

Korjauskortti 2

Valumuurin syvätäyttö

Sisällys

Yleistä

Korjauskortit:

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

Yleistä	1
Vanhan laastin ja maa-aineksen poisto	1
Kiila- ja täytekivet	2
Syvätäyttö	2
Muurin pesu ja jälkihoito	3
Muurinkorjauksessa käytettävä laasti	5

Ennen muurinkorjausta on selvítettävä vaurioiden syy. Usein vaurion syynä on vuotava vesieristys tai pitkin julkisivua valuva vesi. Vaurioiden aiheuttaja täytyy korjaustyön yhteydessä – jos mahdollista – poistaa. Tulee myös varmistaa, että muurista on otettu valokuvia ennen korjaustyön aloitusta.

Korjauskortti 2 on työohje valumuuriin, joka on tarpeen kunnostaa kauttaaltaan, koska muurikivien välinen laasti on niin rapautunut, että sadevesi pääsee lähes kaikkialle muurin ytimeen, mutta jossa ei ole pullistumia tai sortumavaaraa.

Tämä korjauskortti sisältää myös Suomenlinnan muurien restaurointityössä käytettävän hydraulisen kalkkilaastin reseptin ja sekoitusohjeen.

Vanhan laastin ja maa-aineksen poisto

Kivien välistä ja muurin ytimestä poistetaan kaikki rapautunut laasti ja maa-aines. Samalla on tärkeää varmistaa, ettei mikään muurikivistä ole puutoamisvaarassa. Rapautunutta laastia poistetaan syvyysuunnassa siihen asti, kunnes laasti on hyväkuntoista ja kiinteää. Jos paksun muurin laasti on muuttunut kokonaan hiekaksi, poistetaan sitä

mahdollisimman paljon esim. 70 cm syvyydelle asti. Käsityökalujen lisäksi muurin rassaustyössä voi käyttää teollisuusimuria ja jossain erityistapauksessa piikkauskonetta. Muurin sisältä ja kivien väleistä poistettu laastihiekka otetaan hallitusti talteen ja toimitetaan asianmukaisesti kierrätykseen.



Kivien välistä poistetaan humus ja kaikki irtonainen kiviaines, mm. hiekaksi muuttunut kalkkilaasti.

Kuva: Suomenlinna D3, Bastioni Stromberg. 20.2.2019 / Tuija Lind



Hyvin puhdistetussa muurissa ei ole irtoainesta kivien välissä. Kuvan muuri on kärsinyt tulipalosta.

Kuva: Suomenlinna C28, Kruunulinna Ehrensärd. 26.2.2021 / William Van Andringa

Kiila- ja täytekivet

Muuria puhdistettaessa joudutaan samalla irrottamaan muurin kiilakivet. Hyvät kiilakivet tulee varastoida niin, että ne voidaan käyttää uudestaan alkuperäisellä paikalla, sillä hyvistä kiilakivistä on työmaalla yleensä pulaa. Kun muurin ydin on puhdistettu, valitaan ja työstetään kivien väliin tarvittavat kiilakivet, ja valitaan täytekiviä, joita asetetaan muurin sisälle syvätäytön yhteydessä.



Kiilakivien työsto rakennustelineillä. Uusia kiilakiviä valittaessa täytyy ottaa huomioon kiven väri. Esim. liian vaaleat kiilakivet Suomenlinnan tummissa muureissa muuttavat muurin ulkonäköä.

Kuva: Suomenlinna, vankilan muurityömaa. 20.12.2013 / Sakari Mentu

Kiilakivien tulee olla mahdollisimman pitkiä ja niiden tulee kiilautua niin hyvin, että kivet pysyvät paikoillaan myös ilman laastia. Mitä pienemmät "saumat" kivien ja kiilakivien väliin jää, sitä kestävämpi muuri korjatusta tulee, sillä laasti on muurin nk. heikoin lenkki. Uusiksi kiilakiviksi pitää valita puhtaita kiviä.



Puhdistetun muurin kiilakivet on asetettu paikoilleen odottamaan syvätäyttöä. Joitain kiilakiviä vielä puuttuu.

Kuva: Suomenlinna A7, Bastioni Lantingshausen. 17.12.2015 / Sakari Mentu

Syvätäyttö

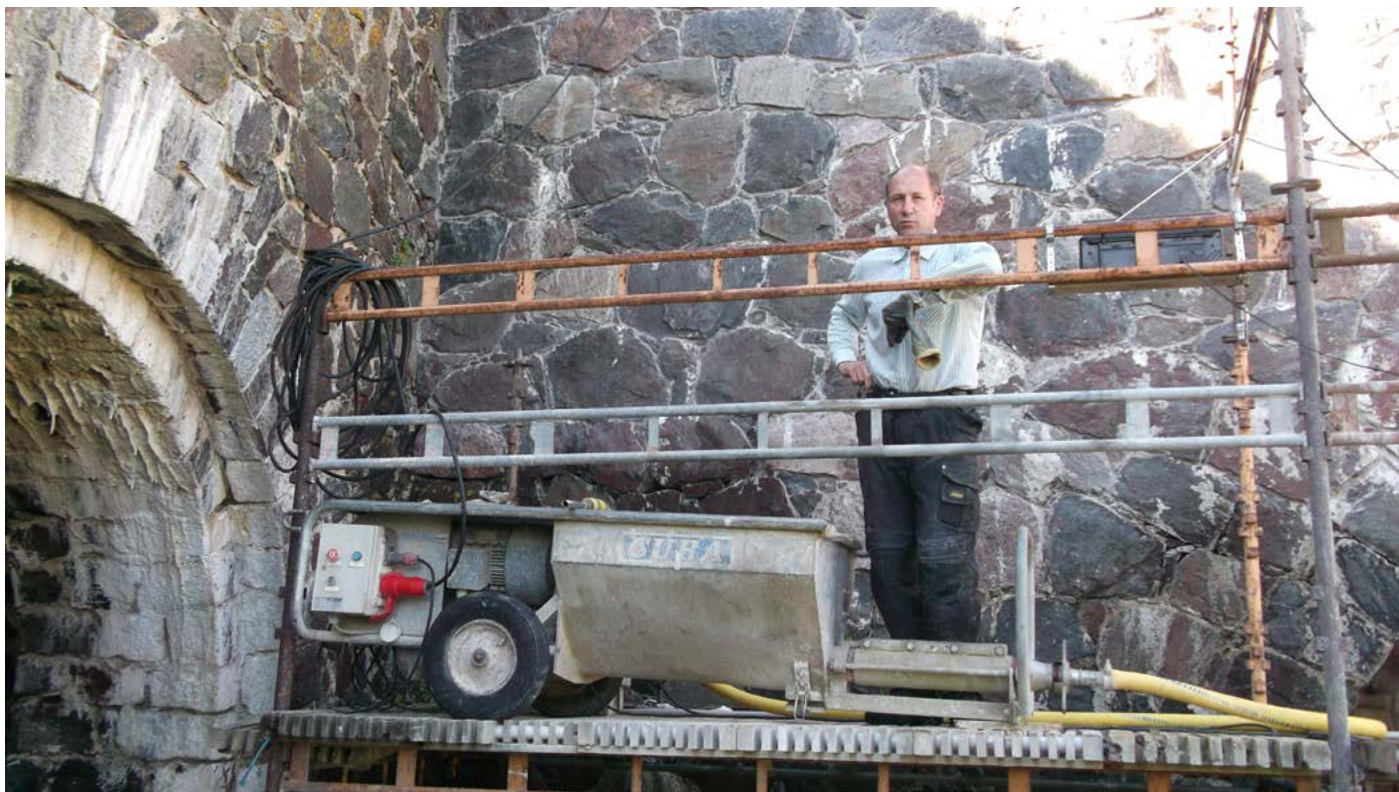
Kun kivien välit on puhdistettu ja kostutettu, kivien pysyvyys varmistettu ja täyte- sekä kiilakivet ovat valmiina odottamassa, voi muurin syvätäyttää (engl. *grouting*) hydraulisella kalkkilaastilla. Joissakin tapauksissa syvätäyttö tehdään laastipumpulla ja joskus osittain tai kokonaan käsityönä.

Syvätäyttö tarkoittaa, että muurin onkalot täyttyvät kauttaaltaan kivellä ja laastilla eikä muuriin jää yhtään tyhjää onkaloa. Suurien onkaloiden kivi- ja laastitäyttö tehdään useassa vaiheessa. Mitä enemmän täytön seassa käytetään kiviä, sitä kestävämpi korjatusta muurista tulee.

Jotta hydraulinen kalkkilaasti todella täyttää muurin, laastia yleensä pursuu muurin pintaan. Tässä vaiheessa kiilakivet nuijitaan paikoilleen, ja ylimääräinen laasti pyyhkäistään pinnasta pois. Jos täyttö tehdään käsityönä, voi laasti olla kohtalaisen jäykkää, mutta pumppauksessa ei voi käyttää liian jäykkää laastia. Jos laasti on liian löysää, se painuu ja irtoaa kivistä ja muuriin jää haitallisia aukkoja.



Laastin pumppaus meneillään. Pumpun suulake työnnetään aluksi mahdollisimman syvälle muuriin. Kuva: Suomenlinna B49, Bastioni Wrede. 20.03.2003 / Kaj Holmberg



Cura-merkkinen laastipumppu (ruuvipumppu) ja taidokkaasti korjattu, syvätätetty, kiilattu ja puhdistettu muuri, sekä työn tekijä Tauno Satolainen. Kuva: Suomenlinna A13, Rantavarustus. 10.8.2015 / Tuija Lind.

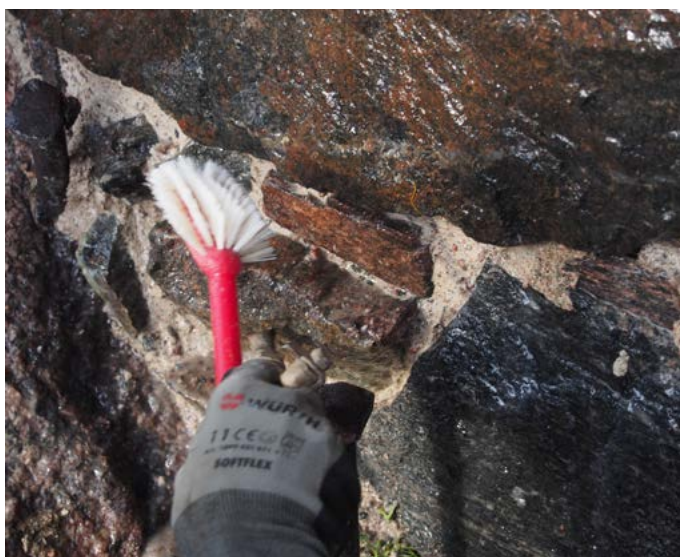
Muurin pesu ja jälkihoito

Korjatun muurin pesu ja jälkihoito tulee suorittaa oikea-aikaisesti, jottei muuri jää toisaalta sotkui- seksi eikä laasti kivien välissä halkeile. Oikea-aikai- nen pesu toimii samalla laastin jälkihoitona.

Kun pumpattu tai käsin muurin sisään sullottu laasti on kuivahtanut sopivasti, pestään kivien päälle le- vinnyt laasti pois hallitusti. Kuivumisaika on riip- puvainen sää- ja työmaaolosuhteista, vaihdellen puolesta tunnista kahteen. Työ tehdään käyttämällä esimerkiksi tiskiharjaa ja vettä (ilman painetta). Kun

laasti on vielä muokattavissa, on tärkeää painella mahdolliset halkeamat umpeen, sekä tarkastaa, et- tei laastin ja kivien väliin ole jäänyt koloja.

Jos laasti pääsee kuivumaan liikaa, ei sitä saa enää irti kivistä pelkällä vedellä ja harjalla. Epäonnistunutta pesua joudutaan tällöin paikkaamaan teräsharjalla tai etikkapesulla, sillä etikka liuottaa kalkkia. Jos ja kun etikkaa käytetään, sitä ei saa kulkeutua kivien väliin jäävään laastiin.



Muurin pesu tiskiharjalla ja vedellä syvätätön jälkeen. Kuva: Suomen- linna A7, Bastioni Zanderin jälkipesu. 23.9.2015 / Sakari Mentu



Muurin kuuraus tehtiin auringonpaisteessa ja ruokatunnin tauon ai- kana laasti jämähti kiinni kiviin. Puhdistustyö vei sen jälkeen useita päiviä. Kuva: Suomenlinna C56, taitettu kurtinimuuri. 20.7.2016 / Tuija Lind



Taidokkaasti korjatun ja oikea-aikaisesti pestyn muurin pesuvesi oli päässyt valumaan kallioleikkaukseen. Muurin pesuvesien hallinta täytyy tehdä suunnitelmallisesti. Kuva: Suomenlinna A7, Bastioni Zander. 18.8.2010 / Tuija Lind



Talviteltassa käsityönä tehty muurin syvätäyttö on onnistunut. Kiilakiviä on riittävästi ja täten sateessa kastuvaa ja sään armoilla olevaa laastia on julkisivussa ainoastaan vähän. Muuri jäi hieman likaiseksi, mutta se pestiin toistamiseen kuvan ottamisen jälkeen. Kuva: Suomenlinna D3, Bastioni Stromberg. 21.3.2019 / Tuija Lind

Muurinkorjauksessa yleensä käytettävä laasti

KKhH 15/85/505, 1:4,4:13

Märkäkalkkitahna	10 litraa
St.Astier NHL5	44 litraa (1 säkki)
Tervakosken hiekka max 6 mm	126 litraa
Kvartsifilleri KV-NFQ	6 litraa (Kvartsifilleriä on vaarallista hengittää)
	yht.186 litraa (max. määrä tasosekoittajassa)

Muuraus- ja saumauslaastin sekoitusaika on 20 min. (10 + 10 min). NHL 5 ja osa hiekasta (100 litraa) sekä kvartsifilleri sekoitetaan keskenään. Lisätään n. 20 litraa vettä ja märkäkalkki. Sekoitetaan 10 min. Lisätään loput hiekasta (26 litraa) ja jatketaan sekoittamista 10 min. Laastin lopullinen notkeus säädetään pienellä 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 peitetystä 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.

Huom. Vuonna 2021 tehty muurien kuntokartoitus osoittaa, että osa Suomenlinnan muureista sijaitsee niin kuluttavissa sääolosuhteissa, että niiden korjaussykli on ainoastaan 25 vuotta. Kyseisten muurien kohdalla voidaan mahdollisesti käyttää jotain toista laastia. Uuden laastin valinnan tulee perustua Suomen muista historiallisista kohteista saatuihin pitkäaikaisiin kokemuksiin.





Vuodesta 1992 aina 2000-luvun alkuun muurinkorjauksessa käytetty hydraulinen kalkki oli kotoisin Juravuoristosta. Kun Jurakalkin valmistus lakasi, hoitokunta ja vankila etsi Thorborg von Konovin johdolla korvaavaa hydraulista kalkkia. Bastioni Wreden (B49) oikealla siivellä tehtiin useita pumppauskokeita ja päädyttiin St. Astier valmistajan NHL5 tuotteeseen. Kuva: Susisaari B49, Bastioni Wrede. Hoitokunnan valvoja Kaj Holmberg katsastamassa vuonna 2014 tehtyjä hydraulisen kalkkilaastin pumppauskokeita. 14.1.2004 / SLHK