaasti avoimeen ilmatilaan ja saumasmassan takana oleva pohjanauha katkaistaan tuuletusputken tai -kotelon kohdalla.

Jos karmin ja seinän tai kahden karmin välinen sauma tiivistetään ulkopuolelta saumasmassalla, huolehditaan siitä, että rakenne pääsee tuulettumaan ulospäin.

Viitteet

- *RT 82-10980 Kiviaineisten elementtijulkisivujen saumat.*

Ohje

Tuuletusputki asennetaan vaakasaumoihin noin 2 m:n välein.

941.5 Valmis julkisivusaumas

Vaatimukset

Saumasmassoilla saumattujen julkisivusaumojen mitat ovat *taulukon 941:T1* mukaiset.

Taulukko 941:T1. Saumasmassakerroksen suositeltava paksuus mitattuna sauman keskeltä, ohuimmasta kohdasta.

Sauman leveys, mm	Saumasmassakerroksen suositeltava paksuus, mm
8...12	4...7
13...20	5...8
21...29	6...9
≥ 30	9...12

Viitteet

- *RT 82-10980 Kiviaineisten elementtijulkisivujen saumat.*

Saumasmassakerroksen paksuus ei ole sauman leveyttä suurempi. Saumasmassan pinnassa ei ole ilmakuplia tai muuta epätasaisuutta. Saumapintojen reunoilla ei ole ylimääräisiä saumasmassa- tai pohjusteläikkiä

Saumanauhoilla saumatut saumat ovat yhtenäisiä, eikä jatkoksissa esiinny rakoja. Saumanauha sijaitsee kokonaan saumapintojen välissä. Saumanauhan ja saumapinnan ulkoreunan etäisyys on tasainen.

Saumasvaahdolla saumatut saumat ovat yhtenäisiä ja vaahtokerroksen syvyys on suunnitelma-asiakirjojen mukainen. Saumapintojen reunoilla ei esiinny jälkiä saumasvaahdosta.

941.6 Julkisivusaumauksen kelpoisuuden osoittaminen

941.6.1 Tarkastukset ja kokeet

Vaatimukset

Ennen saumaustöiden aloitusta tarkastetaan saumaustarvikkeet, saumattavat rakenteet ja saumapinnat. Julkisivuelementtien saumaukseen tarkoitetuilla saumausmassoilla on voimassa oleva, varmennettu käyttöseloste tai CE-merkki. Aloitus katselmuksesta tehdään pöytäkirja.

Saumaustarvikkeita tarkastettaessa varmistetaan, että saumaustarvikkeesta on määritetty sen ominaisuudet, että tarvikkeiden ominaisuudet ovat suunnitelma-asiakirjojen mukaiset, että tarvikkeiden varastointia ja käyttöä koskevat ohjeet ovat kirjallisina työntekijöiden käytettävissä, että tarvikkeita ei ole varastoitu yli varastointiajan ja että pakkaukset ovat tiiviit. Työmaalle on toimitettu tarvikkeiden käyttöturvallisuustiedote.

Saumaukseen liittyvien rakenteiden ja pintojen tarkastuksessa varmistetaan, että saumattavat pinnat ovat puhtaita, tasaisia ja riittävän lujia ja kuivia eikä pinnoilla esiinny kosteutta. Saumojen mitoitus tarkistetaan ja liian kapeat saumat levennetään kohteeseen valitun saumausmassan, -vaahdon tai saumanauhan kokonaismuodonmuutoskyvyn mukaisiksi.

Pidettävällä saumaustyöpäiväkirjalla varmistetaan, että saumauksen laatua ja saumaolosuhteita seurataan myös työn kuluessa.

Tarvittaessa otetaan saumausmassasta tai -vaahdosta näytteitä suunnitelma-asiakirjojen mukaan. Näytteistä tarkastetaan muoto, kerrospaksuus, kovettuminen ja vaahdosta myös tiheys. Ko. aineiden käyttökohdista tarkistetaan myös saumaleveydet. Tuuletusputkien ja -koteloiden sijainnit tarkistetaan, ja samalla varmistetaan, että ne ovat auki.

Jos saumat peittomaalataan, varmistetaan maalin ja massan yhteensopivuus. Julkisivusaumojen maalausta ei suositella.

Ohje

Valmiin sauman laatu voidaan tarkastaa ottamalla saumausmassasta tai -vaahdosta näytteitä tasaisesti, esimerkiksi 1 kpl / 100 saumametriä.

941.6.2 Luovutus

Vaatimukset

Vastaanottotarkastuksessa kirjataan mahdolliset poikkeamat suunnitelma-asiakirjoista, aloitus katselmuspöytäkirjasta ja saumaustyöpäiväkirjasta. Kirjatut puutteet korjataan. Kohteessa pidetään jälkitarkastus, kun puutteet on korjattu.

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

941.7 Julkisivusaumauksen korjaustyöt

Vaatimukset

Saumaukset voidaan korjata uusimalla joko paikallisesti, julkisivu- tai seinäkohtaisesti tai uusimalla koko rakenteen saumaukset.

Ennen saumaustöitä tehdään tarvittavat saumapintojen korjaukset, avarruukset ja puhdistukset. Jos rakenteet ovat märkiä, saumat avataan ja rakenteet kuivataan ennen saumausta.

Vanhan saumausmateriaalin poiston jälkeen saumojen reunat puhdistetaan vanhasta massasta, pohjusteesta tai saumavaahdosta hiomalla reunat ja poistamalla pöly. Saumausten korjaustyöissä saumaustyö tehdään kunnan uudisrakentamisessa.

Viitteet

- *RT 82-10980 Kiviaineisten elementtijulkisivujen saumat.*
- *KH 92-00191 Kiviaineisten julkisivuelementtien saumausten korjaus ja uudelleen tiivistäminen.*

941.8 Julkisivusaumauksen vaikutukset ympäristöön

Vaatimukset

Korjaus- ja purkutöiden yhteydessä saumausmassa-, -vaahdo- tai saumanauhajätteet varastoidaan erikseen. Jätteen mahdollinen ongelmajätelunne selvitetään.

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

Ohje

Polyeteenistä valmistetut pohjanauhut voidaan käyttää uudelleen. Ne voidaan myös hävittää polttamalla.

Kumipohjaiset saumanauhut (EPDM; silikoni) voidaan käyttää muun jätekumin tapaan esimerkiksi asfaltin lisäkkeenä.

Muovipohjaisista saumanauhoista PVC-nauhojen ja saumausmassoista polysulfidin ja polyuretaanin uusiokäyttö on vaikeaa. Niistä muodostuvat jätemäärät ovat liian pieniä teolliseen uusiokäyttöön.

Viitteet

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