

## 6 Metallirakentaminen

Tämä *RunkoRYLin* jakso 6 *Metallirakentaminen* on laadittu seuraavien periaatteiden mukaan:

- Teksti on pääosin laadittu siten, että suunnitelmat perustuvat eurokoodijärjestelmään ja eurokoodijärjestelmän kansallisiin liitteisiin.
- Teksti on laadittu perustuen pääosin teräs- ja alumiinirakenteiden toteutusta koskeviin standardeihin *SFS-EN 1090-1*, *SFS-EN 1090-2* ja *SFS-EN 1090-3*.
- Tekeillä olevaan *Suomen rakentamismääräyskokoelman* uuteen *B-sarjaan* liittyen valmisteilla on kansalliset soveltamisstandardit *SFS 5976* ja *SFS 5977*.
- Jos yksittäisen hankkeen suunnittelu ja toteutus perustuu tätä kirjoitettaessa (1.10.2010) vielä voimassa olevaan *Suomen rakentamismääräyskokoelman B-sarjaan*, noudatetaan sitä ja siihen liittyviä muita ohjeita.

### Viitteet

- *SFS-EN 1090-1 Teräs- ja alumiinirakenteiden toteutus. Osa 1: Vaatimukset rakenteellisten kokoonpanojen vaatimustenmukaisuuden arviointiin*
- *SFS-EN 1090-2 Teräs- ja alumiinirakenteiden toteuttaminen. Osa 2: Teräsrakenteita koskevat tekniset vaatimukset*
- *SFS-EN 1090-3 Teräs- ja alumiinirakenteiden toteuttaminen. Osa 3: Alumiinirakenteita koskevat tekniset vaatimukset*
- *SFS 5976 Teräsrakenteiden toteutus. Standardin SFS-EN 1090-2 käyttö Suomessa (valmisteilla 2010)*
- *SFS 5977 Alumiinirakenteiden toteutus. Standardin SFS-EN 1090-3 käyttö Suomessa (valmisteilla 2010).*

# 61 Metallirunkorakentaminen

## 611 Metallirunkotyö

Luku sisältää

- kantavien ja jäykistävien seinien, pilareiden ja ala-, väli- ja yläpohjien teräsrunгон asennus-, kiinnitys- ja puhdistustyöt konepajalla ja työmaalla
- vesikaton alusrakenteen tekemisen
- piharakenteiden runkotyöt (pihavarastot, mainostornit, ym.)
- muut vastaavat työt avustavine ja valmistavine töineen sekä mittaus- ja telinetyön.

### Vaatimukset

Eri toteutusluokkien yksityiskohtaiset vaatimukset esitetään standardissa *SFS-EN 1090-2*.

### Viitteet

- *SFS-EN 1090-2 Teräs- ja alumiinirakenteiden toteuttaminen. Osa 2: Teräsrakenteita koskevat tekniset vaatimukset.*

## 611.1 Metallirungon rakenneosat

### Ohje

Teräsrunгон rakenneosat ovat kokoonpanoja. Kokoonpano-nimitystä käytetään tässä yhteydessä konepajalla tehdystä, työmaalle tuotavasta teräksistä ja teräsprofiileista tehdystä kokonaisuudesta. Kokoonpano voi koostua esim. palkeista, pilareista, ristikoista, siteistä ja muista täydentävistä rakenneosista.

### Vaatimukset

Tuotteen ominaisuudet ilmoitetaan ensisijaisesti CE-merkinnällä. Näiden ominaisuuksien on täytettävä asetetut kansalliset vaatimustasot tuotteen käyttökohteessa. Jos tuotteen ominaisuuksia ei ole ilmoitettu CE-merkinnällä, osoitetaan tuotteen ominaisuudet uuden *Suomen rakentamismääräyskokoelman B-sarjan* mukaisesti.

Rakenteet valmistetaan käyttäen suunnitelmien mukaisia aineita ja tarvikkeita. Tarvikkeet ovat suunniteltuun käyttötarkoitukseen sopivia ja niiden laatu ja ominaisuudet voidaan työn aikana helposti todeta.

### Ohje

Luettelo varmennetuista käyttöselosteista on saatavissa Teräsrakenneyhdistys r.y:n internet-sivuilla.

### Viitteet

- *B3 Teräsrakenteet – Ohjeet 2010. Suomen rakentamismääräyskokoelma (valmisteilla 2010)*
- *www.terasrakenneyhdistys.fi.*

Rakenneosien korroosionestokäsittely on ympäristöolosuhteiden ja suunnitellun käyttöiän mukainen.

Käytettäessä maalaamalla pohja- tai pintakäsitteltyjä tuotteita noudatetaan *MaalausRYLiä* ja palosuojauksessa *lukua 931*.

Rungon ja metallielementtien välisissä liitososissa on liitosten oltava yhteensopivia siten, etteivät elementit vaurioidu rakennusrungon muodonmuutoksen seurauksena.

### Ohje

Suunnitelma-asiakirjoissa esitetään valmismaalattuina toimitettavista tuotteista standardin *SFS-EN ISO 12944* mukainen korroosionestokäsittely-yhdistelmä ottaen huomioon ympäristöolo-

suhde ja suunniteltu käyttöikä. Kuumasinkityt rakenteet toteutetaan standardin *SFS-EN ISO 14713* mukaisesti.

Lisätietoja kuumasinkityksestä on Suomen kuumasinkitysijat ry:n internet-sivuilla.

Ilmastorasitusta kestäville (säänkestäville) teräksille esitetään lisäohjeita standardissa *ISO 9224:1992*.

Ruostumattomille teräksille esitetään lisäohjeita eurokoodistandardissa *SFS-EN 1993-1-4* ja sen kansallisessa liitteessä.

### Viitteet

- *ISO 9224:1992 Corrosion of metals and alloys – Corrosivity of atmospheres – Guiding values for the corrosivity categories*
- *SFS-EN 1993-1-4 Eurokoodi 3. Teräsrakenteiden suunnittelu. Osa 1-4: Yleiset säännöt. Ruostumattomia teräksiä koskevat lisäsäännöt ja sen kansallinen liite*
- *SFS-EN ISO 12944 Maalit ja lakat. Teräsrakenteiden korroosionesto suojamaaliyhdistelmillä. Osat 1–8*
- *SFS-EN ISO 14713-1 Sinkkipinnoitteet. Ohjeet ja suositukset rauta- ja teräsrakenteiden korroosionestoon. Osa 1: Yleiset suunnitteluperiaatteet ja korroosionkestävyys*
- *SFS-EN ISO 14713-2 Sinkkipinnoitteet. Ohjeet ja suositukset rauta- ja teräsrakenteiden korroosionestoon. Osa 2: Kuumasinkitys*
- *SFS-EN ISO 14713-3 Zinc coatings. Guidelines and recommendations for the protection against corrosion of iron and steel in structures. Part 3: Sherardizing*
- *MaalausRYL (laadittavana 2010)*
- *www.kuumasinkitys.fi*
- *931 Palosuojaustyö, RunkoRYL 2010.*

## 611.1.1 Teräkset

### 611.1.1.1 Rakenneteräkset

#### Vaatimukset

Rakenneteräkset ovat suunnitelma-asiakirjojen mukaisia.

#### Ohje

Tuotestandardeissa esitettyjen ominaisuuksien arvot tulee määrittellä suunnitelma-asiakirjoissa. Luettelo rakenneteräksiin liittyvistä standardeista esitetään standardissa *SFS-EN 1090-2, kohdassa 2.2*.

#### Viitteet

- *SFS-EN 1090-2. Teräs- ja alumiinirakenteiden toteuttaminen. Osa 2: Teräsrakenteita koskevat tekniset vaatimukset.*

## 611.1.1.2 Ohutlevyrakenneteräkset

#### Vaatimukset

Ohutlevyrakenneteräkset ovat suunnitelma-asiakirjojen mukaisia.

Kuumasinkityn ohutlevyrakenneteräksen pintavaatimukset on esitetty standardissa *SFS-EN 10346*.

#### Ohje

Teräsmuototangot voivat olla hitsattuja tai kuuma- tai kylmämuovattuja.

Luettelo teräsprofiileihin liittyvistä standardeista esitetään standardissa *SFS-EN 1090-2, kohdassa 2.2*.

Kylmämuovatut profiilit tehdään standardin *SFS-EN 10346* mukaisesti.

#### Viitteet

- *SFS-EN 1090-2 Teräs- ja alumiinirakenteiden toteuttaminen. Osa 2: Teräsrakenteita koskevat tekniset vaatimukset*

- *SFS-EN 10162 Rullamuovavat teräsprofiilit. Tekniset toimitusehdot. Mitta- ja muototoleranssit*
- *SFS-EN 10346 Jatkuvatoimisella kuumaupotusmenetelmällä pinnoitetut ohutlevyteräkset. Tekniset toimitusehdot.*

### 611.1.2 Teräsprofiilit

#### Vaatimukset

Teräsprofiilit ovat suunnitelma-asiakirjojen mukaisia.

#### Ohje

Rakenneputket valmistetaan kuuma- tai kylmämuovaamalla ja hitaamalla rakenneteräksistä.

Luettelo teräsprofiileihin liittyvistä standardeista esitetään standardissa *SFS-EN 1090-2, kohdassa 2.2.*

Paaluina käytettävien teräsprofiileiden vaatimukset esitetään *MaaRYL 2010:n työosaluvussa 2412.*

#### Viitteet

- *SFS-EN 1090-2 Teräs- ja alumiinirakenteiden toteuttaminen. Osa 2: Teräsrakenteita koskevat tekniset vaatimukset*
- *2412 Teräksiset lyöntipaalut. MaaRYL 2010.*

### 611.1.3 Kokoonpanot

#### Vaatimukset

Kokoonpanot on valmistettu suunnitelma-asiakirjojen mukaisista rakennusaineista ja -tarvikkeista ja suunnitelman mukaisin kiinnitystarvikkein ja -menetelmin.

#### Ohje

Metallielementit käsitellään *luvussa 621.*

#### Viitteet

- *SFS-EN 1090-1 Teräs- ja alumiinirakenteiden toteutus. Osa 1: Vaatimukset rakenteellisten kokoonpanojen vaatimustenmukaisuuden arviointiin*
- *SFS-EN 1090-2 Teräs- ja alumiinirakenteiden toteuttaminen. Osa 2: Teräsrakenteita koskevat tekniset vaatimukset*
- *621 Metallielementtityö, RunkoRYL 2010.*

### 611.1.4 Kantavat muotolevyt

#### Vaatimukset

Kantavat muotolevyrakenteet ovat suunnitelma-asiakirjojen mukaisia

#### Ohje

Kantavat muotolevyt ja liittorakenteena toimivat muotolevyt tehdään kylmämuovaamalla ohutlevyrakenneteräksestä standardin *SFS-EN 1090-2* mukaisesti.

#### Viitteet

- *SFS-EN 1090-2 Teräs- ja alumiinirakenteiden toteuttaminen. Osa 2: Teräsrakenteita koskevat tekniset vaatimukset.*

### 611.1.5 Toimitus

#### Vaatimukset

Toimitettu tuote on suunnitelma-asiakirjojen mukainen, ehjä ja puhdas, pintakäsittely, suojattu, pakattu ja merkitty, niin kuin asiakirjoissa edellytetään. Mukaan liitetään asiakirjat, joissa tuotteiden vaatimustenmukaisuus voidaan todeta. Ainetodistuksen tyyppi ilmenee suunnitelma-asiakirjoissa.

Kokoonpanoihin (elementteihin) tai niiden suojukseen on merkitty kokoonpanon valmistaja, tyyppi, mitat ja paino sekä nostokohdat.

#### Ohje

Pintakäsittelmättömät terästuotteet ja tarvikkeet toimitetaan asiakkaan tilauksen mukaan joko ilman pinnansuojausta (kuivana), konepajapohjamaalilla suojattuna tai kevytöljyttynä. Toimitettujen tarvikkeiden mahdollinen pinnan suojaus tulee ottaa huomioon työmaalla tehtäviä pintakäsittelyjä suunniteltaessa.

Ainestodistusvaatimukset esitetään standardissa *SFS-EN 1090-2.*

Ainestodistuksen tyyppi esitetään standardissa *SFS-EN 10204.*

#### Viitteet

- *SFS-EN 1090-2 Teräs- ja alumiinirakenteiden toteuttaminen. Osa 2: Teräsrakenteita koskevat tekniset vaatimukset*
- *SFS-EN 10204 Metallituotteiden ainestodistukset.*

### 611.1.6 Kuljetus ja varastointi

#### Vaatimukset

Tuotteet ja tarvikkeet kuljetetaan kaikissa oloissa suojattuina vahingoittumiselta, esimerkiksi kastumiselta, likaantumiselta ja kolhiintumiselta, ja tarvittaessa erillään toisistaan, jotta ne pysyvät käyttökelpoisina.

Tuotteet ja tarvikkeet säilytetään rakennuspaikalla suojattuina vahingoittumiselta. Varastoinnissa noudatetaan valmistajan tai suunnittelijan antamia ohjeita.

Teräskokoonpanojen siirrossa, nostossa ja varastoinnissa noudatetaan valmistajan antamia kirjallisia ohjeita. Tuotetoimituksen jälkeiset toiminnot, kuten esim. siirrot, nostot ja varastoinnit esitetään asennus- tai työmaasuunnitelmassa.

#### Ohje

Kokoonpanojen tuoteosasuunnittelijan, valmistajan sekä asentajan tulee kunkin antaa omalta osaltaan asennussuunnitelmassa tiedot kokoonpanojen turvallisesta nostosta ja käsittelystä.

Tuoteosasuunnittelijan laatimissa suunnitelmissa esitetään tarvittaessa mm. painopiste, nosto-ohje, varastointiohje, tukipinnat, kiinnitysosat, väliaikaistukien tarve ja purkamisajankohta, tukitankojen kiinnitys maassa ja palkin kiertymän estossa.

#### Viitteet

- *Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta. Suomen säädöskokoelma 205/2009*
- *RT 10–11011 Rakennesuunnittelijan työturvallisuustehtävät.*

## 611.2 Kiinnitystarvikkeet

#### Vaatimukset

Käytetään suunnitelma-asiakirjojen mukaisia kiinnitystarvikkeita.

Haitallinen galvaaninen korroosio estetään. Kiinnitys- ja saumaustarvikkeet eivät saa syövyttää toisiaan tai muita rakennustuotteita, eikä tuotteiden ja tarvikkeiden väri saa muuttua näkyvissä pinnoissa.

Kiinnitystarvikkeet on mitoitettu riittävällä varmuudella kestämiään sekä vallitsevat että muut suunnitelma-asiakirjoissa määritellyt rasitukset. Korroosionkestävyys on vähintään kiinnitettävää tuotetta vastaava.

#### Ohje

Kiinnitystarvikkeiden ominaisuuksia esitetään eurooppalaisissa tuotehyväksynnöissä (ETA) tai varmennetuissa käyttöselosteissa.

Varmennetuista käyttöselosteista on saatavissa ajantasainen luettelo Teräsrakenneyhdistys r.y:n internet-sivulla.

**Viitteet**

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

**611.2.1 Ruuvit, mutterit ja aluslaatat****Vaatimukset**

Ruuvit, mutterit ja aluslaatat ovat suunnitelma-asiakirjojen mukaisia ottaen huomioon ympäristöolosuhteet ja suunniteltu käyttöikä.

Ulkoilmaan tarkoitettujen ruuvien on oltava kuumasinkittyjä tai muulla vähintään vastaavan korroosiosuojan antavalla menetelmällä käsiteltyjä tai ruostumattomasta teräksestä valmistettuja.

Sisätiloissa, joissa ei ole erityistä korroosiorasitusta, voidaan käyttää sähkösinkittyjä tai vastaavalla tavalla käsiteltyjä ruuveja. Jos kuitenkin työn aikana sisätila on ulkoilmaa vastaavissa olosuhteissa, ei sähkösinkittyjen ruuvien käyttö ole tällöin perusteltua.

Itsekiinnittyvien ruuvien käytöstä katso kohta 641.2.1.

**Ohje**

Itsekiinnittyvillä ruuvilla tarkoitetaan porautuvaa ruuvia tai kierteitettävää ruuvia.

Kiinnikkeiden kuumasinkityksessä noudatetaan standardia SFS-EN ISO 10684.

**Viitteet**

- SFS-EN ISO 1461 Valurauta- ja teräskappaleiden kuumasinkkipinnoitteet. Spesifikaatiot ja testausmenetelmät
- SFS-EN ISO 10684 Kiinnittimet. Kuumasinkkipinnoitteet
- 641.2.1 Ruuvit, itsekiinnittyvät ruuvit, mutterit ja aluslaatat, RunkoRYL 2010.

**611.2.2 Hitsausaineet ja -tarvikkeet****Vaatimukset**

Hitsaustarvikkeet ovat hitsaussuunnitelman mukaiset. Käytettävä lisäaine valitaan siten, että liitokselle asetetut lujuus-, korroosio-, ulkonäkö- ym. vaatimukset täyttyvät.

**Ohje**

Standardi SFS-EN 1090-2 esittää kattavasti hitsausaineiden tuote-standardit. Nämä tuotteet ovat yleensä CE-merkittyjä.

Hitsaussuunnitelma sisältää hitsausohjeita (WPS).

**Viitteet**

- SFS-EN 1090-2 Teräs- ja alumiinirakenteiden toteuttaminen. Osa 2: Teräsrakenteita koskevat tekniset vaatimukset.

**611.2.3 Muut kiinnitystarvikkeet****Vaatimukset**

Niveltapit ja muut kiinnitystarvikkeet ovat suunnitelma-asiakirjojen mukaisia.

**611.3 Metallirungon alusta****Vaatimukset**

Alusta täyttää asiakirjoissa annetut vaatimukset. Se suojataan asennustyön mahdollisesti aiheuttamilta vaurioilta.

Peittyvät rakennusosat ovat valmiit, tarkastetut ja hyväksytyt sekä asianmukaisesti suojatut.

**Ohje**

Kiinnitysalustan mittatarkkuus, tasaisuus ja tukevuus varmistetaan etukäteen. Alusta puhdistetaan roskista ja liasta, jotka voivat haitata asennusta tai tuotteiden kiinnittymistä.

**611.4 Metallirungon valmistus ja asennus****Vaatimukset**

Rakenteet valmistetaan ja asennetaan suunnitelma-asiakirjojen mukaan siten, etteivät rajoittavat tai valmiit rakennusosat vaurioidu.

Olosuhteet valmistuspaikoilla järjestetään sellaisiksi, että tarkoitettu lujuus- ja laatuaste saavutetaan.

Työ- ja kiinnitysmenetelmät eivät saa huonontaa käytettävien tuotteiden tai valmiiden rakennusosien ominaisuuksia tai laatua. Vahingoittunut rakennusosa korjataan moitteettomaksi tai tehdään tarvittaessa uudestaan.

Tuotteiden käsittelyssä ja asennuksessa noudatetaan niiden valmistajien ja suunnittelijan kirjallisia ohjeita.

Lisäksi otetaan huomioon tilojen välille asetetut äänen-eristysvaatimukset (luku 912). Täydentävien rakenteiden ja rungon liitokset tehdään joustaviksi ja tiivistetään suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti.

Rakennusosat tehdään siten, että niihin ei tiivisty haitallista määrää kosteutta ja että suunnitelma-asiakirjojen mukainen rakenteen tuulettavuus ja lämmöneristävyyden toteutuu.

Jos valmistuksen tai asennuksen aikana tehdään töitä, joissa syntyy kipinöitä tai joissa käytetään liekkiä tai muuta lämpöä ja jotka aiheuttavat palovaaraa, hankitaan tulityölupa ja suojataan rakennuskohde ja ympäristö määräysten mukaisesti.

**Ohje**

Toimittaessa standardin SFS-EN 1090-2 mukaan toteutusta koskevat vaatimukset esitetään toteutusertelmässä.

Teräsrunkotyön menetelmät on esitetty ohjekortissa Ratu 31-0241. Kortissa kuvataan menetelmistä työkokonaisuus, työryhmä, materiaalit, koneet ja kalusto, työmenetelmä, työturvallisuus ja laadunvarmistus.

**Viitteet**

- SFS-EN 1090-2 Teräs- ja alumiinirakenteiden toteuttaminen. Osa 2: Teräsrakenteita koskevat tekniset vaatimukset
- Ratu 31-0241 Teräsrunkotyö. Menekit ja menetelmät
- Ratu TT 16-00153 Tulityölupa
- Ratu TT 16-00171 Katto- ja vedeneristystöiden tulityölupa
- 912 Ääneneristys, RunkoRYL 2010.

**611.4.1 Perusmateriaalin käsittely****Vaatimukset**

Teräsrungon osat taivutetaan ja katkaistaan siten, etteivät materiaalin ominaisuudet huonone. Leikkaukset ja reiät tehdään mahdollisuuksien mukaan ennen pintakäsittelyä. Jos leikkaukset, reiät ja taivutukset tehdään pintakäsittelyn jälkeen, vaurioituneet kohdat korjataan asianmukaisella tavalla.

Jos tarvikkeita joudutaan työmaalla leikkaamaan, on leikattu reuna sellainen, ettei se heikennä rakennusosan toimintaa.

**Ohje**

Terästarvikkeiden katkaisuun voidaan käyttää esimerkiksi kuumatai kylmäsahausta, poltto-, plasma- tai mekaanista leikkausta. Taivuttaminen ja katkaisu esitetään standardissa SFS-EN 1090-2. Leikkausluokat esitetään standardissa SFS-EN ISO 9013.

**Viitteet**

- SFS-EN 1090-2 Teräs- ja alumiinirakenteiden toteuttaminen. Osa 2: Teräsrakenteita koskevat tekniset vaatimukset
- SFS-EN ISO 9013 Terminen leikkaus. Termisesti leikattujen pintojen luokittelu. Geometriset tuotemäärittelyt ja laatutoleranssit.

**611.4.2 Reikien teko****Vaatimukset**

Reiät tehdään suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti. Reikiä ympärille jääneet purseet poistetaan.

**Ohje**

Käytettävissä on eri menetelmiä, kuten poraaminen, lävistäminen jne. Vaatimukset ja rajoitukset reikien tekemiselle eri menetelmin esitetään standardissa SFS-EN 1090-2.

**Viitteet**

- SFS-EN 1090-2 Teräs- ja alumiinirakenteiden toteuttaminen. Osa 2: Teräsrakenteita koskevat tekniset vaatimukset.

**611.4.3 Liitokset ja kiinnitykset****Vaatimukset**

Liitokset tehdään suunnitelma-asiakirjojen, liitettäviä tarkkeita ja kiinnitystarvikkeita, kuten ruuveja, niittejä ja hitsaustarvikkeita, koskevien standardien ja valmistajan kirjallisen ohjeen mukaan.

Kiinnitys tehdään huolellisesti olosuhteisiin sopivilla tarkkeilla ja menetelmillä. Kiinnitystarvikkeet sijoitetaan ja kiinnitetään siten, että alusta ei vaurioidu, esimerkiksi lohkea tai murre.

**611.4.3.1 Ruuvikiinnitykset****Vaatimukset**

Ruuviliitokset tehdään siten, että mutteri ja ruuvikanta liittyvät tiiviisti alustaansa. Mutterin alla käytetään aluslaattaa, ellei suunnitelma-asiakirjoissa toisin määrätä. Mutterit kiristetään ja varmistetaan suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti.

**Ohje**

Standardissa SFS-EN 1090-2 käsitellään yksityiskohtaisesti ruuviliitoksia ja niiden kiristämistä.

**Viitteet**

- SFS-EN 1090-2 Teräs- ja alumiinirakenteiden toteuttaminen. Osa 2: Teräsrakenteita koskevat tekniset vaatimukset.

**611.4.3.2 Hitsauskiinnitykset****Vaatimukset**

Noudatetaan hitsaussuunnitelmaa. Hitsattaviin rakenteisiin käytetään hitsattavia teräksiä ja niihin sopivia hitsausmenetelmiä ja lisäaineita. Hitsaajalla on standardin SFS-EN 287-1 mukainen pätevyys ja siitä hyväksytty kirjallinen todistus.

Hitsaustarvikkeet säilytetään ja niitä käsitellään valmistajan ohjeiden mukaan.

Hitsaus tehdään sateelta, lumelta ja tuulelta suojassa. Railot ovat kuivia eikä niissä ole ruostetta, maalia, öljyä tai muita epäpuhtauksia.

Hitsin ulkonäkö vastaa rakenteellisten vaatimusten lisäksi liittyvien rakenteiden pinnan ominaisuuksia.

**Ohje**

Hitsiluokat esitetään standardissa SFS-EN ISO 5817.

Hitsisauman hiominen ei saa heikentää hitsin rakenteellista kestävyttä.

**Viitteet**

- SFS-EN 287-1 Hitsaajan pätevyyskoe. Sulahitsaus. Osa 1: Teräset
- SFS-EN 1090-2 Teräs- ja alumiinirakenteiden toteuttaminen. Osa 2: Teräsrakenteita koskevat tekniset vaatimukset
- SFS-EN ISO 5817 Hitsaus. Teräksen, nikkelin, titaanin ja niiden seosten sulahitsaus (paitsi sädehitsaus). Hitsiluokat
- Ratu 08-3035 Rakennustyömaan hitsaukset. Hitsaajan pätevyysden toteuttaminen.

**611.4.3.3 Nivel tappikiinnitykset ja muut erikoiskiinnitykset****Vaatimukset**

Nivel tappikiinnitykset ja muut erikoiskiinnitykset ovat suunnitelma-asiakirjojen mukaisia.

**Ohje**

Suunnitteluun ja toteutukseen liittyviä ohjeita esitetään eurokoodi-standardissa SFS-EN 1993-1-8 ja sen kansallisessa liitteessä sekä standardissa SFS-EN 1090-2.

**Viitteet**

- SFS-EN 1993-1-8 Eurokoodi 3: Teräsrakenteiden suunnittelu. Osa 1-8: Liitosten suunnittelu ja sen kansallinen liite
- SFS-EN 1090-2 Teräs- ja alumiinirakenteiden toteuttaminen. Osa 2: Teräsrakenteita koskevat tekniset vaatimukset.

**611.4.4 Kantavan muotolevyrakenteen tekeminen****Vaatimukset**

Kantavat muotolevyrakenteet, niiden toimiessa sekä itse-kantavina tai teräs-betoni liittorakenteen osana, toteutetaan suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti.

Levyt kiinnitetään suunnitelman mukaisesti mm. itsekiinnittyvillä ruuveilla tai ammuttavilla nautoilla.

Liittorakenteena toimiviin levyihin mahdollisesti liitettävät liittorakenteita parantavat vaarnat, tartunnat, tapit, teräkset yms. on kiinnitettävä muotolevyyn siten, että kiinnityksellä ei ole haittaa muotolevyn kantavuudelle eikä rakenteen käyttöiälle. Kiinnitykset tehdään suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti.

Muotolevyihin tehtävissä aukotuksissa noudatetaan suunnittelijan ohjeita. Aukotusten teossa on otettava huomioon, ettei levyn pinnoite vahingoitu haitallisesti. Levyn leikkaamiseen käytetään ohutlevyjen työstämiseen sopivaa käsisirkkeliä, peltisaksia, kuviosahaa tms. leikkauksilaitetta muotolevyn muodosta riippuen. Kuumaleikkausta tai kulmahiomakonetta ei saa käyttää, sillä kuuma teräs ja kipinäsuihku saattavat vaurioittaa levyä.

**Ohje**

Kiinnikkeet ja kiinnikemäärät on mitoitettava ja valittava ottaen huomioon kiinnikkeen toimintatapa, kiinnitettävän materiaalin, kiinnitysalustan sekä itse kiinnikkeen ominaisuudet, kiinnikkeeseen asennusaikaisesti sekä lopullisesta rakenteesta kohdistuvat kuormitukset sekä rasitusolosuhteet ja rakenteen suunniteltu käyttöikä.



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

**Viitteet**

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

## 62 Metallielementtirakentaminen

### 621 Metallielementtityö

Luku sisältää

- metallisten elementtien, kuten ulko- ja väliseinäelementit, ala-, väli- ja yläpohjajaelementit sekä porras- ja tilaelementit, valmistus-, asennus-, työstö-, kiinnitys- ja puhdistustyöt
- muut vastaavat työt avustavine ja valmistavine töineen sekä mittauksen ja telinetyön.

#### 621.1 Metallielementit

##### Vaatimukset

Elementin runkoon käytetään muototankoja, kiinnikkeitä, levyjä tai profiileja, jotka täyttävät *luvun 611* vaatimukset. Tuotteen vaatimustenmukaisuus osoitetaan rakennustuotteista annetun lain mukaisesti.

Elementeissä käytettävien verhoustarvikkeiden ja valmiiden verhousten laatu on kutakin verhoustyyppiä käsittelevän luvun vaatimusten mukainen.

Elementeissä käytettävät lämmön- ja kosteudeneristysstarvikkeet täyttävät *kohtien 911.1, 921.1 ja 941.1* vaatimukset.

Rakennusrungon mittatarkkuusvaatimukset otetaan huomioon elementtien kiinnikkeiden suunnittelussa, ellei hanke- tai tuotekohtaisissa asiakirjoissa toisin vaadita. Rungon ja metallielementtien välisissä liitososissa on liitosten oltava yhteensopivia siten, etteivät elementit vaurioidu rakennusrungon muodonmuutoksen seurauksena.

##### Ohje

Rakennuslevyjä on käsitelty *luvuissa 651 ja 741*.

Lämmöneristeitä koskevia määräyksiä ja ohjeita on esitetty voimassa olevassa *Suomen rakentamismääräyskokoelmassa*.

Metallielementteihin liittyviä standardeja esitetään standardeissa *SFS-EN 1090-2 kohdassa 2.2, ja SFS-EN 1090-3 kohdassa 2*.

CE-merkityissä sandwich-elementeissä noudatetaan standardia *SFS-EN 14509*.

##### Viitteet

- *Laki rakennustuotteiden hyväksynnästä. Suomen säädöskokoelma 230/2003*
- *SFS-EN 1090-2 Teräs- ja alumiinirakenteiden toteuttaminen. Osa 2: Teräsrakenteita koskevat tekniset vaatimukset*
- *SFS-EN 1090-3 Teräs- ja alumiinirakenteiden toteuttaminen. Osa 3: Alumiinirakenteita koskevat tekniset vaatimukset*
- *SFS-EN 14509 Kantavat metalliohuttelevypintaiset eristävät sandwich-elementit. Tehdasvalmisteiset tuotteet. Tuotestandardi*
- *611 Metallirunkotyö, RunkoRYL 2010*
- *651 Ohut- ja muotolevytyöt runkorakenteissa, RunkoRYL 2010*
- *741 Levytyö runkorakenteissa, RunkoRYL 2010*
- *911.1 Lämmöneristys- ja tiivistystarvikkeet, RunkoRYL 2010*
- *921.1 Vedeneristystuotteet, RunkoRYL 2010*
- *941.1 Saumastarvikkeet, RunkoRYL 2010.*

#### 621.1.1 Valmistuksen mittatarkkuudet

##### Vaatimukset

Tyyppihyväksytyjen elementtien mittatarkkuudet ovat laadunvalvontasopimuksessa esitettyjen vaatimusten mukaiset.

Mittatoleranssit ovat suunnitelma-asiakirjojen mukaisia. Ellei suunnitelma-asiakirjoissa muita arvoja esitetä, noudatetaan ulkoseinäelementtien mittatarkkuuksia, jotka ovat pituussuuntaan  $\pm 4$  mm, korkeussuuntaan  $\pm 4$  mm, paksuuden osalta  $\pm 2$  mm, ristimitan osalta  $\pm 5$  mm sekä käyryys pystysuunnassa  $\pm h/400$  että käyryys vaakasuunnassa  $\pm L/600$ , kuitenkin enintään 15 mm.

##### Ohje

Muiden kuin tyyppihyväksytyjen metallielementtien valmistustoleranssit määrätään asiakirjoissa tarvittaessa kussakin tapauksessa erikseen.

##### Viitteet

- *Teräsrunkoisen julkisivuelementin laatuvaatimukset 29.08.2009. (www.rakennusteollisuus.fi; Tassu-projekti).*

#### 621.1.2 Lämmöneristys

##### Vaatimukset

Lämmöneristykseen saumat ja liitoskohdat tehdään tiiviiksi, ja lämmöneristys asennetaan kiinni ilman- tai höyrynsulkuun ja sisäverhoukseen. Eriste kiinnitetään elementteihin siten, että se ei pääse liikkumaan elementtien käsittelyn tai kuljetuksen aikana.

Valmiin elementin lämmöneristyskerros täyttää sille varatun tilan siten, että eristystä heikentäviä onkaloita tai ilmavuotoja ei synny.

#### 621.1.3 Toimitus

##### Vaatimukset

Elementteihin tai niiden suojukseen on merkitty elementin valmistaja ja tyyppi, mitat ja paino, nostokohdat sekä tarvittaessa asennussuunta.

#### 621.1.4 Kuljetus ja varastointi

##### Vaatimukset

Elementit kuljetetaan ja varastoidaan sekä elementtitehtaalla että työmaalla siten, että niihin ei synny haitallisia muodonmuutoksia tai ulkonäköä heikentäviä virheitä. Elementtien kosteus ei saa haitallisesti lisääntyä kuljetuksen ja varastoinnin aikana.

Elementtejä siirrettäessä, nostettaessa ja varastoitaessa noudatetaan valmistajan antamia tuotekohtaisia ohjeita.

##### Viitteet

- *Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta. Suomen säädöskokoelma 205/2009*
- *RT 10-11011 Rakennesuunnittelijan työturvallisuustehtävät.*

#### 621.2 Asennustarvikkeet

##### Vaatimukset

Asennus- ja kiinnitystarvikkeet eivät saa heikentää elementtien laatua tai aiheuttaa elementteihin värivirheitä ruostumisen tms. takia. Käytetään kiinnikkeitä, joilla on varmennetut käyttöselosteet, ellei suunnitelmissa toisin vaadita.

Kiinnitystarvikkeiden määrä, koko, lujuus ja muut ominaisuudet valitaan siten, että kiinnitystarvikkeet kestävät niihin kohdistuvat rasitukset.

Elementtien saumaustarvikkeet ovat tarkoitukseen sopivia.

#### Ohje

Kiinnitystarvikkeiden ominaisuuksia esitetään eurooppalaisissa tuotehyväksynnöissä (ETA) tai varmennetuissa käyttöselosteissa.

Varmennetuista käyttöselosteista on saatavissa ajantasainen luetelo Teräsrakenneyhdistys r.y:n Internet-sivuilta.

#### Viitteet

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

### 621.3 Metallielementtien asennusalusta

#### Vaatimukset

Elementtien asennusalusta on suunnitelma-asiakirjojen vaatimusten mukainen, puhdas, kiinteä ja sellainen, että valmiille rakennusosalle määrätty mittatarkkuus- ja laatuvaatimukset täyttyvät. Alustan tulee kestää alustalle siirtyvät kuormitukset.

Kosteuden tunkeutuminen alustasta rakenteeseen estetään tarvittaessa kosteudeneristeellä.

#### Ohje

Rungon mittatarkkuussuositus on esitetty Teräsrakenneyhdistys r.y:n julkaisussa *Teräsrunkoisen julkisivuelementin suunnitteluohje*, 1993. Suosituksen mukaan pilarien, palkkien ja reunaterästen sijainti niiden poikkileikkaustasossa saa erota enintään 12 mm teoreettisesta paikasta.

Teräsrungon mittatarkkuusvaatimuksissa noudatetaan standardia *SFS-EN 1090-2*.

#### Viitteet

- *SFS-EN 1090-2 Teräs- ja alumiinirakenteiden toteuttaminen. Osa 2: Teräsrakenteita koskevat tekniset vaatimukset*
- *Teräsrunkoisen julkisivuelementin suunnitteluohje*, 1993. *Teräsrakenneyhdistys r.y.*

### 621.4 Metallielementtien asentaminen

#### Vaatimukset

Elementtien asentamisesta tehdään asennussuunnitelma. Suunnitelmassa käydään läpi asennustyön eri vaiheet ja niihin vaikuttavat seikat.

Elementtien asennuksen yhteydessä tarkastetaan, että elementit ja elementeistä kootut rakennusosat täyttävät niille asiakirjoissa määrätty vaatimukset.

Elementtien asennuksessa kiinnitetään huomiota elementtisaumojen ja elementtien ja runkorakenteen välisen saumojen tiiviyteen. Ulkoseinien ulkopuoliset saumat tiivistetään siten, että haitallista määrää sadevettä tai ilmavirtauksia ei pääse tunkeutumaan saumojen kautta rakennusosaan.

Kevyen väliseinän yläpää liitetään väli- tai yläpohjaan siten, että väli- tai yläpohjan taipuma ei vahingoita väliseinää. Liitos tehdään joustavasti, eikä se saa muodostaa äänisiltaa.

Jos elementtejä joudutaan kuljetus-, varastointi- tai asennusvaurioiden takia korjaamaan, täyttää korjattu osa kaikilta osin elementeille asiakirjoissa määrätty laatuvaatimukset.

Elementtejä asennettaessa noudatetaan valmistajan antamia tuotekohtaisia ohjeita.

#### Ohje

Asentamiseen vaikuttavia seikkoja ovat mm. aikataulu, asennustyön etenemisjärjestys, kulkutiet, elementtipakkausten purkupaidat ja varastointi työmaalla, asennuskoneiden paikat, sään aiheuttamat erityistoimet, asennusalustat, mittaukset, tilapäiset tuennat, saumojen tiivistämiset ja tarkistusmittaukset.

### 621.5 Valmis metallielementtiasennus

#### Vaatimukset

Valmis rakenne täyttää asiakirjojen vaatimukset.

Kosteuden tunkeutuminen alustasta kantaviin väliseiniin ja ulkoseiniin on estetty. Ulkoseinien ulkopuoliset saumat on tiivistetty. Sisäpuolisten saumojen kohdalla höyrinsulku jatkuu yhtenäisenä.

Kevyen väliseinän yläpään liitos on tehty joustavasti, eikä se muodosta äänisiltaa.

Valmiin rakenteen mittatarkkuudet ovat suunnitelma-asiakirjojen mukaiset.

Ulkoseinäelementtien sallitut mittapoikkeamat ovat suunnitelma-asiakirjojen mukaisia. Ellei hankekohtaisissa suunnitelmissa muita arvoja esitetä, käytetään metallielementtiasennuksen rakentamistoleransseina sivu- ja korkeussuunnassa  $\pm 10$  mm, hammastuksen osalta  $\pm 5$  mm ja pystysuoruuden osalta h/400 kuitenkin enintään 8 mm.

Asennuksen jälkeinen suojaus on tehty suunnitelma-asiakirjojen mukaan.

#### Ohje

Katso myös luku 941.

Jos elementit muodostavat sisäpuolelle valmista elementtipintaa, niin toleranssit määritellään suunnitelmissa erikseen.

Rakentamistoleranssit pitävät sisällään elementin valmistuksen, paikalleen mittauksen ja asennustyön mittatarkkuuden.

#### Viitteet

- *941 Julkisivusaumaus, RunkoRYL 2010.*

### 621.6 Metallielementtityön kelpoisuuden osoittaminen

#### 621.6.1 Tarkastukset

#### Vaatimukset

Ennen elementtien asentamisen aloittamista todetaan alustan ja elementtien sekä asennustyön edellyttämien olosuhteiden asianmukaisuus.

Jos elementit peittyvät osittain tai kokonaan täydentävien rakennusosien, pintakerrosten tai kalusteiden asentamisen takia, tarkastetaan peittyvät elementit ja niihin liittyvät asennustyöt tarvittaessa erikseen.

#### Ohje

Työn aikana valvotaan jatkuvasti asennusolosuhteiden sopivuutta, peittyvien työsuoritusten asianmukaisuutta, tarvittavia liikkuma- ja asennusvaroja, väliaikaista tuentaa ja suojausta sekä kiinnitysten riittävyttä ja pitävyyttä.

## 621.6.2 Luovutus

### Vaatimukset

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

## 621.7 Metallielementtirakenteiden korjaustyöt

### Vaatimukset

Elementtirakenteiden korjauksessa ja niihin liittyvässä töissä noudatetaan hankkeen asiakirjoissa annettuja ohjeita.

Ennen elementtien korjaustöiden aloittamista selvitetään ja poistetaan vaurioiden syyt ja tutkitaan vanhan elementtirakenteen kelpoisuus ja saumausten kunto. Väliaikaisesta tuennasta ja ympäröivien rakennusosien suojauksesta huolehditaan.

### Ohje

Hankekohtaisissa korjaussuunnitelmissa määritellään uudisrakentamisesta poikkeavat mittatarkkuudet ja mittaukset sekä tuennat, katkaisut, reikien teko, liitokset, vahvistamiset tai uusimiset ja saumat sekä pintakäsittelyt.

## 621.8 Metallielementtityön vaikutukset ympäristöön

### Vaatimukset

Työmaalla tehtävät palonesto- ja maalaus käsittelyt tehdään suunnitelma-asiakirjojen mukaan.

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

Hyödynnettävissä oleva metallijäte kerätään erilleen ja toimitetaan uudelleenkäytettäväksi.

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

### Viitteet

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

## 63 Metallivalmisosarakentaminen

### 631 Metalli-ikkuna- ja -ovityö

Luku sisältää

- metalli-ikkunat ja -ovet sekä ikkunaovet
- sekarakenteiset (ei metalliverhotut) ikkunat, ovet ja ikkunaovet
- ikkunan karmin kiinnityksen ja tilkitsemisen sekä puitteiden sovituksen
- oven karmin kokoamisen, kiinnityksen ja tilkitsemisen sekä ovilevyn sovituksen avustavat työt.

#### 631.1 Metalli-ikkunat ja -ovet

##### 631.1.1 Metalli-ikkunat, -ovet ja niiden osat, yleistä

###### Vaatimukset

Ikkunat, ovet ja niiden osat täyttävät kaikilta osin niille asiakirjoissa määrätyt laatuvaatimukset.

Asiakirjoissa määrätyt ikkunoiden, ovien ja niiden osien ominaisuudet osoitetaan vaadittaessa rakennuttajalle virallisilla testaustuloksilla, laskelmilla tai muilla selvityksillä. Selvitys tuotteiden testaustuloksista vaaditaan ennen hankintasopimuksen vahvistamista. Tyyppihyväksytyt ikkunat ja ovet ovat tyyppihyväksyntäpäätösten mukaiset.

Metalli-ikkunoissa ja -ovissa noudatetaan soveltuvin osin *lukua 731*.

###### Viitteet

- *731 Ikkuna- ja ovityö, RunkoRYL 2010.*

###### Ohje

Tyyppihyväksytyin palo-oven luokituksessa noudatetaan standardia *SFS-EN 13501-2*.

Ikkunoihin ja oviin liittyvät sähköpielet, varaukset, savunpoistot ym. esitetään suunnitelma-asiakirjoissa.

Ikkunat ja ovet ovat sellaisia, että niiden ja niissä olevien eri tarvikkeiden kosteus- ja lämpöliikkeet pääsevät haitata tapahtumaan.

Ikkunat, ovet ja niiden osat, joita esimerkiksi kosteus voi syövyttää, suojataan tai suoja- tai pintakäsittellään ennen työmaalle toimittamista. Valmistaja ilmoittaa rakennuttajalle käyttämänsä suoja- tai pintakäsittelyaineen tyyppin. Suojakäsittelyaine on sellainen, että asiakirjoissa määrätyt, myöhemmin tehtävät pintakäsittelyt soveltuvat sen kanssa käytettäväksi.

Ikkunoiden ja ulko-ovien tiiviys sekä lämmön- ja ääneneristävyys ja palonkestävyys ovat *Suomen rakentamismääräyskokoelman* määräysten ja ohjeiden sekä voimassa olevien standardien mukaiset.

###### Viitteet

- *C1 Ääneneristys ja melun torjunta rakennuksessa. Määräykset ja ohjeet 1998. Suomen rakentamismääräyskokoelma.*
- *C3 Rakennuksen lämmöneristys. Määräykset 2010. Suomen rakentamismääräyskokoelma*
- *C4 Lämmöneristys. Ohjeet 2003. Suomen rakentamismääräyskokoelma*
- *E1 Rakennusten paloturvallisuus. Määräykset ja ohjeet 2002. Suomen rakentamismääräyskokoelma*

- *SFS- EN 12207 Ikkunat ja ovet. Ilmanpitävyys. Luokittelu*
- *SFS- EN 12208 Ikkunat ja ovet. Sateenpitävyys. Luokittelu*
- *SFS- EN 12210 Ikkunat ja ovet. Tuulenpaineen kestävyys. Luokittelu*
- *SFS-EN 13501-2 + A1 Rakennustuotteiden ja rakennusosien paloluokitus. Osa 2: Palonkestävyysskoekoiden tuloksiin perustuva luokitus lukuun ottamatta ilmanvaihtolaitteita*
- *SFS- EN 14351-1 + A 1 Ikkunat ja ovet. Tuotestandardi, toiminnalliset ominaisuudet. Osa 1: Ikkunat ja sisäänkäyntiovet, joilla ei ole palonkestävyys- ja/tai savuntiiveysominaisuuksia*
- *SFS-EN ISO 10456 Rakennusaineet ja -tuotteet. Lämpö- ja kosteustekniset ominaisuudet. Taulukoidut suunnittelu-arvot ja menetelmät ilmoitetun lämpöteknisen arvon ja lämpöteknisen suunnittelu-arvon määrittämiseksi.*

Ikkunaan tai oveen asennettavat lisätarvikkeet eivät saa heikentää ikkunan tai oven toimintaa.

###### Ohje

Ovi- ja ikkunarakenne suunnitellaan kokonaisuutena, jossa lisätarvikkeiden, kuten postiluukun tai ikkunan korvausilmaventtiilin, kokonaisuuden toimintaa heikentävät ominaisuudet otetaan huomioon.

Samaan rakennukseen tulevien ovien ja ikkunoiden ulkonäkö ja pintakäsittely ovat yhdenmukaiset. Niissä ei saa olla kokonaisvaikutelmaa haittaavia väri vaihteluja.

###### Ohje

Väri vaihtelua arvostellaan samanaikaisesti näkyvistä ovista. Esimerkiksi anodisoinnin alumiinipinnalle aiheuttamat vähäiset väri vaihtelut ovat sallittuja.

Erityisten syiden vaatiessa määritetään sallitut väri vaihtelun rajat etukäteen hyväksytyillä mallikappaleilla.

##### 631.1.2 Teräsrakenteiset ikkunat ja ovet

###### Vaatimukset

Teräsrakenteiset ikkunat ja ovet sekä niiden pintakäsittely ovat suunnitelmien mukaiset.

Teräspintojen korroosionestokäsittely vastaa kuivissa tiloissa rasisluokan C1 käsittelyjä ja kalvonpaksuuksia. Ulkoilmaan tulevat pinnat sekä kosteisiin tiloihin sijoitettavat tarvikkeet käsitellään rasisluokan C2 edellyttämällä tavalla. Kaupunki-, meri- ja teollisuusilmastossa ulkoilmaan tulevien pintojen käsittely vastaa rasisluokan C3 vaatimuksia.

Teräsosien liitoksissa ei saa olla ulkonäköä haittaavaa hammastusta. Liitosten hitsausaumamat hiotaan siten, että hitsauskohdan pinta vastaa ominaisuuksiltaan oven muita pintoja.

###### Ohje

Rasisluokat, esikäsitteily ja maaliyhdistelmät esitetään standardeissa *SFS-EN ISO 8501-1* ja *SFS-EN ISO 12944*.

###### Viitteet

- *SFS-EN ISO 8501-1 Teräspintojen esikäsitteily ennen pinnoitusta maalilla tai vastaavilla tuotteilla. Pinnan puhtauden arviointi silmä-määräisesti. Osa 1: Teräspintojen ruostumisasteet ja esikäsitteilyasteet. Maalaamattomat teräspinnat ja aiemmista maaleista kauttaaltaan puhdistetut teräspinnat*
- *SFS-EN ISO 12944 Maalit ja lakat. Teräsrakenteiden korroosionesto suojamaaliyhdistelmillä.*

**Ohje**

Poikkeuksellisen rasittaviin ilmasto-oloihin asennettavien ovien ja ikkunoiden teräsosat voidaan suojakäsittelä kuumasinkityksellä. Epoksimaalilla maalatuissa pinnoissa saattaa maalin pigmentti lii-  
tuuntua UV-valonsäteiden vaikutuksesta.

**631.1.3 Alumiinirakenteiset ikkunat ja ovet****Vaatimukset**

Anodisoitavien alumiinirakenteiden valmistukseen käytetty alumiiniseos soveltuu anodisoitavaksi.

Alumiinipintojen anodisointikerroksen paksuus ja muut ominaisuudet vastaavat tuotteen käyttöolosuhteita. Ulkoilmaan tulevien alumiinipintojen anodisointikerroksen paksuus on keskimäärin 20 µm ja paikallisestikin vähintään 18 µm. Anodisoinnin väri vaihtelut eivät saa haitata ovien ja ikkunoiden ulkonäköä.

**Viitteet**

- SFS-EN 755-1 Alumiini ja alumiiniseokset. Pursotetut tangot, putket ja profiilit. Osa 1: Yleiset tekniset toimitusehdot
- SFS-EN 755-2 Alumiini ja alumiiniseokset. Pursotetut tangot, putket ja profiilit. Osa 2: Mekaaniset ominaisuudet
- SFS-EN 755-3 Alumiini ja alumiiniseokset. Pursotetut tangot, putket ja profiilit. Osa 3: Pyörötankojen mitta- ja muototoleranssit
- SFS-EN 755-4 Alumiini ja alumiiniseokset. Pursotetut tangot, putket ja profiilit. Osa 4: Neliötankojen mitta- ja muototoleranssit
- SFS-EN 755-5 Alumiini ja alumiiniseokset. Pursotetut tangot, putket ja profiilit. Osa 5: Lattatankojen mitta- ja muototoleranssit
- SFS-EN 755-6 Alumiini ja alumiiniseokset. Pursotetut tangot, putket ja profiilit. Osa 6: Kuusiotankojen mitta- ja muototoleranssit
- SFS-EN 12373-1 Alumiini ja alumiiniseokset. Anodisointi. Osa 1: Koristeellisten ja suojaavien anodisten oksidikerrosten määrittäminen.

**631.1.4 Metallirakenteiset kattoikkunat****Vaatimukset**

Metallirakenteiset kattoikkunat ovat suunnitelmien mukaisia ja soveltavien osien kohtien 631.1.2 ja 631.1.3 mukaisia. Savunpoistoaukkoina käytettävistä kattoikkunoista on annettu vaatimuksia ja ohjeita Suomen rakentamismääräyskokoelmassa.

**Ohje**

Kattoikkunarakennetta suunniteltaessa kiinnitetään erityistä huomiota ikkunan sisäpintaan tiivistyvän vesihöyryn poistoon, jotta ikkunarakenteeseen ei tule kosteusvaurioita. Erityistä huomiota on kiinnitettävä siihen, etteivät sade- ja sulamisvedet pääse rakenteisiin ja sisätiloihin.

Suomen rakentamismääräyskokoelman osassa E1 on annettu määräyksiä ja ohjeita savunpoistosta.

**Viitteet**

- E1 Rakennusten paloturvallisuus. Määräykset ja ohjeet 2002. Suomen rakentamismääräyskokoelma
- 631.1.2 Teräsrakenteiset ikkunat ja ovet, RunkoRYL 2010
- 631.1.3 Alumiinirakenteiset ikkunat ja ovet, RunkoRYL 2010.

**631.1.5 Murronekstävyys****Vaatimukset**

Murtosuojattavien ikkunoiden ja ovien rakenne ja heloitus ovat Suomessa voimassa olevien kansallisten tai kansalliseksi vahvistettujen standardien vaatimusten mukaiset.

**Ohje**

Toimialaluokitukseen perustuvat rakenteelliset murtosuojeluohjeet on esitetty ohjekortissa RT 08-10975. Voimassaolevaa toimi-

alaluettelo luokitukseen pitää yllä Finanssialan Keskusliitto Internet-osoitteessa www.vahingontorjunta.fi.

**Viitteet**

- RT 08-10975 Rakenteelliset murtosuojeluohjeet.

**631.1.6 Toimitus****Vaatimukset**

Ikkunat ja ovet tai niiden pakkaukset merkitään siten, että tuotteen tyyppi, mitat, laatuluokka ja muut tarvittavat tiedot voidaan helposti todeta pakkausta avaamatta, tai nämä tiedot osoitetaan rakennuttajalle muuten riittävän selvästi. Mukaan liitetään asennusohjeet.

**631.1.7 Kuljetus ja varastointi****Vaatimukset**

Ikkunat ja ovet kuljetetaan tarvittaessa suojattuina sekä siten, että ne eivät vahingoitu kuljetuksen aikana.

Ikkunoiden ja ovien pitkäaikaista työmaavarastointia vältetään. Kosteudelle arat ikkunat ja ovet säilytetään kuivissa tiloissa suojattuina hyvin likaantumiselta ja mekaanisilta vaurioilta. Jos kuivissa tiloissa säilyttäminen on mahdotonta, ikkunat ja ovet suojataan hyvin kosteudelta ja liialliselta lämpötilan vaihtelulta. Säilytyksessä huolehditaan siitä, että kosteus ei pääse tiivistymään suojapeitteen alle.

**631.2 Asennustarvikkeet, helat ja lisätarvikkeet****631.2.1 Kiinnitystarvikkeet****Vaatimukset**

Kiinnitystarvikkeiden koko, lujuus, määrä ja sijoitus ovat sellaiset, että kiinnitystarvikkeet kestävät niihin kohdistuvat rasitukset.

Ikkunoiden, ulko-ovien ja kosteiden tilojen ovien kiinnitystarvikkeet on suojattu kosteuden aiheuttamaa syöpmistä vastaan. Kiinnitystarvikkeet eivät saa vahingoittaa ikkunoita, ovia tai niitä rajoittavia rakennusosia esimerkiksi aiheuttamalla syöpmistä tai värin muuttumista näkyvässä pinnoissa.

Alumiinirakenteisissa ikkunoissa ja ovissa käytetään alumiinisia tai ruostumattomia ruuveja ja niittejä sekä alumiinisia, ruostumattomia tai kuumasinkittyjä teräskiinnikeitä.

**Ohje**

Kiinnikkeiden syöpymättömyyteen kiinnitetään erityistä huomiota silloin, kun niitä käytetään kyllästetyn puutavaran tai toisen metallin yhteydessä

**631.2.2 Tiivisteet ja saumaaineet****Vaatimukset**

Karmin ja seinän tai kahden karmin välisen raon saumamiseen käytetään tarkoitukseen valmistettua, kuivaa ja puhdasta saumausainetta tai umpisoluista ja kutistumattomia solumuovia. Saumausaineena käytettävät tarvikkeet eivät saa vaurioittaa ympäröiviä rakenteita.

Karmin ja ovilevyn tai puitteiden välisen käyntivälien tiivisteet kestävät hyvin esimerkiksi kosteuden ja lämpötilan muutosten sekä ikkunoiden ja ovien avaamisen ja sulke-

misen aiheuttamat rasitukset. Tiivisteet pysyvät käytössä joustavina ja tiiviinä sekä hyvin kiinni alustassaan. Tiiviste ja puitteiden tai ovilevyn ja karmin materiaalit sekä pinta-käsittely sopivat hyvin yhteen.

#### Ohje

Standardissa *SFS 5462 INSTA 170* on esitetty karmin ja puitteen väliin asennettavan tiivistenauhan vaatimukset ja testausmenetelmät. Standardi käsittelee etupäässä polymeeripohjaisia tiivistenauvoja, mutta sitä voidaan soveltaa myös muista materiaaleista tehtyihin tiivisteisiin.

#### Viitteet

- *SFS 5462 INSTA 170 Ovet ja ikkunat. Tiivisteet. Vaatimukset ja testaus*
- *RT 41-10947 Puu- ja puualumiini-ikkunat sekä niiden asennus.*

### 631.2.3 Listat

#### Vaatimukset

Listat ovat suunnitelma-asiakirjojen mukaisia.

#### Ohje

Ellei asiakirjoissa ole erikseen määräyksiä listoista, ne tehdään samankaltaiseksi kuin muu ikkuna.

### 631.2.4 Pellitystarvikkeet

#### Vaatimukset

Pellitystarvikkeiden laatuvaatimukset esitetään *luvussa 651*.

#### Viitteet

- *RT 80-10632 Rakennuksen suojapellitykset*
- *RT 80-10817 Rakennuksen pellitykset ja peltityöt, yleisiä ohjeita*
- *651 Ohut- ja muotolevytyö runkorakenteissa, RunkoRYL 2010.*

### 631.2.5 Helat

#### Vaatimukset

Helat ovat turvallisia ja käyttötarkoitukseen sopivia. Helojen koko, lujuus ja määrä ovat sellaiset, että helat kestävät niihin käytössä kohdistuvat rasitukset. Saranoiden lujuus ja niiden kiinnityksen pitävyys ovat Suomessa voimassa olevien kansallisten tai kansalliseksi vahvistettujen standardien vaatimusten mukaiset.

#### Ohje

Ovien saranoiden lujuusvaatimukset on esitetty standardissa *SFS-EN 1935*.

Lukkojen ja helojen ympäristö- ja käyttöolosuhteista johtuvat vaatimukset sekä kestävyysvaatimukset on esitetty standardeissa *SFS-EN 12209*, *SFS-EN 14846*, *SFS-EN 1303*, *SFS-EN 1906*, *SFS-EN 179* ja *SFS-EN 1125*.

#### Viitteet

- *SFS-EN 179 Lukot ja rakennushelat. Painikkeella tai työntölevyllä avattavat poistumisovien lukkolaitteet. Vaatimukset ja testausmenetelmät*
- *SFS-EN 1125 Lukot ja rakennushelat. Avauspuomilla avattavat poistumisovien lukkolaitteet. Vaatimukset ja testausmenetelmät*
- *SFS-EN 1154 Lukot ja rakennushelat. Säädetävät ovensulkimet. Vaatimukset ja testausmenetelmät*
- *SFS-EN 1155 Lukot ja rakennushelat. Sähköisesti ohjatut aukipito-laitteet kääntöoviin. Vaatimukset ja testausmenetelmät*
- *SFS-EN 1158 Lukot ja rakennushelat. Ovikoordinaattorit. Vaatimukset ja testausmenetelmät*
- *SFS-EN 1303 Lukot ja rakennushelat. Lukkosylinterit. Vaatimukset ja testausmenetelmät*

- *SFS-EN 1906 Lukot ja rakennushelat. Painikkeet ja vääntönupit. Vaatimukset ja testausmenetelmät*
- *SFS-EN 1935 + A C Rakennushelat. Yksiakseliset saranat. Vaatimukset ja testausmenetelmät*
- *SFS-EN 12209 Lukot ja rakennushelat. Lukkorungot ja salvat. Mekaaniset lukkorungot, salvat ja vastalevyt. Vaatimukset ja testausmenetelmät*
- *SFS-EN 14846 Lukot ja rakennushelat. Lukkorungot ja salvat. Sähkömekaaniset lukot ja vastalevyt. Vaatimukset ja testausmenetelmät*

Helat, jotka joutuvat kosteudelle tai muulle syövyttävälle vaikutukselle alttiiksi esimerkiksi teollisuusilmastossa, ovat kiinnikkeineen syöpymätöntä ainetta tai suojattu syöpymistä vastaan. Helat ja niiden kiinnitystarvikkeet sekä välittömästi niihin liittyvät rakenteet eivät saa aiheuttaa toisissaan syöpymistä.

Ulkoilmaan tulevien helojen edustavan pinnan pintakäsittely vastaa korroosionkestävyydeltään liittyviä rakenteita.

#### Ohje

Helojen korroosionkestävyys vastaa käyttöolosuhteita standardin *SFS-EN 1670* liitteen A (Annex A) taulukon mukaisesti. Ulkotiloissa käytettävät helat täyttävät vähintään luokan 3 vaatimukset ja sisätiloissa vastaavasti vähintään luokan 1 vaatimukset. Korroosiorasitukseltaan hankalat käyttöolosuhteet on huomioitava erikseen (esimerkiksi uimahallit ja kylpylät).

#### Viitteet

- *SFS-EN 1670 Building hardware. Corrosion resistance. Requirements and test methods.*

### 631.2.6 Lasitustarvikkeet

#### Vaatimukset

Lasilevy on Suomessa voimassa olevien kansallisten tai kansalliseksi vahvistettujen standardien vaatimusten mukaista vakiolaatuluokkaa.

Lasilevyn paksuus mitoitetaan ohjekortin *RT 38-10316* mukaan ottaen huomioon aukon koko ja käyttöolot. Ikkunaoven lasilevy on yleensä turvalasia, mutta asuntojen ikkunoissa voidaan käyttää myös 6 mm:n paksuista float-lasia turvalasin asemesta (*Suomen rakentamismääräyskoelman osa F2*).

Lasilevyjen tiivistämiseen käytetään tarkoitukseen valmistettuja ja sopivia kimmoisia, kovettumattomia ja säänkestäviä tiivisteitä tai tarttuvia massoja. Tiivisteet mukautuvat vaurioitumatta sallittuihin mittapoikkeamiin ja saumojen liikkeisiin.

Sään rasituksille alttiiksi tulevat lasituslistat ovat sään ja syöpymisenkestävää tai sellaiseksi käsiteltyä ainetta. Ellei asiakirjoissa erikseen mainita, lasituslistat vastaavat ominaisuuksiltaan ikkunoiden tai ikkunaovien puitteita.

#### Viitteet

- *F2 Rakennuksen käyttöturvallisuus. Määräykset ja ohjeet 2001. Suomen rakentamismääräyskokoelma*
- *SFS-EN 572-1 Rakennuslasit. Perustuotteet. Soodakalkkisiikaattilasi. Osa 1: Määritelmät ja yleiset fyysiset ja mekaaniset ominaisuudet*
- *SFS-EN 572-2 Rakennuslasit. Perustuotteet. Soodakalkkisiikaattilasi. Osa 2: Float-lasi*
- *SFS-EN 1279 Rakennuslasit. Eristyslasit. Osat 1–6*
- *RT 38-10316 Lasilevyt, paksuuden mitoitus.*

**Ohje**

Standardissa *SFS 5463 INSTA 171* on esitetty vaatimukset ja testausmenetelmät umpiolasin lasitustarvikkeille. Standardissa käsitellään elastisia nauhoja, plastisia saumanauhoja ja saumaussuojia.

**Viitteet**

- *SFS 5463 INSTA 171 Ikkunat. Umpiolasien lasitustarvikkeet. Vaatimukset ja testaus.*

**631.2.7 Kynnykset****Vaatimukset**

Kynnyksen materiaali, muoto, mitat ja pintakäsittely ovat suunnitelma-asiakirjojen mukaiset. Kynnys on käyttökohteen ja tilan käyttötarkoituksen mukainen.

**Ohje**

Suomen rakentamismääräyskokoelman osan F1 mukaan liikkumisesteisille soveltuva kynnyksen korkeus julkisissa tiloissa on enintään 20 mm.

**Viitteet**

- *F1 Esteetön rakennus. Määräykset ja ohjeet 2005. Suomen rakentamismääräyskokoelma.*

**631.3 Metallikkunoiden ja -ovien kiinnitysalusta****Vaatimukset**

Ikkunoiden ja ovien kiinnitysalusta on sellainen, että ne voidaan kiinnittää mittatarkasti ja tukevasti oikeille paikoilleen.

Rajoittavissa rakennusosissa ei ole liikaa, epätasaisuuksia, kosteutta, syövyttäviä aineita tai muuta, mikä saattaa vahingoittaa ikkunaa, ovea, kiinnitys- tai saumaustarvikkeita tai haitata kiinnitystä tai saumausta. Rajoittavat rakennusosat suojataan tarvittaessa asennuksen aiheuttamilta vaurioilta.

Peittyvät rakennusosat ovat valmiit ja ne on kiinnitetty tukevasti oikeille paikoilleen, suojattu sekä tarkastettu ja hyväksytty ennen asennuksen aloittamista.

**631.4 Metallikkunoiden ja -ovien asentaminen****631.4.1 Metallikkunoiden ja -ovien kiinnitys****Vaatimukset**

Ikkunat ja ovet asennetaan siten, että puitteen tai ovilevyn käyntivälit ovat kauttaaltaan standardien tai asiakirjojen määräysten mukaiset.

Ikkunat ja ovet kiinnitetään siten, että kosteuden ja lämpötilan muutosten aiheuttamat liikkeet pääsevät haitatta tapahtumaan.

Metallikarmi kiinnitetään ympäröivään seinään seinämateriaaliin sopivilla kiinnikkeillä. Jos se kiinnitetään ympäröivään seinärakenteeseen hitsaamalla, hitsauskohta on suojattava syöpymiseltä siten, että sen suojakäsittely vastaa karmin muiden pintojen suojakäsittelyä.

Kattoikkunat asennetaan ikkunan valmistajan ohjeiden mukaan.

**Ohje**

Metallikarmi voidaan kiinnittää betoniseinään valun yhteydessä tai betonivaluun asennettuihin tartuntateräksiin hitsaamalla tai ruuveilla. Muurattuun seinään metallikarmi voidaan kiinnittää saumalaastilla muurauksen yhteydessä tai muuraussaumoihin asennettuihin tartuntateräksiin hitsaamalla tai ruuveilla.

**Viitteet**

- *Ratu 32-0242 Metalliovi- ja -ikkunatyö. Menekit ja menetelmät.*

**631.4.2 Karmin saumaaminen ja tiivistäminen****Vaatimukset**

Ikkunan tai oven karmin ja seinän tai kahden vierekkäisen karmin välinen rako saumataan kauttaaltaan siten, että sauma täyttyy. Saumaa ei saa täyttää niin tiukasti, että karmi vääntyy.

Rako saumataan siten, että viereiset pinnat eivät vahingoitu, likaannu tai värjäydy.

Ääntä eristävän tai osastoivan oven tai ikkunan karmin tilkitsemisessä noudatetaan valmistajan ohjeita.

Ikkunoiden ja ovien saumauksen vaatimukset ovat *luvussa 941*.

**Viitteet**

- *941 Julkisivusaumaus, RunkoRYL 2010.*

**631.4.3 Listoitius ja pellitys****Vaatimukset**

Sisä- ja ulkopuoliset listat kiinnitetään siten, että kosteuden ja lämpötilan muutosten aiheuttamat liikkeet pääsevät haitatta tapahtumaan.

Ikkunoiden ja ovien pellityksen laatuvaatimukset esitetään *luvussa 651*.

**Viitteet**

- *RT 80-10632 Rakennuksen suojapellitykset*
- *RT 80-10817 Rakennuksen pellitykset ja peltityöt, yleisiä ohjeita*
- *651 Ohut- ja muotolevytyöt runkorakenteissa, RunkoRYL 2010.*

**631.4.4 Lasitus****Vaatimukset**

Lasikyntteet ja lasituslistat suojakäsittelään ennen lasittamista.

Lasit kiinnitetään Suomessa voimassa olevien kansallisten tai kansalliseksi vahvistettujen standardien vaatimusten tai lasin ja ikkunan valmistajan ohjeiden mukaan. Lasit kiinnitetään niin, että kiinnityskohtien kautta ei pääse vettä oven tai ikkunan rakenteisiin.

**Viitteet**

- *SFS 5097 RT 41-10279 Metall- ja muovi-ikkunan lasitus umpiolasilla*
- *Ratu 79-0318 Lasitus. Menekit ja menetelmät.*

**631.4.5 Pintaheloitus****Vaatimukset**

Erilliset pintahelat kiinnitetään pintakäsittelyn jälkeen.

Ikkunoiden ja ovien toimivuus tarkistetaan asennuksen jälkeen.

### 631.4.6 Käyntivälien tiivistäminen

#### Vaatimukset

Tiivisteet kiinnitetään sen jälkeen, kun ovi tai ikkuna on pintakäsitelty. Tiivisteet sijoitetaan siten, että ne jatkuvat täysin toimivina myös helojen kohdalla. Jos tiivisteitä on useita, on ainakin yksi täysin jatkuva. Tiivisteiden jatkokset ja päät kiinnitetään erityisen huolellisesti.

Ääntä eristävän tai osastoivan oven ovilevy tiivistetään karmia vastaan oven valmistajan ohjeen mukaan.

Ikkunan ulkopuitteiden tiivistämisen yhteydessä huolehditaan tarvittaessa siitä, että uloin puiteväli tuulettuu ulkoilmaan, jotta vesihöyry ei pääse tiivistymään puitteiden väliin.

#### Ohje

Katso myös *lukua 912*.

#### Viitteet

• *912 Ääneneristys, RunkoRYL 2010.*

### 631.4.7 Jälkisuojaus

#### Vaatimukset

Tarvittaessa ikkunat ja ovet suojataan muiden rakennustöiden aiheuttamilta vaurioilta välittömästi asentamisen jälkeen.

### 631.5 Valmiit metalli-ikkunat ja -ovet

#### Vaatimukset

Ikkunat ja ovet ovat pinnoiltaan ehjiä. Näkyviin jäävissä, valmiiksi pintakäsitellyissä pinnoissa ei ole tahroja, halkeamia tai muita virheitä. Ovilevy ja puitteet ovat moitteettomat, niiden käsittely on helppoa ja ne sulkeutuvat tiiviisti.

### 631.6 Metalli-ikkuna- ja -ovityön kelpoisuuden osoittaminen

#### 631.6.1 Tarkastukset

#### Vaatimukset

Ennen asennusta tarkastetaan, että ikkunat ja ovet ovat asiakirjojen mukaiset.

#### Ohje

Eriyisesti kiinnitetään huomiota olosuhteiden sopivuuteen, tarvikkeiden laatuun sekä edeltäneiden työsuoritusten ja rajoittavien rakennusosien asianmukaisuuteen. Tarkastuksessa todetaan, että esimerkiksi johtoja varten varatut tilat ovat oikeissa, asiakirjojen mukaisissa paikoissa.

Ikkunoiden ja ovien asennuksen aikana valvotaan jatkuvasti, että

- asennusolosuhteet ovat sopivat
- asennuskalustoa käytetään oikein
- peittyvät työnsuoritukset ovat asianmukaiset
- tarvikkeita käytetään asiakirjoissa esitettyllä tavalla, esimerkiksi ovet ja ikkunat tulevat oikeaan asentoon ja sijaitsevat oikeassa paikassa
- liikkuma- ja asennusvarat ovat oikeat
- väliaikaiset tuennat, suojaukset ja kiinnitykset ovat riittäviä ja pitäviä
- läpäisykohdat ovat sopivat ja tiiviit.

### 631.6.2 Luovutus

#### Vaatimukset

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

### 631.7 Metalli-ikkunoiden ja -ovien korjaustyöt

#### Vaatimukset

Ennen ovien tai ikkunoiden korjaustöiden aloitusta tarkastetaan myös ympäröivien rakennusosien kunto ja selvitetään vaurioiden syyt. Ympäröivät rakennusosat suojataan lisäksi tarvittaessa. Korjattavat ovilevyt tai ikkunapuitteet sekä tarvittaessa myös karmit poistetaan. Samalla tarkastetaan alusrakenteiden kunto ja korjataan alusrakenteet tarvittaessa.

Käytettävät metalliosat, lasit, helat, tiivisteet ja kiinnitystarvikkeet täyttävät niille edellä esitetyt vaatimukset.

#### Ohje

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

Ovet ja ikkunat voidaan uusida joko kokonaisuudessaan tai korjaamalla vain vaurioituneet osat.

### 631.8 Metalli-ikkuna- ja -ovityön vaikutukset ympäristöön

#### Vaatimukset

Työmaalla tehtävät palonesto- ja maalaus- ja käsittelyt tehdään suunnitelma-asiakirjojen mukaan.

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

Hyödynnettävissä oleva metallijäte kerätään erilleen ja toimitetaan uudelleenkäytettäväksi.

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

#### Viitteet

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

## 64 Täydentävä metallirakentaminen

### 641 Täydentävä metallirakennetyö

Luku sisältää

- metallirunkoisten (ei ohutlevyrunkoisten) väliseinien, hoitosiltojen, kaiteiden, katosten, parvekkeiden ja muiden täydentävien metallirakenteiden valmistus ja asennus työmaalla.

Luku ei sisällä

- ei-kantavia metallirunkoisia väliseiniä, jotka käsitellään *SisäRYL*in levyrakentamista käsittelevässä luvussa.

**Ohje**

Teräksisissä runkorakenteissa ovat voimassa *luvun 611* vaatimukset.

**Viitteet**

- 611 Metallirunkotyö, *RunkoRYL 2010*
- SisäRYL 2010 (valmisteilla 2010)*.

#### 641.1 Metallituotteet

##### 641.1.1 Väliseinät ja muut täydentävät rakenteet

**Vaatimukset**

Tarvikkeen pinta, mitat ja mittapoikkeamat ovat suunnitelma-asiakirjojen mukaiset.

Käytetään ympäristön rasisluokan mukaista pintakäsittelymenetelmää ja syöpymissuojausta. Ruostumatonta terästä käytetään yleensä, kun teräs ulottuu lämpimästä kylmään tilaan.

Kuumasinkittävät osat muotoillaan siten, että niiden sinkitys on mahdollista. Osakokonaisuudet sinkitään erikseen, ennen kuin ne liitetään toisiinsa.

Parvekkeen pieliseinien ja kaiteiden mitoituksessa otetaan huomioon törmäyskuormat ja käyttöturvallisuudesta annetut määräykset ja ohjeet.

Alumiini- tai messinkirakenteissa noudatetaan valmistajan kirjallisia ohjeita ja käyttöselosteita tai tyyppihyväksyntäpäätöksiä.

Tuotteen pinta, mitat ja mittapoikkeamat ovat suunnitelma-asiakirjojen mukaiset. Käyttöä haittaavat katkaisu- ja työstöpurseet poistetaan.

Haitallinen galvaaninen korrosio estetään.

**Ohje**

Muita täydentäviä rakenteita ovat mm. metallirakenteiset parvekkeet, kaiteet, katokset, huoltotasot ja -sillat yms.

Kantavissa teräsrakenteissa noudatetaan *luvun 611* vaatimuksia.

Suunnitelma-asiakirjoissa on esitettävä valmismaalattuina toimitettavista tuotteista standardin *SFS-EN ISO 12944* mukainen korrosionestokäsittely-yhdistelmä ottaen huomioon ympäristöolosuhde ja suunniteltu käyttöikä. Kuumasinkityt rakenteet toteutetaan standardin *SFS-EN ISO 14713* mukaisesti.

**Viitteet**

- SFS-EN 1090-2 Teräs- ja alumiinirakenteiden toteuttaminen. Osa 2: Teräsrakenteita koskevat tekniset vaatimukset*
- SFS-EN 1993-1-4 Eurokoodi 3. Teräsrakenteiden suunnittelu. Osa 1-4: Yleiset säännöt. Ruostumattomia teräksiä koskevat lisäsäännöt ja sen kansallinen liite*

- SFS-EN ISO 9224:1992 Corrosion of metals and alloys – Corrosivity of atmospheres – Guiding values for the corrosivity categories*
- SFS-EN ISO 12944 Maalit ja lakat. Teräsrakenteiden korroosionesto suojamaaliyhdistelmillä. Osat 1–8*
- SFS-EN ISO 14713-1 Sinkkipinnoitteet. Ohjeet ja suositukset rauta- ja teräsrakenteiden korroosionestoon. Osa 1: Yleiset suunnitteluperiaatteet ja korroosionkestävyys*
- 611 Metallirunkotyö, *RunkoRYL 2010*.

##### 641.1.2 Toimitus

**Vaatimukset**

Toimitettu tuote on suunnitelma-asiakirjojen mukainen, ehjä ja puhdas, pintakäsittely, suojattu, pakattu ja merkitty, niin kuin asiakirjoissa edellytetään.

Toimitettuun tuotteeseen tai suojukseen on merkitty tuotteen valmistaja, tyyppi, mitat ja paino sekä tarvittaessa nostokohdat.

**Ohje**

Pintakäsittelemättömät terästarvikkeet toimitetaan asiakkaan toivomuksen mukaan joko ilman pinnan suojausta (kuivana), konepajapohjamaalilla suojattuna tai kevytöljyynä. Toimitetun tarvikkeen mahdollinen pinnan suojaus tulee ottaa huomioon työmaalla tehtäviä pintakäsittelyjä suunniteltaessa.

##### 641.1.3 Kuljetus ja varastointi

**Vaatimukset**

Tuotteet kuljetetaan kaikissa oloissa vahingoittumista, esimerkiksi kastumista, likaantumista ja kolhiintumista vastaan suojattuina ja tarvittaessa erillään toisistaan, jotta ne pysyvät käyttökelpoisina.

Tuotteet säilytetään rakennuspaikalla siten suojattuina, että ne eivät pääse vahingoittumaan. Varastoinnissa noudatetaan valmistajan tai suunnittelijan antamia ohjeita.

#### 641.2 Kiinnitystarvikkeet

**Vaatimukset**

Käytetään suunnitelma-asiakirjojen mukaisia kiinnitystarvikkeita.

Haitallinen galvaaninen korrosio estetään. Kiinnitys- ja saumaustarvikkeet eivät saa syövyttää toisiaan tai muita rakennustarvikkeita eikä tarvikkeiden väri saa haitallisesti muuttua näkyvässä pinnossa. Kiinnitystarvikkeiden valinnassa tulee ottaa huomioon myös rakentamisaikaiset ympäristöolosuhteet.

Kiinnitystarvikkeet on mitoitettu siten, että ne riittävän varmasti kestävät sekä vallitsevat että muut mahdolliset rasitukset ja soveltuvat kiinnitysalustaan. Korroosionkestävyys vastaa vähintään kiinnitettävää tarviketta.

**Ohje**

Kiinnitystarvikkeiden ominaisuuksia käsitellään varmennetuissa käyttöselosteissa, joista on saatavissa ajantasainen luettelo Teräsrakenneyhdistys r.y:n Internet-sivuilta.

**Viitteet**

- www.terasrakenneyhdistys.fi*.

### 641.2.1 Ruuvit, itsekiinnittyvät ruuvit, mutterit ja aluslaatat

#### Vaatimukset

Ruuvit, mutterit ja aluslaatat ovat suunnitelma-asiakirjojen mukaisia ottaen huomioon ympäristöolosuhteet, suunniteltu käyttöikä ja liitettävä materiaali.

Ulkoilmaan tarkoitettujen ruuvien ja mutterien on oltava valmistettu kuumasinkittyä tai muulla, vähintään vastaavan korroosiosuojan antavalla menetelmällä pinnoitettuja tai ruostumattomasta teräksestä valmistettuja. Rasitusluokasta C3 lähtien käytetään aina ruostumatonta terästä. Teräksen vaatimukset määritellään aina tapauskohtaisesti.

Aluslaattojen aine on sellaista, ettei liitokseen synny korroosiolle altista kohtaa.

#### Viitteet

- SFS-EN ISO 1461 Teräs- ja valurautatuotteiden kuumasinkkipinnoitteet. Spesifikaatiot ja testausmenetelmät.

### 641.2.2 Naulat ja niitit

#### Vaatimukset

Metallitarvikkeiden kiinnityksessä käytetään ammuttavia nauloja tai teräs-, alumiini- tai Monel-niittejä.

#### Viitteet

- SFS-EN 1993-1-1 Eurokoodi 3: Teräsrakenteiden suunnittelu. Osa 1-1: Yleiset säännöt ja rakennuksia koskevat säännöt ja sen kansallinen liite
- Ohutlevyrakenteiden kiinnitykset 1994. Teräsrakenneyhdistys r.y.

### 641.2.3 Hitsaus- ja juottoaineet ja -tarvikkeet

#### Vaatimukset

Hitsaustarvikkeet ovat hitsaussuunnitelman mukaiset. Käytettävä lisäaine valitaan siten, että liitokselle asetetut lujuus-, korroosio-, ulkonäkö- ym. vaatimukset täyttyvät.

#### Ohje

Hitsaussuunnitelma sisältää hitsausohjeen (WPS).

Katso hitsausaineisiin liittyvät standardit, SFS-EN 1090-2.

#### Viitteet

- SFS-EN 1090-2 Teräs- ja alumiinirakenteiden toteuttaminen. Osa 2: Teräsrakenteita koskevat tekniset vaatimukset.

### 641.3 Täydentävän metallirakenteen alusta

#### Vaatimukset

Alusta täyttää suunnitelma-asiakirjoissa annetut vaatimukset. Se suojataan asennustyön mahdollisesti aiheuttamilta vaurioilta.

Alusta puhdistetaan roskista ja liasta, jotka voivat haitata asennusta tai tarvikkeiden kiinnittymistä.

Peittyvät rakennusosat ovat valmiit, tarkastetut ja hyväksytyt sekä asianmukaisesti suojatut.

#### Ohje

Kiinnitysalustan mittatarkkuus, tasaisuus ja tukevuus varmistetaan etukäteen. Alusta puhdistetaan roskista ja liasta, jotka voivat haitata asennusta tai tarvikkeiden ja tuotteiden kiinnittymistä.

### 641.4 Täydentävän metallirakenteen asennustyöt

#### Vaatimukset

Rakenteet valmistetaan ja asennetaan rakennesuunnitelmien mukaan siten, että rajoittavat tai valmiit rakennusosat eivät vaurioidu.

Valmistuksessa ja asennuksessa käytetään pätevää työjohtoa, henkilöstöä ja asianmukaisia työvälineitä. Hitsaajilta edellytetään standardin SFS-EN 287-1 mukaista pätevyyttä ja siitä hyväksytyä kirjallista todistusta. Olosuhteet valmistuspaikoilla järjestetään sellaisiksi, että tarkoitettujen lujuus- ja laatuominaisuudet saavutetaan.

Työ- ja kiinnitysmenetelmät eivät saa huonontaa käytettävien tarvikkeiden tai valmiiden rakennusosien ominaisuuksia tai laatua. Vahingoittunut rakennusosa korjataan moitteettomaksi tai tehdään tarvittaessa uudestaan.

#### Viitteet

- SFS-EN 287-1 Hitsaajan pätevyyskoe. Sulahitsaus. Osa 1: Teräkset
- SFS-EN 1090-2 Teräs- ja alumiinirakenteiden toteuttaminen. Osa 2: Teräsrakenteita koskevat tekniset vaatimukset.

Tuotteiden käsittelyssä ja asennuksessa noudatetaan niiden valmistajien ja suunnittelijan kirjallisia ohjeita.

Lisäksi otetaan huomioon tilojen välille asetettujen ääneneristysvaatimukset (luku 912). Täydentävien rakenteiden ja rungon liitokset tehdään joustavina ja tiivistetään suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti. Täydentävät rakenteet liitetään runkoon siten, että runkorakenteiden muodonmuutokset eivät vahingoita väliseinää. Liitos tehdään joustavaksi, eikä se saa muodostaa äänisiltaa.

Rakennusosat tehdään siten, ettei kosteus tiivisty haitallisesti niihin ja ettei synny lämmöneristyskerroksen lävistäviä haitallisia kylmäsiltoja.

#### Viitteet

- Ratu 35-0246 Metallirakennetyö. Menekit ja menetelmät
- 912 Ääneneristys, RunkoRYL 2010.

### 641.4.1 Pintakäsittely ja suojaus

#### Vaatimukset

Metallirakenteet suojataan ympäristön haitallisilta vaikutuksilta pintakäsittelyn ja muun suojauksen avulla sovelletavan standardin ja ympäristön rasitusluokan mukaisesti noudattaen Suomen rakentamismääräyskokoelman ohjeita. Sinkityn teräspinnan puhdistamisessa maalausalustaksi noudatetaan valmistajan kirjallisia ohjeita tai MaalausRYLin ohjeita.

Kun käytetään valmiiksi pohja- tai pintakäsitteltyjä tai korroosiosuojattuja tuotteita, korjataan kaikki asennustöiden pintakäsittelyille aiheuttamat vauriot siten, että pintakäsittely vastaa ominaisuuksiltaan vaadittua.

Työn keskeytyksen aikana käytetään riittävää suojausta. Metallitarvikkeiden tilapäisten suojakäsittelyjen vaikutus jatkokäsittelyjen onnistumiseen otetaan huomioon.

Jos pintakäsittely tehdään työmaalla, noudatetaan MaalausRYLin ohjeita.

#### Ohje

Muita suojaustapoja ovat mm. rakenteellinen suojaus, syöpymissä, katodinen suojaus ja sinkki- tai alumiiniruisutus.

Sinkitystä ja korroosionestoa käsitellään myös kohdassa 611.1. Maalaus käsittelyjä esitetään *MaalausRYL*issä.

#### Viitteet

- *SFS-EN 1090-2 Teräs- ja alumiinirakenteiden toteuttaminen. Osa 2: Teräsrakenteita koskevat tekniset vaatimukset*
- *MaalausRYL (päivitettyinä 2010)*
- *611.1 Teräsrungon rakenneosat, RunkoRYL 2010.*

### 641.4.2 Perusmateriaalin käsittely

#### Vaatimukset

Metallirungon osat taivutetaan ja katkaistaan siten, etteivät materiaalin ominaisuudet huonone. Leikkaukset ja reiät tehdään mahdollisuuksien mukaan ennen pintakäsittelyä. Jos leikkaukset, reiät ja taivutukset tehdään pintakäsittelyn jälkeen, vaurioituneet kohdat korjataan asianmukaisella tavalla.

Jos tarvikkeita joudutaan työmaalla leikkaamaan, on leikkattu reuna sellainen, ettei se heikennä rakennusosan toimintaa.

Jos valmistuksen tai asennuksen aikana tehdään töitä, joissa syntyy kipinöitä tai joissa käytetään liekkiä tai muuta lämpöä ja jotka aiheuttavat palonvaaraa, tarvitaan tulityölupa ja rakennuskohde ja ympäristö suojataan määräysten mukaisesti.

#### Ohje

Metallitarvikkeiden katkaisuun käytetään kuuma- tai kylmäsahausta tai poltto-, plasma- tai mekaanista leikkausta.

Leikkauslaatuluokat esitetään standardissa *SFS-EN ISO 9013*.

#### Viitteet

- *SFS-EN 1090-2 Teräs- ja alumiinirakenteiden toteuttaminen. Osa 2: Teräsrakenteita koskevat tekniset vaatimukset*
- *SFS-EN ISO 9013 Terminen leikkaus. Termisesti leikkattujen pintojen luokittelu. Geometriset tuotemäärittelyt ja laatutoleranssit*
- *SFS-EN ISO 13920 Hitsaus. Hitsattuja rakenteita koskevat yleistoleranssit. Pituus- ja kulmamitat. Muoto ja sijainti*
- *RatuTT 16-00153 Tulityölupa*
- *RatuTT 16-00171 Katto- ja vedeneristysten tulityölupa.*

### 641.4.3 Reikien teko

#### Vaatimukset

Reiät tehdään suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti. Reikien ympärille jääneet purseet poistetaan.

#### Ohje

Käytettävissä on eri menetelmiä, esimerkiksi poraaminen, lävistäminen, joita käytettäessä vaatimukset ja rajoitukset esitetään standardissa *SFS-EN 1090-2*.

#### Viitteet

- *SFS-EN 1090-2 Teräs- ja alumiinirakenteiden toteuttaminen. Osa 2: Teräsrakenteita koskevat tekniset vaatimukset.*

### 641.4.4 Liitokset ja kiinnitykset

#### Vaatimukset

Liitokset tehdään suunnitelma-asiakirjojen ja liitettäviä tarvikkeita ja kiinnitystarvikkeita, kuten ruuveja, niittejä ja hitsaustarvikkeita koskevien standardien ja valmistajien kirjallisten ohjeiden mukaan.

Kiinnitys tehdään huolellisesti olosuhteisiin sopivilla tarvikkeilla ja menetelmillä. Kiinnitystarvikkeet sijoitetaan ja kiinnitetään siten, ettei alusta vaurioidu, esimerkiksi lohkea tai murru.

#### Ohje

Lisätietoja liitoksista ja kiinnityksistä esitetään standardissa *SFS-EN 1090-2*.

#### Viitteet

- *SFS-EN 1090-2 Teräs- ja alumiinirakenteiden toteuttaminen. Osa 2: Teräsrakenteita koskevat tekniset vaatimukset.*

### 641.4.4.1 Ruuvikiinnitykset

#### Vaatimukset

Ruuvikiinnitykset tehdään siten, että mutteri ja ruuvikanta liittyvät tiiviisti alustaansa. Mutterin alla käytetään aluslaattaa, ellei suunnitelma-asiakirjoissa toisin määrätä. Mutterit kiristetään ja varmistetaan suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti.

### 641.4.4.2 Niittiliitokset

#### Vaatimukset

Niitti täyttää reiän niittaamisen jälkeen. Ennen niittaamista osat kiinnitetään toisiinsa ruuveilla tai kiinnittimillä.

Niitin kanta asettuu hyvin pintaa vasten. Tämä varmistetaan esimerkiksi poistamalla reikiin muodostuneet purseet.

### 641.4.4.3 Hitsauskiinnitykset

#### Vaatimukset

Noudatetaan hitsaussuunnitelmaa. Hitsattaviin rakenteisiin käytetään hitsattavia teräksiä ja niihin sopivia hitsausmenetelmiä ja lisäaineita. Hitsaajilta edellytetään standardin *SFS-EN 287-1* mukaista pätevyyttä ja siitä hyväksytyä kirjallista todistusta.

Hitsaustarvikkeet säilytetään ja niitä käsitellään valmistajan ohjeiden mukaan.

Hitsaus tehdään sateelta, lumelta ja tuulelta suojassa. Roilot ovat kuivia eikä niissä saa olla ruostetta, maalia, öljyä tai muita epäpuhtauksia.

Hitsi vastaa ulkonäöltään ja rakenteellisilta ominaisuuksiltaan liittyvien rakenteiden pintaa.

#### Ohje

Hitsiluokat esitetään standardissa *SFS-EN ISO 5817*.

Hitsisauman hiominen ei saa heikentää hitsin rakenteellista kestävyttä.

#### Viitteet

- *SFS-EN ISO 5817 Hitsaus. Teräksen, nikkelin, titaanin ja niiden seosten sulahitsaus (paitsi sädehitsaus). Hitsiluokat*
- *Ratu 08-3035 Rakennustyömaan hitsaukset. Hitsaajan pätevyyden toteuttaminen.*

## 641.5 Valmis täydentävä metallirakenne

#### Vaatimukset

Valmis rakenne on suunnitelma-asiakirjojen mukainen.

## 641.6 Täydentävän metallirakenteen kelpoisuuden osoittaminen

### 641.6.1 Tarkastukset, kokeet ja laadunvalvonta

#### Vaatimukset

Ennen asennustöiden aloittamista todetaan alustan, tarvikkeiden ja asennusolosuhteiden asianmukaisuus.

Työn aikana todetaan vaadittujen ominaisuuksien ja olosuhteiden jatkuvuus.

Hitsit tarkastetaan silmämääräisesti ja tarvittaessa ainetta rikkomattomin menetelmin tarkastussuunnitelman mukaan. Tarvittaessa ne korjataan vastaamaan suunniteltua hitsiluokkaa.

Tarvittaessa työmaalla tehtäviä tarkastuksia ovat mm. mittatarkastukset ja työmaalla tehtyjen liitosten, kiinnitysten ja pinnoitteiden tarkastukset.

### 641.6.2 Luovutus

#### Vaatimukset

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

#### Ohje

Luovutukseen liittyvät asiakirjat esitetään standardissa *SFS-EN 1090-2*.

#### Viitteet

- *SFS-EN 1090-2 Teräs- ja alumiinirakenteiden toteuttaminen. Osa 2: Teräsrakenteita koskevat tekniset vaatimukset*
- *SFS-EN 1090-3 Teräs- ja alumiinirakenteiden toteuttaminen. Osa 3: Alumiinirakenteita koskevat tekniset vaatimukset.*

## 641.7 Täydentävän metallirakenteen korjaustyöt

#### Vaatimukset

Täydentävien metallirakenteiden korjauksessa noudatetaan hankkeen asiakirjoissa annettuja ohjeita.

#### Ohje

Vanhan metallirakenteen kelpoisuus selvitetään erikseen. Rakenteen korjaustyössä ja uuden rakenteen liittyessä vanhaan voidaan tuentojen, katkaisujen, reikien ja liitosten sekä pintakäsittelyjen ja mahdollisten palosuojauksen teossa noudattaa vastaavan uuden rakenteen ohjeita tai suunnitelma-asiakirjoissa määriteltyjä, uudisrakentamisesta poikkeavia mittatarkkuuksia.

Teräspintojen puhdistamista koskee mm. standardi *SFS-EN ISO 8501-1*.

#### Viitteet

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

## 641.8 Täydentävän metallirakennetyön vaikutukset ympäristöön

#### Vaatimukset

Työmaalla tehtävät palonesto- ja maalauskesittelyt tehdään suunnitelma-asiakirjojen mukaan.

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

Hyödynnettävissä oleva metallijäte kerätään erilleen ja toimitetaan uudelleenkäytettäväksi.

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

#### Viitteet

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

## 65 Metallilevyrakentaminen

### 651 Ohut- ja muotolevytyöt runkorakenteissa

Luku sisältää

- eri metallien ohutlevytyöt, kuten katon, julkisivun ja ikkunoiden pellitykset
- eri metallien muotolevytyöt, kuten poimulevystä tehdyt katot, seinät, ala- ja välipohjat, julkisivuverhoukset ja alakatot
- muottina tai liittorakenteena betonin kanssa käytetyt muotolevyt.

#### 651.1 Ohut- ja muotolevyt

##### 651.1.1 Ohut- ja muotolevyt, yleistä

###### Vaatimukset

Ohut- ja muotolevyt ovat suunnitelma-asiakirjojen mukaisia.

Käytetään suunnitelma-asiakirjojen mukaisia aineita ja tarvikkeita, jotka ovat puhtaita, ehjiä ja käyttötarkoitukseen sopivia ja joiden laatu on työn aikana helposti todettavissa. Käytettävät levyt tai levyppakkaukset merkitään siten, että levyn asiakirjojenmukaisuus on todettavissa, tai tiedot osoitetaan muuten hyväksyttävällä tavalla.

Kiinnitystarvikkeet on mitoitettu siten, että ne kestävät riittävän varmasti sekä vallitsevat että mahdolliset muut ra-  
situkset ja soveltuvat kiinnitysalustaan. Kiinnitystarvikkeiden korroosionkestävyys vastaa vähintään kiinnitettävää tarviketta.

###### Viitteet

- SFS-EN 1993 Eurokoodi 3: Teräsrakenteiden suunnittelu. Osat 1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 1-5, 1-6, 1-7, 1-8, 1-9, 1-10 ja 1-12 ja niiden kansalliset liitteet
- SFS-EN 10204 Metallituotteiden aineodistukset
- RT 80-10817 Rakennuksen pellitykset ja peltityöt, yleisiä ohjeita.

###### Ohje

Korroosionestoa käsitellään mm. standardeissa SFS-EN 1403 ja SFS-EN ISO 14713.

###### Viitteet

- SFS-EN 1403 Sähkösaostetut pinnoitteet. Menetelmä yleisten vaatimusten määrittelemiseksi
- SFS-EN ISO 14713-1 Sinkkipinnoitteet. Ohjeet ja suositukset rauta- ja teräsrakenteiden korroosionestoon. Osa 1: Yleiset suunnitteluperiaatteet ja korroosionkestävyys.

###### Ohje

Metallien, metalliseosten ja pintakäsittelyjen valintaohje ympäristöolosuhteiden luokkien (ympäristörasitusluokkien) mukaan on esitetty ohjekortissa RT 80-10817.

###### Viitteet

- RT 80-10817 Rakennuksen pellitykset ja peltityöt, yleisiä ohjeita
- Metallipinta 1993 (Suomen Galvanoteknisen yhdistyksen julkaisu nro 4).

#### 651.1.2 Ohuet sileät teräslevyt ja teräsmuotolevyt

###### Vaatimukset

Noudatetaan Suomen rakentamismääräyskokoelmassa, siinä viitatuissa standardeissa, sekä varmennetuissa käytöselosteissa teräsohutlevyistä annettuja ohjeita.

Teräsohutlevyt suojataan syöpymistä vastaan ympäristörasitusluokkien mukaisilla korroosionesto- ja pintakäsittelymenetelmillä.

###### Viitteet

- B3 Teräsrakenteet – Ohjeet 2010. Suomen rakentamismääräyskokoelma (valmisteilla 2010)
- RT 80-10817 Rakennuksen pellitykset ja peltityöt, yleisiä ohjeita.

###### Ohje

Eurooppalaiset vesikatteiden teräsohutlevyjä koskevat standardit ovat SFS-EN 508-1-3.

###### Viitteet

- SFS-EN 508-1 Roofing products from metal sheet. Specification for self-supporting products of steel, aluminium or stainless steel sheet. Part 1: Steel
- SFS-EN 508-2 Roofing products from metal sheet. Specification for self-supporting products of steel, aluminium or stainless steel sheet. Part 2: Aluminium
- SFS-EN 508-3 Roofing products from metal sheet. Specification for self-supporting products of steel, aluminium or stainless steel sheet. Part 3: Stainless steel.

#### 651.1.2.1 Kylmävalssattu teräsohutlevy

###### Vaatimukset

Kylmävalssatun teräsohutlevyn ja kylmävalssatun muovattavan teräsohutlevyn pinta on sovellettavan standardin mukainen ja määritelty suunnitelma-asiakirjoissa. Mitat ja mittapoikkeamat ovat standardin mukaiset. Kylmävalssattu, muovattava teräsohutlevy ja rakenneteräsohutlevy ovat ainestandardien mukaisia.

###### Ohje

Kylmävalssatun teräsohutlevyn ja kylmävalssatun muovattavan teräsohutlevyn suositeltava vaatimus on pinnanlaatu A ja pinnankarheus m.

###### Viitteet

- SFS-EN 10130 Kylmävalssatut kylmämuovattavat ohutlevyteräkset. Tekniset toimitusehdot
- SFS-EN 10131 Kylmävalssatut kylmämuovattavat pinnoittamattomat ja elektrolyytisesti sinkki- tai sinkki-nikkelipinnoitetut sekä lujat ohutlevyteräkset. Mitta- ja muototoleranssit
- SFS-EN 10268 Kylmävalssatut kylmämuovattavat lujat ohutlevyteräkset. Tekniset toimitusehdot.

#### 651.1.2.2 Sinkitty teräsohutlevy

###### Vaatimukset

Käytetyt sinkityt teräsohutlevyt ovat suunnitelma-asiakirjojen mukaisia.

Kuumasinkityn ohutlevyrakenneteräksen pintavaatimukset on esitetty standardissa SFS-EN 10346.

Levyjen pinta, mitat ja mittapoikkeamat ovat sovellettavan standardin mukaiset ja levy ainestandardin mukaista.

Sinkitys on hyvin kiinnittynyt ja murtumaton. Levyjen taivutusten kohdalla ei saa esiintyä halkeilua, murtumia tai hilseilyä. Sinkityksen eheys ja taivutuksen kestävyys todeaan ennen levyn kiinnitystä.

Sinkityn pinnan ulkonäkö on suunnitelmien mukainen.

#### Ohje

Jos sinkityn levyn ulkonäölle halutaan asettaa vaatimuksia, on ne esitettävä suunnitelmissa.

#### Viitteet

- SFS-EN 10346 *Jatkuvatoimisella kuumaupotusmenetelmällä pinoitetut ohutlevyteräkset. Tekniset toimitusehdot.*

### 651.1.2.3 Muovipinnoitettu teräsohutlevy

#### Vaatimukset

Ulkotiloissa käytettävän muovipinnoitetun levyn perusaine on kuumasinkittyä tai korroosionkestävyydeltään vastaavaa teräsohutlevyä. Sisätiloissa käytettävän levyn perusaineena voidaan käyttää sähkösinkittyä tai kylmävalssattua levyä.

Pinnoite pysyy kiinni alustassa ja kestää siihen kohdistuvat mekaaniset sekä käyttölämpötilan ja sääolosuhteiden aiheuttamat rasitukset.

Valittaessa pinnoitetta eri käyttökohteisiin sekä tarvikkeen työstössä, käytössä ja asennuksessa noudatetaan tarvikkeen valmistajan kirjallisia ohjeita.

Muovipinnoitetun pinnan ulkonäkö ja väri on suunnitelmien mukainen.

#### Ohje

Levyjen mitat ja mittatarkkuudet esitetään valmistajien tuotelueteissa.

Jos muovipinnoitetun levyn ulkonäölle halutaan asettaa mm. kuviointia, sen suuntaa tai muotoa koskevia vaatimuksia, ne on esitettävä suunnitelmissa.

#### Viitteet

- SFS-EN 10169-1 *Orgaanisilla aineilla pinnoitetut (muovipinnoitetut) ohutlevyteräkset. Osa 1: Yleiset tiedot (määritelmät, aineet, toimitusmenetelmät).*

### 651.1.2.4 Ruostumaton teräsohutlevy

#### Vaatimukset

Levyjen mitat ja mittapoikkeamat ovat sovellettavan standardin mukaiset ja levyn koostumus ja muovaustapa on ainestandardien mukainen.

Ruostumattoman levypinnan ulkonäkö on suunnitelmien mukainen.

#### Viitteet

- SFS-EN 1993 *Eurokoodi 3: Teräsrakenteiden suunnittelu. Osat 1-4 ja sen kansalliset liitteet*
- SFS-EN 10088 *Ruostumattomat teräkset, osat 1 ja 2*
- RT 80-10817 *Rakennuksen pellitykset ja peltityöt, yleisiä ohjeita.*

#### Ohje

Levyjen viimeistely, mekaaninen pintakäsittely ja kuviointi valitaan valmistajien tuotelueteista. ulkonäkö- ym. vaatimukset huomioidaan.

### 651.1.3 Alumiinilevyt

#### Vaatimukset

Alumiinilevyjen mekaaniset ominaisuudet, mitat ja mittapoikkeamat sekä kemiallinen koostumus ovat Suomessa voimassa olevien kansallisten tai kansalliseksi vahvistettujen standardien mukaisia.

#### Ohje

Koska valmistuksesta johtuvat vähäiset pintavirheet ovat standardien mukaan sallittuja, tulee pintaa koskevista vaatimuksista sopia erikseen, jos levyä tai nauhaa käytetään julkisivuverhoukseen.

Suomessa katteissa ja verhouksissa yleisimmin käytetään seoksia EN AW 1050A [Al99,5], EN AW 5754 [AlMg3], EN AW 5083 [AlMg4,5Mn], EN AW 5005 [AlMg1] (anodisointilaatu) ja EN AW 3000-sarjan seoksia.

#### Ohje

Muita alumiiniseoksia esitetään standardissa SFS-EN 1999-1-4 ja sen kansallisessa liitteessä.

#### Viitteet

- SFS-EN 485-1 + A1 *Alumiini ja alumiiniseokset. Levyt ja nauhat. Osa 1: Yleiset tekniset toimitusehdot*
- SFS-EN 485-2 *Alumiini ja alumiiniseokset. Levyt ja nauhat. Osa 2: Mekaaniset ominaisuudet*
- SFS-EN 485-3 *Alumiini ja alumiiniseokset. Levyt ja nauhat. Osa 3: Kuumavalssattujen tuotteiden mitta- ja muototoleranssit*
- SFS-EN 485-4 *Alumiini ja alumiiniseokset. Levyt ja nauhat. Osa 4: Kylmävalssattujen tuotteiden mitta- ja muototoleranssit*
- SFS-EN 573-3 *Alumiini ja alumiiniseokset. Muokattujen tuotteiden kemiallinen koostumus ja tuotemuodot. Osa 3: Kemiallinen koostumus ja tuotemuodot*
- SFS-EN 1999-1-4 *Eurokoodi 9. Alumiinirakenteiden suunnittelu. Osa 1-4: Kylmämuovatut kantavat muotolevyt ja sen kansallinen liite*
- RT 39-10451 *Alumiini*
- RT 80-10817 *Rakennuksen pellitykset ja peltityöt, yleisiä ohjeita.*
- www.eurokoodi9.fi

Kun kohteen suunnittelussa ja toteutuksessa noudatetaan SFS-EN-standardia, alumiinirakenteet tehdään alumiiniseoksista, jotka on määritetty standardissa SFS-EN 1999-1-1 tai sen kansallisessa liitteessä. Kantavissa muotolevyrakenteissa käytetään standardissa SFS-EN 1999-1-4 tai sen kansallisessa liitteessä mainittuja alumiiniseoksia.

Alumiiniseosten määrittämisessä huomioidaan vallitsevat rasitusolosuhteet sekä rakenneosan käyttötarkoitus (SFS-EN 1999-1-1 Liite D). Kun valitaan käyttökohteeseen soveltuva alumiiniseos, eivät rakenteet yleensä tarvitse erillistä suojauskäsittelyä.

#### Ohje

Käytettäessä anodisointia korroosiosuojauksena on oksidointikerroksen vähimmäispaksuus 20 µm (SFS-EN 1090-3). Ohjeita alumiinirakenteiden anodisoinnista on annettu standardissa SFS-EN 12373-1.

#### Viitteet

- SFS-EN 1090-3 *Teräs- ja alumiinirakenteiden toteuttaminen. Osa 3: Alumiinirakenteita koskevat tekniset vaatimukset*
- SFS-EN 12373-1 *Alumiini ja alumiiniseokset. Anodisointi. Osa 1: Koristeellisten ja suojaavien anodisten oksidikerrosten määrittäminen*
- SFS-EN 1999-1-1 *Eurokoodi 9. Alumiinirakenteiden suunnittelu. Osa 1-1: Yleiset säännöt ja sen kansallinen liite*
- SFS-EN 1999-1-4 *Eurokoodi 9. Alumiinirakenteiden suunnittelu. Osa 1-4: Kylmämuovatut kantavat muotolevyt ja sen kansallinen liite.*

Pinnoitetun alumiinilevyn pinnoite pysyy kiinni alustassa ja kestää siihen kohdistuvat mekaaniset sekä käyttölämpötilan ja sääolojen aiheuttamat rasitukset.

Valittaessa pinnoitetta eri käyttökohteisiin ja tarvikkeen työstössä ja asennuksessa noudatetaan tarvikkeen valmistajan kirjallisia ohjeita.

#### 651.1.4 Kuparilevyt

##### Vaatimukset

Levyjen ja nauhojen mitat ja mittapoikkeamat, tekniset toimitusehdot ja pinta ovat sovellettavan standardin mukaiset.

##### Ohje

Kuparilevyn seoksen ja valmistustilan valintaa käsitellään mm. standardissa *SFS-EN 1172*.

Koska valmistuksesta johtuvat vähäiset pintavirheet ovat standardin mukaan sallittuja, tulee pinnan laatua koskevista vaatimuksista sopia erikseen, jos levyä tai nauhaa käytetään julkisivuverhoukseen.

##### Viitteet

- *SFS-EN 1172 Kupari ja kupariseokset. Levyt ja nauhat rakennuskäyttöön*
- *RT 39-10367 Kuparimetallit*
- *Raaka-ainekäsikirja – Kuparimetallit 2001. Teknologiainfo Teknova Oy (huom. päivitystieto [www.teknologiainfo.net](http://www.teknologiainfo.net)).*

#### 651.1.5 Levyjen ja muotovalmisteiden kuljetus ja varastointi

##### Vaatimukset

Levyt ja kiinnitystarvikkeet kuljetetaan ja varastoidaan suojattuina vahingoittumiselta ja tarvittaessa erillään toisistaan, jotta ne pysyvät käyttökelpoisina ja jotta sinkityille pinnoille mahdollisesti syntyvä valkoruoste voidaan välttää.

Varastoinnissa noudatetaan tarvikkeiden valmistajan tai toimittajan kirjallisia ohjeita. Jos levypakkauksia joudutaan liikuttelemaan, levyjen reunat suojataan.

Levyjen liikkuminen ja hankautuminen toisiaan vasten kuljetuksen aikana estetään. Jos kuparilevyt halutaan säilyttää metallinvärisinä, ne varastoidaan kuivassa ja tasalämpöisessä paikassa ja pakkaukset suojataan.

##### Viitteet

- *Rakennusalan korroosiotietoa 1995 (Suomen Korroosioyhdistyksen julkaisu nro 9).*

## 651.2 Asennustarvikkeet

##### Vaatimukset

Kiinnitystarvikkeina käytetään suunnitelma-asiakirjojen mukaisia tuotteita.

Kiinnitys- ja saumaustarvikkeet eivät saa syövyttää toisiaan tai muita rakennustarvikkeita (galvaaninen korrosio) eikä tarvikkeiden väri saa muuttua näkyvissä pinoissa. Kiinnitystarvikkeet on mitoitettu siten, että ne riittävän varmasti kestävät sekä vallitsevat että muut mahdolliset rasitukset. Korroosionkestävyys vastaa vähintään kiinnitettävää tarviketta.

Asennustarvikkeiden valinnassa tulee ottaa huomioon myös rakentamisaikaiset ympäristöolosuhteet.

##### Ohje

Ohutlevyrakenteiden kiinnikkeiden aineen ja suojaustavan valinta ympäristörasituksen mukaan on esitetty ohjekortissa *RT 80-10817*.

##### Viitteet

- *SFS-EN 1993 Eurokoodi 3: Teräsrakenteiden suunnittelu. Osat 1-1, 1-3, 1-4, 1-8 ja 1-9 ja niiden kansalliset liitteet.*
- *RT 80-10817 Rakennuksen pellitykset ja peltityöt, yleisiä ohjeita.*

#### 651.2.1 Ruuvit ja aluslaatat

##### 651.2.1.1 Teräslevyille käytettävät ruuvit ja aluslaatat

##### Vaatimukset

Kierteittävinä ja porautuvina ruuveina käytetään suunnitelmien mukaisia tuotteita.

Ulkoilmaan tarkoitetut ruuvit ovat kuumasinkittyjä tai muulla, vähintään vastaavan korroosiosuojan antavalla menetelmällä pinnoitettuja tai ruostumattomasta teräksestä valmistettuja. Ympäristörasitusluokassa C3 käytetään yleensä aina ruostumatonta terästä.

Aluslaattojen aine valitaan siten, että liitokseen ei synny korroosiolle altista kohtaa.

##### Viitteet

- *SFS-EN 1993-1-3 Eurokoodi 3. Teräsrakenteiden suunnittelu. Osa 1-3: Yleiset säännöt. Lisäsäännöt kylmämuovatuille sauvoille ja levyille ja sen kansallinen liite.*

##### 651.2.1.2 Alumiinilevyille käytettävät ruuvit ja aluslaatat

##### Vaatimukset

Kiinnitykseen käytetään joko alumiiniruuveja tai ruostumattomia ja haponkestäviä teräsruuveja.

Ruuvien materiaali on ympäristörasitusten ja ulkonäkövaatimusten mukaista.

Alumiiniruuvit ovat seosta EN AW 5056A [AlMg5], EN AW 6063 [AlMgSi] tai EN AW 6082 [AlSi1Mg].

Kuivissa ja lämpimissä sisätiloissa, joissa ei ole erityistä korroosiorasitusta, voidaan käyttää sähkösinkittyjä ruuveja. Sähkösinkitys on sovellettavan standardin mukainen.

Aluslaattojen aine valitaan siten, että liitokseen ei synny korroosiolle altista kohtaa.

##### Ohje

Rakenteissa, joissa ulkonäkö ei ole tärkein vaatimus, käytetään normaalioloissa kuumasinkittyjä ruuveja. Vaikeammassa oloissa käytetään teräslajin A2 ruostumattomia teräsruuveja. Teräslajin A4 ruostumattomien ruuvien käyttö on tarpeen vain äärimmäisen syövyttävissä oloissa.

Rakenteissa, joissa ulkonäkö on tärkeä, käytetään näkyvissä tai ulkoilman tai kosteuden kanssa tekemisiin joutuviissa paikoissa ruostumattomia ruuveja.

##### Viitteet

- *SFS-EN ISO 3506 Mechanical properties of corrosion-resistant stainless-steel fasteners*
- *SFS-EN ISO 4042 Kiinnittimet. Sähköpinnoitteet.*

##### 651.2.1.3 Kuparilevyille käytettävät ruuvit ja aluslaatat

##### Vaatimukset

Ulkoilmaan tulevien kuparimetallisten osien liitoksissa käytetään vähintään 80 % kuparia sisältäviä kuparimetalli-

ruuveja tai ruostumatonta tai haponkestävää terästä olevia ruuveja. Sisätiloissa voidaan käyttää CuZn37-tyyppistä messinkiä.

Aluslaattojen aine valitaan siten, ettei liitokseen synny korroosiolle altista kohtaa.

### 651.2.2 Naulat

#### Vaatimukset

Teräslevyjen kiinnityksessä käytettävät ammuttavat naulat ovat tuotehyväksynnän mukaisia, esimerkiksi varmennettujen käyttöselosteiden mukaisia.

Kuparimetallisten osien kiinnityksessä käytetään pyöreitä rihlattuja kuparinauloja.

#### Viitteet

- SFS-EN 1993-1-3 Eurokoodi 3. Teräsrakenteiden suunnittelu. Osa 1-3: Yleiset säännöt. Lisäsäännöt kylmämuovatuille sauvoille ja levyille ja sen kansallinen liite.

### 651.2.3 Niitit

#### Vaatimukset

Teräslevyjen kiinnityksessä käytetään teräsniittejä.

Alumiinin niittauksessa käytetään niitattavien osien kanssa samaa seostyyppiä olevia niittejä. Jos teräsniittäjä käytetään ulkona tai kosteissa tiloissa, ne eristetään liitoksessa olevasta alumiinista. Näissä olosuhteissa ei saa käyttää kupari- tai messinkiniittejä. Sokkoniitit ovat alumiinia tai ruostumatonta terästä. Katkeava kara on alumiinia tai ruostumatonta terästä.

Kuparimetallisten osien niittiliitoksissa käytetään kupari-, pronssi- tai Monel-metalliniittejä.

#### Ohje

Alumiinin niittauksessa suositellaan käytettäväksi ruostumatonta teräksestä valmistettuja niittejä.

### 651.2.4 Juotosaineet ja -tarvikkeet

#### Vaatimukset

Juotosaineet ja -tarvikkeet sekä lisäaineet ovat valmistajan ohjeiden mukaiset.

Käytettävä lisäaine valitaan siten, että liitokselle asetetut lujuus-, korroosionesto-, ulkonäkö- ym. vaatimukset täyttyvät.

#### Ohje

Kuparin juottoa ja hitsausta käsitellään mm. ohjekortissa RT 39-10367 ja kirjassa Raaka-ainekäsikirja – Kuparimetallit.

Pehmeäjuotossa käytetään juotteena tavallisimmin tina-lyijyseoksia (esimerkiksi 50 % tinaa, 50 % lyijyä), kovajuotossa fosforikupari-, hopeafosforikupari- tai hopeajuotetta ja railoituotossa hopeafosforikupari-, hopea- tai messinkijuotetta.

#### Viitteet

- RT 39-10367 Kuparimetallit
- Raaka-ainekäsikirja – Kuparimetallit 2001. Teknologiainfo Teknologia Oy ([www.teknologiainfo.net](http://www.teknologiainfo.net)).

## 651.3 Ohut- ja muotolevyjen alusta

#### Vaatimukset

Alusta täyttää suunnitelma-asiakirjoissa annetut vaatimukset. Kosteuden tunkeutuminen alustasta rakenteeseen estetään kosteudeneristeellä.

Ohut- ja muotolevyillä katettaessa katteen kaltevuus on tarvikkeen vaatimusten mukainen.

Epäjatkuvien muotolevykatteiden kanssa käytetään aina riittävän pitkäaikaiskestävää aluskatetta. Aluskatteen läpiviennit ovat tiiviitä ja rakenteeltaan sellaisia, että niihin ei kerry vettä. Aluskate päätetään räystäällä siten, että valuva vesi ei aiheuta vaurioita tai haittaa liittyville rakenteille. Lisäksi noudatetaan katetarvikkeiden valmistajan kirjallisia ohjeita, joista selviää mm. riittävä kiinnitystapa meluhaittojen ehkäisemiseksi.

Aluskatteen ja mahdollisen lämmöneristyksen välinen tila sekä aluskatteen ja ohut- ja muotolevykatteen välinen tila pääsee tuulettumaan kauttaaltaan.

## 651.4 Ohut- ja muotolevyllä levyttäminen

#### Vaatimukset

Ohut- ja muotolevyt asennetaan suunnitelmien mukaan ja siten, etteivät rajoittavat tai valmiit rakennusosat vaurioidu. Valmistuksessa ja asennuksessa käytetään pätevää työjohtoa, henkilöstöä ja asianmukaisia työvälineitä. Olosuhteet valmistus- ja asennuspaikoilla järjestetään sellaisiksi, että tarkoitetut lujuus-, tiiviy- ja muut ominaisuudet saavutetaan.

Työ- ja kiinnitysmenetelmät eivät saa huonontaa käytettävien tarvikkeiden tai valmiiden rakennusosien ominaisuuksia tai laatua. Vahingoittunut rakennusosa korjataan moitteettomaksi tai tehdään tarvittaessa uudestaan.

Tarvikkeiden käsittelyssä ja asennuksessa noudatetaan niiden valmistajien ja suunnittelijan kirjallisia ohjeita.

Lisäksi otetaan huomioon tilojen välille asetetut ääneneristysvaatimukset (*luku 912*). Täydentävien rakenteiden ja rungon liitokset tehdään joustavina ja tiivistetään suunnitelmien mukaisesti.

Rakennusosat tehdään siten, ettei kosteus tiivisty niihin ja että suunnitelmien mukainen rakenteiden tuulettuvuus ja lämmöneristävyys toteutuvat.

Jos pintakäsittely tehdään työmaalla, noudatetaan julkaisua *MaalausRYL*.

#### Viitteet

- RT 80-10817 Rakennuksen pellitykset ja peltityöt, yleisiä ohjeita
- Ratu 34-0244 Ohutlevytyö, kate. Menekit ja menetelmät
- Ratu 34-0245 Ohutlevytyö, julkisivut ja täydentävät rakenteet. Menekit ja menetelmät
- MaalausRYL (päivitettyinä 2010)
- 912 Ääneneristys, RunkoRYL 2010.

### 651.4.1 Levyjen käsittely ja työstö

#### Vaatimukset

Levy katkaistaan käyttötarkoituksen kannalta sopivimmalla tavalla. Muovipinnoitettua levyä ei saa työstää välineellä, joka kuumentaa pinnoitetta liikaa tai tuottaa pinnoitetta vahingoittavia kuumia metallihiukkasia. Reunan leikkaus, reiän poraus tai lävistys ei saa huonontaa rakennusosan toimintaa. Leikkaukset ja reiät tehdään ennen pintakäsittelyä.

Näkyviin jäävien leikkausten ja työstöjen jäysteet ja purseet poistetaan. Kiinnityskohtiin muodostuvat syvennykset eivät saa kerätä vettä.

Levyjä taivutetaan tarvittaessa tasaisesti ja sopivassa lämpötilassa siten, että valmistajan ilmoittamia pienimpiä taivutussäteitä ei aliteta. Alumiinilevyt on taivutettu ennen anodisoitinta.

#### Ohje

Levyt voidaan katkaista esimerkiksi sahaamalla tai leikkaamalla ja reiät voidaan tehdä poraamalla tai lävistämällä. Käytettävän työkalun on oltava ko. metallin työstöön tarkoitettu.

Jos asennuksen aikana syntyy tulipalon vaara, hankitaan tarvittavat viranomaisluvut ja suojataan rakennuskohde ja ympäristö määräysten mukaisesti.

### 651.4.2 Liitokset

#### Vaatimukset

Metallilevyjen liitokset tehdään liitettävien tarvikkeiden ja kiinnitystarvikkeiden valmistajien kirjallisten ohjeiden mukaan huolellisesti ja olosuhteisiin sopivilla tarvikkeilla ja menetelmillä. Liitokset tiivistetään tarpeen mukaan.

Kiinnitystarvikkeet sijoitetaan siten, että alusta ei vaurioidu, esimerkiksi lohkea tai murre.

Alumiini- tai kuparitarviketta ei saa kosteissa olosuhteissa asentaa kiinni terästarvikkeeseen tai toisiinsa. Kuparitarvikkeet asennetaan siten, että tarvikkeita pitkin valuva vesi ei pääse kosketukseen epäjalompien metallien kanssa tai värjäämään muita arkoja pintoja.

Teräslevyjen liitoksissa noudatetaan lisäksi voimassa olevia ohjeita.

Niittiliitoksissa niitti täyttää reiän hyvin ja puristaa liitettävät levyt toisiaan vasten. Reikään muodostunut purse poistetaan siten, että niitin kanta asettuu tiiviisti levyä vasten.

Hitsaus- ja juotosliitoksissa käytetään valmistajien suosittelemia aineita ja menetelmiä. Pinnat puhdistetaan huolellisesti ennen liitoksen tekoa. Hietsi vastaa ulkonäöltään ja rakenteellisilta ominaisuuksiltaan liittyviä rakenteita.

#### Ohje

Alumiiniliitosten kosketuspinnat maalataan voimakkaasti syövyttävissä olosuhteissa sinkkikromaattimaalilla syöpymisen estämiseksi. Lisäksi voidaan käyttää tiivistysainetta, jolla estetään kosteuden tunkeutuminen liitokseen.

Kupariniittiliitosten tiiviys voidaan varmistaa juottamalla. Perusaineen sopivuus juottoon varmistetaan ja liitettävät pinnat puhdistetaan huolella. Juotoksissa käytetään juoksetta juotteen valmistajan ohjeen mukaan.

Hitsisauman hiominen ei saa heikentää hitsin rakenteellista kestävyttä.

#### Viitteet

- SFS-EN ISO 5817 Hitsaus. Teräksen, nikkelin, titaanin ja niiden seosten sulahitsaus (paitsi sädehitsaus). Hitsiluokat
- Ratu 08-3035 Rakennustyömaan hitsaukset. Hitsaajan pätevyysden toteaminen.

### 651.4.3 Kiinnitys

#### Vaatimukset

Alusta puhdistetaan liasta ja roskista, jotka voivat haitata asennusta ja tarvikkeen kiinnitystä.

Limilevyt asennetaan riittävästi limittäin ottamalla huomioon levyjen alusta, alustan ja saumojen tiivistys, ilmasto-olosuhteet, lämpölaajeneminen ja alustan kaltevuus.

Ohutlevyt asennetaan ja kiinnitetään siten, että rakenne kestää siihen kohdistuvat rasitukset. Saumojen tiivis-

tykseen kiinnitetään erityistä huomiota esimerkiksi läpisykohdissa.

Rakenteellisesti toimivien levyjen kiinnityksessä noudatetaan rakennesuunnitelmia.

Päällystämätöntä ja suojaamatonta teräslevyä ei saa asentaa suoraan betoni- tai kevytbetonialustalle syöpmisvaaran takia.

Alumiinitarviketta ei saa kosteissa olosuhteissa asentaa kiinni kuparitarvikkeeseen.

Kuparitarviketta pitkin valuva vesi ei saa päästä kosketuksiin epäjalompien metallien kanssa tai värjäämään muita arkoja pintoja.

### 651.4.4 Ohut- ja muotolevyllä kattaminen

#### Vaatimukset

Muotolevyt kiinnitetään alustaan ruuvein suunnitelmien mukaisesti.

Levyn paksuus ja tyyppi valitaan siten, että levy kestää siihen kohdistuvat rasitukset.

Ohut- ja muotolevyjen nimellispaksuus on vähintään 0,5 mm.

Sileän ohutlevykatteen alustaksi tehdään harvalaudoitusta paitsi räystäillä ja taitteissa, jotka laudoitetaan umppeen. Kupari- ja alumiinikatteen alusta umpilaudoitetaan.

Kate asennetaan ohjekorttien RT 85-10767 ja RT 85-10862 mukaan. Katelevyt kiinnitetään räystäältä tiheimmin kuin lappeelta.

#### Ohje

Työn aikana kiinnitetään erityistä huomiota juuripellityksen asianmukaiseen toteuttamiseen, katso RT 85-10767.

#### Viitteet

- RT 85-10767 Metalliset muoto- ja poimulevykatteet
- RT 85-10862 Metallinen saumattu katto.

### 651.4.5 Pintaverhouksen tekeminen ohutlevystä

#### Vaatimukset

Levytyksen alusta on tukeva ja tasainen ja se noudattaa levytyksen saumajakoa siten, että saumaus on vesitiivis. Alustan jaotuksen tiheys ja verhouksen paksuus valitaan siten, että levytys ei aaltoile tai lommoile. Alustan kiinnikkeet runkoon eivät saa syövyttää pintaverhousta galvaanisesti.

#### Viitteet

- RT 80-10817 Rakennuksen pellitykset ja peltityöt, yleisiä ohjeita
- Ratu 34-0245 Ohutlevytyö, julkisivut ja täydentävät rakenteet. Menekit ja menetelmät.

### 651.4.6 Suojapellityksen tekeminen ohutlevystä

#### Vaatimukset

Rakennuksen ulkopuoliset suojapellitykset ja ikkunoiden vesipellit tehdään ohjekortin RT 80-10632 mukaan.

#### Viitteet

- RT 80-10632 Rakennuksen suojapellitykset.

#### 651.4.7 Rästaskourut ja syöksitorvet ohutlevystä

##### Vaatimukset

Rakennuksen rästäskourut ja syöksitorvet tehdään ohjekortin *RT 85-10596* mukaan.

##### Viitteet

- *RT 85-10596 Metalliset sadevesijärjestelmät.*

#### 651.5 Valmis ohut- ja muotolevytyö

##### Vaatimukset

Valmis levytys on suunnitelma-asiakirjojen mukainen, levytyksen saumat ovat tiiviit ja limilevytyksen saumat suorat.

#### 651.6 Ohut- ja muotolevytyön kelpoisuuden osoittaminen

##### 651.6.1 Tarkastukset, kokeet ja laadunvalvonta

##### Vaatimukset

Ennen asennustöiden aloittamista todetaan alustan, levytystä rajoittavien rakennusosien, tarvikkeiden ja asennusolosuhteiden asianmukaisuus.

Työn aikana todetaan vaadittujen ominaisuuksien ja olosuhteiden jatkuvuus.

##### 651.6.2 Luovutus

##### Vaatimukset

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

#### 651.7 Ohut- ja muotolevyrakenteen korjaustyöt

##### Vaatimukset

Pellityksen ja muotolevytyksen korjauksessa noudatetaan hankkeen asiakirjoissa annettuja ohjeita. Vaurion syyt selvitetään ja poistetaan mahdollisuuksien mukaan ennen korjaukseen ryhtymistä.

##### Viitteet

- *RT 85-10738 Vesikaton korjaus. Korjausrakentaminen.*

#### 651.8 Ohut- ja muotolevytyön vaikutukset ympäristöön

##### Vaatimukset

Työmaalla tehtävät palonesto- ja maalauskesittelyt tehdään suunnitelma-asiakirjojen mukaan.

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

Hyödynnettävissä oleva metallijäte kerätään erilleen ja toimitetaan uudelleenkäytettäväksi.

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

##### Viitteet

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

## 653 Kattovarustetyöt

Kattovarustetyöt tehdään ohjekortin *RT 85-10708* mukaan.

### Viitteet

- *F2 Rakennuksen käyttöturvallisuus. Määräykset ja ohjeet 2001. Suomen rakentamismääräyskokoelma*
- *RT 85-10708 Vesikaton turvavarusteet (uusittavana 2010).*