

Maakivimüürid

AJALUGU JA RESTAUREERIMINE

2 AJALUGU

3 RESTAUREERIMINE

- 3 Materjal
- 3 Töövahendid
- 4 Ladumine
- 5 Kivide lõhestamine

6 KAHJUSTUSED

- 7 Kahjustuste parandamine

11 KASUTATUD KIRJANDUS

11 LISAMATERJALID



Ajalugu

Eestis on lisaks puidule alati ehitatud kivist. Varem kasutati kivi enamasti n-ö avalike ehitiste, nt kirikute ja linnuste, aga ka linnamajade rajamiseks. Talupoegade hulgas hakkas kiviehituse osakaal kasvama 19. sajandi II poolel. Sel ajal hoogustus karjakasvatus ning selle tarbeks lautade ja muude abihoonete rajamine. Praktilise vajaduse kõrval kivi kasutada avanes talupoegadel pärast kohtade päriseks ostmist juurdepääs tähtsaimale müüride sideainele – lubjale –, mis muutis ehitamise taskukohasemaks. Enne lubja laialdasemat kasutamist laoti kuivmüüri või täideti kivide vahelised tühimikud mulla või saviga. Isegi

lubja levides kasutati hoone välisseinte siseosade täitena savi, kuna lubi oli üsna kallis. Maakivi kasutamine hoogustus 1880. aastatel, mil rajati sadamaid ja merekindlusi ning sillutati tänavaid. Samuti kasutati kivi palju maa-arhitektuuris. Maakivist püstitati peamiselt mitteköetavaid hooneid, näiteks meiereisid, lautu, aitu, veskeid, keldreid, kuid ka elumaju. Paljudel õuedel on kivist maakeldrid vanimad ehitised, kuna need ei hävinud tulekahjudes ega olnud vajalik neid kasutamistotstarbe muutudes elumajade kombel uuendada või lammutada.

Lubi püsis peamise sideainena kuni 1920.–1930. aastateni. Maakivist ehitamise kõrgperiood jäi 20. sajandi algusesse, kui rajati Ruhnu uus kirik (1912), Taagepera mõisa peahoone (1907–1912) ja hulk teisi silmapaistvaid hooneid. Langusperiood saabus 1930. aastatel, mil hakati enam kasutama tehiskive, kuid sellestki perioodist on märkimisväärsed maakivihooneid, näiteks kogu Laekvere kompleks alates koolimajast (1930–1931) ja lõpetades pitsikuuriga (1934–1935).

Restaureerimine

MATERJAL

Enamik suurematest ja väiksematest ränd- ehk maakividest on Eestisse jõudnud mandrijääga Lõuna-Soomest. Eestis leidub kivimeid väga palju, kuid suur osa neist ei sobi müüritöödel kasutamiseks. Ehitamiseks sobivate kivide valik sõltub müüri tüübist. Kui laduda munakividest ehk töötlemata kividest, siis ei ole kivide valimine üldiselt tarvilik, kuid lõhestatud kividega müüri tuleb neid valida. Vanade meistrite arvates on parim hall kivi. Tumeda kivi kasutamise parimaid näiteid võib leida Muhu saarelt, kus tarvitati tumehalli peene struktuuriga amfiboliiti. Lõhutud kividega müüri ehitamisel on mõistlik valida toormeks pigem peeneteralisi ja ühtlasema struktuuriga kive, mida on lihtsam lõhestada. Suurema kristalliga kive on keerulisem täpselt poolitada ja seina pind jääb tulenevalt kivide struktuurist ebatasasem.

Maakivimüüride ladumiseks kasutatakse traditsiooniliselt lubimörti. Kivi tugevusega võrreldes nõrk lubimört seob müüri tervikuks ja kompenseerib müürikivide liikumise, seetõttu ei näe me vanades müürides ka suurema mahu puhul deformatsioonivuuke. Tänapäeval kasutatakse mördis sideainena lisaks lubjale, mis parandab mördi töödeldavust ja elastsust, tsementi, mis tõstab segu külmakindlust ja survetugevust. Mördi koostis võib varieeruda

vastavalt selle kasutamise eesmärgile. Rusikareegel on nõue, et müüritisest peaks kasutama sarnaste mehaaniliste omadustega segu. Seega on müüride restaureerimisel soovitatav kasutada traditsioonilise retsepti järgi valmistatud lubimörti.

TÖÖVAHENDID

Kivi töötlemiseks on tarvis karastatud või kõvasulam-otstega tööriistu. Traditsiooniliselt töödeldakse maakivi esmalt kivilõhkumise kirve või suurhaamriga. Kirves kaalub enamasti 4–13 kilo. Sellega on mõistlik poolitada kuni poolemeetrise läbimõõduga kive. Kivilõhkumiskirvele on iseloomulik varre-suunalised pinnid ehk kirve teravam osa, millega lüüakse kivi pihta. Suurhaamritel peaks samuti lisaks lamedale otsale olema teine ots varre-suunalise pinniga, sest siis paiskub lõhkumisel tekkiv kivipuru külgedele, mitte lõhkuja poole. Suuremate kivide poolitamiseks kasutatakse üldiselt kiile. Valikus on ümar- ja lamekiilud. Kivi poolitamisele järgneb selle tahumine hammashaamrite või kõvasulam-otstega meislite abil. Meislid jagunevad kuju ja terituse järgi meisliteks, raiumismeisliteks ehk ponudeks, pardinokkadeks ja täksideks. Spetsiifilisematest tööriistadest lisanduvad nimetatutele veel eri laiusega vuugikellud vuukide täitmiseks ja vuugipinna silumiseks.



Tööriistad. Kahe pinniga kivilõhkumiskirves, ümarkiilud, meislid (vasakult: ponu, pardinokk või kulliküünis ja servameislid), lamekiil, eri laiusega vuugikellud. Fotod: A. Peebo

LADUMINE

Maakivimüüride ladumise põhireegli kohaselt peab kivi toetuma kivile. Kivide vahele visatav mört vaid seob müüri tervikuks. Müürikivi peab kandma kolmel punktil. Üldiselt on kaks neist müüri välispinnal aluskividel ning kolmas müüri sees: mida sügavamal, seda stabiilsemalt kivi püsib. Ladumisviisidest lihtsaimad on kindlasti ilma seguta laotud väikevormid, näiteks aiad ja maapinna kindlustused. Seguga laotud müüride seas saab eristada ladumistehnikaid. Juta Saaron kirjutab 1988. aastal ilmunud artiklis „Raudkiviehitus Muhu saarel 20. sajandi alguses“ järgmist: „Kive laoti enamasti kahes tehnikas – kordmüür ja nurkmüür. Kordmüüri puhul laoti müür korrapärastest nelinurksetest kividest, nurkmüüri puhul kasutati ebakorrapärase kujuga kive, mis käisid nurka pidi üksteise sisse.“ Lihtsamaid kordmüüri näiteid võib leida üle Eesti, kusjuures müürikive pole paljudel juhtudel korrapäraseks tahutud, vaid need on valitud enam-vähem ühesuguse kõrgusega ja müür on laotud nii, et tekivad selgelt vaadeldavad rõhtsed read. Parim näide nende ladumisviiside kõrvuti esinemisest on Ruhnu kivikiriku fassaad, kus soklis on kasutatud kordmüüri ning seina ladumisel nurkmüüri tehnikat.



Ruhnu kivikiriku fassaad. Foto: www.muinas.ee

Praktikas laotakse müüri tavaliselt üks kiht reakive päevas. Mitme kihi ladumisel võivad pealmised kivid hakata alumisi välja suruma. Reakivid paigaldatakse aluskividele kuival ja seeläbi täidetakse müüri keskmik väiksemate kivid ja seguga. Eri müürikihte aitab omavahel siduda varieeruva paksusega reakivide kasutamine ja üksteise kohal asuvate vertikaalvuukide ülekate, nii et need ei langeks kokku. Selliseid võtteid kasutades seovad kivikihid üksteist ning müür püsib paremini.



Müüri reakivide paigaldus ja sisu täitmine 90 cm ja 60 cm paksuse müüri puhul. Fotod: A. Peebo

KIVIDE LÕHESTAMINE

Kirvega lõhkumiseks on mõistlik valida siledama pinnaga ümar või ovaalne kivi, mis oleks eelistatavalt ühtlase ehituse ja väiksema kristalliga. Poolitatav kivi jagatakse mahu järgi enam-vähem kaheks, nii saadakse murdejoon, mida mööda seda lõhkuma hakatakse. Löögid algavad kivi äärelt, liikudes läbi keskme kuni vastasääreni. Löövide tihedus kivipinnal on üle ühe tera laiuse. Äärtele lüüakse natuke väiksema jõuga. Kivi lõhkumisel kirvega peaks jälgima, et kivi tabataks terve teraga, tera nurgaga lüües purustatakse vaid pinnakristalle.



Kivide lõhkumine suurhaamriga ja nurgakivide lõhkumine.
Fotod: A. Peebo

Suuremaid kive lõhutakse üldiselt kiiludega. Sarnaselt kirvega lõhkumisele jaotatakse kivi kas mahu järgi pooleks või mitmeks ligikaudu võrdseks osaks. Ühtlase murdejoone kindlustab mitme kiilu kasutamine. Kiilude kasutamisel on tarvis elektrilisi abivahendeid. Ümarkiilude puhul on selleks piisava löögitugevusega perforaator, lamekiilude puhul rajatakse kiilupesa kivisse ketaslõikuriga. Ajalooliselt on kiiluaukude süvistamiseks kasutatud karastatud lameda otsaga metallist puure, millele haamriga lüües ja puuri pöörates süvistati ümar auk kiilu või lõhkelaengu tarvis. Lamekiilu pesad on traditsiooniliselt meisliga käsitsi süvendatud. Mõlema lõhestusviisi töövõtted on sarnased ja tähelepanu tuleb pöörata kiilude samale töösuunale ning piisavale ruumile kilupesades. Kiilul peab olema ruumi tööd teha ja ta ei tohi paigaldades pesa põhja ulatuda. Kivi täpsemaks lõhestamiseks on otstarbekas kiilud paigaldada vähemalt kahele kivi küljele ja anda kiiludele aega tööd teha, s.t löökide vahel on mõistlik teha pause, kuulata ja vaadata prao teket ning vajadusel juhtida seda tekkinud prao lähimate kiilude peale löömisega.



Kivide lõhkumine ümarkiiludega. Foto: A. Peebo

Kahjustused

Üldiselt jagunevad kivimüüride kahjustused nelja suuremasse gruppi, kusjuures enamasti tekitab kahju temperatuuri muutumise ja vee koosmõju. Seguga laotud müüride konstruktsiooni nõrgemad kohad on vuugid ja krohvikatted, sest segu veeimavus on kivi omast oluliselt suurem ja tugevusnäitajad oluliselt nõrgemad.

Müürikahjustused ja nende tagajärjed:

- **Niiskusest tingitud kahjustused.** Vesi võib sattuda müüri sademetega, pinnaveega, kapillaarniiskusega või siseruumides tekkiva niiskusega. Suurim probleem, mis märgunud müüridega kaasneb, on vee külmumine. Vanade müüride kõige ohtlikum koht on müüripealne, sest seal on niiskuse kuivamine raskendatud ja liigvee külmumisel laguneb kive koos hoidev müürikeskmik. Lisaks põhjustab liigvesi erosiooni nii vuugist kui ka pinnasest müüri all ning märgunud pinnas müüri all võib põhjustada külmakerkeid.
- **Konstruktsioonikahjustused.** Konstruktsioonikahjustuse tekkepõhjus on üldiselt vale ehitusvõte, mille tagajärg on müüride pragunemine ja varisemine. Tihti võime konstruktsioonikahjustuse tagajärjena näha pragusid hoone nurkades, mis on tingitud vajumisest müüri all või pealisehitise survest ning kivide nõrgast sidumisest. Teine levinum tagajärg on, et suuremad kivid hakkavad aluskive välja suruma.

• Temperatuurikahjustused.

Temperatuurikahjustust põhjustab eri mineraalide erinev temperatuuripaisumine. Selle tagajärjel tekivad mikropraad, mille tõttu nõrgeneb fassaad, suureneb veeimavus ja kahjustuste mõju. Enamasti näeme seda lagunened vuukidena, mis on ilmastikule avatud, ja kohtades, kus konstruktsioon ei jõua päris ära kuivada.

- **Soolakahjustused.** Soolad võivad müüritisse sattuda kapillaarniiskusega, linnas tänavatelt pitsiva veega või müüritise sideaine reageerimisel saastunud õhus sisalduvate ainetega. Uuemate müüride ja parandustööde käigus viiakse soolad müüritisse eri ainete (sh tsemendi) kasutamisega ehitusprotsessis. Soolakahjustuste tagajärg on mördi pudedaks muutumine ja pealispinna irdumine või soola ladestumine kivi pinnale.

KAHJUSTUSTE PARANDAMINE

Müürikahjustuste vältimiseks tuleb hooldustöid teha õigel ajal.

Müüride esmasel ülevaatusel peaks jälgima:

- Kas müüripealne on sademete eest kaitstud
- Kas vuugid on segu täis või tühjaks uhutud
- Orgaanika esinemist müüridel ja nende vahetus läheduses (sammal, puud jne). Samblad ja taimed müüridel hoiavad niiskust ja lagundavad müüre. Suured puud müüride läheduses hoiavad maapinna niiskena, seega suureneb külmakergete oht, samuti tungib juurestik müüritisse.
- Pragude esinemist
- Eelnevate paranduste püsimist. Põhiline probleem on eelnevad parandused tsementmörtidega. Sellisel juhul peaks jälgima, kas vuugitäide on müüritisega nakkunud.

Kivimüüride kahjustuste likvideerimisel peab esimese etapina kaardistama kahjustuste tekkepõhjuse ja selle likvideerima. Üldiste lihtsamate parandustööde hulka kuuluvad müüritise kaitsmine sademete ja maapinnalt tuleva niiskuse eest, s.t katuse korrastamist müüri kohal või ilmastiku käes oleva müüri katusega katmist ning pinnasekallete rajamist müürist eemale. Samuti peaks müürilt ja selle vahetust lähedusest eemaldama igasuguse orgaanika. Jälgides säilinud müüri käekirja, peaks parandama varisenud osad ja täitma vuugid. Vuukide täitmine tagab müüri püsimise, muutes selle ühtlasi ilusamaks.

Vuukimistööde käigus läbitavad etapid võiksid olla:

- **Olemasolevate vuukide mehaaniline puhastamine** perforaatori, käsimeisli, liiva- või soodapritsiiga. Vuugid tuleks puhastada vähemalt 2–3 cm sügavuselt, nii tekib piisav nakkepind uuele segule ja segu maht vuugis on piisav.
- **Vuukide survepesu.** Ei soovitata kasutada juhul, kui lubimördiga on algselt vuugitud vaid müüri välisserv ja siseosas on täitematerjaliks kasutatud ka savisegu või pinnast – sellisel juhul võib survepesu liialt täidet välja pesta. Vuukide veega uhamine eemaldab nii naket takistava tolmu kui ka niisutab alussegu ja kivipinna, mis parandab uue segu naket aluspinnaga.
- **Sügavamad ja läbivad praod saab täita vedelama seguga.** Vuugisegu saab müüri sisse kallata kasvõi kastekannuga. Müüritühimikke peaks niimoodi täitma kihtide kaupa, siis ei pressi vedel mört vahelt välja.
- **Vuukide täitmine uue seguga.** Vuukimisel peaks jälgima olemasolevat vuugikäekirja ja kasutama kivikilde. Kivikilde kasutatakse ühest küljest esteetilistel põhjustel, kuid need aitavad suuremates vuukides ka segu töö käigus paigal hoida ja hiljem on müüritisel kahjustustele vastuvõtlikumat segupinda vähem.
- **Kivide puhastamine.** Kive võiks neile kukkunud segust puhastada traatharjaga. Tolm pesta maha veega. Kui kivipind on seguga rohkem määrdunud, saab lubjajäägid eemaldada paraja kangusega hapet (nt 9% soolhappe lahust) kasutades.



Vuukide puhastamine, niisutamine ja vuukimistööd.
Fotod: A. Peebo

- **Vuukide järelniisutus.** Vesi on uue vuugisegu ja vana konstruktsiooni vahelise nakke tekkimise alus, seetõttu tuleb jälgida, et paigaldatud mört liiga kiiresti ei kuivaks. Kiiresti kuivanud segupinda tekivad mahukahanemise praod, mistõttu müür kahjustub kiiremini. Palaval suvepäeval on soovitatav katta müür otsese päikesekiirguse eest. Enne esmast segu tardumist tuleb niisutamiseks kasutatava vee kogust jälgida, et mitte pesta segust välja lubjapiima, see rikub puhast kivipinda. Pärast segu tardumist võib vuuke kasta ohtra veega.



Välja vajunud müüriosa. Foto: A. Peebo



Puhastatud müüriosa. Foto: A. Peebo

Kui ainult vuugiparandustest ei piisa, tuleks ette võtta lagunenu müüriosade parandustööd.

- **Esimese sammuna peaks välja selgitama lahtiste kivide ulatuse.** Kui müür võimaldab, peaks eemaldama lahtised või välja vajunud kivid. Väiksemate kahjustuste ja segakivi-müüride puhul on ühe seinakihi kahjustumisel võimalik eemaldada ainult müüri katkine osa. Vajadusel peaks toestama müüri peal

paiknevad konstruktsioonid (nt müürilatt ja vahelae talad). Aluspind tuleks puhastada esimeste kindlalt püsivate kivideni. Pinnases või pooleldi pinnases asuvaid aluskive pole mõtet ilma tungiva vajaduseta liigutada, kuna need on müüri raskuse toimele juba paika vajunud ning nende liigutamine või aluskivide aluse pinnase kobestamine võib hiljem tekitada vajumisega seotud probleeme müüris.



Kindlustatud aluskiht ja nakkekiht. Foto: A. Peebo



Üles laotud kivid. Foto: A. Peebo



Korras müür. Foto: A. Peebo

- **Aluspind tuleks puhastada survepesuga,** et eemaldada kõik lahtised osakesed. Pesujärgselt peaks kindlustama olemasolevat müüri, visates kive vahele ja kõikidesse aukudesse mörti ja kivikilde. Selline sissevise seob parandatava ja vana müüriosa.

**Kui tegemist on mälestisega
või muinsuskaitsealal paikneva
ehitisega, konsulteerige kindlasti
enne tööde alustamist
muinsuskaitseameti spetsialistiga!**

- **Pärast aluskivide paigaldamist ja segu tardumist peaks paigaldama müüri ülejäänud reaktivide kihid.** Maakivimüüride ladumisel laotakse üldjuhul üks kivi kiht päevas, siis jõuab segu tarduda. Kivid paigutatakse kohale kuivalt ning seejärel täidetakse kivitagused segu ja väiksemate kivikildudega. Kive tuleks müüri paigaldada ettevaatlikult või pigem veeretades, nii ei pöru aluskive lahti. Vajadusel võib esiservas kive vahele paigaldada kivikillu, et kivi ümber tekiks ühtlane vuuk. Kivide toetamisel peaks olema tagatud, et kivi kannab kivi ja püsib müüris vähemalt kolmel toepunktil.

- **Pärast müüri ladumist tehakse vuukimistöök.** Vuukimisel kasutatakse tahedamat segu kui ladumisel, sest nii on lihtsam vuuki töödelda ja segu määrib kive vähem. Järgima peaks olemasolevat vuugikäekirja. Harvem esineb ka toonitud vuuke. Traditsiooniliselt on vuugisegu toonimiseks kasutatud näiteks tuhka või nõge. Tänapäeval võib vuukide toonimiseks või vuugitoonide ühtlustamiseks kasutada värvimulda või muid pigmente.

KASUTATUD KIRJANDUS

Saron, J. 1988. Raudkiviehitus Muhu saarel 20. sajandi algupoolel. **Etnograafiamuuseumi aastaraamat**. 36. Tartu: Eesti TA, 43–61

Pirrus, E. 2009. **Eestimaa suured kivid. Suurte rändrahnude lugu**. Tallinn: TTÜ Geoloogia Instituut

LISAMATERJALID

Ehitustööde ühtsed normid ja hinded 1939. Ühes paranduste ja täiendustega 1940. Müüritööd (kivitööd). Tallinn: ENSV Kergetööstuse Rahvakomissariaadi ehitusmaterjalide ja ehitustööstuse peavalitsus

Kaila, P. 1999. **Majatohter I osa, Kiviehituse ajalugu 1: Muinaslinnustest Suomenlinnani**. Tallinn: Viplala

Keskküla, M. 2012. **Kivimüürid. Vana maamaja**. Tallinn: Tammerraamat / Eesti Vabaõhumuuseum, lk 141–156

Mustmaa, M. 2012. **Maakivimüüritise ladumise ja renoveerimise iseärasused ning tugevusarvutused müüritise ümberehitamisel elamuks Plaksi Talu näitel**. [Magistritöö]. TTÜ Tartu Kollidž. Säätva tehnoloogia õppetool

Markson, E. 2009. **Kurepesa talu maakeldri renoveerimine**. [Diplomitöö]. Viljandi: TÜ Viljandi Kultuuriakadeemia rahvusliku käsitöö osakond

Veski, A. 1948. **Müüritööd: õpik tööstuskoolidele ja tehnikumidele**. Tallinn: Pedagoogiline Kirjandus



MUINSUSKAITSEAMET

info@muinsuskaitseamet.ee
www.muinsuskaitseamet.ee

Infokaart uuendatud 2026. aastal
[LIFE HeritageHOME](#) projekti käigus.

Infokaardi algne koostaja:
Alo Peebo 2016. aastal.

Projekti kaasrahastab Euroopa Liit.
Siin väljendatud seisukohad ja arvamused on ainult autorite omad ega pruugi kajastada Euroopa Liidu või CINEA seisukohti.
Euroopa Liit ega toetust andev asutus ei saa nende eest vastutada.



Kaasrahastanud
Euroopa Liit

muinsus
KODU
renoveerimise teejuht