

Korjauskortti 4

Kylmämuuri

Sisällys

Yleistä

Korjauskortit:

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

Yleistä	17
Kylmämuurin rakenne ja kivien ladonta	17
Kylmä(tuki)muurin purku- ja kaivuutyöt	18
Tukimuurin tausta	19
Kylmämuurin perustus	20
Laastilla muuratusta rakenteesta kylmämuuriksi	21

Ennen muurinkorjausta on selvitettävä vaurioiden syy. Usein kylmämuurin vaurion syynä on kivien väliin kulkeutunut ja kostunut maa- tai kiviaines, joka jäätyessään liikuttaa kiviä. Vaurioiden aiheuttaja tulee korjaustyön yhteydessä – jos mahdollista – poistaa.

Korjauskortti 4 sopii korjaus- ja rakennusohjeeksi kylmämuureihin, joita sijaitsee Suomenlinnassa esim. vallien, tasanteiden ja teiden tukimuureina. Oletettavasti kaikki rantamuurit ovat myös alun perin olleet kylmäladottuja. Kortti sopii työohjeeksi myös sellaiseen muuriin, joka on alun perin muurattu laastilla, mutta joka on vesieristyksen puutteessa muuttunut vähitellen kylmämuurimaiseksi rakenteeksi. Suomenlinnassa ei ole yhtään vapaasti seisovaa kylmämuuria tai kiviaitaa.

Kylmämuurin rakenne ja kivien ladonta

Kylmämuuri on ilman laastia rakennettu kivimuuri, joka ladotaan kivi kiveä vasten. Kivien koko voi vaihdella, mutta mitä pidempiä ja paremmin työstettyjä sekä tukevasti aseteltuja kivet ovat, sitä kestävämpi

muurin rakenteesta tulee. Kuten valumuurissakin, on myös kylmämuurissa hyvä käyttää nk. sidekiviä, jotka yhdistävät julkisivukivet muurin ytimeen.



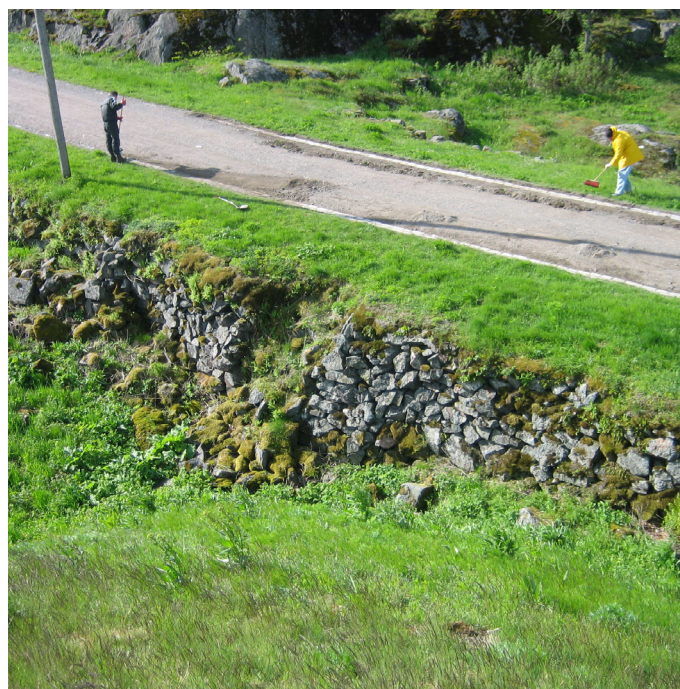
Kustaanmiekan vallien tukimuurit on rakennettu 1800-luvun jälkipuoliskolla. Osa niistä sijaitsee korkeanveden aikaan vesirajassa. Paikallisten sorkkumien syy on todennäköisesti ahtojää. Silokalliolla olevien kivien pysyminen paikoillaan korjaustyössä poraamalla kallioon terästäpit liukuesteeksi. Kuvat: Suomenlinna A, patteri 2. Patterin tukimuuri sekä valmis muuri tappeineen. 11.10.2017 / Antti Soini, 12.7.2021 / Tuija Lind



Kuvan muuri on esimerkki uudesta kylmämuurista, joka on rakennettu Suomenlinnan telakan ulkoaltaan reunan tukimuuriksi 2000-luvun vaihteessa. Muurin on rakentanut Tauno Satolainen (Kari Helenius Oy). Muurin tausta on täytetty kiviaineksella niin, ettei sen läpi kulkeudu maa-ainesta itse muurirakenteeseen. Muuri läpäisee kaiken kalliota pitkin valuvan ja maan läpi suodattuvan veden; vesi ei patoudu muurin taakse, eikä muuriin täten kohdistu maan tai jäätyvän veden aiheuttamaa painetta. Kuva: Suomenlinna, Susisaari, telakan ulkoallas. 11.9.2017 / Tuija Lind

Kylmä(tuki)muurin purku- ja kaivuutyöt

Kylmämuuria korjattaessa kannattaa jokainen hyvin aseteltu kivi jättää paikoilleen ja purkaa rakennetta ainoastaan niiltä kohdista, kun se on välttämätöntä. Jos muuri joudutaan korjaustyössä lähes kokonaan purkamaan, kannattaa purkutyö silti tehdä osissa ja hyödyntää vanhaa muuria rakenteellisena ja ulkonäöllisenä mallina. Joskus epävakaa rakenteen voi säilyttää, jos sitä tuetaan lisäämällä kiilakiviä. Tuki-muurin korjaus edellyttää maankaivua korjattavien kohtien päältä ja taustalta joko käsin tai koneella. Kaivuutyössä noudatetaan aina Suomenlinnan kaivuutyön ohjeistusta (SLHK).



Kustaanmiekkan 1700-luvun tien pienistä kivistä rakennetut tukimuurit ovat osittain sortuneet. Niihin kohdistuu ajoneuvojen sekä jäätyneen maa- ja kiviaineksen aiheuttama paine. Kuva: Suomenlinna, Kustaanmiekka 28.5.2008 / Kaj Holmberg

Tukimuurin tausta

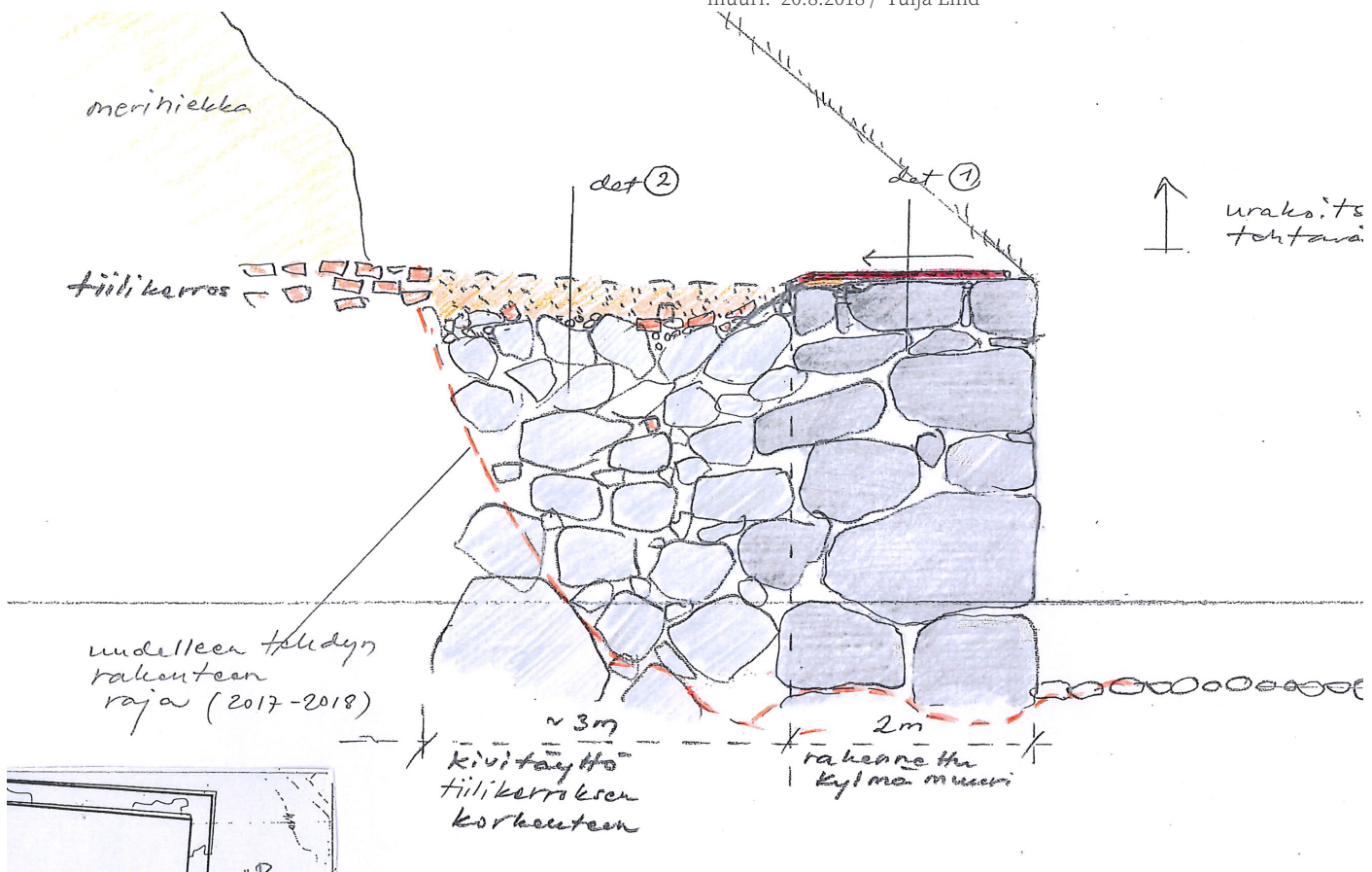
Uudelleen muurattavista tukimuureista kannattaa tehdä rakenteellisesti mahdollisimman kestäviä ja varmistaa, ettei muurikivien väliin pääse routivaa maa- tai kiviainesta. Kun kylmämuurin taustalle lisätään vettäläpäisevä kiviladonta, toimii se pystysalaojana ja vähentää itse tukimuurille kohdistuvaa

maanpainetta. Jottei pystysalaoja menisi ajan myötä tukkoon veden mukana kulkevasta hienoaineksesta, kannattaa se latoa nk. kivipesäperiaatteella, jossa täyttö koostuu ylöspäin mentäessä pienenevästä kiviaineksesta. Suodatinkangasta ei käytetä koskaan.



Kustaanmiekkan Patteri 3:n tukimuuri sortui 29.4.2016 kovan rankkasateen aikana. Muurin takana oleva märän hiekan paine sorutti lujalla, todennäköisesti sementtilaastilla muuratun tukimuurin. Uudesta muurista tehtiin kylmäkivirakenne. Sen taustaan sijoitettiin kiviä, joita ei voitu muualla hyödyntää. Kuva: Suomenlinna, A-patteri 3:n tukimuuri. 23.8.2017 / Pia Kurki

Kustaanmiekkan Patteri 3:n tukimuurin taustaan ladotut kivet pienenevät asteittain ylöspäin tultaessa. Päälimmäisenä on soraa ja laastihiekkaa. Itse muurin päälle asennettiin vesieristys, jottei hieno merihiekka pääse valumaan kivien väliin. Vesieristysmateriaalina oli tarkoitus käyttää savipeitteistä limitettyä tuohtia, joka kiireen johdosta vaihdettiin butyylikumiin. Piirros: Suomenlinna, Kustaanmiekka, Patteri 3:n tukimuuri. 20.8.2018 / Tuija Lind

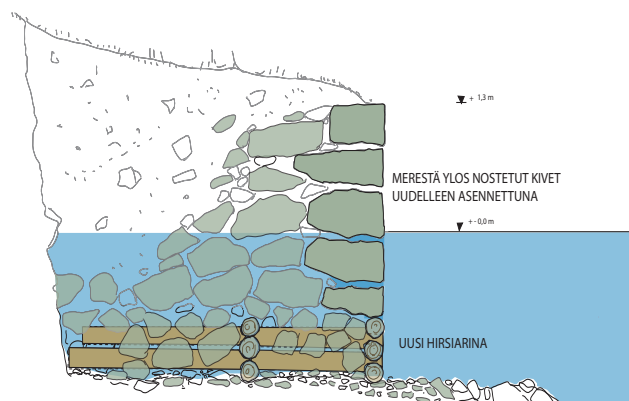




Mironotsenskin puiston tukimuuri oli niin pahasti sortunut, että se jouduttiin rakentamaan kokonaan uudestaan. Muurin taustalle tehtiin pysytysalaja tiilenkappaleista. Kallion päälle porattiin terästäpit perustuskivien liukuesteeksi. Kuvat: Suomenlinna, Susisaari, Mironotsenskin puisto. Aino-Kaisa Nuotio / 6.8.2014, Tuija Lind / 13.11.2014

Kylmämuurin perustus

Suomenlinnan korkeat valumuurit on perustettu lähes poikkeuksetta kalliolle. Matalia tukimuureja on perustettu myös maatäytön varaan esimerkiksi ampuma-tasanteilla. Rantojen tukimuurit on puolestaan perustettu joko kalliolle tai kivitäytön tai hirsiarinan päälle. Jos tukimuuri joudutaan rakentamaan maatäytön päälle, täytyy varmistaa, ettei maa-aines pääse painumaan, tai huuhtoutumaan pois muurin alta.



Iso Mustasaaren rantamuurin kunnostuksessa osa muurista jouduttiin perustamaan hiekkapitoiselle, pettävälle maapohjalle. Muurin edustalle asennettiin kiviä aallonmurtajaksi, jottei vesi huuhto muurin alla olevaa hiekkaa. Kivet ovat rumia, mutta niillä on tärkeä tehtävä. Uudelleen rakennettuun muuriin lisättiin muuriankkureita ylläpitämään ryhtiä. Kuva: Suomenlinna, Iso Mustasaari, rantamuri. 12.7.2021 / Tuija Lind

Iso Mustasaaren pohjoisrannan sortunut rantamuri korjattiin (2011) tekemällä sille uusi hirsjarina. Uuden kylmäkivimuurin taakse ladottiin mahdollisimman paljon suuria kiviä, jotta rakenne kestäisi virtaavan veden voiman. Piirros: Suomenlinna Iso Mustasaari, Pohjoisranta. 8.11.2010 / Tuija Lind



Laastilla muuratusta rakenteesta kylmämuuriksi

Suomenlinnassa on useita muureja, jotka on alun perin muurattu laastin avulla, mutta joista laasti on ajan myötä rapautunut pois. Jos rakenne on kohtalaisen ryhdikäs, eikä sen takana ole käyttötiloja (joihin ei saa mennä kosteutta), voidaan tällaisen muurin korjauksessa käyttää kylmämuuritekniikkaa. Myös sellaiset rakenteet, joita on vaikea tai mahdoton vesieristää, voidaan korjata kylmämuuriksi. Kylmämuuri ei välttämättä tarvitse vesieristystä.

Kunnostustyössä kaikki irtonainen ja routiva materiaali kivien väleistä poistetaan. Kivien paikallaan pysyminen varmistetaan kivi kiveltä ja rakenteeseen lisätään tarvittaessa tukevia kiilakiviä.



Susisaarella, bastioni Palmstiernan tallin B41 ja nk. Ateljeetalon B44 välillä sijaitseva puolustusmuuri oli putoilevine muurikivineen muuttunut vaaralliseksi 2000-luvun alussa. Korjaustyön yhteydessä kasvillisuus ja routiva maa-aines poistettiin, pudonneet kivet nostettiin takaisin ja kivien välit kiilattiin ilman laastia. Kuvat: Suomenlinna B41, Pihamuuri ennen ja jälkeen korjauksen. 13.6.2007 / Kaj Holmberg, 17.7.2007 / Tuija Lind





Kustaanmiekalla sijaitsevan makeavesialtaan seinämät olivat aikojen saatossa muuttuneet kylmämuureiksi. Ne myös korjattiin ilman laastia, paitsi altaan yläreuna, jossa kivet kiinnitettiin Korrobetoni-merkkisellä sementtilaastilla. Muurin päällä kävellään ja on tärkeää, etteivät kivet putoa syvään altaaseen, josta niitä on työlästä nostaa ylös. Valokuvassa vankilan työnjohtaja, rkm Pentti Koponen. Kuva: Suomenlinna, Kustaanmiekan vesiallas. Kesä 2012 / Tuija Lind