

Korjauskortti 5

Tiilimuuraus

Sisällys

Yleistä

Korjauskortit:

1 Osittain korjattava valumuuri • 2 Valumuurin syvätäyttö •
3 Valumuurin purku ja uudelleenmuuraus • 4 Kylmämuuri •
5 Tiilimuuraus • 6 Raunio • 7 Vesieristys

Yleistä	23
Tiilirakenteen vaurioista	24
Tiilikorjausten tavoitteista	25
Kivien vaihto	25
Saumaus	25
Jälkihoito ja patinointi	26
Tiilimuurauksessa käytettävä laasti	27

Tiilimuurausta on Suomenlinnassa käytetty linnoitusmuureissa ja ampuma-aukoissa, kasarmien seinissä, holvattujen varastojen ja ruutikellareiden rakenteissa, maneesseissa, varastoissa ja aidoissa. Lukuun ottamatta 1800-luvun puhtaaksimuurat-
tuja maneesirakennuksia, koristeelliset tiilijulkis-
vut ovat Suomenlinnassa harvinaisia. Julkisivuissa

käytetyt limitykset ovat yksinkertaisia, lähinnä vuoro-, risti- tai goottilaisia limityksiä. Anna Simola on tehnyt vuonna 1996 Helsingin Teknillisen Oppi-
laitoksen (Rakennustekniikka, Talonrakennuksen
oppilinja) teknikkotyön otsikolla *Tiili rakennusma-
teriaalina Suomenlinnassa*. Opinnäytteessään Si-
mola on mitannut tiilien koot ja niiden limitykset
23:sta Suomenlinnan rakennuksesta. Opinnäyte
löytyy mm. SLHK:n kirjastosta (C40).

Linnoitus-, talous- ja teollisuusrakennusten tiilijul-
kisivujen eheyttä vähentävät monet korjaukset ja
muutokset, erikokoisten kivien ja moninaisten laas-
tien käyttö. Toisaalta rappaamattomat tiilirakenteet
ovat tärkeitä dokumentteja. Niiden kirjavuudellakin
voi olla historiallinen arvo.

Korjauskortti 5 sopii kaikkien Suomenlinnan tiilira-
kenteiden korjaukseen. Ennen korjaustyön aloitusta
tulee varmistaa, että rakenne on dokumentoitu.



Laivaston leipomorakennuksena toimineen tenalji von Fersenin julkisivu on muurattu 1770-luvulla kirjavan värisistä ja eri kokoisista kivistä. Jälki-
saumatukset ovat eri aikakausilta. Kuva: Suomenlinna B17c, Tenalji von Fersenin eteläjulkisivu, yksityiskohta. 2.7.1996 / Tuija Lind

Tiilirakenteen vaurioista

Tiilirakenteiden vaurioiden yleisimmät syyt Suomenlinnassa ovat pakkasen, tiilen huono laatu ja suolarapautuminen. Valtaosa vaurioista on jäätyvän kosteuden aiheuttamia. Jos rakenteen päällinen vesikate suojaa huonosti ja tiilimuuraus pääsee kastumaan, aiheuttaa pakkasen niin kivien kuin laastinkin rapautumista. Joskus tiilet ovat myös lähtökohtaisesti matalapolttoisia ja huonosti Suomen sääolosuhteita kestäviä. Monet Suomenlinnan

rakennusten sisätiloissa olevat tiilirakenteet sisältävät useista lähteistä peräisin olevia suoloja. Suomenlinnan hoitokunta teetti tiili- ja laastiasiantuntija Thorborg von Konowin johdolla tutkimuksen tenalji von Fersenin tiilirapautumisesta. Rapautumisen tärkeimmäksi syyksi osoittautui kosteusolosuhteiden jatkuva muuttuminen. Suomenlinnassa harvinaisempia vaurionaiheuttajia ovat tulipalo sekä muurausmentillä tehdyt aiemmat korjaukset.



Tenalji von Fersenin telakan puoleisen muurin rintavarustus on tiilirakenteinen. Muuria suojaa peltikatto, mutta ampuma-aukko kerää talvisin lunta. Korjaustyössä kaikki pahasti rikkonaiset tiilet korvattiin uusilla, rapautuneet saumat poistettiin ja ehjää muurauslaastia piikattiin käsityönä 3 cm syvyyteen uutta saumausta varten (Kkh-laasti). Ampuma-aukko pellitettiin ja ruotsalaisesta hiekkakivestä tehdyn cordon-listan yläpinta suojattiin lyijypellillä. Työ tehtiin vankityönä. Rakenteellisesti työ on ensiluokkaista, mutta laastia on hieman töhriytynyt julkisivukiviin. Kuvat : Suomenlinna B17c, tenalji von Fersenin telakka-altaan puoleiset ampuma-aukot. Vasemman puoleinen kuva ennen korjausta, oikeanpuoleinen kuva korjauksen jälkeen. 18.9.2003 / Petri Mikonsaari



Suolarapautumista on tutkittu kahteen otteeseen tieteellisin metodein, ensin 1970-luvun lopulla ja seuraavaksi 1990-luvulla. Massiivinen tiilirakennus tenalji von Fersen toimi koekenttänä. Jo 1970-luvulla todettiin, ettei mikään pintakäsittely vähennä suolarapautumista ja että ainoa keino vähentää (pienissä määrin) suolaa on imurointi. 1990-luvun tutkimuksen mukaan rapautumista tapahtui eniten silloin kun huonetilan ilman suhteellinen kosteus nousi korkeammaksi kuin rakenteiden. Rapautumista tapahtuu ilmeisesti vähiten stabiileissa kosteusolosuhteissa. Kuva: Suomenlinna B17, Tenalji von Fersenin pumpppuhuone VTT:n tutkimus / 14.12.1978



Raunioasussa olevan sarvilinna Hessensteinin puuttuvia osia rekonstruoi vuosina 1979–1984. Käytetty muurausmenttilaasti on lujempaa ja tiiviimpää kuin tiilet. Kosteutta imevät tiilet ovat tuhoutuneet pakkasessa. Tämänkaltaisen muurin korjaus on vaikeampaa kuin kalkkilaastilla muuratun. Kuva: Suomenlinna C93, sarvilinna Hessenstein. 5.8.2020 / Tuija Lind

Tiilikorjausten tavoitteista

Kun seinästä joudutaan korjaustyön yhteydessä vaihtamaan yksittäisiä tiiliä ja uusimaan rapautunut saumaa, tärkeintä on rakenteen korjaaminen. Samalla lopputulokselta edellytetään myös esteettisyyttä. Tiilipaikkauksia tehdään, jotta rapautuminen pysähtyisi eikä rakenteen sisään enää pääsisi vettä. Korjaus on tärkeää varsinkin, jos rakennus on asuin- tai työtiläkäytössä ja vettä kulkeutuu sisätiloihin. Rakennetta pyritään yleensä korjaamaan mahdollisimman samankaltaiseksi kuin mitä se ennen vaurioitumista oli. Reikätiilillä tehtyjä muurauksia voidaan korjata myös täystiilillä.

Ennen korjaustyötä on huomioitava tiilien koko, polttoaste / väri, kivien limitys sekä sauman tyyppi ja laastin väri. Korjaustyön monimutkaisuutta lisää sekä kivien että varvien kirjavuus. Vain harvoin löydetään juuri oikeankokoisia ja -näköisiä korjaustiiliä muurin jokaiseen kohtaan.

Suomenlinnan hoitokunta on yhteistyössä Suomenlinnan vankilan kanssa hankkinut vuosien saatossa useita eriä purkutiiliä, joista laasti on poistettu käsityönä. Purkutiiliä on kuitenkin ollut vaikea hyödyntää julkisivukorjauksissa. 1990-luvulla etsittiin myös aktiivisesti mittatyönä tehtävien täystiilien toimittajia. Tiilimallit on koottu rakennuksen C40 eteläpään näytekaappiin. 1980-luvun lopulta lähtien yleisin ruotsalaisaikaisten rakenteiden korjauksissa käytetty täystiili on Ylivieskan Tiili Oy:n tuotenimellä *Ruukintiili*, kirjava myyty tiili (270x130x60).



Suomenlinnan hoitokunnan toimistossa on Heikki Lahdenmäen johdolla kerätty tiilikokoelma. Kuva: Suomenlinna C40, Kruunulinna Ehrens-värdin itäinen siipirakennus. 20.7.2021 / Tuija Lind

Kivien vaihto

Jos yli puolet tiilestä on rapautunut, se yleensä hakataan irti ja vaihdetaan uuteen. Irrotetun kiven taustasta poistetaan irtoaines sekä pöly ja tausta kostutetaan. Uusi muurattava kivi upotetaan ensin veteen niin pitkäksi aikaa, ettei se enää ime vettä. Jos ei tiiltä ole riittävästi kostutettu, se imee veden laastista, eikä laasti sen jälkeen kovetu toivotusti.

Tiili nostetaan kuivahtamaan ennen muurausta. Jos rapautunut tai halkinainen tiili pysyy hyvin paikoillaan, eikä johda sadevettä muurin ytimeen, se yleensä jätetään paikoilleen. Muuraus- ja saumauslaastina käytetään hydraulista kalkkilaastia, jollei erikseen sovita jotain muuta. Laastiresepti sijaitsee tämän korjauskortin viimeisellä sivulla.

Saumaus

Rapautuneet saumat piikataan käsityönä mielellään viisi, mutta vähintään kolme senttimetriä syviksi. Saumat muurataan yleensä täyteen, ellei ympäröivässä muurauksessa ole koristesaumaa, jota jäljitellään. Suomenlinnan vanhat saumalaastit sisältävät tiilimurskaa tai tiilijauhetta, joka antaa niille punaisen värin. 1990-luvulla hoitokunta teki

saumauskokeita B17c Fersenin eteläjulkisivuun leipomon läheisyyteen. Värikokeilut eivät tuottaneet toivottua lopputulosta tummanpunaisesta värilaastista. Liiallisen pigmentin lisääminen kalkkilaastiin heikentää von Konowin mukaan sen kestävyyttä. Nykyisin värjätyn laastin käyttöä saumauksissa vältetään Suomenlinnassa.

Jälkihoito ja patinointi

Muurattuja tiiliä ja saumauksia jälkihoidetaan kas-
telemalla seinää. Aurinkoisella säällä kastelua tulee
suorittaa useita päiviä, koska laasti ei saa kuivua
liian nopeasti. Koska Suomenlinnassa käytetään
hydraulista kalkkilaastia, joka on väriltään valkoista,
saumat yleensä patinoidaan paremmin ympäristöön
sopiviksi. Patinoinnissa on viime vuosina käytetty
veteen sekoitettuja pigmenttejä (esim. C40, B17c,
B42, C28), aiemmin myös kalkkiveteen sekoitettuja
pigmenttejä (esim. B1) ja joskus saumoja on yksin-
kertaisesti liattu hieromalla saumoihin maa-ainesta
(B17a eteläpääty).



Fersenin vaaleat laastisaumat patinoitiin veteen sekoitetulla pigmenttil-
lä. Pigmenttivelvi saa olla aika tummaa, sillä sade huuhtoo väriä vähi-
tellen pois. Kuva: Suomenlinna B17c, tenalji von Fersenin leipomosiipi.
2.12.2020 / Tuija Lind



Tenalji von Fersenin leipomon ikkunapielet olivat niin rapautuneet, että
ne muurattiin 1990-luvulla uudestaan Yliveskan ruukintilillä. Laastin
runkoaineen osana käytettiin tiilimurskaa. Tiilimurskan sitoma kosteus
teki laastista ensin lujaa, kunnes 2010-luvulla huomattiin, että kosteus
aiheutti myös pakkasvaurioita. Talvina 2016–2021 ikkunapielet korjat-
tiin yksitellen talviteltassa. Rapautuneet saumat avattiin ja todettiin,
että muurin sisällä on tyhjää tilaa. Onkalot täytettiin tiilenkappaleilla
ja laastilla ja saumat uusittiin. Koska ruukintileet ovat matalia, tuli sau-
moista leveitä. Kuva: Suomenlinna B17c, tenalji von Fersenin leipomon
eteläjulkisivu. 2.12.2020 / Tuija Lind



Epäsäännöllisen tiilimuurin saumaaminen siististi on vaikeaa, mutta itäisen Pirunkirkon eteläpään koesaumauksessa vankila onnistui loistavasti!
Saumat patinoitiin myöhemmin ruskean umbran ja punamullan sekoituksella. Kuva: Suomenlinna C40, Kruunulinna Ehrensward. 6.6.2019 / Tuija
Lind

Tiilimuurauksessa yleensä käytettävä laasti

KKhH 40/60/570, 1:1:5

Märkäkalkkitahna	6 litraa
St.Astier NHL5	6 litraa
Tervakosken hiekka seulottu 4mm	30 litraa
Kalkkifilleri (Nordkalk filleri 63 TY)	2 litraa
	yht. 42 litraa

Hydraulinen kalkki, filleri ja puolet hiekasta sekoitetaan keskenään. Vettä lisätään niin paljon, että massa on vetelä. Lisätään märkäkalkki. Sekoitetaan 10 minuuttia. Lisätään loput hiekasta ja jatketaan sekoittamista 5 minuuttia. Laastin koostumus säädetään vesilisäyksellä.

Thorborg Von Konowin mukaan laastin käyttöaika on maksimissaan 2 tuntia. Työmaaolosuhteiden tulee olla yli +10 °C vähintään kahden viikon ajan muurauksen jälkeen.

Märkäkalkkitahna valmistetaan SL 90T kuivakalkista ja vedestä.

1 säkki kalkkia ja 52 litraa vettä sekoitetaan hyvin ja annetaan seistä (muhia) minimissään 1 kk peitetyssä astiassa, mielellään useita kuukausia. Kalkkitahna säilyy vuosia, jos tynnyrin kansi on ilmatiivis. Kalkkitynnyrit eivät kestä pakkasta. Kalkkia pitää sekoittaa ennen sen käyttöä. Siihen ei lisätä vettä.



Tauno Satolaisen tiili- ja sokkelikorjauksia. Kkh-laastisauma patinoidaan veteen sekoitetulla pigmenttiseoksella ja se haalistuu jatkossa. Kuva: Suomenlinna C40, Kruunulinna Ehrensärd. 12.08.2020 / Tuija Lind



Miinapajan länsipäädyn harjan saumaustöitä Lonnassa. Kuva: Suomenlinna H2. 24.08.2004 / Reetta Amper