

## 9 Eristäminen

### 91 Lämmön- ja ääneneristys

#### 913 Lämmöneristys sisärakenteissa

Luku sisältää

- työmaalla tehtävät lämmöneristykset
- lämmöneristuksen yhteydessä tehtävät höyryn- ja ilmansulut.

Luku ei sisällä

- rakennuksen vaipan osien lämmöneristämistä, jota käsitellään *RunkoRYL:n* luvussa 911
- LVI-, laite- ja prosessieristeitä.

##### Viitteet

- 911 Lämmöneristys, *RunkoRYL 2010*.

##### Vaatimukset

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

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

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

##### Ohje

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

##### Viitteet

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

#### 913.1 Lämmöneristys- ja tiivistystuotteet

##### Vaatimukset

Lämmöneristys- ja tiivistystuotteet kestävät ympäristön ra-  
situkset rakennusosan suunnitellun käyttöajan ajan. Ne eivät aiheuta syöpymistä muissa rakennustuotteissa tai vä-  
rin muuttumista näkyvissä pinnoissa eivätkä kehitä vahin-  
gollista tai haitallista ainetta, hajua, kaasua tms.

##### Viitteet

- *RT 18-10922* Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitajaksot.

##### 913.1.1 Lämmöneristeet

##### Vaatimukset

Lämmöneristeet ovat voimassa olevan tuotehyväksyn-  
nän mukaisia.

Tuotteet täyttävät valmistajan ilmoittamat tuotekohtai-  
set laatu- ja mittatarkkuudet.

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

##### Ohje

Asiakirjoissa vaaditut tuotteiden lämmönjohtavuudet ja muut omi-  
naisuudet voidaan osoittaa yhdenmukaistetun eurooppalaisen tuo-  
testandardin tai eurooppalaisen teknisen hyväksynnän (ETA) mu-  
kaisella CE-merkinnällä. Tuotestandardin hyväksymiseen asti omi-  
naisuudet voidaan osoittaa tyyppihyväksynnällä. Muilla kuin  
CE-merkityillä tuotteilla lämmöneristuksen soveltuvuus käyttökoh-  
teeseen voidaan ilmoittaa myös ilmoitetun laitoksen tuotesertifika-  
atin avulla.

Standardissa *SFS-EN ISO 10456* on esitetty rakennusmateriaali-  
en lämmönjohtavuuden suunnitteluvarvoja. Tuotekohtaisia lämmön-  
johtavuusarvoja on esitetty lämmöneristystuotteiden tuotesertifi-  
kaateissa ja tyyppihyväksyntäpäätöksissä.

Eurooppalainen käytäntö jaottelee lämmöneristeet kolmeen ryh-  
mään:

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

##### Viitteet

- *SFS-EN 13162* Lämmöneristetuotteet rakentamiseen. Tehdasval-  
misteiset mineraalivillatuotteet (MW). Tuotestandardi
- *SFS-EN 13163* Lämmöneristetuotteet rakentamiseen. Tehdasval-  
misteiset paisutetut polystyreenituotteet (EPS). Tuotestandardi
- *SFS-EN 13164* Lämmöneristetuotteet rakentamiseen. Tehdasval-  
misteiset suulakepuristetut polystyreenituotteet (XPS). Tuotestan-  
dardi
- *SFS-EN 13165* Lämmöneristetuotteet rakentamiseen. Tehdasval-  
misteiset 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
- SFS-EN ISO 10456 + AC Rakennusaineet ja -tuotteet. Lämpö- ja kosteustekniset ominaisuudet. Taulukoidut suunnitteluarvot ja menetelmät ilmoitetun lämpöteknisen arvon ja lämpöteknisen suunnitteluarvon määrittämiseksi
- FprEN 14315-1 Thermal insulating products for buildings – In-situ formed sprayed rigid polyurethane (PUR) and polyisocyanurate (PIR) foam products – Part 1: Specification for the rigid foam spray system before installation
- FprEN 14318-1 Thermal insulating products for buildings – In-situ formed dispensed rigid polyurethane (PUR) and polyisocyanurate (PIR) foam products – Part 1: Specification for the rigid foam dispensed system before installation
- RT 36-10689 Mineraalivillaeristeet. Lämmöneristystarvikkeet
- RT 36-10690 EPS-eristeet. Lämmöneristystarvikkeet
- RT 36-11090 Puukuitueristeet. Lämmöneristystarvikkeet
- RT 36-11102 XPS-eristeet. Lämmöneristystarvikkeet.

### 913.1.2 Ilman- ja höyrynsulkutuotteet

#### Vaatimukset

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

#### Ohje

Asiakirjoissa vaaditut tuotteiden tietyt ominaisuudet voidaan osoittaa yhdenmukaistetun tuotestandardin tai eurooppalaisen teknisen hyväksynnän mukaisella CE-merkinnällä tai muulla hyväksytyllä tavalla. Tuotestandardin hyväksymiseen asti ominaisuudet voidaan osoittaa ympäristöministeriön tyyppihyväksynnällä tai ympäristöministeriön hyväksymän testauslaitoksen antamalla tutkimus- selosteella.

#### Viitteet

- SFS 2376 Vesihöyrynpitävä rakennuspaperi. Kosteuseristykseen rakennusteollisuudessa
- SFS-EN 13970 Vedeneristyskermit. Bitumiset höyrynsulut. Tuotestandardi
- SFS-EN 13984 Vedeneristyskermit. Muoviset ja kumiset höyrynsulut. Määritelmät ja ominaisuudet.

### 913.1.3 Pakkaus

#### Vaatimukset

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

### 913.1.4 Kuljetus ja varastointi

#### Vaatimukset

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

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

#### Ohje

Varastoinnin kestossa on otettava huomioon tuotteen rajallinen käyttöönottoaika.

## 913.2 Kiinnitys-, saumaus- ja tiivistystuotteet

#### Vaatimukset

Kiinnitys-, saumaus- ja tiivistystuotteet kestävät ympäristön rasitukset rakennusosan suunnitellun käyttöajan ajan. Ne eivät aiheuta syöpymistä muissa rakennustuotteissa tai värin muuttumista näkyvässä pinnossa eivätkä kehitä vahingollista tai haitallista ainetta, hajua, kaasua tms.

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

Mekaaniset kiinnitystuotteet kestävät niihin kohdistuvat rasitukset. Asiakirjoissa määrätään kiinnitystuotteiden ominaisuudet ja määrä.

#### Viitteet

- RT 18-10922 Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitajaksot.

## 913.3 Lämmöneristysten alusta

#### Vaatimukset

Alusta puhdistetaan ja siitä poistetaan epätasaisuudet, jotka voivat vahingoittaa lämmöneristystä tai tiivistystuotetta tai estää sen tehokkaan toiminnan.

Alustan tulee olla kuiva.

## 913.4 Lämmöneristäminen ja tiivistäminen

### 913.4.1 Lämmöneristäminen, yleistä

#### Vaatimukset

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

Eristystuotteen koko valitaan kohteittain niin, että vältetään turhilta saumoilta. Eristämisessä käytetään mahdollisimman ehjiä levyjä ja mattoja.

Lämmöneriste asennetaan tiiviisti eristettävään rakenteeseen.

Lämmöneristeen sisälle jäävät LVI-putkistot eristetään teknisellä eristeellä suunnitelma-asiakirjojen mukaan, ks. kohta 913.4.1.5 LVI-laitteiden eristäminen. Lämmöneristystyössä otetaan huomioon LVIS-asennuksista aiheutuvat eristystyön erityisvaatimukset.

Lämmöneristysten 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 kauttaaltaan suunnitelmien mukaisesti eikä tuuletuksen virtauksen esteitä ole.

#### Ohje

Rakenne ja lämmöneristys suunnitellaan niin, ettei kosteus kerry haitallisesti rakenteisiin.

Suunnitelmien huolellinen noudattaminen on tärkeää erityiskoh-teissa, joissa kosteusrasitus on tavanomaista suurempi. Tällaisia kohteita ovat esim. sauna- ja kylpyhuonetilat, uima- ja jäähallit, kyl-mä- ja pakkasvarastot ja kuumat teollisuustilat.

#### Viitteet

- [RT 82-10903](#) Väliseinärakenteita
- [RT 83-10902](#) Välipohjarakenteita
- [RT 84-10759](#) Märkätilojen rakenteet
- [RT 84-10793](#) Puutalon märkätilat
- [RT 84-11093](#) Asuntojen märkätilojen korjaus. Korjausrakentami-nen
- [RT 97-10839](#) Uimahallit ja virkistysuimalat.

#### Liitokset

Eristyksen yhteydessä kiinnitetään huomiota rakennusosi-en ja liitoskohtien tiivyyteen. Liitoskohdat tiivistetään tarkoi-tuksenmukaisella aineella ja tavalla.

#### Suojaus

Lämmöneristys suojataan mekaanista vaurioitumista vas-taan. Lämmöneristuksen suojaamiseen kastumista vas-taan kiinnitetään erityistä huomiota.

Valmis lämmöneristys tai sen osa suojataan vahingoit-tumista vastaan välittömästi asennustyön jälkeen.

Työn keskeytyksen aikana käytetään tarvittaessa riittä-vää väliaikaista suojausta.

Lämmöneristystä ei saa kuormittaa edes tilapäisesti niin, että sille tai sen tarvikkeille asiakirjoissa sallitut jänni-tykset tai kuormitukset ylittyvät ja niihin syntyy pysyviä, haitallisia muodonmuutoksia tai muita vikoja. Tarvittaes-sa lämmöneristuksen päälle on tehtävä kantavaan raken-teeseen tuettu kulkusilta.

#### Viitteet

- [Ratu 61-0300](#) Lämmöneristys. Menekit ja menetelmät.

### 913.4.1.1 Lämmöneristäminen levyillä

#### Ohje

Lämmöneristyslevyillä tarkoitetaan tehdasvalmisteisia jäykkiä muovieristeitä tai pehmeitä tai jäykkiä mineraali- tai luonnonkuitu-pohjaisia lämmöneristeitä.

Mineraali- tai luonnonkuitupohjaisia lämmöneristyslevyjä käy-tetään yleisesti rankarakenteiden (puu tai teräs) lämmöneristeinä niin, että tuotteet painautuvat tiiviisti runkorakenteita vasten. Täl-löin lämmöneristyslevyjen mittojen tulee olla jonkin verran eristettä-vää tilaa suurempia (tuotteen ominaisuuksien mukaan). Kun ranka-rakenteiden eristeenä käytetään jäykkiä muovieristelevyjä, eriste-levyjen ja rankarakenteen väliset saumat on yleensä tiivistettävä erikseen. Kohteissa, joissa eristeeltä vaaditaan mekaanisia omi-naisuuksia, käytetään vaadittavat ominaisuudet täyttäviä eristelevyjä.

#### Vaatimukset

Levyt asennetaan valmistajan ohjeiden mukaan ottaen huomioon eristeen oikea asennussuunta.

Lämmöneristyslevyt asennetaan rakennusosiin niin, et-teivät niiden saumat muodosta ristikuviota (neljän levyn kulmat ovat samassa pisteessä). Jos lämmöneristys muo-dostuu kahdesta tai useammasta kerroksesta, eri kerrok-sissa olevat saumat eivät saa olla kohdakkain.

#### Ohje

Käytettävän lämmöneristyslevyn lujuusominaisuudet määräävät kiinnikkeiden asennustiheyden.

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

Eri kerroksissa olevat lämmöneristeen saumat suositellaan tehtä-väksi vähintään 100 mm:n limityksin.

Kun lämmöneristyslevyt kiinnitetään betoni- ja teräspintoi-hin mekaanisesti, käytetään esimerkiksi muuraussiteitä tai ammuttavia, hitsattavia tai porattavia kiinnikkeitä. Poi-mulevy- tai puuainealustaan levy kiinnitetään esimerkiksi aluslevyn ja ruuvin avulla tai muovikiinnikkeillä, jotka pora-taan alustaan. Kiinnitystuotteiden määrä, koko ja ominai-suudet ovat sellaiset, että kiinnitys kestää lämmöneristyk-selle tulevat rasitukset.

Lämmöneristyslevyn kiinnitystapa valitaan niin, että se sopii kiinnitettävälle levyille ja alustalle.

Ilman kiinnikkeitä asennettavien lämmöneristeiden tu-lee olla mitoiltaan sellaisia, ettei lämmöneriste pääse liik-kumaan rakennusosassa. Tarvittaessa levyt leikataan eristetilaan sopivaksi.

### 913.4.1.2 Lämmöneristäminen matoilla

#### Ohje

Lämmöneristysmatoilla tarkoitetaan rullalle pakattuja pehmeitä mi-neraali- tai luonnonkuitupohjaisia tehdasvalmisteisia lämmöneris-teitä.

#### Vaatimukset

Kun lämmöneristysmatot kiinnitetään betoni- ja teräspin-toihin mekaanisesti, käytetään esimerkiksi muuraussitei-tä tai ammuttavia, hitsattavia tai porattavia kiinnikkeitä. Poimulevy- tai puuainealustaan lämmöneristysmatot kiin-nitetään aluslevyn ja ruuvin avulla tai muovikiinnikkeillä, jotka porataan alustaan. Kiinnitystuotteiden määrä, koko ja ominaisuudet ovat sellaiset, että kiinnitys kestää läm-möneristykselle tulevat rasitukset.

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

Lämmöneristysmatot asennetaan rakennusosiin niin, etteivät niiden saumat muodosta ristikuviota (neljän ma-ton kulmat eivät saa olla samassa pisteessä). Jos läm-möneristys muodostuu kahdesta tai useammasta kerrok-sesta, eri kerroksissa olevat saumat eivät saa olla kohdak-kain.

#### Ohje

Käytettävän lämmöneristysmaton lujuusominaisuudet määräävät kiinnikkeiden asennustiheyden.

Eri kerroksissa olevat lämmöneristeen saumat suositellaan tehtä-väksi vähintään 100 mm:n limityksin.

Ilman kiinnikkeitä asennettavien lämmöneristeiden tulee olla sellaisia, ettei lämmöneriste pääse liikkumaan rakennusosassa. Matot leikataan eristetilaan sopiviksi.

#### 913.4.1.3 Lämmöneristäminen puhallettavalla tai ruiskutettavalla eristeellä

##### Ohje

Puhallettavalla tai ruiskutettavalla eristeellä tarkoitetaan mineraali-, luonnonkuitu- tai muovieristeistä paikalla valmistettuja lämmöneristeitä.

##### Vaatimukset

Puhallettavat tai ruiskutettavat eristeet asennetaan tarkoitukseen sopivalla puhallus- tai ruiskutuskoneella eristeen valmistajan ohjeiden mukaan.

Eristettävän alueen reuna-alueet suojataan tarvittaessa ennen asennusta huolellisesti ilmavirtauksilta asiakirjojen mukaisesti.

Erityskohdat, joita ei voida tai joita ei saa eristää puhallettavalla tai ruiskutettavalla lämmöneristeellä, eristetään asianmukaisesti muulla tavalla ennen eristystyötä.

Puhallettavien eristeiden painuminen otetaan huomioon lisäämällä lämmöneristyskerroksen nimellispaksuutta CE-merkinnän, tai niillä tuotteilla, jolla ei ole CE-merkintää, tuotesertifikaatin tai tyyppihyväksyntäpäätöksen mukaisesti.

Kun käytetään kosteutta sisältävää eristettä, rakenteen tulee kuivua riittävästi valmistajan ohjeen mukaisesti ennen rakenteen sulkemista.

##### Ohje

Rakenteisiin merkitään puhallettavan eristekerroksen puhalluspaksuus ennen puhallustyön aloittamista.

Ennen eristystyötä rakennetaan tarpeellisiin kohtiin kävelysillat esim. huoltoa varten.

Onteloasennuksissa eristystyö tehdään niin, ettei eriste 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
- FprEN 14315-2 Thermal insulating products for buildings – In-situ formed sprayed rigid polyurethane (PUR) and polyisocyanurate (PIR) foam products – Part 2: Specification for the installed insulation products
- FprEN 14318-2 Thermal insulating products for buildings – In-situ formed dispensed rigid polyurethane (PUR) and polyisocyanurate (PIR) foam products – Part 2: Specification for the installed insulation products.

#### 913.4.1.4 LVI-laitteiden eristäminen

##### Vaatimukset

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

##### Ohje

LVI-putkistojen eristykseen käytetään standardin mukaisia teknisiä eristeitä.

##### Viitteet

- SFS-EN 14303 Lämmöneristetuotteet rakennusten laite-eristykseen ja teollisuuskäyttöön. Tehdasvalmisteiset mineraalivillatuotteet (MW). Tuotestandardi

- SFS-EN 14304 Lämmöneristetuotteet rakennusten laite-eristykseen ja teollisuuskäyttöön. Tehdasvalmisteiset joustavat elastomeerivaahdotuotteet (FEF). Tuotestandardi
- SFS-EN 14305 Lämmöneristetuotteet rakennusten laite-eristykseen ja teollisuuskäyttöön. Tehdasvalmisteiset solulasituotteet (CG). Tuotestandardi
- SFS-EN 14306 Lämmöneristetuotteet rakennusten laite-eristykseen ja teollisuuskäyttöön. Tehdasvalmisteiset kalsiumsilikaattituotteet (CS). Tuotestandardi
- SFS-EN 14307 Lämmöneristetuotteet rakennusten laite-eristykseen ja teollisuuskäyttöön. Tehdasvalmisteiset suulakepuristetut polystyreenituotteet (XPS). Tuotestandardi
- SFS-EN 14308 Lämmöneristetuotteet rakennusten laite-eristykseen ja teollisuuskäyttöön. Tehdasvalmisteiset jäykät polyuretaanituotteet (PUR) ja polyisosyanuraattituotteet (PIR). Tuotestandardi
- SFS-EN 14309 Lämmöneristetuotteet rakennusten laite-eristykseen ja teollisuuskäyttöön. Tehdasvalmisteiset paisutetut polystyreenituotteet (EPS). Tuotestandardi
- SFS-EN 14313 Lämmöneristetuotteet rakennusten laite-eristykseen ja teollisuuskäyttöön. Tehdasvalmisteiset polyeteenivaahdotuotteet (PEF). Tuotestandardi
- SFS-EN 14314 Lämmöneristetuotteet rakennusten laite-eristykseen ja teollisuuskäyttöön. Tehdasvalmisteiset fenolivaahdotuotteet (PF). Tuotestandardi
- G9 Eristys, *Talotekniikka RYL 2002, osa 1*.

#### 913.4.2 Rakenteen tiivistäminen, yleistä

##### Vaatimukset

Käytettävän materiaalin tulee kestää koko rakennusosan suunnitellun käyttöiän.

Tiivistäminen valmistellaan niin, että olosuhteet ja rakenteet ovat työn vaatimusten mukaiset riittävän laajalla alueella.

Tiivistekerros kiinnitetään niin, että kerroksesta tulee mahdollisimman tiivis.

##### Liitokset

Tiivistyksen yhteydessä kiinnitetään huomiota liitoskohtien tiiviuteen. Tiivistekerroksen läpäisemistä vältetään.

Kalvomaisten tiivistystuotteiden saumojen tulee olla tuen kohdalla limisaumoja tai tehty muuten riittävän varmalla saumausmenetelmällä, joka ei heikennä rakennusosan tiiviyyttä. Ikkuna- ja oviaukkojen reunat tiivistetään rakennusosan tiiviyyttä vastaavaan tasoon.

##### Ohje

Tiivistysten lävistystä käsitellään julkaisussa RIL 107-2012.

Rakenteiden vedeneristystä käsitellään luvussa 922.

##### Viitteet

- RIL 107-2012 Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohje
- RT 82-10903 Väliseinärakenteita
- RT 83-10902 Välipohjarakenteita
- RT 84-10759 Märkätilojen rakenteet
- RT 84-10793 Puutalon märkätilat
- RT 84-11093 Asuntojen märkätilojen korjaus. Korjausrakentaminen
- RT 97-10839 Uimahallit ja virkistysuimalat
- 922 Rakennuksen sisäpuolinen vedeneristys, SisäRYL 2013.

##### Liikuntasaumat

Liikuntasaumojen kohdalla tiivistystyö tehdään niin, että tiivistekerros pysyy katkeamattomana.

##### Suojaus

Kaikki suojaustoimet tehdään välittömästi sen jälkeen, kun tiivistys tai sen osa on valmis ja tarkastettu. Työn kes-

keytyksen aikana käytetään tarvittaessa tarkoituksenmukaisista väliaikaista suojausta.

#### 913.4.2.1 Ilman- ja höyrynsulun asentaminen sisäseiniin ja välipohjiin

##### Vaatimukset

Jos lämmöneristeellä ei ole riittävää vesihöyrynvastusta, ilman- ja höyrynsulku tehdään tarkoitukseen sopivalla tuotteella.

Ilman- ja höyrynsulku kiinnitetään ja saumataan niin, ettei vesihöyry pääse tunkeutumaan rakenteisiin. Ilman- ja höyrynsulkuun ei saa tehdä tiivistämättömiä läpivientejä.

Jos rakennusosassa on ilman- ja höyrynsulun lisäksi toinen tiivisteainekerros, kuten vedeneriste, on rakenteessa oltava aina tuuletusväli, jonka kautta kosteus poistuu suunnitelmien mukaisesti.

Ilman- ja höyrynsulkuna käytettävän materiaalin sopivuus höyrynsulkuksi varmistetaan.

##### Ohje

Kalvomaisessa höyrynsulussa tulee välttää turhia saumakohtia.

Eristystä huomiota tulee kiinnittää kalvon tiiviyteen rakenteiden eri liitoskohdissa.

Alumiinitivistyspaperi asennetaan alumiinipinta lämpimämpään huonetilaan päin.

Märkätilojen rakenteita on esitetty *RT-ohjekorteissa 82-10903, 83-10902, 84-10759, 84-10793, 84-11093 ja 97-10839*.

##### Viitteet

- *RT 82-10903 Väliseinärakenteita*
- *RT 83-10902 Välipohjarakenteita*
- *RT 84-10759 Märkätilojen rakenteet*
- *RT 84-10793 Puutalon märkätilat*
- *RT 84-11093 Asuntojen märkätilojen korjaus. Korjausrakentaminen*
- *RT 97-10839 Uimahallit ja virkistysuimalat.*

## 913.5 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.

## 913.6 Lämmöneristysten ja tiivistysten kelpoisuuden osoittaminen

### 913.6.1 Tarkastukset työn aikana

#### Vaatimukset

Ennen työn aloittamista todetaan, että lämmöneristystä ja tiivistystä rajoittavat rakennusosat, edeltäneet työt ja työssä käytettävät tuotteet ovat asiakirjojen mukaiset ja virheettömät ja että olosuhteet sallivat työn tekemisen.

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

### 913.6.2 Valmiin eristysten ja tiivistysten tarkastus

#### Vaatimukset

Ennen valmiin lämmöneristysten peittämistä tarkastetaan, että lämmöneristys on moitteeton ja lämmöneristeen paksuus on suunnitelmien 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

Rakenteen toimivuudelle asetetut vaatimukset lämmöneristysten alustalle, kiinnityksille ja levytys- ja tiivistystyölle esitetään suunnitelma-asiakirjoissa.

### 913.6.3 Luovutus

#### Vaatimukset

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

#### Ohje

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

## 913.7 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 niin, että vaurion uusiutuminen vältetään.

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

## 913.8 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 viranomais-

ten 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 mineraali- ja puukuituvillat voidaan myös reipiä ja jauhaa puhallusvillaksi tai briketoida ja valmistaa niistä uusia tuotteita.

Paisutetut polystyreenituotteet (EPS) ja suulakepuristetut polystyreenituotteet (XPS) 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

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

## 914 Ääneneristys sisä rakenteissa

#### Luku sisältää

- ääneneristysrakenteiden toteutuksessa huomioitavat asiat
- tärinäneristykset.

#### Ohje

Ääneneristys kahden eri tilan välillä muodostuu tilojen välisen rakenteen sekä kaikkien tiloja sivuavien rakenteiden sekä talotekniikka-asennusten yhteisvaikutuksena. Toteutuvaan ääneneristykseen vaikuttavat siis sekä rakenteet, talotekniset järjestelmät että kaikki läpiviennit ja mahdolliset rakenteiden raot. Ääneneristystä tarkastellaan sekä sisällä tilojen välillä että ulkoa sisälle ja joissain tapauksissa sisältä ulos. Ääneneristyksen kannalta rakenteiden liitokset ovat usein tärkein kohta. Ääneneristysrakenteita käytetään myös tilojen sisällä eristämään erilaisten ääntä aiheuttavien laitteiden (esimerkiksi ilmastuslaitteet jne.) aiheuttamaa ääntä tiloihin. Ääneneristysrakenteilla voidaan myös parantaa jonkin rakenteen ääneneristystä (esimerkiksi peltisten ilmanvaihtokanavien lisäääneneristys).

Tärinäneristystä käytetään useissa eri tarkoituksissa. Tärinäneristyksellä voidaan eristää maapohjasta siirtyvää tärinää tai melua (metrot, junaradat, maantiet). Tärinäneristyksellä voidaan estää värähtelyn siirtyminen rakenteita pitkin. Tärinäneristyksellä estetään teknisten laitteiden värähtelyn siirtyminen rakenteisiin. Tärinäneristyksellä rajoitetaan kävelyn aiheuttamaa ääntä muihin tiloihin.

Rakennusten ääneneristyksen suunnittelua ja toteutusta käsitellään Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry:n kirjasarjassa RIL 243 sekä akustiikkaan liittyviä käsitteitä ja perustietoja huoneakustiikkaan vaikuttavista tekijöistä ohjekortissa RT 07-10881.

#### 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
- RIL 243-4-2011 Rakennusten akustinen suunnittelu. Teollisuustilat
- RT 07-10881 Huoneakustiikka
- 743 Alakattotyö, SisäRYL 2013.

#### Vaativuudet

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

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

#### Ohje

Asiakirjoissa vaaditut tuotteiden tietyt ominaisuudet voidaan osoittaa tyyppihyväksynnällä tai akkreditoidun testauslaitoksen antamalla tutkimuslauseella.

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

#### Ohje

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

#### Viitteet

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

## 914.1 Ääneneristystuotteet

### 914.1.1 Ominaisuudet

#### Ohje

Suunnitelma-asiakirjoissa tulee esittää rakennelikkaukset, joissa on määritetty käytettävät materiaalit. Suunnitelma-asiakirjoissa on myös esitettävä rakenteiden liitosdetaljit ja niissä käytettävät materiaalit. Kaikista ääntä eristävien rakenteiden liitoksista on esitettävä detaljit. Kentällä saavutettava ääneneristys määräytyy kaikkien näiden yhteisvaikutuksena.

Mikäli materiaaleja halutaan vaihtaa, tulee vaihtojen vaikutukset aina tarkistaa tapauskohtaisesti suunnittelijoilta.

#### Vaatimukset

Ääneneristystuotteet ovat voimassa olevan tuotehyväksynnän mukaisia.

Ääneneristys- ja kiinnitystuotteet säilyttävät ominaisuuksensa rakennuksen suunnitellun huoltoajan. Ne eivät aiheuta syöpymistä muissa rakennustuotteissa tai värin muuttumista näkyvissä pinnoissa eikä niistä vapaudu vahingollisia tai haitallisia aineita, hajua, kaasua tms.

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

#### Ohje

Ääntä eristävistä 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 ja ulko-ovien ääneneristävyys annetaan laboratoriomittauksen ilmaääneneristyslukuina  $R_w$ ,  $R_w + C$  ja  $R_w + C_{tr}$  kanssa.

#### Viitteet

- *SFS 5907 Rakennusten akustinen luokitus*
- *KH 90-00403 Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitajaksot.*

### 914.1.2 Pakkaus

#### Vaatimukset

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

### 914.1.3 Kuljetus ja varastointi

#### Vaatimukset

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

Varastoinnissa noudatetaan valmistajan kirjallisia ohjeita.

## 914.2 Lisätarvikkeet

### 914.2.1 Kiinnitystuotteet

#### Vaatimukset

Kiinnitystuotteet ovat voimassa olevan tuotehyväksynnän mukaisia ja ovat yhteensopivia käytettävän ääneneristystuotteen kanssa.

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

#### Ohje

Kiinnitystapa tulee esittää suunnitelmissa. Kiinnitystapoja ei saa muuttaa ilman suunnittelijan lupaa (esim. ruuveilla yhteen kiinnitettäviä kipsilevyjä ei saa kiinnittää laastilla tai liimalla).

### 914.2.2 Täytteet, tilkkeet ja tiivisteet

#### Vaatimukset

Täytteet, tilkkeet ja tiivisteet ovat voimassa olevan tuotehyväksynnän mukaisia.

Tiivisteet ovat käyttötarkoitukseen sopivia.

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

#### Ohje

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

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

Kun ääneneristysvaatimukset ovat  $R'_w > 35$  dB tai  $R'_w + C_{tr} > 33$  dB, ei ääneneristysrakenteiden tiivistykseen saa käyttää polyuretaania.

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

#### Viitteet

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

## 914.3 Rajoittavat rakennusosat

#### Vaatimukset

Ääneneristystuotteita rajoittavat rakennusosat ovat pysyvästi niin liikkumattomia, tasaisia, kuivia, puhtaita sekä tarvittaessa tuuletettuja, että eristystuotteet pysyvät ehjinä paikoillaan ja säilyttävät alkuperäisen muotonsa ja ominaisuuksensa. Rajoittavissa rakennusosissa ei saa olla sellaisia rakoja, aukkoja tai syvennyksiä, joihin tai joiden kautta voi virrata eristystuotetta vahingoittavaa ilmaa tai kosteutta.

Rakennuskosteuden riittävästä poistumisesta on huolehdittava.

**Ohje**

Mikäli ääneneristysrakenteiden liitoskohdissa tiedetään syntyvän liikettä, tulee rakenneliitokset kuitenkin suunnitella siten, että liitokset pysyvät ääntä eristävinä liikkeestä huolimatta.

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

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

Liimattavien tuotteiden alusta puhdistetaan välittömästi ennen kiinnittämisen aloittamista.

## 914.4 Ääneneristäminen

**Vaatimukset**

Ääneneristystyöt tehdään suunnitelma-asiakirjojen mukaan. Ennen töiden aloittamista suojataan työn aikana vahingoittumiselle alttiit rakennusosat ja tuotteet.

Ääneneristystyöt ajoitetaan sellaiseen rakennuksen valmiusasteeseen, että muut työt eivät estä tai kohtuuttomasti vaikeuta eristystyön kunnollista suorittamista tai vahingoita keskeneräisiä tai valmiita eristysrakenteita.

Ääneneristys ja sen asentaminen ei saa estää tai haitata rakenteiden muuta fysikaalista toimintaa. Rakenteiden ilmatiiviyden, lämmön-, veden- ja kosteudeneristyksen sekä erityisesti tuuletuksen pitää toimia myös silloin, kun ääneneristys on asennettu.

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

**Mekaanisessa kiinnityksessä** kiinnitystuotteiden määrä, koko ja ominaisuudet ovat sellaiset, että kiinnitys kestää ääneneristysrakenteille tulevat rasitukset.

**Liimakiinnitys** tehdään sekä kiinnitettävän tuotteen että liiman vaatimissa kosteus- ja lämpötilaoloissa tuotteiden valmistajien kirjallisten ohjeiden mukaan.

**Laastikiinnitys** tehdään sekä kiinnitettävän tuotteen että laastin vaatimissa kosteus- ja lämpötilaoloissa tuotteiden valmistajien kirjallisten ohjeiden mukaan.

**Tiivistäminen** tehdään siten, että saumasta tulee riittävän ilmatiivis.

**Ohje**

Ääneneristysrakenteiden tiiviys varmistetaan usein elastisilla tiivistysmateriaaleilla. Jotta tiivistys toimisi, tulee tiivistettävien rakojen olla riittävän suuria (tavallisesti 5...10 mm). Ns. nollasaumatiivisyyksiä ei sallita.

Ääntä eristävien ovien karmin seinäsivu tiivistetään suunnittelijan tai oven valmistajan ohjeiden mukaan. Kynnykset tulee tiivistää lattiarakenteisiin. Oven käyntiväli tiivistetään valmistajan ohjeiden mukaan. Karmit on asennettava suoraan siten, että ovet tiivistyvät karmiin joka pinnalta.

LVIS-läpivientien tiivistäminen suunnitellaan ja tehdään oikea-aikaisesti ja huolellisesti.

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

Ikkunat tiivistetään kuten ovet. Ikkunoiden helojen lukumäärä ja sijainti on sellainen, että ikkuna täyttää sovellet-tavan 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 632, 732 ja 942.

**Viitteet**

- [Ratu 62-0301](#) Ääneneristys. Menekit ja menetelmät
- 632 Metallikkuna- ja -ovityö sisä rakenteissa, SisäRYL 2013
- 732 Ikkuna- ja ovityö sisä rakenteissa, SisäRYL 2013
- 942 Sauma sisä rakenteissa, SisäRYL 2013.

### 914.4.1 Ilmaääneneristäminen

**Vaatimukset**

Ääntä eristävät seinät voivat olla yksin- tai kaksinkertaisia. Kaksinkertaisen seinämän puoliskot ovat erillään toisistaan, ellei suunnitelma-asiakirjoissa toisin määrätä. Rakenteiden välinen rako voidaan täyttää absorboivalla väliaineella. Rakenteiden välisten rakojen täyttömateriaali ei saa kytkeä rakenteen puoliskoja yhteen. Kaksinkertaisuus on tarvittaessa ulotettava myös rajoittuviin rakenteisiin, kuten kaksinkertaisten seinien perustuksiin.

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 tuotetta, jolla sauma saadaan joustavaksi.

Kevytrakenteisten rakennusten yhteydessä käytetään erilaisia tärinäneristysrakenteita ääneneristyksen parantamiseen. Näissä yhteyksissä määritellyjä tärinäneristystyyppöjä ja kokoja ei saa muuttaa, eikä rakenteita saa kytkeä mekaanisesti tällaisten liitosten yli.

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**

Asetetut ääneneristysvaatimukset voidaan saavuttaa sekä suunnitelma-asiakirjojen mukaisilla rakenteilla että huolellisella työllä.

Rakennusosan ilmaääneneristävyys vaikuttavia tekijöitä ovat rakenteen massa kg/m<sup>2</sup> ja jäykkyys, kaksin- tai useammankertaisessa rakenteessa levyjen välinen etäisyys, niiden jäykkyys, nii-

den kytkeminen toisiinsa ja rakenteen tiiviys sekä liitokset sivuaviin rakenteisiin (liitosten tiivistys sekä sivuavien rakenteiden ääneneristys ja sivuavien rakenteiden katkaisut liitoksen sisällä). Näiden lisäksi erityisesti tiivistyksen laatu vaikuttaa ovien ääneneristävyyteen. Ovien kynnykset tulee myös tiivistää lattiarakenteeseen.

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

Ikkunoiden ääneneristykseen vaikuttaa lisäksi ulomman puitteen tuuletusrakojen määrä ja koko. Ikkunoiden ja rakennuksen ulkokuoren ääneneristysvaatimukset annetaan yleensä asemakaavamääräyksiä. Ikkunoiden ja julkisivujen ääneneristävyyden mitoitusta on käsitelty esimerkiksi ympäristöministeriön oppaassa (*Ympäristöopas 108*).

Jos ilmaääneneristävyyden tai tieliikennemelun ääneneristysvaatimukset ovat  $R'_w > 35$  dB tai  $R'_w + C_{tr} > 33$  dB, 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 lämmitysverkostojen kautta. Sivuvat 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 lämmitysverkoston kautta käytetään esitettyjä keinoja.

#### Viitteet

- *Rakennuksen julkisivun ääneneristävyyden mitoittaminen. Ympäristöopas 108.*

### 914.4.2 Askelääneneristäminen

#### Vaatimukset

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

Kerroksellisen lattian joustavan kerroksen materiaalina käytetään suunnitelma-asiakirjoissa määriteltyä materiaalia, ja se tehdään suunnitelma-asiakirjoissa määritellyn mukaisesti.

Kerroksellisen lattian joustava välikerros asennetaan tiiviisti tasatun, kantavan rakenteen päälle. Rajoittavia rakenteita vastaan sijoitetaan askelääneneristyslevyt, joilla pintalaatta irrotetaan niistä. Levyt kiinnitetään ja sovitetaan siten, että ne pysyvät paikoillaan pintalaatan teon aikana. Joustava väliainekerros suojataan suunnitelma-asiakirjoissa määrättyllä tavalla. Pintalaatta tehdään siten, että aluskerros ei vaurioidu. Pintalaatalla ei saa olla jäykkiä yhteyksiä rakennuksen runkoon tai pintalaatan lävistäviin putkistoihin. Välissä tarvitaan aina joustava materiaali, jonka tulee säilyä joustavana ja irrottaa rakenteet, vaikka pintalaatta kutistuisi.

Jos pintalevy tehdään lautaparketina tai muuna levyrakenteena, noudatetaan vastaavia periaatteita.

#### Ohje

Kerroksellisen lattian joustavan kerroksen materiaali tulee määrittää asiakirjoissa, ja sitä ei saa ilman suunnittelijan hyväksyntää vaihtaa muuksi. Lattioiden joustokerroksen paksuus on asuinrakennuksissa tavallisesti 30 mm.

Ääneneristystä parantaa, kun kerroksellinen (kelluva) lattiarakenne tehdään huonekohtaisena.

Askelääneneristykseen vaikuttavat rakenteen massa, rakennetyyppi, lattianpäällyste, lattian rakenneperiaate, sivuvat rakenteet ja alakattorakenne.

Lattianpäällyste ja raakaväli pohja yhdessä täyttävät asetetut eristysvaatimukset.

Rakenteita mitoitettaessa 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 äänitekniisiä ominaisuuksia määritettäessä.

### 914.4.3 Tärinän- ja runkoääneneristäminen

#### Ohje

Tärinäneristystä voidaan käyttää monesta eri syystä:

- koko rakennuksen eristämien maapohjasta
- rakennuksen eri osien eristäminen toisistaan
- asuntojen eristämien toisistaan
- yksittäisen huoneen eristämien rakennuksen rungosta (ns. huone huoneessa -menetelmä)
- kerroksellisen (kelluvan) lattian eristäminen rakennuksen rungosta
- alas lasketun ääneneristyskaton eristäminen väli- tai yläpohjasta
- yksittäisten koneiden ja laitteiden eristäminen rakennuksen rungosta.

Kaikissa tärinäneristystapauksissa tulee olla yksityiskohtainen suunnitelma siitä, miten ratkaisut toteutetaan. Mitoituksessa on huomioitava staattiset ja dynaamiset kuormitukset ja kaikki ratkaisuihin vaikuttavat voimat ja laitteiden kierrosluvut. Suunnitelmissa tulee esittää yksilöidyt tärinäneristintiedot sijoituspaikkoihin.

Jos urakoitsija haluaa vaihtaa laitteita suunnitelluista, tulee niitä koskevat tärinäneristysuunnitelmat tarkistaa urakoitsijan kustannuksella.

#### Vaatimukset

Eristimet asennetaan siten, että tärinää aiheuttava laite tai rakenneosaa on vain joustavien eristimien varassa. Laitteen ja rakennusrungon välillä ei saa olla jäykkää kiinnitystä. Jos kokonaisia tiloja, asuntoja tai rakennuksia tai rakennuksen osia tärinäneristetään, tulee huolehtia siitä, että tärinäneristuksen erottava ilmarako ja rakennekatko kulkevat koko rakennuksen läpi (rakennuksen osan eristäminen) tai koko rakenneosan ympäri (esim. asunnot, huone huoneessa -tilat).

#### Ohje

Ilmanvaihtokonehuoneiden tärinäneristystä ei juuri koskaan voi toteuttaa kerroksellisilla (kelluvilla) lattioilla.

Tärinäneristimet mitoitetaan valmistajan antamien kuormitussuosistusten 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 ja suunta.

Tärinäneristimet mitoitetaan 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.

Tärisävän laitteen ja putkiston välillä on aina käytettävä joustavia liittämiä.

Kun runkoääneneristykseen käytetään kerroksellista (kelluvaa) lattiaa, noudatetaan työsuorituksessa edellä askelääneneristuksen yhteydessä annettuja määräyksiä.

Kun runkoäänien eristämiseksi rakenne katkaistaan (äänitekniinen 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.

## 914.5 Valmis ääneneristys

### Vaatimukset

Valmis äänen- ja värinäneristys on malliasennuksen mukainen ja täyttää sille suunnitelma-asiakirjoissa asetetut vaatimukset.

## 914.6 Ääneneristysten kelpoisuuden toteaminen

### 914.6.1 Tarkastukset työn aikana

#### Vaatimukset

Ennen ääneneristys- ja värinäneristysten aloittamista todetaan rajoittavien ja verhottavien rakennusosien kelpoisuus, työssä käytettävien tuotteiden virheettömyys ja ulkonäkö sekä työn suoritusolojen kelvollisuus.

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

Käyttökelvottomaksi vahingoittunut tuote korvataan uudella.

#### Ohje

Rakenteen toimivuudelle asetetut vaatimukset eristyksen alustalle, kiinnityksille ja vaimennus- ja eristystyölle esitetään suunnitelma-asiakirjoissa.

### 914.6.2 Mittaukset

#### Vaatimukset

Asiakirjoissa määrätyt tai muuten tarpeelliset mittaukset tehdään viranomaismääräysten ja -ohjeiden sekä hyväksyttyjen standardien määrittämällä menetelmillä.

Mittausten tekijöillä on vaadittava pätevyys ja mittalaitteiden tulee olla kalibroituja.

#### Ohje

Mittauksia tehdään seuraavassa määritellyillä menetelmillä.

- Ilmaääneneristys- ja askeläänitasomittaukset tehdään standardin SFS-EN ISO 140 mukaisesti.
- Ilmaääneneristysluku  $R'_w$  ja askeläänitasoluku  $L'_{n,w}$  määritetään standardin ISO 717 mukaisesti ottaen huomioon tarvittaessa isoissa tiloissa tilojen tilavuusrajoitukset.
- Jälkikaiunta-aika mitataan standardien ISO 354 tai ISO 3382-2 mukaisesti.
- Rakennuksen LVIS-laitteiden äänitaso mitataan Suomen rakentamismääräyskokoelman osan C1 mukaisesti.

#### Viitteet

- C1 Ääneneristys ja meluntorjunta rakennuksessa, määräykset ja ohjeet 1998. Suomen rakentamismääräyskokoelma
- SFS-EN ISO 717-1 Akustiikka. Rakennusten ja rakennusosien ääneneristävyyden luokitus. Osat 1–2
- SFS-EN ISO 354 Akustiikka. Ääniabsorption mittaaminen kaiunta-huoneessa
- SFS-EN ISO 3382-2 Akustiikka. Huoneakustiikan muuttujien mittaaminen. Osa 2: Tavallisten huoneiden jälkikaiunta-aika
- SFS 5907 Rakennusten akustinen luokitus
- SFS-EN ISO 140 Akustiikka. Rakennusten ja rakennusosien ääneneristävyyden mittaaminen. Osat 4, 5, 7 ja 12

- Asuinrakennusten äänitekniikan täydentävä suunnitteluohje. Rakennusteollisuus RT ry.
- Asumisterveysohje, Sosiaali- ja Terveysministeriö oppaita 2003:1.

### 914.6.3 Luovutus

#### Vaatimukset

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

## 914.7 Korjaustyöt

Kohta ei ole käytössä.

## 914.8 Ääneneristystyön vaikutukset ympäristöön

### Vaatimukset

Ääneneristystyössä syntyvä rakennus- ja pakkausmateriaali, kuten muovi ja pahvi, kierrätetään ensisijaisesti kunkin materiaalin mukaisesti.

Kierrätykseen kelpaamaton jäte käsitellään, kuljetetaan ja hävitetään tuotteen valmistajan sekä viranomaisen 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 jauhata puhallusvillaksi tai briketoida. Niistä voidaan valmistaa uusia tuotteita.

#### Viitteet

- Jätelaki. Suomen säädöskokoelma 646/2011
- Valtioneuvoston asetus jätteistä. Suomen säädöskokoelma 179/2012
- 11 Rakennusten ja rakennusosien purkaminen, SisäRYL 2013
- 12 Haitallisten aineiden purkaminen, SisäRYL 2013.

## 915 Äänenvaimennus sisärakenteissa

Luku sisältää

- tilojen huoneakustiikan ja huonevaimennuksen.

Luku ei sisällä

- akustisia ruiskutuksia, jotka käsitellään *luvussa 743*.

### Ohje

Tilojen äänenvaimennuksella vaikutetaan tilan sisällä oleviin akustisiin olosuhteisiin: saako puheesta selvää, soiko musiikki, toimiiko avokonttori. Lisäksi se vaikuttaa teknistä laitteista syntyvään äänitasoon tilassa. Tilan sisäisiin akustisiin ominaisuuksiin vaikuttavat tilan koko, muoto, pintojen materiaalit ja sijoituspaikat.

Rakennusten ääneneristykseen ja äänenvaimennuksen suunnittelua ja toteutusta käsitellään Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry:n kirjasarjassa *RIL 243* sekä akustiikkaan liittyviä käsitteitä ja perustietoja huoneakustiikkaan vaikuttavista tekijöistä ohjekortissa *RT 07-10881*.

### 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*
- *RIL 243-4-2011 Rakennusten akustinen suunnittelu. Teollisuustilat*
- *RT 07-10881 Huoneakustiikka*
- *743 Alakattotyö, SisäRYL 2013.*

### Vaatimukset

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

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

### Ohje

Asiakirjoissa vaaditut tuotteiden tietyt ominaisuudet voidaan osoittaa tyyppihyväksynnällä tai akkreditoidun testauslaitoksen antamalla tutkimuslauseella.

### Vaatimukset

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

### Ohje

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

### Viitteet

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

## 915.1 Äänenvaimennustuotteet

### 915.1.1 Ominaisuudet

#### Ohje

Huonevaimennukseen liittyvät materiaalit tulee osoittaa yksilöidysti suunnitelmissa sijoituspaikkoineen.

Mikäli materiaaleja halutaan vaihtaa, tulee vaihtojen vaikutukset aina tarkistaa tapauskohtaisesti suunnittelijoilta.

#### Vaatimukset

Äänenvaimennustuotteet ovat voimassa olevan tuotehyväksynnän mukaisia.

Vaimennus- ja kiinnitystuotteet säilyttävät ominaisuuksensa rakennuksen suunnitellun huoltoajan. Ne eivät aiheuta syöpymistä muissa rakennustuotteissa tai värin muuttumista näkyvissä pinnoissa eikä niistä vapaudu vahingollisia tai haitallisia aineita, hajua, kaasua tms.

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

#### Viitteet

- *SFS 5907 Rakennusten akustinen luokitus*
- *KH 90-00403 Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitajaksot.*

### 915.1.2 Pakkaus

#### Vaatimukset

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

### 915.1.3 Kuljetus ja varastointi

#### Vaatimukset

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

Varastoinnissa noudatetaan valmistajan kirjallisia ohjeita.

## 915.2 Lisätarvikkeet

### 915.2.1 Kiinnitystuotteet

#### Vaatimukset

Kiinnitystuotteet ovat voimassa olevan tuotehyväksynnän mukaisia ja ovat yhteensopivia käytettävän äänenvaimennustuotteen kanssa.

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

#### Ohje

Kiinnitystapa tulee esittää suunnitelmissa.

### 915.3 Rajoittavat rakennusosat

#### Vaatimukset

Äänenvaimennustuotteita rajoittavat rakennusosat ovat pysyvästi niin liikkumattomia, tasaisia, kuivia, puhtaita sekä tarvittaessa tuuletettuja, että vaimennustuotteet pysyvät ehjinä paikoillaan ja säilyttävät alkuperäisen muotonsa ja ominaisuutensa.

Rakennuskosteuden riittävästä poistumisesta on huolehdittava.

Liimattavien tuotteiden alusta puhdistetaan välittömästi ennen kiinnittämisen aloittamista.

### 915.4 Äänenvaimentaminen

#### Vaatimukset

Vaimennustyöt tehdään suunnitelma-asiakirjojen mukaan. Ennen töiden aloittamista suojataan työn aikana vahingoittumiselle alttiit rakennusosat ja tuotteet.

Vaimennustyöt ajoitetaan sellaiseen rakennuksen valmiusasteeseen, että muut työt eivät estä tai kohtuuttomasti vaikeuta työn kunnollista suorittamista tai vahingoita keskeneräisiä tai valmiita vaimennusrakenteita.

Äänenvaimennusmateriaalit ja niiden asentaminen ei saa estää tai haitata rakenteiden muuta fysikaalista toimintaa. Rakenteiden ilmatiiviyden, lämmön-, veden- ja kosteudeneristyksen sekä erityisesti tuuletuksen pitää toimia myös silloin, kun äänenvaimennus on asennettu.

**Mekaanisessa kiinnityksessä** kiinnitystuotteiden määrä, koko ja ominaisuudet ovat sellaiset, että kiinnitys kestää vaimennusrakenteille tulevat rasitukset.

**Liimakiinnitys** tehdään sekä kiinnitettävän tuotteen että liiman vaatimissa kosteus- ja lämpötilaoloissa tuotteiden valmistajien kirjallisten ohjeiden mukaan.

#### 915.4.1 Äänenvaimennus- ja huoneakustisten verhousten tekeminen

#### Vaatimukset

Levyt, säleet ja muut tuotteet sijoitetaan suunnitelma-asiakirjojen mukaista jakoa noudattaen ja ottaen huomioon tuotteiden laatu- ja mittatarkkuudet.

Jos tuotteita joudutaan leikkaamaan, on näkyviin jäävä leikattu reuna mahdollisimman samanlainen kuin alkupeäinen. Mineraalivillasta tai muusta vastaavasta materiaalista tehty levyt puhdistetaan leikkauksen tai muun käsittelyn jälkeen irrallisista kuiduista tarkoituksenmukaisella tavalla. Leikatut pinnat käsitellään suunnitelma-asiakirjoissa 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 käsittelemään. Mahdolliset pintakäsittelyyn tarkoitetut tuotteet ovat vaimennustuotteeseen soveltuvia.

#### Ohje

Äänenvaimennustuotteita valittaessa otetaan huomioon *Suomen rakentamismääräyskokoelman osassa E1* esitetty huonetilojen pintakerrosten luokkavaatimukset.

Äänenvaimennusrakenteina käytetään tavallisesti huokoisia rakennustuotteita, kuten mineraalivillaa ja avosoluista vaahdotmuovia, tai esim. reikälevyä.

Huokoinen absorptiomateriaali voidaan päällystää ääntä hyvin läpäisevällä verhouksella, kuten verkolla, ritilällä, 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 2011. Suomen rakentamismääräyskokoelma.*

### 915.5 Valmis äänenvaimennus

#### Vaatimukset

Valmis äänenvaimennus on malliasennuksen mukainen ja täyttää sille asiakirjoissa asetetut vaatimukset.

#### Ohje

Äänenvaimennuksen vaatimukset voidaan antaa joko huonevaimennuksina [dB] tai jälkikaiunta-aikoina [s] tai tarkempina huoneakustisina mittalukuina.

### 915.6 Äänenvaimennuksen kelpoisuuden toteaminen

#### 915.6.1 Tarkastukset työn aikana

#### Vaatimukset

Ennen vaimennustöiden aloittamista todetaan rajoittavien ja verhottavien rakennusosien kelpoisuus, työssä käytettävien tuotteiden virheettömyys ja ulkonäkö sekä työn suoritusolojen kelvollisuus.

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

Käyttökelvottomaksi vahingoittunut tuote korvataan uudella.

#### Ohje

Rakenteen toimivuudelle asetetut vaatimukset vaimennuksen ja eristuksen alustalle, kiinnityksille ja vaimennustyölle esitetään suunnitelma-asiakirjoissa.

#### 915.6.2 Mittaukset

#### Vaatimukset

Asiakirjoissa määrätty tai muuten tarpeelliset mittaukset tehdään viranomaismääräysten ja -ohjeiden sekä hyväksyttyjen standardien määrittämillä menetelmillä.

Mittausten tekijöillä on vaadittava pätevyys ja mittalaitteiden tulee olla kalibroituja.

#### Ohje

Jälkikaiunta-aika mitataan standardien *SFS-EN ISO 354* tai *SFS-EN ISO 3382-2* mukaisesti.

#### Viitteet

- *C1 Ääneneristys ja meluntorjunta rakennuksessa, määräykset ja ohjeet 1998. Suomen rakentamismääräyskokoelma*
- *SFS-EN ISO 354 Akustiikka. Ääniabsorption mittaaminen kaiunta-huoneessa*
- *SFS 5907 Rakennusten akustinen luokitus*
- *SFS-EN ISO 3382-2 Akustiikka. Huoneakustiikan muuttujien mittaust. Osa 2: Tavallisten huoneiden jälkikaiunta-aika.*

### 915.6.3 Luovutus

#### Vaatimukset

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

### 915.7 Korjaustyöt

Kohta ei ole käytössä.

### 915.8 Äänenvaimennustyön vaikutukset ympäristöön

#### Vaatimukset

Äänenvaimennustyössä syntyvä rakennus- ja pakkausmateriaali, kuten muovi ja pahvi, kierrätetään ensisijaisesti kunkin materiaalin mukaisesti.

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

#### Ohje

Äänenvaimennusmateriaalit 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 briketoida. Niistä voidaan valmistaa uusia tuotteita.

#### Viitteet

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

## 92 Vedeneristys

### 922 Rakennuksen sisäpuolinen vedeneristys

Luku sisältää

- rakennuksen sisäpuolisia vedeneristystyksiä nestemäisinä levitettävillä eristeillä, muovimatoilla, bitumikermeillä ja vedeneristyskenä toimivilla levyillä.

Luku ei sisällä

- massapäälysteillä tehtyä vedeneristystä, joka käsitellään luvussa 1051.

#### Viitteet

- 1051 Massapäälystystyö, SisäRYL 2013.

#### Vaatimukset

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

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

#### Ohje

Tuotestandardin hyväksymiseen tai ETA:n laadintaan asti ominaisuudet voidaan osoittaa muulla tavoin, esim. tutkimuselosteella tai sertifikaatilla.

#### Vaatimukset

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

#### Ohje

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

#### Viitteet

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

### 922.1 Vedeneristystuotteet

#### 922.1.1 Laatu

##### Vaatimukset

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

Vedeneristystuotteilla on voimassa oleva käyttö- ja huolto-ohje sekä käyttöturvallisuustiedote.

##### Ohje

Vedeneristeille esitetyt vaatimukset on esitetty julkaisussa RIL 107-2012.

##### Viitteet

- C2 Kosteus. Määräykset ja ohjeet 1998. Suomen rakentamismääräyskokoelma
- SFS-EN 13707 + A2 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. Määritelmät ja ominaisuudet
- SFS-EN 13969 Vedeneristyskermit. Bitumiset kosteuseristeet mukaan lukien perustusten bitumiset vedenpaine-eristeet. Määritelmät ja ominaisuudet
- SFS-EN 14041 Puolikovat lattianpäällysteet, tekstiilimatot ja laminaattilattianpäällysteet. Olennaiset ominaisuudet
- ETAG 022 Guideline for European technical approval of Watertight Covering Kits for Wet Room Floors and or Walls. Part 1 Liquid applied coverings with or without wearing surface
- ETAG 022 Guideline for European technical approval of Watertight Covering Kits for Wet Room Floors and or Walls. Part 2: Kits based on flexible sheets
- ETAG 022 Guideline for European technical approval of Watertight Covering Kits for Wet Room Floors and or Walls. Part 3: Kits based on inherently watertight boards
- RIL 107-2012 Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohje
- RT 84-10759 Märkätilojen rakenteet.

Vedeneristystuote estää veden tunkeutumisen rakenteeseen. Vedeneristystuotteet kestävät rakenteiden liikkeitä, kosteuden ja emäksisen veden aiheuttamat rasitukset rakenteen käyttöä tai huolto- ja korjausvälin ajan. Vedeneristysten halkeamien silloituskyky ja muut elastiset ominaisuudet ovat riittävät alustassa tapahtuviin liikkeisiin nähden.

##### Ohje

Vedeneristysten valinnassa otetaan huomioon vedeneristysten toimivuuteen ko. rakenteessa liittyvät riskit. Mitä suuremmat ovat vaurioriskit, sitä suuremmat ovat vedeneristystuotteille asetettavat vaatimukset.

Alustan ja vedeneristysten sekä vedeneristysten ja pinta-materiaalien on sovittava keskenään yhteen kemiallisesti ja fysikaalisesti siten, että riittävä kestoikä ja tartunta eri kerrosten välillä on saavutettavissa.

##### Ohje

Halkeamien silloituskyky kuvaa vedeneristysten kykyä säilyä ehjänä alustan syntyvien ja siinä liikkuvien halkeamien kohdalla. Halkeamien silloituskykyyn vaikuttavat materiaaliominaisuudet, kiinnitystapa ja materiaalin kerrospaksuus.

### 922.1.2 Pakkaus

#### Vaatimukset

Vedeneristystuotteiden pakkauksissa on tuoteseloste, josta käy ilmi valmistajan nimi, maahantuoja, tuote, mitat, valmistuserätiedot, soveltuvat kiinnitystavat ja -menetelmät, kuljetus- ja varastointiolosuhteet. Jos vedeneristystuotetta käytetään pintamateriaalina, esitetään paloluokka tuoteselosteessa.

#### Ohje

CE-merkityn tuotteen pakkauksessa on aina CE-merkintä. Pakkauksessa voidaan ilmoittaa myös muita tuotteeseen liittyviä tietoja sekä, jos tuote ei ole CE-merkitty, myös muita sertifiointitietoja tai päästöluokkaa.

### 922.1.3 Kuljetus ja varastointi

#### Vaatimukset

Tuotteet kuljetetaan ja varastoidaan tuoteselosteessa tai pakkauksessa esitetyissä lämpötila- ja kosteusolosuhteissa siten, että tuotteet eivät likaannu, kolhiinnu tai muuten vaurioidu.

#### Ohje

Muovimatto- ja bitumikermirullat varastoidaan työmaalla pystyasennossa.

## 922.2 Lisätarvikkeet

#### Vaatimukset

Lattiakaivot, tiivistyslaipat, vahvikkeet ja muut vedeneristykseen liitettävät osat ovat yhteensopivia vedeneristysmateriaalin kanssa siten, että liitokset voidaan tehdä vesi-tiiviiksi. Yhteensopivuus osoitetaan testein tai hyväksynnöin.

Uima-altaan läpivientiosat, kuten suuttimet, pohjaviemärit, kourujen poistoviemärit ja vedenalaiset valaisimet on suunnitelmien mukaan varustettu laipalla, joka voidaan liittää altaan mahdolliseen vedeneristykseen.

## 922.3 Vedeneristysten alusta

#### Vaatimukset

Alustan kallistukset ovat suunnitelma-asiakirjojen mukaiset ja ne johtavat veden lattiakaivoihin. Alusta on niin tasainen, että vesi ei lammikoidu vedeneristysten päällä. Alusta on kiinteä, luja ja käsitelty siten, että vedeneristysten riittävä tartunta ja kiinnittyminen alustaan on mahdollista saavuttaa.

Alusta on puhdistettu ja siitä on poistettu nystermät ja muut epätasaisuudet, jotka voivat johtaa vedeneristysten vaurioitumiseen asennuksen tai käytön aikana.

#### Ohje

Asunnon märkätiloissa lattian kaltevuuden tulee olla vähintään 1:100 ja suihkun alueella vähintään 1:50. Tavoitekaltevuudesta voidaan poiketa mm. wc-istuimen ja pyykinpesukoneen kohdalla, mutta kaltevuuden on oltava sielläkin sellainen, että vesi valuu lattiakaivoon. Alueilla, joilla liikutaan, lattian kaltevuus saa olla paikallisesti enintään 1:12,5. Kallistukset merkitään pohjapiirustuksiin.

Erityistiloissa tulee vaakasuorien pintojen rajaukset ja lattian kaltevuudet suunnitella tapauskohtaisesti siten, että vesi poistuu lattiakaivoihin eikä lammikoitumista tapahdu.

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

Alustan lämpötila ja kosteuspitoisuus ovat vedeneristystuotteen valmistajan ohjeiden mukaiset. Rakennusaikainen kosteus on poistunut ennen vedeneristämistä siten, että se ei aiheuta vaurioita vedeneristämisen jälkeen tai rakenteen myöhempi kuivuminen on muuten järjestetty.

#### Ohje

Alustan kosteuspitoisuus mitataan suhteellisenä kosteutena ja mitaustulokset dokumentoidaan. Alustan suhteellinen kosteus on vedeneristeen valmistajan ohjeiden mukainen.

#### Viitteet

- *Betonilattiarakenteiden kosteudenhallinta ja päällystäminen*. Betonikeskus ry.
- *Betonirakenteiden päällystämisen ohjeet*. Betonikeskus ry.
- *by 45/BLY 7 Betonilattiat 2002*. Suomen Betoniyhdistys r.y.
- *RT14-10984 Betonin suhteellisen kosteuden mittaus*.

Tarvittavat lattiakaivot, läpivienti-, liikuntasauva- ja muut vastaavat varusteet on asennettu siten, että vedeneristys voidaan liittää niihin. Ylösnostojen alusta on esikäsitelty siten, että ylösnostojen kiinnittäminen on mahdollista. Lattiaan ei tule tehdä muita kuin viemäröinnille tarpeellisia läpivientejä.

#### Ohje

Lattian läpiviennit on sijoitettava riittävän etäälle seinästä ja seinän läpiviennit riittävän etäälle lattiasta tai toisesta seinästä, jotta läpivienin ja nurkan väliin voidaan tehdä ehjä vedeneristys. Suositeltava vähimmäisetäisyys valmiista pinnasta on 40 mm. Läpiviennit pyritään sijoittamaan kohtiin, joissa vesirasitus on pienin.

Alusta on esikäsitelty suunnitelma-asiakirjoissa ja valmistajan ohjeissa esitetyllä tavalla.

#### Ohje

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

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

Betonialustasta on poistettu sementtiliima ja muu tartuntaa heikentävä aines siten, että betonin pintakerrokselle suunnitelma-asiakirjoissa asetetut vetolujuus- tai muut vaatimukset täyttyvät ja riittävä tartunta on saavutettavissa.

Betonialustan pinnan vetolujuusvaatimus uudelle betonipinnalle on julkaisun by 45 mukainen.

#### Ohje

Korjausrakentamisessa alustan vetolujuusvaatimus esitetään tarvittaessa rakennesuunnitelmissa.

Betonialustan kuivumiskutistuma on edennyt niin pitkälle, että se ei aiheuta halkeamia tai muita vaurioita vedeneristykseen ja pintarakennejärjestelmään.

Liian epätasainen betonialusta tasoitetaan sementtiliiman poiston jälkeen vedeneristysmateriaalin ja alustan kanssa yhteensopivalla märkätilaan tarkoitettulla tasoitteella. Tasoitus- ja vedeneristystyön odotusajat ovat valmistajan ohjeiden mukaiset.

Rakennuslevyalusta kestää kuormitukset siten, että kuormituksista aiheutuvat taipumat ja muodonmuutokset

eivät vaurioita vedeneristystä. Levyjen reunoissa ei ole hammastusta. Alusta esikäsitellään vedeneristeen valmistajan ohjeen mukaan.

Vedeneristeenä toimivien levyjen alusta tulee olla valmistajan ohjeiden mukainen.

#### Ohje

Runkorakenteessa tulee olla riittävän tiheä rankajako. Raskaiden varusteiden ja vesikalusteiden vaatimat runkovahvikkeet kiinnitetään ennen levyjen kiinnittämistä.

## 922.4 Vedeneristystyöt

### 922.4.1 Yleistä

#### Vaatimukset

Ennen vedeneristystyön aloittamista laaditaan suunnitelma, josta ilmenee käytettävät materiaalit, työmenetelmät, tuotteiden varastointi, suojaus, työsuojelu ja vedeneristyskuormitettavuus.

Vedeneristämisaikankohta ja vedeneristysominaisuudet valitaan siten, että alustan kutistumisesta tai kosteusliikkeistä aiheutuvat halkeamat eivät vaurioita valmistusta vedeneristystä. Pintarakennearjestelmän eri kerrosten (pohjuste – vedeneristys – kiinnityslaasti) yhteensopivuus sekä erityisesti kaivo- ja läpivientien ja vedeneristysvälistä liitoksen vesitiiviys ja kestävyys varmistetaan valmistajalta.

Asunnon märkätiloihin tehdään erillinen vedeneristys seiniin ja lattiaan ellei päällyste toimi vedeneristeenä Suomen rakentamismääräyskokoelman määräysten ja ohjeiden mukaan.

Seinän vedeneristys tehdään seinän korkuisena, alakattolisissa tiloissa alakattoon asti.

Valmistaja määrittelee vedeneristysasennustavan.

Vedeneristys tehdään samaan kaltevuuteen kuin lattianpäällystys.

Vedeneristys nostetaan lattiaan liittyviin pystypintoihin suunnitelmien mukaisesti, kuitenkin vähintään 100 mm. Seinän ja lattian rajakohdassa olevassa saumassa on seinän vedeneristys limitettävä lattian seinälle nostetun vedeneristeen päälle tai vedeneristysten tulee muodostaa jatkuva saumaton rakenne niin, ettei seinää pitkin valuva vesi pääse lattian vedeneristyskerroksen taakse. Eri vedeneristysmateriaaleissa ja työsaumoissa limityksen tulee olla vähintään 30 mm.

Vedeneristys liitetään märkätilan kynnykseen siten, että märkätilasta ei valu vettä rakenteeseen eikä muihin tiloihin.

Vedeneristäjillä ja vedeneristystyön tarkastajilla tulee olla sopiva pätevyys.

#### Ohje

Vedeneristyskäyttö asuinhuoneistoissa on esitetty julkaisun RIL 107-2012 taulukossa 7.1.

Märkätilojen, kosteusteknisesti vaativien tilojen sekä kylmä- ja pakastehuoneiden seinärakenteissa otetaan huomioon, että jos rakenteessa on kaksi kosteutta huonosti läpäisevää ainekerrosta, ei näiden väliin tule jättää kuivumista vaativia materiaaleja, ellei kosteuden haitaton poistuminen ole varmistettu erikseen.

Lattiakaivon liittymä toteutetaan siten, että vesi voi valua lattiakaivoon vedeneristyskerroksen ja lattian pintakerroksen päältä. Vedeneristyskerroksen ja lattiakaivon liitos on tiivis, että

vesi ei pääse rakenteeseen, vaikka vedenpinta nousee liitoksen yläpuolelle.

#### Ohje

Asunnon märkätiloissa vedeneristys tehdään ilman liikuntasauvoja.

Jos uima-allasrakenteessa käytetään vedeneristystä, on se suunnitelmien mukainen ja asennettu valmistajan ohjeen mukaan.

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

Ilman ja alustan lämpötila ja kosteuspitoisuudet ovat käyttöohjeiden mukaisissa rajoissa vedeneristystyön ja materiaalien kovettumisen ajan.

#### Viitteet

- [C2 Kosteus](#). Määräykset ja ohjeet 1998. Suomen rakentamismääräyskokoelma
- [Ratu 63-0303](#) Sisäpuolinen vedeneristys. Menekit ja menetelmät
- [RIL 107-2012](#) Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohje
- [RT 84-10759](#) Märkätilojen rakenteet.

### 922.4.1.1 Suojaukset

#### Vaatimukset

Vedeneristettävä kohde rajataan ja merkitään siten, että vedeneristystyön ajaksi on rajattu muu kulku ja toiminta pois.

Työjärjestys ja suojaukset suunnitellaan ja tehdään siten, että rakenteeseen ei pääse vettä, pölyä tai likaa. 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.

### 922.4.2 Nestemäisinä levitettävien vedeneristeiden asentaminen

#### Ohje

Nestemäisinä levitettävät vedeneristystuotteet voidaan sivellä, telata, levittää lastalla, valaa tai ruiskuttaa. Kovettuessaan ne muodostavat valmiin vedeneristyskerroksen.

#### Vaatimukset

Vedeneristeen asentamisessa noudatetaan valmistajan kirjallisia työohjeita alustan, pohjustuksen, vedeneristyskerroksen levityksen, odotusaikojen ja työvälilämpötilojen osalta.

Työskentelyolot ovat valmistajan ohjeiden mukaiset. Alustan ja ilman lämpötilan tulee olla kuitenkin vähintään +10...+30 °C.

#### Ohje

Pitkäikäisen vedeneristyskerroksen edellytys on sen riittävä tartunta alustaan. Mahdolliset tartuntavaatimukset esitetään suunnitelma-asiakirjoissa.

Vedeneristyskerroksen tartunta alustaan ja muut laatuvaatimukset voidaan tarkastaa mallivedeneristyskerrosta, joka tehdään ennen töiden käynnistämistä.

Vedeneriste levitetään alustaan siten, että vaadittu kerrospaksuus ja asetettu tartuntalujuusvaatimus täyttyvät kaikkialla. Vedeneristeen levitys tehdään vähintään kahteen kertaan ja tarvittaessa käytetään vahvikkeita valmistajan

ohjeiden mukaisesti. Useita kerroksia tehtäessä noudatetaan valmistajan ohjeita kuivumisajoista.

#### Ohje

Vahvikkeet painetaan tuoreeseen vedeneristykseen siten, että vahvikkeen alle ei jää ilmataskuja.

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 valmistajan ohjeita noudattaen.

Vedeneristys nostetaan yhtenäisenä pystypinnoille. Lattian ja seinän liitoskohdassa käytetään vahviketta, jonka avulla liitoskohta kestää alustan liikkeet rikkoutumatta.

Nurkat, kulmat, työsaumat ja eri materiaalien rajakohdat vahvistetaan saumanauhan tai vastaavan tuotteen avulla.

Lattian vedeneristys ja lattiakaivo yhdistetään toisiinsa vahvikkeen ja kaivon kuuluvan kiristysrenkaan avulla.

Läpiviennit tiivistetään esivalmistetuilla laipoilla, kappaleilla tai muulla, vesitiiviiksi osoitetulla tavalla.

#### Viitteet

- [Ratu 63-0303](#) Sisäpuolinen vedeneristys. Menekit ja menetelmät.

### 922.4.3 Vedeneristeenä toimivan muovimaton asentaminen

#### Vaatimukset

Vedeneristeenä toimivan muovimaton asentamisessa noudatetaan valmistajien kirjallisia työohjeita alustan, pohjustuksen, kiinnityksen, saumauksen, odotusaikojen sekä niissä käytettävien aineiden, laitteiston ja välineiden osalta.

Asennustyö tehdään valmistajan määrittelemissä olosuhderajoissa. Muovimaton, alustan ja liiman lämpötila on kuitenkin vähintään +18 °C.

#### Ohje

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

Matot asennetaan valmistajan ohjeiden mukaisessa järjestyksessä. Alustaan levitetään kiinnitysliima yhden matovuoden alueelle kerrallaan. Matto hierretään huolellisesti kiinni alustaan. Vierekkäiset matot asennetaan tiiviisti puskusaumaan siten, että urajyrsimelle jää riittävä ohjaus.

Saumat hitsataan, kun liimaus on kuivunut valmistajan ohjeen mukaisen ajan. Työjärjestys suunnitellaan siten, että saumaustyö voi edetä keskeytyksettä koko sauman pituudelta. Hitsauksen jäähdyttyä sauma leikataan puhtaaksi.

Seinän vedeneristys tuodaan ylösnoston päälle siten, että seinää pitkin valuvat vedet eivät pääse vedeneristykseen taakse. Yhdistettäessä nestemäisenä levitetty vedeneriste ja muovimatto vahvistetaan materiaaliraja yleensä vahvikenauhalla.

#### Ohje

Ennen saumaustyön käynnistämistä on suositeltava tehdä koesaumaus, josta tarkistetaan sauman kiinnittyminen ja tiiviys.

#### Viitteet

- [Ratu 75-0314](#) Mattotyö, märkätilat. Menekit ja menetelmät.

### 922.4.3.1 Muovimaton asentaminen lattiaan

#### Vaatimukset

Lattian vedeneristeenä toimiva muovimatto nostetaan seinälle vähintään 100 mm. Mattoa painetaan sitä samanaikaisesti lämmittämällä ylösnoston ja lattian kulmaan siten, että matto kiinnittyy hyvin. Ylösnoston yläreuna tiivistetään ja tarvittaessa tasoitetaan.

Muovimatto kiinnitetään lattiakaivon sisäpuolen pintoihin vesitiiviisti. Lattiakaivon yli levitettyyn mattoon leikataan kaivon kohdalle kaivon halkaisijaa pienempi reikä lattiakaivon valmistajan ohjeen mukaan. Reunoja lämmitetään ja ne painetaan kiristysrenkaan avulla kiinni lattiakaivon. Liitos tiivistetään tarvittaessa sauma- tms. tiivistysmassalla.

Läpivientiputket tiivistetään erillisillä ylösnostokappaleilla, kauluksella tai nostamalla mattoa putken pystypintaan. Vedeneristys ulotetaan vähintään 15 mm läpivientiputken pystypintaan ja tiivistetään.

Sisänurkat tehdään leikkaamalla mattoa siten, että se asettuu tiiviisti nurkkiin. Leikatut osat asetetaan puskuun, saumoihin tehdään ura urajyrsimellä tai -veitsellä ja saumat hitsataan. Ulkokulmat tehdään erillisillä kulmapaloilla, jotka hitsataan.

#### Ohje

Ohjekortissa [RT 84-10759](#) on esitetty muovimaton asentaminen sisä- ja ulkokulmaan.

#### Viitteet

- [Ratu 75-0314](#) Mattotyö, märkätilat. Menekit ja menetelmät
- [RT 84-10759](#) Märkätilojen rakenteet.

### 922.4.3.2 Muovimattoverhouksen asentaminen seinään

#### Vaatimukset

Seinän vedeneristeenä toimiva muovimattoverhous limitetään lattian vedeneristykseen kanssa vähintään 30 mm. Limityksen reuna tiivistetään juotosnesteellä.

Täysmuovisten verhoustuotteiden saumat leikataan puskusaumaan. Saumoihin tehdään ura urajyrsimellä tai -veitsellä, ja ne hitsataan hitsauslankaa käyttämällä. Saumanauha leikataan verhouksen tasoon, kun hitsaussauma on täysin jäähtynyt.

Seinänverhouksen saumat pyritään sijoittamaan vähiten rasittuviin kohtiin. Saumojen tekemistä alustan saumojen kohdalle vältetään. Puskusaumoja ei tehdä nurkkiin.

Putkiläpimenot ja alustaan kiinnitetyt kalusteet tiivistetään tarkoitukseen soveltuvilla holkeilla, renkailla tai tiivistyspastalla.

Lattianpäällysteen ja seinänverhouksen limityksen taasoero tasoitetaan tarvittaessa.

### 922.4.4 Bitumikermieristykseen asentaminen

#### Vaatimukset

Erityismärkätiloissa, kuten uimahalleissa, käytetään alustaan kiinnitettäviä kumibitumikermiä, joiden päälle valetaan erillinen teräsbetonilaatta.

Vedeneristyskermeinä käytetään tuoteluokkien *TL 1* tai *TL2* kermejä.

**Ohje**

Eristys on suositeltavaa tehdä ylösnostoja lukuun ottamatta kaksinkertaisena.

Vedeneristys kiinnitetään alustaan kauttaaltaan liimaten tai hitsaten. Hitsattaessa alustan täytyy olla erittäin tasainen, eikä siinä saa olla koloja, jotka eivät täyty hitsausbitumilla. Kuivalle alustalle levitetään tartunta-aine, jonka pitää kuivua ennen vedeneristuksen kiinnitystä. Bitumikermi asennetaan siten, että alustaan ja limittyvien kermien väliin ei jää ilmataskuja. Kermien sauman leveys on sivusuunnassa vähintään 100 mm ja päätysaumoissa vähintään 150 mm. Eri kermikerrokset sijoitetaan niin, että sivusaumat eivät ole päällekkäin. Alus- ja pintakermi asennetaan samansuuntaisesti. Kermejä hitsattaessa pitää kiinnitettävän kermin edessä juosta yhtenäinen ja katkeamaton sula bitumimassa. Kermien väliset saumat hitsataan täysin kiinni siten, että saumasta pursuaa tasaisesti hitsausbitumia.

Ilman lämpötila asennuksen aikana on käyttöohjeiden mukainen.

**Ohje**

Bitumikermien liimautumisen onnistuminen kylmissä olosuhteissa edellyttää tuotteiden varastointia käyttölämpötilaansa korkeamassa lämpötilassa, ellei tuotetta kiinnitetä hitsaamalla.

Kylmään pintaan ei saada luotettavaa kiinnitystä, koska tartunta-aine ei pääse tunkeutumaan betonin huokosiin eikä kuivu normaalisti.

**Viitteet**

- RIL 107-2012 Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohje.

Vedeneristuksen ylösnosto pystypinnoille tehdään riittävän leveillä, kermistä leikatuilla tai esivalmisteisilla ylösnostokaistoilla. Vierekkäiset ylösnostokaistat limitetään toistensa päälle vähintään 100 mm. Ylösnostoissa kermi kiinnitetään yläreunastaan mekaanisesti pystypintaan noin 150 mm:n välein. Ylösnostojen vesitiiviiden varmistuksessa voidaan käyttää myös bitumikermien kanssa yhteensopivia nestemäisenä levitettäviä vedeneristystuotteita.

Lattiakaivossa on oltava vähintään 150 mm:n laippa, jonka avulla se liitetään (liimaus tai hitsaus) vedeneristykseen.

Läpiviennit tehdään tiivistyslaippoja käyttäen. Tiivistyslaipat kiinnitetään vedeneristyskerrokseen vesitiiviisti valmistajan ohjeiden mukaisesti.

Kulmat ja vastaavat kohdat tehdään kermistä leikattuja tai esivalmisteisia kappaleita käyttäen valmistajan ohjeiden mukaisesti.

**Viitteet**

- RIL 235-2009 Uimahallin rakenteiden suunnittelu ja kunnonhallinta
- Toimivat katot. Kattoliitto ry.

## 922.4.5 Vedeneristeenä toimivien rakennuslevyjen asentaminen

**Vaatimukset**

Levyt kiinnitetään valmistajan ohjeiden mukaisesti.

Saumat ja läpiviennit tiivistetään myös valmistajan ohjeiden mukaisesti.

## 922.5 Valmis vedeneristys

**Vaatimukset**

Valmis vedeneristys on vesitiivis ja suunnitelmien ja malliasennusten mukainen.

Lattiakaivoliitosten, läpivientien, ylösnostojen ja liitoskohtien tiiviys vastaa ympäröivän eristuksen tiiviyyttä.

Ylösnostojen yläreuna ja muut vedeneristuksen päätöskohdat, esim. kynnykset ja karmirakenteet, ovat sellaiset, että vesi ei niiden kautta pääse rakenteisiin.

Kaltevuudet ovat suunnitelmien mukaiset. Vesi ei lamikoidu vedeneristuksen päällä.

**Ohje**

Kalusteiden ja varusteiden (mm. wc-istuinten, suihkusekoittajien yms.) kiinnitystapa on valittu siten, että vedeneristys pysyy tiiviinä.

Ohjekortissa RT 84-10806 on esitetty vaihtoehtoja kynnysrakenteiksi.

**Viitteet**

- RT 84-11093 Asuntojen märkätilojen korjaus. Korjausrakentaminen.

### 922.5.1 Valmis nestemäisenä levitetty vedeneristys

**Vaatimukset**

Vedeneriste on kauttaaltaan kiinni alustassaan. Vedeneristeessä ei ole kuplia, huokosia tai muita vedeneristävyyttä heikentäviä puutteita.

Vedeneristeen kuivakalvopakisuus on valmistajan vaatimusten mukainen kaikkialla.

### 922.5.2 Valmis muovimattoeristys

**Vaatimukset**

Saumat ja liitoskohdat ovat kiinni ja tiiviit. Vedeneristys on kiinni alustassaan kauttaaltaan. Matoissa ei esiinny poimuja ja ryppyjä eikä liimauksen epätasaisuuden jälkiä. Saumoissa ei esiinny saumauspurseita, halkeamia tai muita epäkohtia.

Ylösnostojen yläreunat ovat vesitiiviit.

### 922.5.3 Valmis bitumikermieristys

**Vaatimukset**

Vedeneristys on kauttaaltaan kiinni alustassaan ja päällekkäiset kermiä kauttaaltaan kiinni toisissaan eikä niissä esiinny poimuja tai ryppyjä. Saumat ja liitoskohdat ovat tiiviit.

Ylösnostojen yläreunat ovat vesitiiviit.

### 922.5.4 Valmis rakennuslevyistä tehty eristys

**Vaatimukset**

Levyt on asennettu valmistajan ohjeiden mukaan kiinni alustansa.

Saumat ja liitoskohdat ovat tiiviit.

## 922.6 Vedeneristysten kelpoisuuden osoittaminen

### 922.6.1 Tarkastukset ja kokeet

#### Vaatimukset

Ennen vedeneristystyön aloittamista tarkastetaan alustan kunto, kaltevuus, tasaisuus, lujuus ja kiinteys sekä lattia-kaivojen, läpivientien ja muiden varusteiden paikallaanolo ja kiinnitys.

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

Eristystyön aikana seurataan jatkuvasti ilman ja alustan lämpötilaa.

Valmis vedeneristys tarkastetaan ennen päälle tulevien kerrosten tekemistä. Tarkastus kohdistetaan erityisesti saumoihin, liitoksiin, läpivienteihin, kaivoihin, liikunta-saumoihin, ylösnostoihin (esim. kynnykset ja karmit) ja muihin vuotoherkkiin kohtiin.

Vedeneristysten toteutunut kuivakalvon paksuus mitataan ja mittaustulokset dokumentoidaan.

#### Ohje

Mittauksessa käytetään optista luuppia tai työntömittaa. Suositeltavaa on käyttää optista luuppia sen paremman mittaustarkkuuden takia.

Vedeneristysten vedenpitävyys voidaan tarkastaa vedenpaine-kokeella tai erillisellä alipainekokeella tarvittavassa laajuudessa. Alipainekoe soveltuu varsinkin muovimattojen saumojen tarkastukseen.

Alipainekoe voidaan tehdä tarkoitukseen soveltuvalla alipainepumpulla.

Vedeneristetyn rakenteen toimivuudelle asetetut vaatimukset vedeneristysten alustalle, rakenteelle ja vedeneristystyölle esitetään suunnitelma-asiakirjoissa.

### 922.6.2 Luovutus

#### Vaatimukset

Vastaanottotarkastuksessa kirjataan mahdolliset poikkeamat suunnitelmiin, alkukatselmuspöytäkirjaan ja vedeneristystyöpäiväkirjaan. Kirjatut puutteet korjataan. Koh-teessa pidetään jälkitarkastus, kun puutteet on korjattu.

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

## 922.7 Vedeneristysten korjaustyöt

#### Vaatimukset

Vahingoittunut vedeneristys korjataan samalla tai yhteen-sopivalla vedeneristystuotteella valmistajan ohjeen mukaan. Tarvittaessa tehdään erillinen suunnitelma.

#### Ohje

Ohjekortissa *RT 84-11093* esitetään asuntojen märkätilojen tila-suunnittelu- sekä rakennus- ja LVI-tekniisiä suunnitteluohjeita.

#### Viitteet

- *RT 84-11093 Asuntojen märkätilojen korjaus. Korjausrakentaminen.*

## 922.8 Vedeneristystyön vaikutukset ympäristöön

#### Vaatimukset

Ympäristö suojataan pölyltä, melulta ja muulta mahdolliselta haitalta.

Hyödynnettävissä oleva vedeneristys-, pakkaus- ym. materiaali kerätään erilleen ja toimitetaan uudelleenkäytettäväksi.

Kierrätykseen kelpaamaton jäte käsitellään, kuljete-taan ja hävitetään valmistajan sekä viranomaisten mää-räysten ja ohjeiden mukaan. Katso myös *luvut 11 ja 12*.

#### Viitteet

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

## 93 Palosuojaus

### 932 Palosuojaustyö sisärakenteissa

Luku sisältää

- teräsrakenteiden palosuojaustyön yleiset laatuvaatimukset. Palosuoja-aineet käsitellään kolmessa ryhmässä; palosuojalevyt, palosuojaruiskutteen ja palosuojamaalit.

Luku ei sisällä

- sprinklausta eikä vesitäytteisiä teräspuutkirakenteita, jotka käsitellään julkaisussa *TalotekniikkaRYL 2002*
- betonitäytteisiä muototeräsrakenteita
- palokatkotyötä, joka käsitellään *luvussa 933*.

**Viitteet**

- *TalotekniikkaRYL 2002, Osa 1*
- *933 Palokatkotyö, SisäRYL 2013*.

**Vaatimukset**

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

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

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

**Ohje**

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

**Viitteet**

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

#### 932.1 Palosuojatuotteet

##### 932.1.1 Ominaisuudet

**Vaatimukset**

Asiakirjojen määräämät tuotteiden erityisominaisuudet osoitetaan vaadittaessa rakennuttajalle tutkimusselostuksella.

**Viitteet**

- *E1 Rakennusten paloturvallisuus. Määräykset ja ohjeet 2011. Suomen rakentamismääräyskokoelma.*
- *E2 Tuotanto- ja varastorakennusten paloturvallisuus. Ohjeet 2005. Suomen rakentamismääräyskokoelma*
- *EN 13381-8 Test methods for determining the contribution to the fire resistance of structural members – Part 8: Applied reactive protection to steel members*
- *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*
- *SFS-EN 1363-1 Palonkestävyystestit. Osa 1: Yleiset vaatimukset*
- *Teräsnormikortti N:o 4/2007 Palosuojamaalien lämmönjohtavuusarvojen määrittäminen.*

#### 932.1.2 Pakkaus

**Vaatimukset**

Tuotteessa, tuotepakkauksessa tai kuormakirjassa on valmistajan merkinnät, joiden perusteella teräsrakenteiden palosuojaukseen tarkoitettujen tuotteiden asiakirjojen mukaisuus voidaan todeta. Kuljetusta ja varastointia koskevat erityisvaatimukset ilmoitetaan tuotteessa tai sen pakkauksessa.

#### 932.1.3 Kuljetus ja varastointi

**Vaatimukset**

Palosuojatuotteet suojataan kuljetuksen ja varastoinnin ajaksi kastumiselta, likaantumislta, kolhiintumiselta ja naarmuuntumiselta. Palosuojatuotteet kuljetetaan ja varastoidaan tuoteselosteessa tai pakkauksessa mainituissa lämpö- ja kosteusolosuhteissa. Ulkona varastoidaan vain asianmukaisesti paketoitua tai muuten riittävästi säältä suojatut rakenteet. Levytuotteet eivät saa varastoinnin aikana kastua tai kuivua haitallisesti eikä niihin saa syntyä tiivistä kiinnitystä ja palosuojauksen ulkonäköä haittaavia muodonmuutoksia tai kulmien lohkeamia.

#### 932.2 Lisätarvikkeet

##### 932.2.1 Mekaaniset kiinnikkeet

**Vaatimukset**

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

**Ohje**

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

### 932.2.2 Liimat

#### Vaatimukset

Palosuojauslevytyksen liimakiinnityksessä käytetään tyyppi-  
hyväksyntäpäätöksen tai muun luotettavan, polttokokei-  
siin perustuvan selvityksen mukaisia liimoja. Kiinnitykses-  
sä käytetään palamattomia, kuumuutta ja rakenteen ym-  
päristöolosuhteita kestäviä liimoja. Lisäksi liiman valinnas-  
sa otetaan huomioon kiinnitystapa, rakenteen luokkavaati-  
mus, levytyspaksuus ja käyttöympäristö.

#### Ohje

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

### 932.2.3 Vesi

#### Vaatimukset

Palosuojausriskuteissa käytettävän veden käyttökelpoi-  
suus selvitetään, mikäli sen laadusta ei ole täyttä varmuut-  
ta.

### 932.2.4 Väriaine

#### Vaatimukset

Palosuojausriskutetta tai palosuojaamaalia sävyttävänä ai-  
neena käytetään valmistajan hyväksymää ainetta, joka  
annostellaan valmistajan antaman ohjeen mukaisesti.

## 932.3 Palosuojauksen alusta

#### Vaatimukset

Mekaanisin liittimin kiinnitettävien palosuojauslevyjen kiinni-  
tys ei vaadi erillistä teräspintojen esikäsitteilyä. Teräspino-  
ilta on kuitenkin irrotettu levyjen tiivistä kiinnitystä hait-  
taavat epäpuhtaudet, kuten valssihilse. Liima- yms. kiinni-  
tyksissä teräsosan pinta on puhdistettu huolella irtonaises-  
ta liasta, öljystä sekä muista kiinnipysyvyyttä heikentävis-  
tä aineista. Käytettäessä liimausta maalattu pinta on kar-  
hennettu liiman tartunnan parantamiseksi.

#### Ohje

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

Vermikuliitti- ja mineraalivillaruiskutteen ei tarvitse erillistä  
korroosionestomaalausta.

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

Palosuojaamaaleilla 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 8145.

#### Viitteet

- SFS 8145 Korroosionestomaalaus. Suihkupuhdistettujen tai suih-  
kupuhdistettujen ja konepajapohjamaalilla käsiteltyjen teräspinto-  
jen mekaanisten esikäsitteilyjen laatuasteet
- SFS-ISO 8501-2 EN ISO 8501-2 Teräspintojen esikäsitteily ennen  
pinnoitusta maalilla tai vastaavilla tuotteilla. Pinnan puhtauden arvi-  
ointi silmäämällä. Osa 2: Ennestään pinnoitetun teräksen esi-  
käsitteilyasteet sen jälkeen kun aikaisemmat pinnoitteet on poistet-  
tu paikoittain.

## 932.4 Palosuojaustyö

#### Vaatimukset

Palosuojaustyössä otetaan huomioon kaikki työn onnistu-  
miseen vaikuttavat seikat, kuten asennusolosuhteet,  
asennuspaikan ja palosuojausmenetelmän vaatimukset  
jne. Palosuojaustyöjärjestys suunnitellaan ja toteutetaan  
siten, etteivät suojattavan rakenteen vieressä ja ympärillä  
olevat rakennusosat vaurioidu. Kun palosuojaustyö teh-  
dään ruiskutteella ja maalilla asennuspaikalla, ympäröi-  
vät rakenteet suojataan ohiruisutukselta tms. likaantumi-  
selta.

Palosuojaamaalareilla ja -tarkastajilla tulee olla voimas-  
sa olevan tuotehyväksynnän mukainen pätevyys.

#### Ohje

Palosuojaamaalareiden pätevyys esitetään voimassa olevissa var-  
mennetuissa käyttöselosteissa.

Varmennetuista käyttöselosteista on saatavissa ajantasainen luet-  
telo Teräsrakenneyhdistys ry:n Internet-sivuilta.

Joillekin tuotteille on olemassa eurooppalaisia tuotehyväksyntöjä.

#### Viitteet

- [www.terasrakenneyhdistys.fi](http://www.terasrakenneyhdistys.fi).

#### Ohje

Teräsrakenteen palosuojauksen paksuus määritetään *Suomen rakentamismääräyskokoelman osan E1* mukaan palosuoja-  
aineen ominaisuuksien, palotilanteen kuormia vastaavan teräksen kriittisen lämpötilan, rakennusosan poikkileikkaustekijän ja luokkavaati-  
muksen perusteella. Joillakin tuotteilla eristepaksuus määräytyy ai-  
noastaan luokkavaatimuksen perusteella.

#### Viitteet

- *E1 Rakennusten paloturvallisuus. Määräykset ja ohjeet 2011. Suomen rakentamismääräyskokoelma*
- *E2 Tuotanto- ja varistorakennusten paloturvallisuus. Ohjeet 2005. Suomen rakentamismääräyskokoelma.*

#### 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.*

### 932.4.1 Palosuojaustavan valinta

#### Vaatimukset

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

Käytettävän palosuojausmateriaalin tulee täyttää käyte-  
tyn suunnittelujärjestelmän vaatimukset.

**Ohje**

Teräsrakenteen palosuojaus tehdään poikkileikkausta myötäilemällä tai kotelomalla. Suunnittelijan tehtävä on *Suomen rakentamismääräyskokoelman osan E1 tai E2* mukaan varmistaa suunnitellun palosuojausmenetelmän soveltuvuus palosuojattavan teräsrakenteen luokkavaatimukseen. Lisäksi suunnittelijan tulee selvittää, täyttääkö valitun palosuojausmenetelmän lopullinen pinta valmiin rakenteen pinnalle asetetut vaatimukset.

**Viitteet**

- *E1 Rakennusten paloturvallisuus. Määräykset ja ohjeet 2011. Suomen rakentamismääräyskokoelma*
- *E2 Tuotanto- ja varistorakennusten paloturvallisuus. Ohjeet 2005. Suomen rakentamismääräyskokoelma.*

**932.4.2 Palosuojalevytystyö****Vaatimukset**

Palosuojalevytytys kiinnitetään mekaanisesti tai liimaamalla joko rakennetta myötäilevästi tai koteloksi palosuojattavan teräsrakenteen ympärille tyyppihyväksyntäpäätöksen tai muun luotettavan, polttokokeisiin perustuvan selvityksen mukaisesti. Valmiissa palosuojalevytyksessä ei ole taipumia, repeämiä, lohkeamia, halkeamia tai muita levytyksen lujuuutta, 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. Pintakäsittelytömmäksi tarkoitettussa pinnassa ei ole likatahroja. Näkyviin jäävät saumat ja kiinnikerivit ovat silmämääräisesti tarkasteltuna suoria ja kiinnikkeet ovat kiinnikerivissä tasavälein.

**Ohje**

Palosuojalevytyksiä käytetään Suomessa teräsrakenteiden palosuojaukseen palosuoja-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 tiiviyyteen 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.

**932.4.3 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 palosuoja-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.

**932.4.4 Palosuojamaalaustyö****Vaatimukset**

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

**Ohje**

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

Palosuojamaaleja käytetään Suomessa teräsrakenteiden palosuojaukseen palosuoja-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 kuivakalvonpaksuus määritetään mitoitustaulukoista tai -käyrästä rakennusosan kriittisen lämpötilan, suojattavan teräsosan poikkileikkaustekijän ja sen luokkavaatimuksen perusteella.

Julkaisussa *Teräsrakenteiden palosuojamaalaus* esitetään palosuojamaalaussuunnitelma ja työvaiheista pidettävä pöytäkirja.

**Viitteet**

- *Teräsrakenteiden palosuojamaalaus 2007. Teräsrakenneyhdistys ry.*

Palosuojamaalaus tehdään suunnittelijan rakennusosittain laatiman palosuojamaalaussuunnitelman mukaan. Palosuojamaalaussuunnitelmaan on merkitty rakenteen luokkavaatimus, maalausyhdistelmä yksilöityine kalvonpaksuuksineen, tyyppihyväksyntäpäätöksen tai varmennetun käyttöselosteen numero ja ohjeet pitkäaikaiskestävyyden toteamisesta. Palosuojamaalauksen suorittaja pitää kaikista työvaiheista pöytäkirjaa, johon merkitään tiedot maalausolosuhteista, maalausväliajoista, maalien kulutuksesta ja kuivakalvon paksuusmittausten tuloksista.

**Viitteet**

- *Teräsrakenteiden palosuojamaalaus 2007. Teräsrakenneyhdistys ry.*

Palosuojamaalaus tehdään joko maalausasemamaalauksena 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 kuivakalvonpaksuuteen, joka mitataan sovellettavan standardin ohjeen mukaisesti. Mitatuksi pohjamaalin kuivakalvonpaksuudeksi sallitaan enintään 2½ kertaa sen nimellispaksuus.

**Viitteet**

- *SFS-EN ISO 12944 Maalit ja lakat. Teräsrakenteiden korroosiones-to suojamaaliyhdistelmillä.*

Pohjamaalatut pinnat puhdistetaan palosuojamaalauksista vaikeuttavista epäpuhtauksista. Pinnat kuivataan ja puhdistetaan pölystä. Pohjamaalauksen kunto tarkistetaan ja viat korjataan ennen palosuojamaalin levittämistä. Palosuojamaalauksessa noudatetaan maalin tuoteselosteessa annettuja olosuhte- ja työtapohjeita sekä maalausyhdistelmää koskevia päällemaalausaikoja. Palosuojamaalin ja pohjamaalin yhteinen kuivakalvonpaksuus mitataan ennen pintamaalauksia ja merkitään mittauspöytäkirjaan.

**Viitteet**

- *Teräsrakenteiden palosuojamaalaus 2007. Teräsrakenneyhdistys ry.*

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

## 932.5 Valmis palosuojauustyö

**Vaativuudet**

Valmis palosuojauustyö on suunnitelma-asiakirjoissa asetettujen vaatimusten ja malliasennuksen mukainen.

Palosuojalevytetyt pinnat suojataan mekaanisilta rasituksilta, lialta ja kosteudelta.

Varsinkin ominaispainoltaan kevyet ja huokoiset ruis- kutterit suojataan mekaanisilta rasituksilta, rakennusaikaiselta kosteudelta ja juoksevalta vedeltä.

Palosuojamaalatut pinnat tulee suojata mekaanisilta rasituksilta, kosteudelta, juoksevalta vedeltä ja lialta. Maalatut pinnat eivät saa koskettaa toisiaan. Palosuojattu rakenne merkitään kiinnittämällä valmiiseen rakenteeseen palo-osastoittain palosuojamaalauksesta kertovat merkin- nät.

**Ohje**

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

**Viitteet**

- *Teräsrakenteiden palosuojamaalaus 2007. Teräsrakenneyhdistys ry.*

## 932.6 Palosuojauksen kelpoisuuden osoittaminen

### 932.6.1 Tarkastukset ja kokeet

**Vaativuudet**

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 mittausta varten eristeen läpi porattuun koloon. Tarvittaessa tehdään tyyppihyväksyntäpäätöksen laadunvalvontasopimuksen mukaiset koekappaleet.

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

**Ohje**

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

Maalatuista rakenteista valitaan jokaista alkavaa 100 m<sup>2</sup> kohti 5 kpl mittausalueita, joiden koko on 0,25 m<sup>2</sup>. Mittausalueella tehdään 20 mittauksia. Mittaustulos on 1 cm<sup>2</sup>:n alueella tehdyn, vähintään kolmen mittauksen (kosketuksen) keskiarvo. Valitut alueet edustavat maalauksen kannalta erilaisia pintoja *Teräsrakenteiden palosuojamaalaus* -julkaisun mukaisesti.

Palosuojamaalin kalvonpaksuutta määritettäessä pohjamaalin paksuutena käytetään sen keskimääräistä mitattua kalvonpaksuutta. Tarvittaessa pintamaalin paksuutena käytetään maalausjärjestelmän mukaista kalvonpaksuutta. Palosuojamaalin riittävä suojapaksuus varmennetaan aina kuivakalvonpaksuuden perusteella.

Kullakin mittausalueella palosuojamaalin kuivakalvonpaksuuden keskiarvo on vähintään vaadittu kalvonpaksuus. Mikäli mittausalueen kuivakalvonpaksuus alittaa vaaditun kalvonpaksuuden, valitaan ylimääräisiä mittausalueita ja tehdään lisämittauksia vajaakalvoisen alueen määrittämiseksi. Maksimikalvonpaksuus ei ylitä maalinvalmistajan ilmoittamaa arvoa. Vaadittu palosuojamaalin kuivakalvonpaksuus ei pidä sisällään pohjamaalin eikä pintamaalin kalvonpaksuutta. Rakennuttajan ja urakoitsijan edustajat tarkastavat mittauspöytäkirjat ja hyväksyvät palosuojamaalauksen mitaustulokset allekirjoittamalla mittauspöytäkirjat.

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

Rakenteen toimivuudelle asetetut vaatimukset alustan, tartunnan ja palosuojauksen osalta esitetään suunnitelma-asiakirjoissa.

**Viitteet**

- *SFS-EN ISO 12944 Maalit ja lakat. Teräsrakenteiden korroosiones-to suojamaaliyhdistelmillä.*
- *Teräsrakenteiden palosuojamaalaus 2007. Teräsrakenneyhdistys ry.*

### 932.6.2 Luovutus

#### Vaatimukset

Palosuojauslevytyksen ja ruiskutteen luovutuksen yhteydessä tarkastetaan palosuojaukseen liittyvät suunnitelmat ja suojaus tarkastuksessa tehty pöytäkirjamerkinnot kiinnityksestä, kiinnipysyvyydestä ja suojauspaksuuden mittaustista.

Palosuojausmaalauksen luovutuksen yhteydessä tarkastetaan palosuojausmaalauksen suunnitelma, vastaanottopöytäkirja sekä mittausalueiden mittauspöytäkirjat.

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

#### Viitteet

- *Teräsrakenteiden palosuojausmaalaukset 2007. Teräsrakennepöytäkirjat.*

### 932.7 Palosuojaus korjaustyöt

#### Vaatimukset

Palosuojauslevyjen 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.

Palosuojaruiskutteen vauriot korjataan valmistajan antamien ohjeiden mukaisesti käyttämällä samaa palosuojaruiskutetta. Vaurioituneen kohdan alusta puhdistetaan tarvittaessa kohdan 932.3 vaatimusten mukaisesti.

Palosuojausmaalaukseen syntyneet vauriot korjataan paikkamaalauksella. Pienet vauriot, joiden pinta-ala on alle 5 cm<sup>2</sup>, korjataan pintamaalilla. Suuremmat vauriot kaavitaan ja teräsharjataan sovellettavan standardin mukaiseen ruosteenpoistoasteeseen St2 ja maalataan maalauksjärjestelmään kuuluvilla maaleilla vaadittuun kuivakalvonpaksuuteen. Palosuojausmaalauksella ei saa levittää pintamaalin päälle.

Jos palosuojausmaalauksessa on kohtia, joissa pintamaalattujen palosuojausmaalien kuivakalvonpaksuus on liian pieni tai palosuojausmaali on vaurioitunut, pinta- ja palosuojausmaali poistetaan korjausta varten suihkupuhdistuksella tai kaapimalla. Jos myös pohjamaali on vaurioitunut, vauriokohdat suihkupuhdistetaan. Korjausmaalaukset tehdään käsittely-yhdistelmään kuuluvilla maaleilla vaadittuun kuivakalvonpaksuuteen.

#### Viitteet

- *SFS-ISO 8501-2 EN ISO 8501-2 Teräspintojen esikäsittely ennen pinnoitusta maalilla tai vastaavilla tuotteilla. Pinnan puhtauden arviointi silmämääräisesti. Osa 2: Ennen pinnoitettua teräksen esikäsittelyasteet sen jälkeen kun aikaisemmat pinnoitteet on poistettu paikoittain.*

Pintamaalauksista uusittaessa käytetään vain tyyppihyväksyntäpäätöksen, varmennetun käyttöselosteen mukaista tai palosuojausmaalien valmistajan hyväksymää maalia. Pintamaalaus voidaan uusita enintään neljä kertaa ja pintamaalin yhteenlaskettu kuivakalvonpaksuus saa olla enintään 300 µm. Pintamaalauksen uusimista koskevat tiedot lisätään rakenteita koskeviin asiakirjoihin ja palosuojausmaalauksesta kertovaan, valmiin rakenteen merkintään.

### 932.8 Palosuojausvaikutukset 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.

Ks. myös luvut 11 ja 12.

#### Viitteet

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

## 933 Palokatkotyö

Luku sisältää

- palokatkotyön yleiset laatuvaatimukset
- osastoivissa rakennusosissa olevat läpiviennit (sähkö- ja putki-, yms.) ja saumat.

### Vaatimukset

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

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

Materiaalit ja tuotteet ovat suunnitelmien mukaiset. Jos suunnitelmissa ei ole määritelty materiaaleja ja tuotteita, ne valitaan siten, että ne täyttävät vaarallisten aineiden päästöjen tai haihtuvien orgaanisten yhdisteiden ja hiukaspäästöjen osalta ympäröivien tilojen sisäilmaston vaatimukset. Valinnassa otetaan huomioon tilan sisäilmasto- luokka.

### Ohje

Ohjekortissa *RT 07-10946* esitetään sisäilmastoluokitus, mikä antaa sisäilmaston tavoite- ja suunnitteluvarvot, toteutusohjeet sekä vaatimukset rakennustuotteille.

### Viitteet

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

## 933.1 Palokatkotuotteet

### 933.1.1 Ominaisuudet

#### Vaatimukset

Palokatkotuotteiden toimintakyky on testattu voimassa olevien ja vahvistettujen standardien mukaan. Käytettävien palokatkotuotteiden soveltuvuudesta on olemassa voimassa oleva tuotehyväksyntäpäätös.

Asiakirjojen määräämät tuotteiden erityisominaisuudet osoitetaan vaadittaessa rakennuttajalle tutkimusselostuksella.

### Ohje

Palokatkotuotteet eivät saa olennaisesti heikentää osastoivalle rakenteelle *Suomen rakentamismääräyskokoelman osassa E1* asetettuja vaatimuksia.

Palokatkotuotteiden kelpoisuudelta edellytetään voimassa olevaa tuotehyväksyntää tai sertifioitua testauslaitoksen asiantuntijalausuntoa.

### Viitteet

- *Maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/132*
- *Työturvallisuuslaki 23.8.2002/738*
- *E1 Rakennusten paloturvallisuus, Määräykset ja ohjeet 2011. Suomen rakentamismääräyskokoelma*
- *E2 Tuotanto- ja varastorakennusten paloturvallisuus. Ohjeet 2005. Suomen rakentamismääräyskokoelma*
- *ETAG 026, Fire Stopping and Fire Sealing Products Part 1 General*
- *ETAG 026, Fire Stopping and Fire Sealing Products Part 2 Penetration Seals*
- *ETAG 026, Fire Stopping and Fire Sealing Products Part 3 Linear Joint and Gap Seals*
- *EN 13501-1 Fire classification of construction products and building elements - Classification using test data from reaction to fire tests*
- *EN 13501-2 Fire classification of construction products and building elements Part 2: Classification using data from fire resistance tests, excluding ventilation services*
- *SFS-EN 1363-1 Palonkestävyystestit. Osa 1: Yleiset vaatimukset*
- *SFS-EN 1366-3 Fire resistance tests for service installations. Part 3: Penetration seals*
- *SFS-EN 1366-3 Fire resistance tests for service installations. Part 4: Linear Joint seals*
- *Palokatko-opas 2012. Palokatko-yhdistys.*

### 933.1.1.1 Palokatkomateriaalit

#### Vaatimukset

Vaatimukset käytettävien tuotteiden osalta määräytyvät käyttötarkoituksen, vaadittavien palo-ominaisuuksien ja asennuskohteen vaatimusten perusteella. Eri palokatkomateriaaleja käytettäessä tulee aina selvittää tuotteiden yhteensopivuus valmistajien ohjeista ja tuotteen ETA- hyväksyntäpäätöksistä. Käytettävän palokatkomateriaalin tulee täyttää käytetyn suunnittelujärjestelmän vaatimukset.

### Ohje

Palokatkomateriaalien valmistajat tai maahantuojaat edellyttävät perehtyneisyyttä palokatkotuotteiden asennukseen ja käytettäviin tuotteisiin. Yksittäinen palokatkomateriaali ei yleensä muodosta palokatkoa vaan palokatko on yleensä useamman tuotteen yhdistelmä. Poikkeuksiakin löytyy, muun muassa valettavista massoista.

### Viitteet

- *Palokatko-opas. Osastoivat läpiviennit ja -saumat.*

### Kipsipohjaiset palokatkomassat

Kipsipohjaisia palokatkomassoja käytetään myös laajojen reikien ja aukkojen pienentämiseen ennen varsinaista palokatkoa. Mikäli rakenteeseen kohdistuu kuormitusta (esim. kävely), on palokatkon kantavuus määriteltävä aina tapauskohtaisesti suunnittelijan toimesta palokatkosuunnitelmassa. Tarkat mitoitustiedot löytyvät valmistajien tuoteohjeista. Kipsipohjaiset palokatkomassat eivät kestä jatkuvaa kosteusrasitusta. Ne voidaan kuitenkin suojata kosteudelta valmistajan ohjeiden mukaisesti.

### Sementtipohjaiset palokatkomassat

Sementtipohjaisia palokatkomassoja käytetään laajojen reikien ja läpivientien tiivistämiseen tiloissa, joissa on kosteusrasitusta tai tarvitaan pitkää työstöaikaa. Sementtipohjaiset palokatkomassat soveltuvat myös ulkotiloihin. Massan kutistuvuus tulee huomioida suunnittelussa.

**Akryylipohjaiset palokatkomassat**

Akryylipohjaisia palokatkomassoja käytetään metalliputkien läpivienteihin, rakennus- ja liikuntasauvojen palosuojaukseen sekä läpivientien viimeistelyyn.

**Elastiset palokatkomassat**

Elastisia palokatkomassoja käytetään rakennus- ja liikuntasauvojen palosuojaukseen ja metalliputkien läpivienteihin ja saumoihin. Elastisia palokatkomassoja ovat silikoni- ja polymeeripohjaiset massat.

**Grafiittipohjaiset eli laajenevat palokatkomassat**

Laajenevia palokatkomassoja käytetään sähkö- ja muoviputkien läpivientien tiivistykseen. Massa laajenee korkeassa lämpötilassa (lämpötila yli 150 °C) jopa 7-kertaisesti.

**Pursotettavat palokatkovaahtot**

Palokatkovaahtoja on kehitetty kahteen tarkoitukseen: Aukkojen täyttämiseen sekä saumaukseen. Hyväksyntäehdoista selviää mihin käyttötarkoitukseen ja käyttökohteeseen palokatkovaahto soveltuu. Tämä seikka tulee myös selvittää huolellisesti ennen tuotteen käyttöä.

**Palossa paisuvat sauma- ja putkinauhat**

Palossa paisuvia pohjanauhoja käytetään elementtisaukauksessa varsinaisen palokaton (saumauksen) tukena. Palokatkojärjestelmän osana putkinauhoja käytetään muoviputken tiivistämiseen. Nauha laajenee tulipalossa estäen lämmön ja savun leviämistä.

**Palosuojamansetit**

Palon katkaisevien kaulusten eli palonsuojamansettien tehtävänä on suojata muoviputkien läpiviennit. Kauluksessa oleva nauha laajenee tulipalossa rikkoen muoviputken ja estäen palon leviämisen tätä kautta.

**Palokatkopinnoitteet**

Palokatkopinnoitteita käytetään kaapeliarinoiden suojaukseen, muovi- ja metalliputkien palonsuojaukseen sekä yksittäisten kaapeleiden suojaukseen. Pinnoitekokonaisuuteen sisältyvät palonsuojamaali, palonsuojafilleri ja kova mineraalivilla (tiheys yli 150 kg/m<sup>3</sup>).

**Väliaikaiset tai muunneltavat palokatkot**

Palokatkopussit ja palokatkotyynyt soveltuvat seinä- ja kattorakenteisiin. Tuotteiden avulla voidaan tehdä tilapäinen tai pysyvä palokatko.

**Modulaariset palokatkot**

Modulaarinen palokatko koostuu valmisosista, jotka asennetaan osastoiviin valurakenteisiin etukäteen.

**Esivalmistetut läpivientikappaleet**

Saatavana on myös LVIS-suunnitelmien mukaan esivalmistettavia läpivientikappaleita, jotka asennetaan osastoiviin valurakenteisiin etukäteen.

**Palokatkotielet ja -tulpat**

Palokatkotielet soveltuvat pienten ja keskisuurten kaapeli- ja putkiläpivientien tiivistämiseen joko väliaikaisina tai pysyvinä palokatkoina. Palokatkotielet ja -tulpat suojataan

erikseen kosteissa tiloissa ja ulkona kosteusrasitukselta ja UV-säteilyltä.

**Läpivientivaraukset**

Suunnittelu- ja rakennusvaiheessa määritellään mahdollisuuksien mukaan palokatkoihin tulevat käytönaikaiset muutostarpeet. Palokaton yhteyteen asennettaviin läpivientivarauksiin voidaan jälkikäteen lisätä sähkö- ym. kaapeleita palokatkoa rikkomatta ja ilman palokaton korjausta. Läpivientivaraukset ovat joko teollisesti valmistettuja putkivarauksia tai kittaamalla rakennettuja varauksia. Tehdasvalmisteisissa ja modulaarisissa palokatkoissa, joihin voidaan jättää myös läpivientivarauksia, löytyy CE-merkityjä tuotteita.

**Mineraalivillaeristeet**

Metalliputkien läpiviennissä käytetään muun muassa CE-merkittyjä kivivillasta valmistettuja putkieristeitä. Eriste asennetaan putkelle siten, että se jatkuu katkeamattomana rakenteen läpi.

**Täytteet**

Yleisimpiä aukkojen ja saumojen pienentämiseen ja pohja-aineina käytettyjä aineita ovat mineraalivillaeristeet, harkot ja edellä mainitut pohja- ja putkinauhat sekä vermi-kuliitti.

**933.1.2 Pakkaus****Vaativuudet**

Tuotteessa, tuotepakkauksessa tai kuormakirjassa on valmistajan merkinnät, joiden perusteella palokatkoasennukseen tarkoitettujen tuotteiden asiakirjojen mukaisuus voidaan todeta. Kuljetusta ja varastointia koskevat erityisvaativuudet ilmoitetaan tuotteessa tai sen pakkauksessa.

**933.1.3 Kuljetus ja varastointi****Vaativuudet**

Palokatkotuotteet suojataan kuljetuksen ja varastoinnin ajaksi kastumista, likaantumista, kolhiintumista ja naarmuuntumista vastaan. Palokatkotuotteet kuljetetaan ja varastoidaan tuoteselosteessa tai pakkauksessa mainituissa lämpö- ja kosteusolosuhteissa.

**933.2 Lisätarvikkeet****933.2.1 Vesi****Vaativuudet**

Suomessa vesijohtovesi käy sellaisenaan palonsuojamasauksiin. Veden käyttökelpoisuus selvitetään, mikäli sen laadusta ei ole täyttä varmuutta.

**933.3 Palokatkotyön alusta****Vaativuudet**

Palokatkotuotteiden ja alustan tulee olla toiminnallisesti keskenään yhteensopivia. Alusta ei saa heikentää palokaton tai muiden osien tartuntaa.

**Ohje**

Alustassa ei saa olla palokatkon teknisiä tai fysikaalisia ominaisuuksia heikentäviä tekijöitä. Asennuksen osalta noudatetaan tuotteen valmistajan ohjeita.

**933.4 Palokatkotyö****Vaatimukset**

Palokatkotyö toteutetaan suunnitelmien mukaisesti. Palokattoasennuksessa otetaan huomioon kaikki työn onnistumiseen vaikuttavat seikat, kuten asennusolosuhteet, asennuspaikan ja palokatkomenetelmän vaatimukset.

Palokattoasentajilla ja -tarkastajilla tulee olla soveltuva pätevyys.

**Ohje**

Työn laatu ei saa olennaisesti heikentää osastoivalle rakenteelle *Suomen rakentamismääräyskokoelman osassa E1* asetettuja vaatimuksia.

Ennen palokatkotyön aloittamista selvitetään, voidaanko työ tehdä suunnitelmien mukaan.

**Viitteet**

- *E1 Rakenteellinen paloturvallisuus. Määräykset ja ohjeet 2011. Suomen rakentamismääräyskokoelma.*

**933.4.1 Palokatkomenetelmän valinta****Vaatimukset**

Palokatkomenetelmä valitaan läpiviennin tyyppin (metalliputki-, muoviputki-, kaapeliläpivienti tai muu lävistävä asennus), rakenteen paloluokan, läpiviennille asetettujen muiden vaatimusten (äänitekninen tiiviysvaatimus, kuorman tai paineen kestävyys, hygienia), käyttökohteen ja ympäristöolosuhteiden mukaan. Käytettävän palokatkomenetelmän tulee täyttää käytetyn suunnittelujärjestelmän vaatimukset.

**Ohje**

Palokattoja asentavien yritysten tulee lisäksi kouluttaa asentajan sa riittävästi esimerkiksi kisällinkoulutuksen avulla tai muuten varmistua siitä, että asennustyötä tekevät ovat perehtyneet käytettävän tuotteen ominaisuuksiin tai asennustyön vaatimuksiin.

**Viitteet**

- *Palokatto-opas. Osastoivat läpiviennit ja -saumat.*

**933.4.2 Täyttömenetelmät****Vaatimukset**

Käytettävän täyttömenetelmän tulee täyttää käytetyn suunnittelujärjestelmän vaatimukset.

**Ohje**

Valmistajakohtaisissa asiakirjoissa on esitetty tarkemmat ohjeet ja toimintamallit eri menetelmien osalta.

**Viitteet**

- *Palokatto-opas 2012. Palokatkoyhdistys.*

**Massaus**

Massauksessa osastoivan rakennusosan ja läpiviennin välinen tyhjä tila täytetään massalla tai massalla ja mineraalivillalla.

**Valu**

Valussa osastoivan rakennusosan ja läpiviennin välinen tyhjä aukko tai tila täytetään valamalla palokatkossa muotteihin, jotka on rakennettu ennen valua.

**Tiivistys**

Tiivistyksen tehtävänä on viimeistellä palokatto ja lisätä savukaasutiiviyyttä osastoivassa rakennusosassa. Tiivistys muodostaa joustavan liitoksen lämpö- ja muiden liikkeiden varalta. Tiivistyksellä voi olla merkitystä myös ääniteknisesti.

**Saumaus**

Saumaussessa saumaan asennetaan soveltuva palamatonta pohjanauha tai muu palamatonta täyte, tai sauma saumataan silikoni-, polymeeri- tai akryylipohjaisilla palokattomassoilla taikka näiden yhdistelmällä.

**Pursotus**

Silikoni-, polymeeri- ja akryylipohjaiset massat tai pursotettavat vaahdot levitetään saumaan ja aukkoon joko pursotuspistoolilla tai ponneaineiden avulla.

**933.4.3 Muut menetelmät****Vaatimukset**

Käytettävän menetelmän tulee täyttää käytetyn suunnittelujärjestelmän vaatimukset. Aukkojen mittojen suunnitelmien mukaisuus tulee varmistaa ennen asennuksia.

**Ohje**

Valmistajakohtaisissa asiakirjoissa on esitetty tarkemmat ohjeet ja toimintamallit eri menetelmien osalta.

**Viitteet**

- *Palokatto-opas. Osastoivat läpiviennit ja -saumat.*

**Levytys**

Levytys toteutetaan mineraalivilla-, kipsilevy- tai muilla tuotteilla suunnittelujärjestelmien mukaisesti. Liittymät rakenteisiin sekä installaatioiden läpivientien tiivistäminen on toteutettava levytyksen yhteyteen hyväksytyllä ratkaisulla.

**Mansettien ja saumanauhojen asennus**

Mansetit asennetaan yleensä ruuvi- tai naulakiinnityksellä asennusohjeiden mukaisesti muoviputkien ympärille. Rakenteen ja putken välisestä paloteknisestä tiivistyksestä on huolehdittava ennen mansetin asennusta.

**Modulaaristen palokattojen asennus**

Modulaarisissa palokattoissa asennus aloitetaan kehyksen asentamisella aukkoon joko valuvaiheessa tai jälkikäteen. LVIS-asennusten jälkeen asennetaan oikean kokoiset moduulit kehyksen ja kaapelien tai putkien ympärille asennusohjeiden mukaan. Kaapelien läpivienti on toteutettava valmistajan ohjeistuksen mukaisesti.

**Esivalmisteisten läpivientikappaleiden asennus**

Esivalmistetut läpivientikappaleet asennetaan joko elementtitehtailla valmiiksi määriteltyihin kohtiin ennen elementin valua tai työmaalla muotteihin ennen paikalla valettavia rakenteita.

## 933.5 Valmis palokatkotyö

### Vaatimukset

Toteutetut palokatkot merkitään pohjapiirustuksiin tai mitatarkirjoihin myöhempää tarkastusta ja huoltoa varten. Palokatkot on merkittävä asennuspaikalla pysyvällä merkinnällä (tarra tai kilpi), mistä ilmenee palokatkon kannalta olennaiset tiedot. Palosaumauksien osalta vastaavat tiedot tulee merkitä kiinteistön huoltokirjaan.

### Ohje

Palokatkoasiakirjat liitetään osaksi huoltokirjaa.

### Viitteet

- [Maankäyttö- ja rakennuslaki](#) Suomen säädöskokoelma 132/1999.

## 933.6 Palokatkoasennuksen kelpoisuuden osoittaminen

### 933.6.1 Tarkastukset ja kokeet

#### Vaatimukset

Palo-osastoivien rakennusosien läpimenojen tiivistämiseen käytettävien tuotteiden kelpoisuus tulee aina osoittaa. Kohdekohtaisesti on laadittava palokatkosuunnitelma, jossa on määritetty palokatkotuotteilta vaaditut ominaisuudet (palonkestoluokka, käyttöikä ym.) siten, että syntyy valinnan mahdollisuus keskitetyistä hyväksytyistä vaihtoehtoista.

Palokatkoihin käytetään vain suunnitelmien mukaisia tuotteita. Mikäli tuote vaihdetaan, tilaajalle ja rakennusvalvonnalle tulee esittää palokatkoihin perehtyneen asiantuntijan (suunnittelijan, palokatkotyöhön perehtyneen asiantuntijan tms.) hyväksymä muutossuunnitelma muine dokumentteineen/hyväksyntöineen.

### Ohje

Rakenteen toimivuudelle asetetut vaatimukset alustalle, kiinnitykselle ja palokatkotyölle esitetään suunnitelma-asiakirjoissa.

### 933.6.2 Luovutus

#### Vaatimukset

Toteutetut palokatkot merkitään pohjapiirustuksiin tai mitatarkirjoihin myöhempää tarkastusta ja huoltoa varten. Asiakirjat luovutetaan loppukäyttäjälle ja liitettäväksi rakennuksen huoltokirjaan.

## 933.7 Palokatkojen korjaustyöt

### Vaatimukset

Ennen korjaustyöhön ryhtymistä tulee selvittää uuden ja vanhan palokatkon yhteensopivuus. Tarvittaessa vanha palokatko puretaan ennen uuden asentamista. Korjaustyön tekijän tulee olla palokatkoihin perehtynyt ammattihenkilö.

## 933.8 Palokatkojen vaikutukset ympäristöön

### Vaatimukset

Työmaalla tehtävät palokatkotyöt tehdään suunnitelma-asiakirjojen mukaan.

Ympäristö suojataan pölyltä, melulta ja muulta mahdolliselta haitalta.

Palokatkomateriaalit, pakkaukset ja mahdollinen muu jäte kuljetetaan, käsitellään ja hävitetään valmistajan sekä viranomaisten määräysten ja ohjeiden mukaan.

### Viitteet

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

## 94 Saumaus

### 942 Saumaus sisärakenteissa

#### Luku sisältää

- saumauksen saumausvaahdolla tai -massalla tai esipuristetulla paisuvalla saumanauhalla avustavine töineen ja tuotteineen sekä muut vastaavat tiivistystyöt, esimerkiksi ovien, ikkunoiden, elementtien ja väliseinien saumauksen.

#### Luku ei sisällä

- ikkunoiden ja ovien tiivistämistä tehtaalla valmiiksi asennettavalla tiivistenauhalla, joka käsitellään *RunkoRYLin luvussa 731*
- ikkunoiden ja ovien karmin ja seinän välisen raon lämmöneristämistä, joka käsitellään *RunkoRYLin luvussa 731*
- laastisaumoja, jotka käsitellään luvuissa 512, 514, 522 ja 541
- lasilevyjen saumausta, joka käsitellään luvussa 812
- palosaumauksia, jotka käsitellään luvussa 933.

#### Ohje

Luvussa käsitellään väliseinien, elementtien ja ikkunoiden sisäpuolista saumausta. Laatoitettujen pintojen kulmien ja nurkkien saumaus elastisella massalla kuuluu myös lukuun, samoin läpivientien tiivistys.

#### Viitteet

- 512 Tiilimuuraus sisärakenteissa, *SisäRYL 2013*
- 514 Harkkomuuraus sisärakenteissa, *SisäRYL 2013*
- 522 Luonnonkivi sisärakenteissa; *SisäRYL 2013*
- 541 Laatoitus sisärakenteissa, *SisäRYL 2013*
- 731 Ikkuna- ja ovityö, *RunkoRYL 2010*
- 812 Sisäläsit, *SisäRYL 2013*
- 933 Palokatkotyö sisärakenteissa, *SisäRYL 2013*.

#### Vaatimukset

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

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

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

#### Ohje

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

#### Viitteet

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

### 942.1 Saumaustuotteet

#### 942.1.1 Ominaisuudet

##### Vaatimukset

Saumasaine tai saumanauha on sellaista, että se sopii saumattavalle alustalle.

Märkätiloissa käytettävät saumausmassat sisältävät homeenestoaineita ja/tai ovat helposti puhdistettavia.

Saumaustuotteet täyttävät vaaditun rakennusmateriaalin päästöluokan.

Sisätilojen saumausmassojen ominaisuudet määritetään ohjekortissa RT 28-10979 esitetyillä menetelmillä soveltuvien osin.

Saumausvaahtojen ominaisuudet määritetään ja ilmoitetaan standardin NS-INSTA 113 mukaisesti mekaanisten ominaisuuksien, ilmanläpäisyn, mittapysyvyyden ja kovettumisajan osalta.

Saumanauhojen toiminta-alue (minimi- ja maksimirakolevydet) on määritetty ja ilmoitettu jäännöspuristuman ja ilmanpitävyyden avulla. Saumanauhojen lämmönjohtavuus, ääneneristyskyky ja ilmatiiviys ovat suunnitelmien mukaiset.

#### Ohje

Ohjekortissa RT 28-10979 esitetään kiviaineisten elementtijulkisivujen saumojen tiivistämiseen käytettävien elastisten saumausmassojen laatu- ja käyttöominaisuuksia. Näiden saumojen mitoituksesta, suunnittelusta ja saamaamisesta on annettu ohjeita ohjekortissa RT 82-10980. Ohjekorteissa RT 28-10979 ja RT 82-10980 annettuja ohjeita noudatetaan sisäsaumauksessa soveltuvien osin.

Saumausmassan tulee olla päällemaalattaessa täysin vulkanoitunut, jotta maalin ja saumausmassan välillä ei tapahdu haitallisia reaktioita, joiden vaikutuksesta maali voi esimerkiksi jäädä tahmeaksi. Maalauksessa noudatetaan saumausmassan ja maalin/pinnoitteen valmistajien ohjeita.

Materiaalin valinnassa otetaan huomioon tilan ääneneristysvaatimukset.

#### Viitteet

- ISO 6589 *Joints in building – Laboratory method of test for air permeability of joints*
- NS-INSTA 113 *Spray foam sealants – Test methods*
- RT 28-10979 *Elastiset saumausmassat. Saumaustarvikkeet*
- RT 82-10980 *Kiviaineisten elementtijulkisivujen saumat.*

#### 942.1.2 Toimitus

##### Vaatimukset

Tuotteiden pakkauksissa on merkinnät, joiden perusteella tuotteiden ominaisuudet ja valmistaja tai maahantuoja on todettavissa. Pakkauksissa on oltava viranomaisen vaatimat merkinnät. Tuotteesta on oltava saatavissa käytöturvallisuustiedote ja tuoteseloste.

**Viitteet**

- *BY 7b Betonielementtien saumaussmassan käyttöseloste. Tekninen tiedote. Suomen Betoniyhdistys r.y.*

**942.1.3 Kuljetus ja varastointi****Vaatimukset**

Saumaustuotteet kuljetetaan ja varastoidaan lämpimässä, siten että tuotteet ovat valmistajan ilmoittaman käyttölämpötilan sallimissa rajoissa.

**942.2 Lisätarvikkeet****Vaatimukset**

Saumaussmassan kiinnityspinnan pohjustuskäsittelyssä käytetty pohjuste eli primer on saumaustuotteen valmistajan ohjeen tai suunnitelmien mukaista ja soveltuu saumattavaan alustaan.

Pohjanauhaksi soveltuvat pyöreät umpisoluiset polyeteeninauhat, joihin saumaussmassa ei tartu kiinni. Nauhan tulee olla noin 20 % paksumpi kuin sauman leveys, koska nauhan on jäätävä tukevasti haluttuun syvyyteen.

**942.3 Saumauksen alusta****Vaatimukset**

Saumattavan sauman saumapinnat ovat puhtaita, lujia, taseisia ja kuivia. Saumattavilla pinnoilla ei esiinny vettä (kondensoitumista).

Maalatuilla pinnoilla saumaussmateriaalin ja alustan maalin tai pinnoitteen yhteensopivuus tulee varmistaa sauman värimuutosten välttämiseksi.

Betonilattian liikuntasauaman mitoituksessa on otettava erityisesti huomioon rakenteen kutistuminen betonin kuivussa.

**Ohje**

Saumapinnan puhtaus ja kiinteys voidaan varmistaa esimerkiksi kaapimella. Jos betonipinnasta irtoaa kevyesti vetämällä irtoneisia aineksia, on pinnat puhdistettava.

Kivialustan tasaisuusvaatimukset ovat luvuissa 512, 514 ja 522.

Betonielementtirakenteen ja paikallavaletun betonirakenteen tasaisuusvaatimukset esitetään julkaisussa *by 47*.

Puualustojen tasaisuusvaatimukset esitetään luvuissa 742 ja 751.

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

**Viitteet**

- *SFS 8145 Korroosionestomaalaus. Suihkupuhdistettujen tai suihkupuhdistettujen ja konepajapohjamaalilla käsiteltyjen teräspintojen mekaanisten esikäsitteilyjen laatuasteet*
- *by 47 Betonirakentamisen laatuohjeet 2007. Suomen Betoniyhdistys r.y.*
- *512 Tiilimuuraus sisäarakenteissa, SisäRYL 2013*
- *514 Harkkomuuraus sisäarakenteissa, SisäRYL 2013*
- *522 Luonnonkivi sisäarakenteissa, SisäRYL 2013*
- *742 Levytyö sisäarakenteissa, SisäRYL 2013*
- *751 Puuverhouk- ja -päällystystyö, SisäRYL 2013*
- *1032 Sisämaalaus, MaalausRYL 2012.*

Saumojen leveydet ovat saumaustuotteen valmistajan ohjeen tai suunnitelmien mukaiset.

**Ohje**

Saumaussvaahdoilla tai -nauhoilla saumattavien saumojen vähimmäis- ja enimmäisleveydet (toiminta-alue), joihin tuotteita voidaan asentaa, ovat tuotteen valmistajan ilmoituksen mukaiset.

**Taulukko 942:T1. Suositeltavat saumaleveydet eri saumaustuotteilla.**

| Tuote                 | Vähimmäisleveys, mm | Enimmäisleveys, mm |
|-----------------------|---------------------|--------------------|
| Elastinen massa       | 5                   | 35                 |
| Plastoelastinen massa | 5                   | 10                 |
| Polyuretaanivaahdot   | 10                  | 30                 |

Elastisella saumaussmassalla tarkoitetaan joustavaa, palautuvaa massaa. Elastisia massoja ovat mm. silikoni- MS-polymeeri- ja polyuretaanimassat.

Plastoelastisella saumaussmassalla tarkoitetaan joustavaa, puoli palautuvaa massaa. Plastoelastisia massoja ovat mm. akryylimassat.

Esipuristettua paisuvaa saumanauhaa käytettäessä saumaleveys rakenne- ja liikuntasaumoissa on 1...50 mm.

**942.4 Saumaustyö****Vaatimukset**

Saumaustöiden suunnittelussa ja saumaustöissä otetaan huomioon kaikki työn onnistumiseen vaikuttavat seikat, kuten ilman ja saumapintojen lämpötilat ja kosteudet. Saumaamisajankohdan suositeltava lämpötila on vähintään +5 °C ja enintään +25 °C. Alle +5 °C:ssa noudatetaan talvisaumasohjeita.

Saumaustyössä käytetään ammattitaitoista työnjohdtoa, henkilökuntaa ja asianmukaisia työvälineitä.

**Ohje**

Saumaustyön menetelmäkuvaus on esitetty ohjekortissa *Ratu 64-0305*.

Maalauksen ja saumauksen suorittamista samassa huonetilassa tulee välttää ennen kuin maali/pinnoite on täysin kuivunut tai saumaussmassa täysin vulkanoitunut mahdollisten kemiallisten reaktioiden aiheuttamien värimuutosten välttämiseksi.

**Viitteet**

- *Ratu 64-0305 Saumaus, menekit ja menetelmät.*

**942.4.1 Saumaussvaahdon asentaminen****Vaatimukset**

Saumatukset tehdään suunnitelmien ja saumaussvaahdon valmistajan ohjeiden mukaan.

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

Läpiviennit eristetään polyuretaanivaahdolla suunnitelmien mukaan.

**942.4.2 Saumaussmassalla saumaaminen****Vaatimukset**

Saumatukset tehdään suunnitelmien ja massan valmistajan ohjeiden mukaan.

Pintabetonilaatan ja seinän välinen sauma saumataan elastisella saumamassalla.

Kun lattian liikuntasaumat tehdään saumausmassoilla, noudatetaan soveltuvin osin ohjekortin *RT 82-10980 kohdan 6.2* ohjeita. Jos liikuntasaumat joutuvat alttiiksi sellaiselle kuormitukselle, että päällysteen reunat voivat lohkeilla, liikuntasauha vahvistetaan.

#### Viitteet

- *RT 82-10980 Kiviaineisten elementtijulkisivujen saumat.*

Laatoitettujen pintojen seinänvierisaumat, läpivientiasat, kahden eri rakennusmateriaalin liittymäsaumat, nurkat ja -kulmat saumataan elastisella saumamassalla.

Sauman suunnitteluleveys uudisrakentamisessa on laatoituksessa 3...5 mm ja muissa tapauksissa 5...10 mm.

#### Ohje

Kiinnityslaasti puhdistetaan elastisilla saumamassoilla saumattavista saumoista laatoituksen yhteydessä, luku 541.

#### Viitteet

- *RIL 107-2012 Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohje*
- *541 Laatoitus sisärakenteissa, SisäRYL 2013.*

Kalustesaumaukset tehdään joko elastisella tai plastoelastisella saumamassalla tilan käyttötarkoituksen mukaisesti.

Työsuorituksessa otetaan huomioon tilan ääneneristysvaatimukset.

Väliseiniä akustiset ym. saumat tehdään elastisella tai plastoelastisella massalla, kun sauman leveys ei ole yli 10 mm. Leveämmät saumat saumataan elastisella saumamassalla. Tarvittaessa sauman syvyyttä säädetään saumaan asennettavalla pohjanauhalla.

Palon- ja kemikaalien kesto-ominaisuuksiltaan vaativat, kuten uima-altaiden, uima-allastilojen, huoltamoiden, suurkeittiöiden ja muiden erityistilojen elastiset saumat tehdään suunnitelmien mukaan.

Läpiviennit tiivistetään elastisella massalla suunnitelmien mukaan.

#### Ohje

Palosuojaustyön vaatimukset ovat *luvussa 932* ja palokatkotyön vaatimukset *luvussa 933*. Uima-altaiden laatoitusta ja saumausta on käsitelty *luvussa 542*.

#### Viitteet

- *542 Uima-altaan laatoitus, SisäRYL 2013*
- *932 Palosuojaustyö sisärakenteissa, SisäRYL 2013*
- *933 Palokatkotyö, SisäRYL 2013.*

### 942.4.3 Saumausnauhan asentaminen

#### Vaatimukset

Saumaukset tehdään suunnitelmien ja saumanauhan valmistajan ohjeiden mukaan. Ikkuna- ja ovirakenteissa nauhan asennussyvyyteen (nauhan leveys) vaikuttavat vaadittu u-arvo, sauman leveys sekä ääneneristävyyksivaatimukset.

#### Viitteet

- *RT 82-10980 Kiviaineisten elementtijulkisivujen saumat.*

## 942.5 Valmis saumaustyö

#### Vaatimukset

Saumausmassalla saumatun sauman paksuus on *taulukon 942:T2* mukainen.

**Taulukko 942:T2. Saumausmassakerrosten paksuus.**

| Sauman leveys, mm                    | Saumausmassakerroksen paksuus keskeltä mitattuna, mm |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Elastiset saumausmassat              |                                                      |
| 5...7                                | 3...5                                                |
| 8...12                               | 4...7                                                |
| 13...20                              | 5...8                                                |
| 21...30                              | 6...9                                                |
| 31...35                              | 7...10                                               |
| Plastoelastiset, kuten akryylimassat |                                                      |
| 5...7                                | 4...6                                                |
| 8...10                               | 6...8                                                |

Tarvittaessa sauman syvyyttä säädetään pohjanauhalla.

Saumausmassan pinnassa ei ole ilmakuplia tai muuta epätasaisuutta. Saumapintojen reunoilla ei ole ylimääräisiä saumausmassa- tai pohjusteläikkeitä.

Saumausvaahdolla saumatut saumat ovat yhtenäiset ja vaahdotkerroksen syvyys on suunnitelmien mukainen. Saumapintojen reunoilla ei esiinny saumausvaahdotjälkiä.

Saumanauhoilla saumatut saumat ovat yhtenäisiä, eikä jatkoksissa esiinny rakoja. Saumanauha sijaitsee kokonaan saumapintojen välissä. Saumanauhan ja saumapinnan ulkoreunan etäisyys on vähintään 1...2 mm.

## 942.6 Saumauksen kelpoisuuden osoittaminen

### 942.6.1 Tarkastukset ja kokeet

#### Vaatimukset

Tilaajan, urakoitsijan ja materiaalinvalmistajan edustajat sekä valvoja tarkastavat yhdessä saumaustuotteet, saumattavat rakenteet ja saumapinnat ennen saumaustöiden aloitusta. Alkukatselmuksesta tehdään pöytäkirja.

Jos saumat päällemaalataan, varmistetaan maalin ja massan yhteensopivuus materiaalien valmistajilta.

Saumaustuotteita tarkastettaessa varmistetaan, että saumaustuotteesta on määritetty sen ominaisuudet, tuotteiden ominaisuudet ovat suunnitelmien mukaiset, tuotteiden varastointia ja käyttöä koskevat ohjeet ovat kirjallisina työntekijöiden käytettävissä, tuotteita ei ole varastoitu yli varastointiajan ja pakkaukset ovat tiiviit.

Saumaukseen liittyvien rakenteiden ja pintojen tarkastuksessa varmistetaan, että saumattavat pinnat ovat puhtaita, kiinteitä, tasaisia ja riittävän kuivia eikä pinnoilla esiinny kosteutta. Saumojen mitoitukset tarkastetaan ja tarvittaessa liian kapeat saumat levennetään rakenteita vaurioittamatta kohteeseen valitun saumausmassan tai -vaahdon tai saumanauhan kokonaismuodonmuutoskyvyn mukaisiksi.

**Ohje**

Mikäli saumaa joudutaan leventämään, huolehditaan, että veden-eristys ei vaurioidu.

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

**942.6.2 Luovutus****Vaatimukset**

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

Vastaanottotarkastuksessa kirjataan mahdolliset poikkeamat suunnitelmista vastaanottopöytäkirjaan. Kirjatut puutteet korjataan. Kohteessa pidetään jälkitarkastus, kun puutteet on korjattu.

**942.7 Saumauksen korjaustyöt****Vaatimukset**

Saumauskorjaukset voidaan toteuttaa joko paikallisina korjauksina tai koko rakenteen saumausten uusintana.

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

Vanhan saumausmateriaalin poiston jälkeen saumojen reunat puhdistetaan vanhasta massasta, pohjusteesta tai saumausvaahdosta ja muista epäpuhtauksista. Saumausten korjaustöissä saumaustyö tehdään kuten uudisrakentamisessa. Saumauksen mitoituksessa voidaan korjauskohteessa tarvittaessa poiketa uudissaumauksen mitoituksesta.

**942.8 Saumaustyön vaikutuksen ympäristöön****Vaatimukset**

Korjaus- ja purkutöiden yhteydessä saumausmassa-, saumausvahto- ja saumanauhajätteet varastoidaan erikseen.

Selvitetään, onko jäte vaaralliseksi luokiteltavaa.

Hyödynnettävissä oleva saumaus-, pakkaus- ym. jäte kerätään erilleen ja toimitetaan uudelleenkäytettäväksi.

Kierrätykseen kelpaamaton jäte käsitellään, kuljetetaan ja hävitetään valmistajan sekä viranomaisten määräysten ja ohjeiden mukaan. Haitalliset aineet ja vaarallinen jäte käsitellään, kuljetetaan ja hävitetään viranomais-ten määräysten ja ohjeiden mukaan. Katso myös *luvut 11 ja 12*.

**Viitteet**

- [Jätelaki](#). Suomen säädöskokoelma 646/2011
- [Valtioneuvoston asetus jätteistä](#). Suomen säädöskokoelma 179/2012
- 11 *Rakennusten ja rakennusosien purkaminen*
- 12 *Haitallisten aineiden purkaminen*.