

TARTU ÜLIKOOLI VILJANDI KULTUURIAKADEEMIA

Kultuuripärandi loovrakenduste magistriõppekava

Tiina Angerjäv

MAAKIVIMÜÜRIDE VUUKIMINE AJALOOLISTE JA

TÄNAPÄEVASTE VAHENDITEGA

Magistritöö

Koolipoolne juhendaja: Madis Rennu MA
Teemajuhendaja: Alo Peebo MA

Viljandi 2025

RESÜMEE

Kultuuripärandi kestlikkust toetav magistr töö pealkirjaga „**Maakivimüüride vuukimine ajalooliste ja tänapäevaste vahenditega**“ käsitleb Eestis seni vähe uuritud teemat.

Pärandtehnoloogilisest printsiibist lähtuv uurimus tugineb autoetnograafilisele ja empiirilisele lähenemisele. Fookus on vuukimise töövõtetel, materjalide ja tähenduste analüüsil nii ajaloolises kui tänapäevases kontekstis, kus traditsiooniline lähenemine on ühendatud tänapäevaste võimalustega. Kivi kui taaskasutatava ja pikaealise materjali väärtustav lähenemine pakub rakenduslikku tuge nii teoorias kui ka praktikas. Uurimistöö eesmärk oli analüüsida maakivimüüride vuukimise töövõtteid ja sellega seotud terminoloogiat, võrrelda traditsioonilisi ja kaasaegseid meetodeid ning pakkuda tuge neile, kes alles plaanivad renoveerimist. Uurimisküsimused käsitlesid töövõtete rakendamise põhjuseid, vuukimisoskuste omandamist ning tänapäevaste materjalide sobivust ja tõhusust ajalooliste hoonete taastamisel nii konstruktsioonilisest kui esteetilisest vaatepunktist lähtuvalt. Uurimistöö tulemustest nähtus, et maakivimüüride vuukimisega seotud terminoloogia on valdavalt suuline ning kirjalikes allikates lünklik. Selle leevendamiseks koostati algajale vuukijale illustreeritud terminiloetelu ning juhendmaterjal.

Võtmesõnad: maakiviehitus, maakivivuukimine, vuukimistehnika, vuugitäide

SISUKORD

EESSÕNA	4
SISSEJUHATUS	5
Uurimismetoodika ja allikad	7
Kirjanduse ja varasemate uurimistööde ülevaade	8
1. MAAKIVIEHITUSE AJALOOLINE TAUST EESTIS	10
1.1. Maakiviehitus kultuuripärandina	11
1.2. Maakivihoone otstarve ja kasutusala läbi ajaloo	13
2. MAAKIVIMÜÜRIDE VUUKIMINE: EHTUSMATERJALID, TÖÖVÕTTED JA AJALOOLINE PRAKTIKA	16
2.1. Looduskivi ehitusmaterjalina	16
2.2. Sideained ja mördisegud maakivimüüride vuukimisel	20
2.3. Vuukide terminid, viimistlustehnikad ja tööriistad	25
2.4. Meistrid, praktika ja müürimustrid	35
3. MAAKIVIMÜÜRIDE KAHJUSTUSED JA KAITSE	44
3.1. Müürikahjustused	45
3.2. Müüri ja vuukide kaitse	51
4. PRAKTIKATE ANALÜÜS JA JÄRELDUSED	54
4.1. Ajalooliste ja tänapäevaste vuukimistehnikate võrdlus	54
4.2. Maakiviehituse küsimustike analüüs	55
4.3. Juhtumiuuringud ja välitööde kokkuvõte	60
KOKKUVÕTE	63
KASUTATUD ALLIKAD	66
LISAD	73
SUMMARY	121

EESSÕNA

Viimase kümnendi jooksul on meie pere hooldada ja taastada olnud kaks maakiviehitist: lagunened maakivilaut ja kivikelder. Ühe neist oleme tänaseks juba taastanud ja uues funktsioonis kasutusse võtnud. Isiklik kokkupuude maakiviehitusega on kujundanud minu mõtteviisi ja suhtumist kultuuripärandisse. Taastamistöde käigus on mul olnud võimalus jälgida maakivimeistri töövõtteid ning ka ise aktiivselt kaasa lüüa – eriti just viimistlustöödel.

Viimase viie aasta jooksul olen tegelenud mitmesuguste kivitöödega, sealhulgas müüri puhastamise, vuukimise ning erinevas mahus suuremate ja väiksemate müüriparandustöödega. Ehkki raskemad tööloigud, nagu kivide lõhkumine või müüri ladumine, jäävad enamasti meeste kanda, olen keskendunud käsitõisemale esteetilisele viimistlustööle – vuukimisele. Just vuukimist pean oma panuse kõige olulisemaks osaks, see annab müürile tervikliku ja viimistletud ilme. Lisaks praktilisele teostusele olen oma lõputöös vuukimist käsitletud ka uurimuslikult – analüüsinud selle tehnikaid, materjale ja visuaalset mõju maakivimüüri kui terviku kujundamisel.

Maakivihoonete fotografeerimine on olnud minu pikaajaline huvi, olen seda praktiseerinud nii Eestis kui teistes riikides. Visuaalse materjali kogumine on andnud võimaluse jälgida erinevaid müüritüüpe, vuugilahendusi ja regionaalseid eripärasid, mis on rikastanud ka käesoleva uurimistöõ empirilist vaatlusosa.

Käesoleva töö eesmärk on dokumenteerida praktilisi kogemusi ja oskusi ning toetada neid teoreetilise materjaliga, pakkudes lahendusi, mis ühendavad traditsioonilised teadmised ja kaasaegsed tehnoloogiad. Töö on suunatud nii huvilistele, kes alles alustavad maakivimüüride taastamist, kui ka neile, kes kaaluvad isetegemise ja professionaalse teenuse tellimise vahel. Soovin julgustada ja toetada inimesi, et nad leiaksid sobiva viisi oma maakivimüüride taastamiseks, olgu iseseisvalt või spetsialistide abiga. Nii aitame ühiselt hoida ja väärtustada meie ehituspärandit, tuletades meelde unustatud ehitustarkusi ning andes neile tänapäevases kontekstis uue elu.

Täna südamest kõiki, kes on andnud oma panuse selle töö valmimisse: juhendajaid, kogenud maakivimeistreid, hoonete taastajaid ning muinsuskaitse spetsialisti, kelle kaasabil avanes võimalus käsitleda maakiviehitust nõuetele vastavuse seisukohalt. Olen tänulik kõigile, kes olid valmis jagama oma teadmisi, kogemusi ja seisukohti intervjuude ja küsimustike kaudu ning panustasid sellega uurimistöõ sisulisse ja praktilisse arengusse.

SISSEJUHATUS

Maakivimüüride ehitamisel ja vuukimisel on Eestis pikk ajalugu, mis algab keskaegsete kirikute ja linnuste rajamisest ning kandub edasi mõisaarhitektuuri keerukatesse konstruktsioonidesse ning jõuab lõpuks talurahva praktilistesse ja vastupidavatesse kiviehitistesse. Raudkivi ehk rahvapärase nimetusega maakivi oli igal ajastul oluline ehitusmaterjal tänu oma kättesaadavusele ja vastupidavusele, olles sobiv nii monumentaalsete hoonete kui ka igapäevaste majapidamiste tarbeks. Traditsioonilised meetodid on aja jooksul asendunud kaasaegsete lahendustega, kuid vuukimine on endiselt kriitilise tähtsusega müüride kestlikkuse ja esteetilise kvaliteedi seisukohalt.

Müüride taastamise, vuukimise ning säilitamisega seotud pärandehituse valdkond on Eestis seni olnud suhteliselt vähe käsitletud. Maakivimüüride **vuukimist**¹ on kahetsusväärsetl viihte uuritud ja üles tõlgendatud. Eesti keeles kättesaadavat erialast kirjandust maakiviehitusest on vähe, ning see on valdavalt esindatud üksikute artiklitena ajakirjades, ajalehtedes ja käsiraamatutes. Teaduskirjandust leidub peamiselt uurimistöodes, mille autorid on maakiviehituse oma uurimisteenaks valinud. Siiski käsitletakse nendes töodes maakivi vuukimist vaid põgusalt. Enamik ehitusvaldkonna käsiraamatuid käsitleb maakiviehitust üldisel tasandil, piirdudes tavaliselt 4-5 leheküljega.

Käesolevas **magistritöös uurin** alates 19. sajandist rajatud maakivihoonete vuugitäreid, vuukimisel kasutatud materjale, mörte ja tehnoloogiaid ning vuukimistehnikate ja vastavate müürikirjade piirkondlikke erinevusi.

Uurimisküsimused:

1. Kuidas ja miks on erinevaid töövõtteid rakendatud?
2. Kuidas on vuukimisoskusi omandatud?
3. Millisel määral sobivad tänapäevased materjalid ajalooliste hoonete taastamiseks?
4. Millised tänapäevased materjalid on kõige sobivamad esteetiliste ja konstruktsiooniliste eesmärkide saavutamiseks?

Töö eesmärk on välja selgitada vuukimistehnikate ja müürikirjade erinevused, dokumenteerida praktilisi kogemusi ja oskusi, saada selgust vuukimisel kasutatavate terminite osas ning toetada kogutut teoreetilise materjaliga. Lisaks pakkuda lahendusi, mis ühendavad traditsioonilised teadmised ja kaasaegsed tehnoloogiad, ning teha vastav analüüs ja

¹ Vuuk on vahekoht ehitise osade (nt müürikivi, tellise, paneelide) vahel. Kuivladumise puhul on vuuk tühi, märgladumise puhul täidetud mördiga.

järeldused. Uurimuse tulemusena soovin pakkuda tuge inimestele, kes on oma maakiviehitise taastamise või renoveerimise teekonna alguses ja otsivad vastuseid praktilistele küsimustele.

Eestis leidub väga palju maakiviehitisi, mis erinevad nii oma ehitusliku lahenduse, säilivusastme kui ka vuugiviimistluse poolest. Käesolevas töös ei käsitleta kogu Eesti maakiviehituse pärandit, vaid keskendutakse valitud objektidele, mis võimaldavad võrrelda erinevate piirkondade ehituspraktikaid; paekiviehitised on käsitlusest välja jäetud.

Välitööpraktika raames fotografeerisin erinevates Eesti paikades kokku 49 objekti. Lisaks interneti kaudu tehtud üleskutsele, mille eesmärk oli koguda infot erinevate vuugimustrite ja maakiviehitiste kohta, laekus infot veel 54 objekti kohta. Kokku kuulus vaatluse alla 103 erinevat maakiviehitist, nende seas nii talumajapidamiste kõrvalhooneid kui ka mõisate juurde kuuluvaid kiviehitisi. Mõisakompleksid pakuvad huvitavat vaatlusainest, oma paljude kivist majandushoonete tõttu. Mõisate asukohtade tuvastamiseks on heaks abivahendiks vanad ajaloolised kaardid (lisa 1), mille abil saab uurida nende paiknemist. Mõisate hiilgeajal oli Eestis üle 2000 mõisa (Eesti mõisaportaal 2025).

Maakivist hooned on ajaproovile hästi vastu pidanud, mis on tingitud nii loodusliku kivi tugevusest kui ka traditsioonilistest ehitusvõtetest, mida valdasid vaid meistrid.

Vuukimist ei saa käsitleda eraldiseisva toiminguna, vaid lahutamatu osana maakivimüüri ehitamisest. Vuukimine ei ole pelgalt viimistlusprotsess, vaid oluline etapp müüritööde terviklikus süsteemis, mõjutades nii müüri vastupidavust kui ka visuaalset terviklikkust. Kuna varem ilmunud uurimustes on enamasti käsitletud rohkem ehituslikku poolt ja fookus on viidud rohkem maakivimüüritise ladumise, renoveermise ja kivilõhkumise tööprotsessidele, on vuukimise temaatika jäänud tahaplaanile.

Uurimistöö raames pööran tähelepanu ka maakivihoonete vastupidavuse suurendamisele ning analüüsin uuenduslikke meetodeid müüride kaitsmiseks inimtekkeliste ja looduslike tegurite, nagu ilmastiku- ja bioloogiliste mõjutuste eest nanotehnoloogia abil.

Läbi ajaloo on **looduskivil** olnud palju erinevaid nimesid: **raudkivi** – kõva kui raud; **põllukivi** – kivid põldudel, mis on põllumehete nuhtluseks; **maakivi** – asub maapinnal ja ka maa sees; **munakivi** – ümara vormiga kivid, mida kutsutakse ka munakateks (Metslang 2023:142). Käesolevas töös kasutan kõiki neid termineid, järgides erinevate autorite kasutuspraktikat. Erinevates allikates esineb ühe ja sama mõiste kohta varieeruvat terminoloogiat. Näiteks mõnes teoses eelistatakse terminit "looduskivi", teises aga kasutatakse "põllukivi" või "raudkivi". Tundub, et eri ajastutel ja kontekstides on loodusest leiduvale kivile antud erinevaid nimetusi, mis on sageli seotud selle leidmis-, asukoha- või tekkepõhise

määratlusega. Terminid looduskivi (st looduslik) kasutatakse vastandina terminile tehiskivi (st inimese tehtud).

Töö on jaotatud neljaks peatükiks. Esimeses peatükis käsitlen maakiviehituse ajaloolist tausta Eestis, keskendudes põhiliselt Lõuna-Eesti piirkonnale. Teises peatükis kirjutan kivist kui ehitusmaterjalist, annan ülevaate vuukimistehnikatest ja terminitest, ning kirjeldan meistrite praktikat ja tööriistu; käsitlen ka tänapäevases vuukimistöös esteetilise välimuse säilitamise aspekte. Kolmas peatükk keskendub müüri- ja vuugikahjustustele ning nende kaitsmise võimalustele parandustöodes kaasaegsete materjalide abil. Neljas peatükk käsitleb Eesti maakiviehituse hetkeseisu; võrdlen ajaloolisi ja tänapäevaseid vuukimismeetodeid, tuginedes aastatel 2023-2025 välitöödel läbi viidud vaatluste, küsitluste ja intervjuude analüüsile. Selle peatüki lõpus esitan omapoolsed kokkuvõtted ja järeldused, vastan uurimisküsimustele ning kasutan kvalitatiivseid analüüsimeetodeid, sealhulgas sisu-, teema- ja võrdlevat analüüsi.

Magistritöös olen kasutanud peamiselt enda tehtud fotosid, kui ei ole märgitud teisiti. Lisad (1–17) pakuvad täiendavat teavet käsitletud teemade kohta, sisaldades fotosid, jooniseid ja tabeleid, mis aitavad lugejal teemast paremini aru saada. Magistritöö põhiteksti illustreerivad 44 fotot, 4 joonist ja 1 tabel.

Uurimismetoodika ja allikad. Maakivist ehituse ja vuukimise teemal on Eestis väga vähe kirjutatud, konkreetset vuukimisalast kirjandust ei leidu peaaegu üldse. Sellest tulenevalt kasutan käesolevas uurimistöös mitmeid kombineeritud uurimismeetodeid ja allikate rühmi, et pakkuda võimalikult mitmekülgset ülevaadet.

Uurimistöo keskne metoodiline raamistik on autoetnograafia, mis võimaldab tuua lugejani praktilise töö kirjeldusi, lähtudes minu enda kogemustest ja teadmistest. Praktikapõhine lähenemine hõlmab tunnetust, oskusi ja teadmisi, mis on omandatud läbi vaatluste, meistri kõrval õpipoisiks olemise ja praktilise tegevuse. Autoetnograafilist meetodit kasutasin koos teiste uurimismeetoditega, luues nende vahel sümbioosi. Andmete kogumisel tuginesin välitööde käigus tehtud märkmetele, senistele uurimustele maakiviehitusest, samuti arhiivmaterjalidele, mäluasutustest saadud säilikutele ja küsitluste vastustele. Täiendavat teavet pakkusid välitöö- ja uurimispraktika, välitööpäevikud, osalusvaatlused ning nende hilisem analüüs. Lisaks välitöödele kasutasin kaasaegseid meediavõimalusi ning avaldasin 25. juunil 2024. aastal üleskutse nii oma isiklikul *Facebooki* profiilil kui ka grupis „Vanade talumajade omanikud ja huvilised Eestis“. Postituses tutvustasin ennast, kirjeldasin oma uurimisteemat ja tegevust ning kutsusin inimesi jagama teavet ja saatma fotosid nende renoveeritud või renoveerimata maakiviehitistest.

Selline empiiriline ehk kogemuslik andmekogumismeetod, nagu vaatlus, intervjuud ja küsimustike kasutamine, on oluline abiks järelduste tegemisel ning analüütilises protsessis.

Empiirilisel meetodil ei ole oluline, kas need kogemuslikud tähelepanekud teeb uurija ise või keegi teine, kas kasutatakse mõõtmisvahendeid või mitte, ega seegi, kas tähelepanekud esitatakse arvulisel kujul või mitte (Hirsijärvi ja Huttunen 2005: 177).

Pärandtehnoloogiline uurimismeetod on viinud mind kirjandusallikateni, mida olen saanud kasutada maakiviehituse ajaloolise tausta kirjeldamisel. Allikate valikul lähtusin laiema kultuurikonteksti põhimõttest. Pärandtehnoloogia ei piirdu ainult ühe rahvuse mineviku käsitööga, mistõttu analüüsin ka vanausuliste traditsioone maakiviehituse vallas. Selle kohta on põhjalikult kirjutanud Viktor Lantsev, kelle artikkel „Pihkva oblasti talupoegade kivihooned“ – *Studia Vernacula* 6: 154-174 (2015) on minu töö oluline viide allikmaterjal.

Kirjalike allikate otsingud: keskendusin arhiividokumentidele, rahvateaduslikele küsimuslehtedele ja teadusartiklitele, mis aitasid mõista maakiviehitusse puutuvaid töövõtteid ja ajalooliselt väljakujunenud traditsioonilisi praktikaid. Rahvusarhiivi ja Eesti Rahva Muuseumi kogudest leidsin mitmeid 20. sajandi alguse küsimuslehti, sealhulgas Ilmari Mannineni ja Gustav Ränki koostatud kavasid, kus leidsin viiteid ehitustehnikatele, hoonetüüpidele ning töövahenditele. Kuigi vuukimist otseselt ei mainita, pakkusid need väärtuslikku taustainfot hoonete üldise ehitustava ja talurahvaarhitektuuri käsitlemiseks.

Maakiviehitusest ja erinevate looduskivide kombineerimisest kiviehitistes kirjutab Helle Perens (2012). Tegemist on seni ainsa rohke pildimaterjaliga väljaandega, mis käsitleb maakiviehitust ja nende kivide ladumistehnikaid põhjalikumalt, tuues välja maakivi kasutamise koos teiste kivimite ja materjalidega. Uurimisprotsessi käigus kogesin mitmel juhul äratundmist: olen isegi pildistanud samu hooneid ning saadud fotomaterjali kasutanud vuukimistehnikate kirjeldamisel. Nende objektide hulka kuuluvad Raadi mõisa aed ja Jaani kirik Tartus, Ülenurme ning Mooste mõisahooned, Pulli ja Pärsti mõisa kõrvalhoone Viljandimaal. Väga heaks ja huvitavaks leiuks osutusid Arvo Veski ehituskäsiraamatud, mis sisaldavad mõningast teavet raudkiviehituse ja vuukimise kohta, kuid keskenduvad, nagu paljud teised looduskivi käsitlevad väljaanded, eelkõige paekiviehitusele (1948, 1959, 1975). Lisaks tutvusin raamatukogudes suure hulga mõisateemalise materjaliga, kust leidsin üksikuid viiteid moonakate ja teenijaskonna elamute kirjeldustele, mida sain oma töös kasutada.

Kirjanduse ja varasemate uurimistööde ülevaade. Kuna vuukimist kui spetsiifilist teemat on seni Eesti teaduskirjanduses käsitletud piiratud ulatuses, tugineb käesolev ülevaade laiemalt ehitusajaloo, pärandehituse ja renoveerimis alastele allikatele.

Eesti talurahva elu ja maa-arhitektuuri arengut käsitlevaid väärtuslikke ülevaateid leiab ajaloolase ja etnoloogi Heiki Pärdi raamatutest „Eesti talumaja lugu: ehituskunst ja elu 1840–1940“ (2012) ning „Eesti talu: uuem taluarhitektuur 1850–1950“ (2021). Karl Tihase teos „Eesti talurahvaarhitektuur“ (1974) ja Tamara Habicht'i „Rahvapärane arhitektuur“ (1977) annavad põhjaliku ülevaate talurahvaarhitektuurist ja majandusehitistest.

Aastasadade vanuseid hooneid, tollaste ehitusmeistrite eesmärke ja tellijate ootusi kirjeldab 1851. aastal Tallinnas ilmunud baltisaksa arhitekti C. von Roseni ehituskäsiraamat '*Bau-Handbuch für Landwirthe in Ehst- und Liefeland*', mis ilmus eesti keeles 2016. aastal pealkirja all „Ehituskäsiraamat maaomanikele Eesti- ja Liivimaal“. Raamat annab ülevaate üldiste ehitusreeglite kohta, puudutades põllumajandushoonete ehitusmaterjale ja planeerimist ja eelarvestamist.

Ehitus- ja kivimeistrite kohta leidub põgusat teavet piirkondlikes kodulooraamatutes. Näiteks käsitleb Irma Järvesalu raamat „Muhu meistrid“ (2001) erinevate Muhu meistrite, sealhulgas kivimeistrite oskusi. Viljandi maakonna meistritest kirjutab Aino Pedai teoses „Tarvastu kihelkond“ (2001), mis ilmus sarjas *Meie kodu lugu*. Tartu erinevate meistrite nimekirjad leiab raamatust „Tartu ehitusmeistrid 17. sajandist 19. sajandi keskpaigani“ (1987), mille on koostanud Niina Raid ja toimetanud Sulev Vahtre. Raamat annab selge ülevaate sellest, kuidas ehitusmeistrite teadmised kandusid edasi põlvest põlve ning kuidas üks õpitud meistriamet anti edasi järeltulevatele põlvedele. Mitte küll meistrioskustepõhist, kuid siiski põnevat lugemist pakub Tartu ehitusmeistri Wilhelm Sternfeldti abikaasa mälestused aastatest 1872–1917, mis on avaldatud teoses „Ehitusmeistri naine“ (2010). Sternfeldti ja C. von Roseni teoste tõlkijad on säilitanud osaliselt vanamoodsat keelekasutust, mis võib küll lugemist aeglustada, kuid lisab tekstile ajaloolist autentsust ja muudab selle lugemise huvitavamaks. Informatiivset materjali leiab veel Muinsuskaitseameti allikatest „Maakiviehitus Eestis“ (Peebo 2016). Samuti käsitlevad maakivi töötlemist ja kasutust Alo Peebo ja Madis Rennu artikkel „Maakivi ehitusmaterjalina: töötlemine ja kasutus“ – *Studia Vernacula* 4: 73–86 (2013).

Varasemate uurimuste seas on maakivimüüritise ladumise ja renoveerimise iseärasusi käsitlenud Tallinna Tehnikaülikooli Tartu Kolledži magistrant Mikk Mustmaa, kelle magistritöö keskendub peamiselt müüritiste tugevusarvutustele ja nende ümberehitamise võimalustele (2012). Laiema ülevaate maakiviehitusest annab Tartu Ülikooli Viljandi Kultuuriakadeemia magistrant Alo Peebo oma magistritöös, kus käsitletakse põhjalikumalt maakiviehituse tehnilisi ja ajaloolisi aspekte ning põgusalt ka müüri vuukimist ladumise käigus (2013).

1. MAAKIVIEHITUSE AJALOOLINE TAUST EESTIS

Maakiviehituse ajalugu Eestis ulatub kaugesse minevikku, mil looduslikult kättesaadavad kivid pakkusid praktilist ja vastupidavat ehitusmaterjali. Maakivide kasutamine oli eriti levinud piirkondades, kus mulla all leiduvad kivikülvid pakkusid toorainet mõisahoonete ehitamiseks kui ka talumajapidamiste rajamiseks. 19. sajandi jooksul kujunes maakiviehitusest talurahvaarhitektuuri lahutamatu osa, kajastades kohalikke loodusressursse, töövõtteid ja esteetilisi eelistusi. Ühtlasi peegeldasid kiviehitised tolleaegse ühiskonna sotsiaalset struktuuri ja mõisamajanduse mõju.

Juba 1767. aastal olevat Saksamaalt tulnud Põltsamaa tohter Peter Ernst Wilde esimeses eestikeelses ajakirjas manitsenud talupoegi aegunud, ebatervislike ja metsamaterjali raiskavate elamute pärast (Peegel 1996). Materjali kokkuhoiuks soovitas P. E. Wilde Saksamaa näitel kasutada ehituseks savi ja kividega täidetud sõrestikseina. Suitsu väljajuhtimiseks rehielamu eluruumidest soovitas ta ehitada pisikese korstnaja valguse saamiseks lisada eluruumidele väike aken (Viires 1971: 55-86). 18. sajandi algul tehtud katsed Eesti talumajade parandamiseks nurjusid osade mõisnike ja maakohtunike vastuseisu tõttu ning see protsess venis üle poole sajandi.

18. sajandi lõpul kujunes tänapäevases tähenduses metsakaitse, mille raames majandasid metsi nii riik kui ka mõisad. Puitu jaotati rangete normide alusel, mis viis metsavarguste sagenemiseni. Karistusena rakendati algselt vitsanuhtlust, hiljem aga rahatrahve (Viires 2006: 15-22). Kuna puit muutus raskesti kättesaadavaks, hakati ehituses üha enam kasutama looduslikult kättesaadavat maakivi. Puidust karjaaedade asemele rajati kiviaiad ning suuremad kõrvalhooned ehitati valdavalt kivist.

19. sajandi teisel poolel tõi Eesti maaellu muutusi talude väljaostmine mõisnike käest, mis Lõuna-Eestis saavutas haripunkti 1860.-1870. aastail ning Põhja-Eestis paarkümmend aastat hiljem (Pärdi, 2012: 12). Minu pere Lepiku talu kinnistu Tartumaal, mis oli ka selle magistritöö valmimise ajendiks, on omal ajal samal perioodil mõisahärralt ostetud. Tegemist on Raadi mõisast eraldatud maatüksusega. 23.04.1871. aastal sõlmiti "kauba kontrakt" (mille kinnitamiseni jõuti 22.05.1874) talupoeg Juhan Mango poja Jantra ja Raadi mõisa pärisärra Gotthard Lionel von Lipharti vahel (RA 7-3/23/4858). Laut – praegune eluhoone – on ehitatud 1938. aastal (foto 1).



Foto 1. Laut ehitusaastaga 1938. Raadi mõisast eraldatud maaüksus. (1930.a Tartu maakonna Raadi valla maksualuste maaüksuste nimekiri). Foto on saadud endiselt omanikult Alma Naberilt ja võib-olla üles pildistatud 1950. aastatel. RA 7-3/23/4858 – 07.11.2023. Pildi autor teadmata.

Selles peatükis ma ehituse ajaloost rohkem ei kirjuta, kuna talurahvaehituse arengut ja selle ajaloolist tähtsust on põhjalikult uurinud mitmed Eesti arhitektuuriloolased ja etnoloogid. **Karl Tihase** „Eesti talurahvaarhitektuur“ (1974) on andnud põhjaliku ülevaate talurahva ehitustraditsioonidest ning majandusehitiste arengust. **Mart Kalm** „Eesti 20. sajandi arhitektuur“ (2001) on käsitletud, kuidas traditsiooniline ehitus muutus tööstusajastul, ning kuidas see mõjutas arhitektuurset arengut. **Heiki Pärdi** „Eesti talumaja lugu: ehituskunst ja elu 1840–1940“ (2012); „Eesti talu: uuem taluarhitektuur 1850–1950“ (2021) on keskendunud taluarhitektuuri arengule, kirjeldades detailsemalt taluhoonete ehitamise tavasid ning nende sotsiaalset ja majanduslikku rolli. Nende uurimuste põhjal on võimalik mõista, kuidas maakiviehitised on kujundanud Eesti arhitektuurilist maastikku ning milline on olnud nende roll erinevatel ajastutel.

1.1. Maakiviehitus kultuuripärandina

Kividel on eriline väärtus nii vaimses kui ka materiaalses tähenduses. Raudkivi-maakivi-looduskivi-põllukivi on igavikulise tarkuse allikas, pärandina peetud ajatuks ja salapäraseks, kuna kannavad endas aastasade mälu ning on vaikivaks tunnistajaks maailma muutumisele.

Maakiviehitus ei ole pelgalt tehniline oskus, vaid ka kultuurilise järjepidevuse kandja. Ehitusmeetodid, töövõtted ja materjalikasutus on kujunenud kogukondliku teadmise ja kogemuste kaudu, mida meistrid on edasi andnud praktilise töö õpetades. Tänapäeval

väärtustatakse ajaloolisi maakiviehitisi nii arhitektuurilise kui ka ajaloolise pärandina, olles osa laiemast ehituspärandi säilitamise diskursusest.

Kultuuripärand peegeldab ajaloolisi teadmisi, oskusi ja väärtusi, mis on põlvest põlve edasi antud ning kujundanud inimeste eluviise ja keskkonda. Maakiviehitus on selle pärandi oluline osa, ühendades endas nii praktilise ehitusoskuse kui ka esteetilised ja sümbolised tähendused. Sajandite jooksul on maakivist ehitised kujunenud Eesti maastiku lahutamatuks osaks, peegeldades kohalikke ehitustraditsioone, loodusressursside kasutust ja sotsiaalset arengut. Maakiviehitistel oluline koht Eesti kultuuripärandis – need sümboliseerivad talurahva ja mõisate ehitustraditsioone ning moodustavad osa meie ajaloolisest maastikust.

Kultuuripärandi ja arhitektuuriajaloo säilimist Eestis kaitseb Muinsuskaitseamet, mis tegeleb ehitismälestiste säilitamise ja väärtustamisega. Ehitismälestised võivad pärineda erinevatest ajastutest ning nende kasutusotstarve on varieeruv. Nende hulka kuuluvad arhitektuurilise väärtusega hooned, sealhulgas tööstus- ja sakraalehitised või nende varemed. Ehitismälestiseks võib olla nii 19. sajandi rehielamu kui ka 20. sajandi teisel poolel rajatud haldushoone. Riikliku kaitse all on märkimisväärne hulk kirikuid ja mõisahooneid, samuti arhitektuuriliselt väärtuslikke linnuseid, linnakindlustusi, varemeid, parke ja sildu. Eestis on ehitismälestisena kaitse all üle 5000 objekti (Muinsuskaitseamet 2025). Objekti ehitismälestiseks tunnistamise ehk riikliku kaitse alla võtmise eeldus on, et objekt esindaks Eesti ainelise kultuuripärandi väärtuslikumat osa (Riigiteataja 2005).

Kriteeriumid kaitse alla võtmise kohta on kehtestatud määruises „Mälestise liikide ja muinsuskaitseala riikliku kaitse üldised kriteeriumid ning muinsuskaitsealal asuvate ehitiste väärtusklassid“. Mälestiseks tunnistamise menetlust viib läbi Muinsuskaitseamet ning lõpliku otsuse teeb kultuuriminister, olles eelnevalt ära kuulanud Muinsuskaitse Nõukogu seisukoha. Igaühel on õigus esitada ametile põhjendatud ettepanek ehitise või ala kaitse alla võtmiseks (Küsitlusleht Muinsuskaitse inspektor, 2025).

Muinsuskaitse kultuurimälestiste registris on ehitismälestistena ära märgitud 65 maakiviehitist ning 448 mõisakompleksi, kus leidub rohkesti maakivist mõisa- ja kõrvalhooneid. Nende paiknemine on piirkonniti erinev, peegeldades ajaloolist ehitustegevuse intensiivsust ja maakivi kasutust eri regioonides (lisa 1, joonis 1 ja 2), (Muinsuskaitseamet, register 2005). Nii arhitektuuriliselt kui ka sotsiaalselt väärtuslikud maakiviehitised peegeldavad piirkondlikke traditsioone ning vajavad teadlikku säilitamist ja kaitset.

1.2. Maakivihoone otstarve ja kasutusala läbi ajaloo

Maakivi kui ehitusmaterjal on Eestis olnud kasutusel sajandeid, pakkudes vastupidavust, tulekindlust ja pikaalisust. Tänu oma kättesaadavusele ja vastupidavusele kujunes maakivi oluliseks ehitusmaterjaliks nii majandus- kui ka sakraalehitistes. Maakivist kirikud olid Eestis levinud juba keskajast, pakkudes vastupidavust ja varjupaika tulekahjude ja rünnakute korral. Mõisakomplekside osana ehitati maakivist nii peahooneid, lautu, talle, ait-kuivateid, veskeid ja muid kõrval-, abi- ja tootmishooneid. Väikest osa neist abihoonetest on võimalik näha minu välitööde käigus kogutud fotodel (lisa 2).

19. sajandi teisel poolel algas Lõuna-Eestis talude päriseks ostmine tõi kaasa olulisi muutusi taluhoovide hoonestuses. Jõukamates taludes suurenes abihoonete arv märgatavalt. Rehehoonete juurde ehitati eraldi ruumikad viljaaidad ning loomakasvatushooned. Ehitusmaterjaliks oli kohalik puit ja kivi. Eestis leidub maakivi rikkalikult, mistõttu oli see kergesti kättesaadav ja odav ehitusmaterjal. Sajandi lõpuks olid taluõuedele kerkinud hooned – mida seal varem ei olnud: keldrid, tallid, sealadad, saunad, käimlad ja puukuurid jm. Maakivi leidis kasutust eriti rehealuste ja veiselautade seinamaterjalina (Habicht 1977). Peamiselt püstitati maakivist mittekõetavaid hooneid, kuid ehitati ka elumaju. Põldudelt korjatud kive kasutati nii maavaldusi eraldavate kiviaedade kui ka hoonete vundamentide rajamiseks ning ühiskondlike ehitiste – nagu veskid, sillad, koolimajad, kirikud, küla- ja rahvamajad ning meiereid (foto 2 ja 3) – ehituses. Just need silmapaistvad, ühiskasutuseks ehitatud kahekorruselised, massiivsed maakiviehitised torkavad Eesti eri paigus ka tänapäeval silma. Kuigi osa neist on erastatud ja korrastatud, seisavad paljud meiereihooned siiski kasutuseta ning lagunevad, meenutades tollase põllumajanduse kõrghetki minevikus (lisa 3).



Foto 2. Järva-Kahala ühispiimatalitus 16.07.1928. a. AM _ 15693 F 5444 (1925). *Fotograaf teadmata.*



Foto 3. Kõisi (Kahala) meierei 2004. PM F 3562:163 (1925). *Rene Viljati foto.*

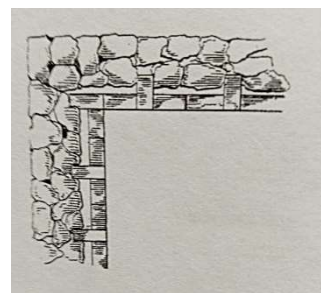
Eriti kõnekad on need hooned, mis on ehitatud algselt avalikuks kasutuseks ja täidavad sama või sarnast funktsiooni ka tänapäeval. Selline järjepidevus tõstab esile maakiviehitise

kestlikkuse ja kohanemisvõime erinevate ajastute vajadustega. Valitud näited Rasina piirkonnast aitavad illustreerida maakiviehitiste kasutusvõimaluste järjepidevust ning nende rolli nii ajaloolises kui ka tänapäevases ühiskondlikus ruumis (näide rahvamaja ja lasteaia kombineerimine).

14. märtsil 2025 külastasin Rasina rahvamaja, kus tähelepanu köitsid hoone kolme meetri kõrgused massiivsed müürid (foto 4). Rahvamaja esimesel korrusel tegutseb lasteaed ja köök, teine korrus on avatud külarahvale, kus asuvad käsitööseltsi ruumid ning saalis toimuvad üritused ja huviringid. Väliselt on maakiviseinad jäetud nähtavale, kuigi visuaalse vaatluse põhjal vajavad müürid juba parandamist ning vuukide uuendamist. Siseseintes maakivi ei eksponeerita – sinna on jäetud 5–7 cm õhuvähe (joonis 1), millele järgneb silikaattellis, mis on omakorda krohvitud (suuline informatsioon välivaatluse käigus). Sellist maakivist hoonete soojustamise tehnikat kasutati sageli suuremõtmelistes ehitistes.



Foto 4. Tartumaa omavalitsusorganid 1935-1937. Rasina rahvamaja. ERM TM Fk 16242:140. *Fotograaf teadmata.*



Joonis 1. Tellisvoodriga maakivimüür (Rosen (1851) 2016).

Teine kivist ühiskondlik hoone, mille saatust asusin uurima, jäi fotona silma Rasina rahvamaja seinal. Endise mõisa magasiada kohale rajatud kirikuhoone ehitati aastatel 1931–1933 (foto 5) ning kujutab endast väikest maakivist külakirikut, millele lisab iseloomu puidust tornitipp. Rasina kiriku pühitsemisel osales ka riigivanem Konstantin Päts. Nõukogude perioodil muudeti pühakoda laudaks ning hiljem viljakuivatiks (foto 6) (Delfi 2015)².

Sarnase saatusega hooneid, mis Nõukogude ajal sundvõõrandati ning anti kolhooside ja sovhooside kasutusse, leidub üle kogu Eesti. Ilma hooldava peremeheta lagunevad aja jooksul ka kõige vastupidavamad kivimüürid.

² Autori kommentaar: kuna artikkel on kümme aastat vana, siis 2025. aastaks on endine maakivikirik eraomandis ning renoveerimistööd pooleli.

1931



Foto 5. Rasina kirik. September 1931.
EAA.2111.1.14621.1. Fotograaf teadmata.

2015



Foto 6. Rasina kirik. Andres Puttingu foto, 2015.

Nõukogude okupatsiooni ajal alanud **pärandehituse ja kultuurilise järjepidevuse katkestus** sai alguse 1940. aastatel.

Kõik ühistöö vormid ja ümberkorraldused olid suunatud ühele – valmistada talupoega ette kolhoosi astumiseks. Eesti talupoeg pidi astuma uuele, tundmatule teele. Kolhoosi tee olevat ainuõige tee (Pedai 2001: 53).

Nõukogude okupatsioon tõi kaasa ulatusliku katkestuse seni kestnud külaühiskonna mudelis. Traditsiooniline eluviis ja pärandehituse järjepidevus katkesid, kuna aktiivseid eestvedajaid ei tunnustatud enam kogukondliku autoriteedina, vaid neid tabasid sageli riiklikud repressioonid. Suured küüditamislained, eriti 1941. ja 1949. aastal, viisid paljud edukad talupidajad Siberisse või sunnitöölaagritesse. Taludest viidi ära ja koondati kolhooside ning sovhooside juurde ka põllumajandustöökäädavajalik varustus – hobused, vankrid, tööriistad ja muud vahendid (Pedai 2001: 54).

Kolhooside moodustamise käigus jäi pärandina kolhooside käsutusse tuhandeid talusid, mille säilitamise ja kasutamisega ei osatud sageli midagi peale hakata. Ressursse, teadmisi ja tahet nende korrashoiuks nappis. Paljudesse majapidamistesse paigutati juhuslikke või ajutiselt maale suunatud inimesi, kellel puudus seos selle paigaga ja traditsioonidega. Paljud varem hoolitsetud ja kaunid Eesti talud jäeti hooleta ning lagunesid – neid lammutati, põletati kütteks või lihtsalt lagastati, sest need ei olnud enam kellegi isiklik omand.

2. MAAKIVIMÜÜRIDE VUUKIMINE: EHTUSMATERJALID, MEISTRID JA PRAKTIKA

Käesolev uurimus keskendub vuukimisprotsessile kui lahutamatu osale maakivimüüritiste ehituses ja säilitamises, tuues esile nii ajaloolised kui ka tänapäevased meetodid ning materjalid. Nagu sissejuhatuses mainitud, ei saa **vuukimist käsitleda eraldiseisva viimistlustoiminguna**, vaid see on maakivimüüri ehitamise lahutamatu osa, mis mõjutab nii konstruktsiooni vastupidavust kui ka selle visuaalset ilmet.

Vuuk on ehitise osade, näiteks müürikivide, telliste või paneelide vahekoht, mis sõltuvalt ladumistehnikast võib olla kas tühi (kuivladumine) või täidetud mördiga (märgladumine).

Maakivimüüride vuukimine on tihedalt seotud kasutatud ehitusmaterjalide, rakendatud töövõtete ja ajaloolise ehituspraktikaga. Käesolevas peatükis käsitlen esmalt maakivi kui ehitusmaterjali omadusi ja kasutusvõimalusi, tuginedes osaliselt oma kogemustele. Seejärel jagan tähelepanekuid vuukimisel kasutatud sideainete ja mördisegude kohta ning tutvustan tehnikaid, mida olen ise kasutanud või välitöödel näinud. Annan ülevaate erinevatest vuukide viimistlustehnikatest ja terminitest ning kirjeldan lühidalt vuukimisel kasutatavaid tööriistu. Peatüki lõpus keskendun ajalooliste müürseppade töövõtetele ja müürimustritele, mida olen uurinud nii arhiivides kui ka taastamistööl – need on oluliselt mõjutanud minu arusaama maakivimüüride kestvusest ja ehituslaadist. Peatüki käsitus on täiendatud ka küsitluslehtedelt kogutud vastustega, mis avavad teiste maakiviehitusega tegelejate kogemusi ja hinnanguid. Läbi ajalooliste näidete ja tänapäevaste töövõtete võrdluse püüan esile tuua, kuidas vanad oskused ja praktikad on leidnud rakendust või muutunud tänapäevases ehitustöös.

2.1. Looduskivi ehitusmaterjalina

Eesti maastikupildi lahutamatu osa on kivid, alates väikestest kividest kuni suurte rahnudeni. Kivid on tülikad kaaslased põlluharijatele, sellepärast on neid aegade jooksul püütud põldudelt kõrvaldada, kuhjates kivikamakaid põlluäärsetele metsaservadele või põldudele omaette kivivaaludesse. Kive väärtustav kasutusviis on neist kiviaedade rajamine – kui varem lähtuti eelkõige praktilisest vajadusest, siis tänapäeval on see sageli moeteadlik valik. Värvilised kivimüürid surnuaedade või talude ümbrustes, erinevad kivehitised, tallid, laudad, keldrid ja muud abihooned on omapärased ja silmatorkavad ning ilmestavad hästi Eesti

kunagist kohalikku majandustegevust. Suured rahnud või kivimürakad, mida ei jõutud põllult ära vedada, jäeti maastikule alles. Need tõmbavad tähelepanu ja on saanud rahvapärimuse osaks (Pirrus 2009) (lisa 4).

Eesti loodus on rikas eri liiki kivide poolest, kuid kõik ei sobi müüri panna. Ehituseks sobilikud maakivid peavad vastama mitmetele nõuetele: täitma tugevuse, töödeldavuse, kestvuse ja esteetika nõudeid (Peebo 2013). Kivimaterjali tähtsamad omadused on mehhaaniline tugevus, poorsus, mahu- ja erikaal, veeimavus, ilmastikukindlus, helikindlus, tulekindlus (Veski 1948: 15).

Ehituseks sobivad: Lubjakivid: paas (paekivi) ja dolomiit (foto 7).

Graniitsed rändkivid ehk maakivid: tard- ja moondekivimid (raudkivi, diabaas, gneiss, rabakivi jt) (foto 8).

Paekivi

Dolomiit



Foto 7. Lubjakivid. Pildid veebis platvormilt Bing

Paasi³ on kasutatud iidsetest aegadest saadik kalmete, hoonete ja kindluste rajamisel. Paekivist on ehitatud kaitserajatisi, kaitsevalle, kirikuid, losse, vundamente, keldreid, müüre, tugiposte ja ka elumaju. Paekivi on ebakorrapärase kujuga, seega peab müüri ladumine käima kindlate reeglite järgi, kus sorteeritakse kivid paksuse järgi piki- ja põikipindkivideks ning täitekivideks. Paekivi on Eesti rahvuskivi (Perens 2003).

Paekivi ehitusest Eestis on kirjutanud Helle Perens mitmeid raamatuid „Paekivi Eesti ehitistes“ I, II, III, IV.

Graniitsed rändkivid ehk maakivid⁴ on Eestis üheks kõige levinumaks kivimtüübiks nii kristalses aluskorras kui ka rändkivide seas (ligi 80% rändkividest on graniidid). Graniiti on palju maakoore ülemises osas. Graniidil on väga palju erimeid⁵ ja need moodustavad pidevaid üleminekuid teistele, keskmistele kivimitele (Suuroja 2014: 46). Graniit on üks levinumaid looduskive, mida kasutatakse mitmel otstarbel Eestis ja ka üle maailma (foto 8).

³ Paekivi ehk paas – Paekivi moodustab mineraal nimega kaltsiit (kaltsiumkarbonaat: CaCO₃) aluspõhja moodustavate karbonaatsete kivimite (lubjakivi, dolomiidi, mergli) üldnimetus.

⁴ Maakivi – tardkivimi (graniidi) rahvapärane nimetus.

⁵ Erim on mineraali või kivimi kitsam defineeritud vorm. Kasutatakse kivimite kirjeldamiseks (EKI 2024).

Graniit on vastupidav kivim ja seda kasutati/kasutatakse ehitusmaterjalina nii naturaalselt kui ka plokkide ja plaatidena. Graniit ja tema koostises olevad mineraalid teevad kivi eriti vastupidavaks (biotiid, päevakivi, kvarts, vilk). Graniidikivi on ränirikas tardkivim.

Eestis valmistatakse graniidist fassaadimaterjale, kalmistukive, sillutiskive, trepiastmeid, köögi- ja vannitoa töötasapindasid. Elumajade ja muude abihoonete ehitamine (laudad, keldrid, aidad jt) jäävad 19. sajandi taluarhitektuuri.

Gneiss kuulub Maa vanimate kivide hulka. Gneisse nimetatakse kivimit moodustavate mineraalide järgi, mistõttu on nende liike väga palju – näiteks kvarts-, päevakivi-, vilgukivi- ja amfiboolgneiss⁶. Gneiss on kihilise või vöödilise tekstuuriga. Gneiss on laialt levinud nii aiakujundajate kui ka kiviraidurite seas, kes hindavad kivi tekstuuri (foto 8). Selle kivi ilu ja ilmastikukindlus on pöördvõrdelises seoses, mida ilusam kivi, seda muredam. Gneiss on rändkivide seas levikult graniidi järel teisel kohal Eestis. Gneissi kasutatakse enamjaolt killustiku valmistamiseks (Suuroja 2004: 44).

Rabakivi ehk rabakivigraniit on nimetus, mis tuleneb soome keelest (*rapakivi sõnast 'rapu' - 'rabe'*) ning viitab kivimi purunemisomadustele, mitte selle geoloogilisele päritolule (foto 8). Koosneb kvartsist, plagioklassist⁷ ja tumedatest mineraalidest. Graniidi erim rabakivi (punane – kaaliumpäevakivi, hall – kvarts, must – biotiid). Rabakivi värvus on enamasti pruun või punakaspruun, mõnikord rohekashalli varjundiga (Suuroja 2004). Välimuselt meile täiesti tuttav ja palju kasutamist leidnud kivim.

Diabaas on roheka varjundiga tumehall kuni must peenkristalne soonkivim (foto 8). Kuulub ränihappevaeste st gabro⁸ kivimite rühma. Koosneb põhiliselt plagioklassist (labrador, andesiin) ja monokliinsest pürokseenist⁹. Diabaas on hea ehitus- ja viimistluskivi, hinnatud eriti hauamonumentide valmistajate seas. Diabaasist valmistatakse poleeritud plaate ja saadakse heade omadustega killustikku (Suuroja 2004: 34).



Graniit



Gneiss



Rabakivi



Diabaas

Foto 8. Tard- ja moondekivimid. Pildid veebis platvormilt Bing ja <https://www.geologia.fi/>

⁶ Amfibool - musta kuni roheka värvusega mineraal, mis moodustab tard- ja moondekivimeid (nt amfiboliiti) (EE 2024).

⁷ Plagioklass ehk naatrium-kaltsiumpäevakivi on päevakivide hulka kuuluv kivimit moodustav mineraal (EE 2024).

⁸ Gabro - aluselise magma kristalliseerumisel tekkinud tume süvakivim (EE 2024).

⁹ Pürokseenid on kivimimoodustajad, rohkelt esindatud aluselistes kivimites. Hea kahesuunaline lõhenevus (EE 2024).

Looduskivi on ehitusmaterjalina kasutatud juba inimkonna ajaloo algusest. Kõik vanemad ehitismälestised on kivist, need on vastu pidanud ilmastikule ja sõdadele (Kaila 1999). Varasemal ajal kasutati maakivi eelkõige avalike ehitiste, nagu kirikute, linnuste, sadamate, merekindluste rajamisel ja tänavate sillutamiseks. Vanimatest keskaegsetest maakiviehitistest, eelkõige linnustest ja kirikutest, on tänapäevani säilinud valdavalt varemed; sageli on neile hiljem renoveerimise käigus peale rajatud uusehitisi. Hiljem hakati maakivi laialdasemalt kasutama ka taluarhitektuuris – peamiselt rajati abihooneid. Maakivist hooneid iseloomustab üldiselt jõuline ja vastupidav vormikeel, kuid dekoratiivsete elementide valmistamiseks kasutati maakivi suhteliselt vähe. Maakivi kasutamisele ja selle kokkusobitamisele teiste materjalidega (nt paekivi, tellise ja puiduga) hakati rohkem rõhku panema alles 19. - 20. sajandi kiriku- ja mõisaehituses. Tänapäeval leidub maakivi peamiselt piirdeaedades, väravapostides ning aia- ja kalmukujunduses (Perens 2012). Eesti vanemate hoonete juures on selgelt jälgitav erinevate kivimaterjalide kasutus. Põhja- ja Lääne-Eestis on ehitistes valdavalt kasutatud lubjakivimeid, Lõuna-Eestis aga graniitseid rändkive¹⁰. See erinevus tuleneb eelkõige piirkondlikust loodusliku materjali kättesaadavusest. Pae- ja maakivi ehitusfüüsikalised omadused (madal poorsus ja sellest tulenev soojusjuhtivus, mis tuleneb kivi tihedusest) ei vasta kaasaegsete ehitusmaterjalidele esitatavatele nõuetele. Seega uusi kivihooneid ehitatakse väga vähe, põhiliselt renoveeritakse vanu lagunenuid või varemetes ehitisi.

Ehitamiseks sobivate kivide valik sõltub müüritüübi iseloomust. Kui kasutada looduslikke, ümmargusi ja töötlemata kive, ei ole kivide sorteerimine enamasti vajalik. Seevastu lõhestatud kividega müüri puhul on kivide valik oluline. Eelistada tuleks peeneteralisi ja ühtlase struktuuriga kive, kuna neid on lihtsam lõhestada. Suurema kristallstruktuuriga kivid murduvad halvemini ning nende kasutamisel võib müüripind jääda ebahõltslane (Peebo 2016).

Looduslikke põllukive kasutati enamasti vundamentides ning parema ehitusmaterjali puudumisel ka hoonete seinamüürides. Need kivid on tavaliselt ümarad ja ebakorrapärased, mistõttu ei ole võimalik neid korrapäraselt laduda. Siiski jääb mitmeid küsimusi vastuseta: millised olid tollal üldlevinud ehituslikud lahendused ning kuidas need sõltusid saadaval olevast materjalist ja ehitusmeistrite oskustest (Rosen 2016).

¹⁰ Autori kommentaar - kristalseid rändkive nimetatakse ka raudkivideks või maakivideks.

2.2. Sideained ja mördisegud maakivimüüride vuukimisel

Vuukimise kvaliteet ja müüri vastupidavus sõltuvad suurel määral kasutatud sideainetest ja mördisegudest. Käesolevas alapeatükis käsitlen traditsioonilise lubjamördi valmistamist ja kasutamist ning toon välja tänapäevaste mördivariantide erinevusi.

Elmises alapeatükis andsin ülevaate ehituseks sobivatest kividest ja kivimitest, sealhulgas ka paekivist, millele ma selles töös pikemalt ei keskendu. Siiski on paekivil oluline roll lubjatootmise toorainena, mistõttu väärrib see eraldi esiletõstmist vuukimisprotsessi kontekstis. **Lubja¹¹ laialdasem kasutuselevõtt andis kiviehitusele tugeva tõuke, kuna tegemist on tõhusa sideainega.** Järgnevalt annan ülevaate lubja tootmisest Eestis ja selle levikust talurahva seas.

Paekivi ja lubjakivi võeti ehitusmaterjalina kasutusele juba esimesel aastatuhandel. Ehituskivina peab lubjakivi vastu pidama erinevatele keskkonnamõjudele, sealhulgas ilmastikutingimustele, survele, löökidele ja kulumisele. Paekivi on Eesti rahvuskivi, kuna see on peamine kohalik kivim, millega maarahvas puutus kokku nii ehituses kui ka põlluharimisel. Eesti lubjakivi üks olulisemaid kasutusviise on tsemendi tootmine, mida hakati Eestis valmistama juba 1870. aastal (Kinop 2014). Lubjakivi ja paekivi on põhimõtteliselt üks ja sama kivim – mõlemad viitavad settekivimile, mille põhikomponent on kaltsiumkarbonaat (CaCO_3).

Lubjakivi on üldisem termin, mida kasutatakse geoloogias ja rahvusvahelises kontekstis kui *limestone*. Paekivi on eesti keeles tavapärasem ja viitab kohalikule lubjakivile, mida leidub Eestis rohkesti, eriti Põhja-Eestis.

Lubjatööstuse alguseks Rakkes loetakse 1910. aastat, kui eesti soost mees Karl Kaddak ehitas Rakkesse tolle aja Venemaa suurima lubjatehase (foto 9). Eestis kasvas lubja vajadus 19. sajandi teises pooles, kuna pärisorjusest vabanenud talupojad alustasid taluhoonete ehitamist ja metsavaesus viis pae- ja maakivi laialdase kasutuselevõtu. Lubja tootmine toimus paekivirohketes piirkondades ning kuni sajandi lõpuni valmistati seda peamiselt maa-ahjudes. Need olid maa- või paekividest laotud kitsenevad silindrilised konstruktsioonid, mille kõrgus ei ületanud läbimõõtu.



Foto 9. Karl Kaddaku lubjatehase ringahjud ja korsten Rakkes. EVM N 414:316. Hanno Talvingu foto, 2002.

¹¹ Lubi - sideaine kivide liitmiseks ja kivistuvates segudes kasutatav ehitusmaterjal.

Ahjud ehitati pealt kitsamad kui alt. Talumajapidamistes kasutati selliseid ahjusid veel 20. sajandi keskpaigani, kuid sageli põletati neis lupja vaid üks või kaks korda. Mida heledam oli lubjakivi, seda paremini sobis see lubja põletamiseks. Murtud paas pidi enne kasutamist vähemalt pool aastat kuivama, mistõttu eelistati pikemat aega maapinnal seisnud paekivi (Kaljuste 2019). Kõrge niiskusesisaldus suurendas kütteinakulu ja pikendas põletusprotsessi. Küttematerjalina kasutati peamiselt okaspuitu, eelistatult kuuske. Lubjapõletamine kestis üldjuhul ligikaudu nädala. Seejärel jäeti ahi jahtuma, olenevalt selle suuruselt, kolmeks kuni kümneks päevaks. Alles pärast täielikku jahtumist sai ahju tühjendada (Kaljuste 2019).

Eesti lubjapõletuse ajaloost on teada, et kodutöendusliku põletuse tarbeks kasutati eelnevalt kuivatatud paekivi. See võimaldas märkimisväärselt kokku hoida küttematerjali ning tõsta põletusprotsessi temperatuuri ja seeläbi saadava lubja kvaliteeti. Paekivi kuivatati mitme aasta vältel, ladudes see päikesepaistelisse ja tuulisesse kohta virmadesse. Sobiva logistilise korralduse puhul oli täiesti võimalik rajada pae murdmis- ja põletuskoha vahele ajutisi kiviaedu, mis olid mõeldud eelkõige kivi kuivatamiseks (Rennu 2007).

Tartu ehitusmeistri Wilhelm Sternfeldti abikaasa Marie kirjeldab enda mälestustes (2010), kuidas nad lupja põletavad ja sellega sissetulekut teenivad. Kirjelduste järgi loeb välja, et lubjapõletamine oli enamasti perenaise Marie töö:

Külm oli käre, lubjasõela juures oli soe aur ja roobiga kõvasti lõhkumine soendas küllalt. Kandsime kuus raamitait tükis lupja ehk ka peenikest segi kasti täis. Siis lõin ta kaevust ääreni vett täis ja lasime seista, kuni aurama hakkas ja kustus, [---]. Siis sai esimene kast käsile võetud, igal roobid käes, segasime paksu veega segamini kui piim ja jahu, nii et prügi põhja vajus, ja siis sõela eest paks lubi minema ja vedel valge äraõerutud vedelik jookseb roopidega kloppimise all läbi sõela augu. [---]. Nii läks töö hommikust õhtani ja kuu algust lõpuni. Oli kuuris tagavara lõppemas, pidi uut jälle tellima Rakkelt lubjavabrikust (Sternfeldt 2010: 69).



Foto 10. Lubjaahi eestvaates Massu asunduses, Hanila khk. ERM Fk 798:21. Gustav Ränka foto, 1937.

Näide paekividest laotud lubjaahjust Massu asunduses (foto 10). Tavaliselt 3-5 meetrine pealt lahtine kivist silinder, mida köeti küttekoldest kuivade puudega. Põletamise käigus eraldus kivist süsihappegaas ning alles jäid kaks korda kergemad kivitükid (kustutamata lubi). Põletatud lupja kustutati rohke veega ja lasti vees seista vähemalt kolm kuud, et saada kustutatud lubi (pastataoline lubjamass) (Saimre 2009).

Ehitusmaterjalina kasutatav kustutatud lubi¹² on kasutuses ehituses, samuti erinevates mördi- ja krohvisegudes ning traditsioonilistes lubjavärvides (Muinsuskaitseamet 2024). Enne lubjamördi laiemat levikut rajati müüre kas kuivalt või täideti kividevahelised tühimikud mulla või saviga. Ka hiljem, kui lubi juba kasutusele oli võetud, kasutati seda säästlikult – näiteks hoone välisseinte sisemistes kihtides täideti vahed sageli endiselt saviga, kuna lubi oli kallid ja hinnaline materjal (Peebo 2016).

Juta Saron: Kui paekivimüüritised püstitati kas kuivmüüritisena või savimördina, siis lubjamördi kasutuselevõtt võimaldas ehitisi püstitada märksa tugevamast ja elupõlisemast raudkivist. Viimati nimetatud tehniline uuendus hakkas taluehitistes levima 19. sajandi viimastest veeranditest alates, nii et raudkivist hooned on eesti taluarhitektuuris sajandivahetuse, eriti 20. sajandi alguse nähtus (Järvesalu 2001: 5).

Ehitusel enim kasutatavaks **sideaineks mörtides** ja betoonides on **portlandtsement**¹³, mida toodetakse tehastes lubjakivi ja savi segamisel, jahvatamisel ning kõrgel temperatuuril põletamisel. Tulemuseks on jahvatatud segu, kuhu lisatakse ka kipsi või muid lisandeid, et saavutada soovitud omadused. Portlandtsement kuulub hüdrauliliste sideainete hulka – see tähendab, et see kivistub niiskes keskkonnas ja ka vee all (Veski jt 1959: 99-101).

Sideaine kukermiit saadakse põlevkivi põletamisel tekkinud tuha peenjahvatuse teel. Harilik kukermiit ei ole vee- ega ilmastikukindel, mistõttu ei sobi see kasutamiseks vundamentides. Hüdrauliline kukermiit on tugevusastmelt tugevam ja seda saab põlevkivitolmu põletamisel tekkinud tuha peenjahvatuse teel. Seda sideainet kasutatakse müüri- ja krohvimörtides (Veski jt 1959: 99-101).

Mördid¹⁴ ja ehituspraktika. Müürimördi põhiülesanne on moodustada kividele sobiv ase, mille kaudu kandub surve ühtlaselt kivilt kivile. Mördi tugevus sõltub eelkõige kasutatud sideainetest, sealhulgas tsemendi margist. Tsementi lisatakse peamiselt selleks, et kiirendada mördi kivistumist ja tõsta selle lõplikku tugevust (Veski jt 1959: 102-105).

Vanade ajalooliste ehitiste taastamisel tuleb töö käigus ette erinevaid küsimusi, et kuidas üks või teine asi on tehtud ja milliseid mörte on müüri ladumisel kasutatud, et saada

¹² **Kustutatud lubi** (kaltsiumhüdroksiid, $\text{Ca}(\text{OH})_2$) reageerib õhus leiduva süsihappegaasiga (CO_2), mille tulemusel see kõvastub ja muutub vastupidavaks. Selle protsessi käigus taastub lubi oma esialgsesse olekusse, moodustades kaltsiumkarbonaadi ehk kaltsiidi (CaCO_3) ning eraldades veeauru. Lubjakivi kuumutamisel laguneb see kustutamata lubjaks ehk kaltsiumoksiidiks (CaO). Selleks, et kaltsiumoksiid kasutatavaks muuta, lisatakse sellele vett, mille käigus toimub keemiline reaktsioon – kaltsiumoksiidi **hüdraatumine**, mille tulemuseks on kustutatud lubi ($\text{Ca}(\text{OH})_2$). Kustutatud lubi on kuiv pulbriline aine, samas kui lubjapiim on selle veega segamisel saadud vedel suspensioon.

Hüdratatsioon on keemilise ühendi füüsikaline või keemiline liitumine (hüdraatumine) või liitmine (hüdraatimine) veega.

¹³ Portlandtsement - jahvatamata tsemendi ja kipsi vm lisandite jahvatatud segu, enim kasutatav tsement (EKI 2025).

¹⁴ Ehitismördiks nimetatakse materjali, mis koosneb sideainest (tsement, lubi, savi, kips jne), veest ja liivast. Sideaine mõjul kivistub ehitismört lühema või pikema aja jooksul (Veski jt 1959: 101).

identne välimus varasemaga. Kuna vanameistritelt ei ole enam võimalik täpseid mördisegude retsepte küsida, olen ise praktilise töö käigus katsetanud erinevaid mörte, märkides üles nende vahekorrad ning dokumenteerides tööprotsessi. Vuuke olen jälginud ka järgnevatel aastatel, et hinnata, kuidas need erinevates ilmastikutingimustes vastu peavad. Kuna katsetamiseks ei ole lõputult aega, olen isikliku ehituse puhul üle läinud tänapäevaste materjalide ja segude kasutamisele, lisades siiski ka traditsioonilist lupja ja plastifikaatoreid¹⁵, et parandada mördi töödeldavust ja elastsust. Meister Hardi-Sander Luik jääb küsimusele „Milliseid segusid kasutate vuukimisel?“ vastates delikaatseks ega nimeta konkreetseid tootemarke ega pakkujaid.

Väga lai teema. On juhuseid, kus võtame proove ja saadame laborisse olemasolevat säilinud mörti ning jäljendame. On olukordi, kus otsustame ise. Aga igal meistrite meeskonnal on välja kujunenud oma harjumused ja tõekspidamised. Retseptid on tänapäeval väga kiiresti muutuvad. Teadustöö parendab ja aeg annab arutust, millised lahendused on püsivamad, millised mitte. [---]. Samuti on geodeetiline asukoht tähtis, olustik, kus paikneb rajatis. Kas kaetakse müüri konserveerivalt või vuugitakse vertikaalpindu jne. Marke ei hakkaks välja tooma, aga igal juhul segude tootjad on üha paindlikumad, et välja töötada erialainimestega üha uusi lahendusi või ellu kutsuda vanu traditsioone.

Traditsioonilise lubimördi 1:1 koostis: 12 kaaluprotsenti sideainelupja Ca(OH)_2 (kuivaine kaal), 38 kaaluprotsenti täitelupja CaCO_3 (settelise päritoluga, kristalliline lubi (dolomiit) ei sobi) ja 50 kaaluprotsenti liiva(tera suurus 0-3 mm) (Åkesson 2003: 5).

Järgnevatel fotodel on kujutatud erinevaid müürimörte visuaalse vaatluse põhjal, et anda lugejale esmamulje nende välisilmelistest erinevustest. Vuuke saab liigitada mitmeti ja jaotada peamiselt kuju, sügavuse, töötluse ja ka **kasutatud materjalide järgi**.

- **Lubi-liivamördiga vuuk** – traditsiooniline ajalooline segu, mis koosneb kustutatud

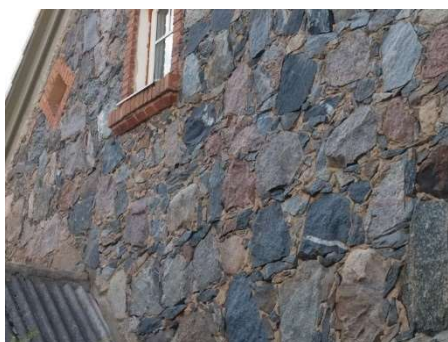


Foto 11. Karijärve talu. Tartu mk.
17.07.2024. Tiina Angerjärve foto

lubjast, liivast ja veest (foto 11). Kasutatakse eelkõige restaureerimisel, kuna lubi on elastne, hingav ja aeglaselt kivistuv. Lubi-liivamört on algne ehitusmaterjal, mida on kasutatud ajaloolistes müüritistes, kuna see võimaldab kivimüüritisel loomulikult "hingata" ja niiskust reguleerida.

¹⁵ Plastifikaator – on materjali elastsust parandav lisand. Kasutatakse ehitussegudes (EKI 2025).

- **Lubi-tsementmördiga vuuk** – tasakaalustatud lahendus, kus on nii lubi kui ka



Foto 12. Lepiku talu. Tartu mk.
30.01.2024. *Tiina Angerjärve foto.*

tsement (foto 12). Tugevam kui lubi-liivamört, kuid paindlikum kui puhas tsementmört. Ei ole nii jäik ja aurutihe kui tsemendimört. Lubitsementmört koosneb tavaliselt tsemendist, lubjast, liivast ja veest. Vuuk on tugevam kui puhtalt lubi-liivamört, kuid säilitab teatud hingavuse ja paindlikkuse.

Lubi muudab segu kergemini vormitavaks ja vähendab pragunemise ohtu. Ei kuiva nii kiiresti, kui tsementmört. Lubitsementsegu 1:0,2 (5% lubitsementmört) ja 1:0,4 (10% lubitsementmört (Peebo)).

- **Savimört** on valmistatud savist, liivast ja veest (foto 13).



Foto 13. Tammistu pullilaut. Tartu mk.
06.03.2025. *Tiina Angerjärve foto.*

Enne lubja laialdasemat kasutuselevõttu oli savimört üks levinumaid sideaineid maakiviehituses, eriti lihtsamates talurahva ehitistes. Kasutati traditsiooniliselt vanade talumajade kergemates müüritistes, siseruumides ja vaheseintes. Ei ole veekindel ning vajab katmist või kaitset vihma ja külma eest.

- **Tsementmördiga vuuk** – tugev ja kiiresti kivistuv segu (foto 14). Vähem hingav kui



Foto 14. Parandused tsementmördiga.
Esteetikaga pole rõhku pandud.
Kuudeküla talu. Viljandi mk. 17.07.2024.
Tiina Angerjärve foto.

lubi-liivamört ja võib takistada niiskuse loomulikku liikumist läbi müüritise. Kuigi väga levinud, ei ole see alati sobiv vanade kiviseinte taastamiseks. Mördi sidusaineks on tsement, mis annab vuugile suurema tugevuse ja vastupidavuse. Tsemendimörti tuleks kasutada ainult siis, kui tegemist on uue konstruktsiooniga või tugevust nõudva müüriosaga.

Tsementsegu kasutamisel tuleb olla ettevaatlik, kuna see on tunduvalt jäigem ja tihedam kui lubisegu. Temperatuuri kõikumised võivad põhjustada müüris niiskus- ja soolakahjustusi, mille kohta saab lähemalt lugeda peatükis 3. Müürikahjustused.

Enne mörditüübi valikut tuleks hinnata, milline sideaine sobib kõige paremini müüri materjali, vanuse ja paiknemisega. Võimalusel tasub uurida olemasoleva segu koostist ning konsulteerida asjatundjaga. Täpsemate andmete, näiteks mördi koostise ja omaduste kohta, on vajaduspõhiselt soovitatav kasutada laborianalüüse.

Sideainete soovituslikud vahekorrad (mördiretseptid) ning valik tänapäevaseid mörditüüpe on esitatud lisas 5. Vuukimisel kasutatakse tahedamat segu kui ladumisel, sest nii on lihtsam vuuki töödelda ja segu määrab kive vähem.

Alo Peebo (2013) magistritöös on meistritelt kogutud teabe põhjal välja toodud, et ühe ruutmeetri vuukimiseks arvestatakse ligikaudu 50–60 kg segu, mis vastab mahuliselt umbes 0,02–0,025 m³-le. Töö näitab ka, et kogu müüri segu kulu võib ulatuda kuni ühe tonnini kantmeetri kohta ehk ligikaudu 0,3–0,4 m³ segu 1 m³ müüri kohta.

2.3. Vuukide terminid, viimistlustehnikad ja tööriistad

Vuukide viimistlusel on oluline roll nii müüri esteetilisises ilmes kui ka selle vastupidavuses. Selles alapeatükis antakse ülevaade erinevatest ajaloolistest ja tänapäevastest viimistlustehnikatest ning maakivimüürides esinevatest iseloomulikest vuugimustritest. Fotod ja näited illustreerivad selgelt, kuidas erinevad tehnikad loovad müürile iseloomuliku ilme.

Kuna vuukimise termineid ei ole senistes allikates ühtselt kirjeldatud, tuginen nende käsitlemisel välitööde käigus kogutud materjalile ning ehitusvaldkonnas tegutsevate spetsialistide terminoloogiale. Kasutan termineid, mida kuulsin praktikute ja meistritega suheldes, kuna need loovad selge kujutluspildi ka lugejale, kes teemaga alles tutvub. Terminite täpsustamisel ja liigitamisel olen leidnud tuge ka rahvusvahelistelt veebilehtedelt ning erialastelt ingliskeelsetelt allikatelt, mis aitasid paremini mõtestada ja sõnastada eesti keeles seni vähem määratletud vuugitüüpe. Vuukide nimetuste juures toon vajadusel sulgudes ära ka ingliskeelse vaste, et tagada parem mõistetavus ning luua seos rahvusvahelise terminikasutusega.

Magistritöös kasutatud vuukimise eestikeelsed üldterminid on kontrollitud „Ehitaja sõnastikku“ (Masso, Eesti Keele Instituut) kasutades ning vähem levinud või erialaselt täpsustamist vajanud **terminid** on kooskõlastatud Eesti Keele Instituudiga 2025. aprillis (autori isiklik kirjavahetus).

Vuukimise terminoloogia ei ole maakiviehituse kontekstis ühtselt reguleeritud, kuid mitmeid mõisteid on käsitletud varasemates ehitusalastes väljaannetes. Enamlevinud on **rõht- ja püstivuugi** mõisted, mis tulenevad kivide ladumise suunast ning viitavad vastavalt

horisontaal- ja vertikaalsetele vuukidele. Vuugi kuju ja täidetuse iseloomustamiseks kasutatakse sageli termineid **kumer**, **nõgus**, **täisvuuk** ja **tühivuuk**, mida on kirjeldanud ka Arvo Veski oma ehituskäsiraamatutes. Kuigi paljud neist terminidest on seotud eelkõige tellisehitusega, mainitakse neis ka **raudkiviehitisi**, kus vuukimistehnikad on sarnased ja kohandatavad ka maakivimüüride puhul.

Vuukimise liigitus. Magistritöös käsitlen maakivimüüride **vuukimist nelja põhitüübi kaudu**, mis eristuvad eelkõige oma reljeefsuse astme poolest. Liigituse eesmärk on pakkuda lugejale visuaalselt mõistetavat raamistikku ning teha arusaadavaks, kuidas erinevad viimistlustehnikad mõjutavad müüri välimust ja funktsionaalsust. Rõhk on vuugi kujundamisel ja viimistlusel st vuugi pind ei jää siledaks, vaid sellele on antud teatud kuju või muster. Selgema ülevaate huvides on vuugirühmad liigitatud järgmiselt:

Rühm	Tehnika ja nimetus
a) Reljeefne positiivne vuuk	kumervuuk (ümarvuuk), lusikavuuk (kumervuuk-ümarvuuk), V-vuuk (kolmnurkvuuk)
b) Reljeefne negatiivne vuuk	süvistatud vuuk, harjatud vuuk, nõgusvuuk
c) Täisvuuk	täisvuuk, joonitud vuuk
d) Tühivuuk	tühivuuk (õõnesvuuk)
Eraldi vuukimistehnika	mulgi vuuk; vanausuliste vuukimistehnika

Tabel 1. Neli peamist vuugirühma koos alajaotustega.

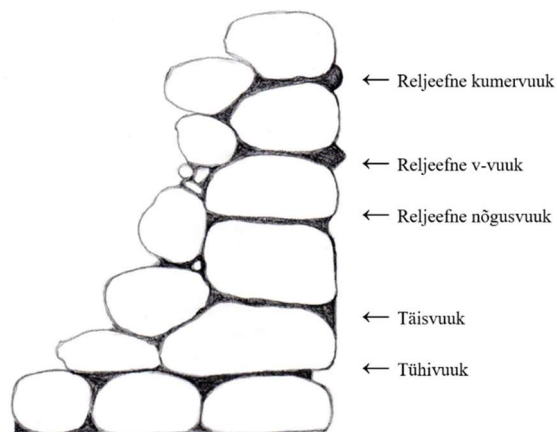
Neli peamist vuugirühma jagunevad omakorda alarühmadeks (tabel 1), kus vuukimistehnikas esineb väikseid erinevusi nii nimetustes kui ka teostuses. Siinkohal tuleb ära märkida ka suuliselt kogutud teave, mida erinevad meistrid on vuukimise kohta esitanud. Sageli ilmnes, et erinevate nimetuste all peetakse siiski silmas samu tehnikaid.

Reljeefvuuke tehakse nii **rõhtvuukidesse**¹⁶ kui ka **püstvuukidesse**¹⁷. Rõhtvuuk iseenesest ei tähenda reljeefset viimistlust – see võib olla sile või ka reljeefne, sõltuvalt töötlemisest. Kui laduda maakivimüüri ja täita kivide vahed mördiga, siis kiviridade vahele jääb rõhtvuuk. Kui pärast vuukimist tõmmata vuukidesse näiteks kerge süvend, saavutades visuaalselt **süvistatud või esiletungiva** pinna, siis saadakse **reljeefvuuk** (joonis 2).

¹⁶ Rõhtvuuk - horisontaalne vuuk kivide, plokkide või telliste vahel müüritisel. Selle kaudu seotakse ehituse kihid, mis tagab müüri stabiilsuse. Tavaliselt on rõhtvuuk mördiga täidetud ning asub ridade vahel (Veski 1975: 174). (Inglise keeles: *horizontal joint*).

¹⁷ Püstvuuk on kivide vaheline liitekoht, mis kulgeb vertikaalsuunas. Koos rõhtvuugiga, mis paikneb horisontaalselt kivikihtide vahel, moodustab see müüritise vuugistruktuuri põhilise jaotuse (Veski 1975: 174).

Vuukide liigitamine reljeefse vormi alusel.



Joonis 2. Vuukide liigitamine sõltuvalt nende reljeefisusest müüritise välipinna suhtes. *Tiina Angerjärve joonis 2025.*

a) Reljeefsed positiivsed vuugid (*profiled joint*) – vuugiviimistluse tehnika, mille puhul vuugi pind kujundatakse müüripinnast selgelt eristuvaks, andes sellele väljendusrikka ja struktuurilise ilme. Reljeefvuuk võib olla kas kergelt väljaulatuv või tugevalt rõhutatud, sõltuvalt kasutatavast töövõttest ja soovitud efektist (fotod 15 ja 16). Lisaks visuaalsele ilule võib reljeefvuuk ka müüritise ilmastikukindlust mõjutada, kuna see võib teatud tingimustes soodustada vee äravoolu või vastupidi – niiskuse kogunemist vuukidesse.



Foto 15. Jaani kiriku aiämüür. Tartu. 09.07.2024. Kolmnurkne vuuk. *Tiina Angerjärve foto.*



Foto 16. Kuremaa mõisa kõrvalhoone. 11.08.2023. Nõrvuuk. *Tiina Angerjärve foto.*

➤ **Kumervuuk (ümarvuuk)** – vuugitäide on kergelt kumer või kaarjas (foto 17).



Foto 17. Öötla sepikoda. Järva mk. 12.04.2025. *Tiina Angerjärve foto.*

Vuuk, kus mördi pind on töödeldud selliselt, et see moodustab ümara, kergelt väljaulatava profiili. See saavutatakse spetsiaalse tööriistaga, mis silub vuugi servad sujuvalt kivipinnaga ühtivaks. Kumervuuk tagab hea vee äravoolu, muutes müüritise ilmastikukindlamaks.

- **Lusikavuuk** on vuuk, mis jääb kivide pinnale kaarja joonena; viimistluse tulemusel võib jääda visuaalne mulje, justkui oleks vuugipinnale veetud nõor (foto 18).



Foto 18. Vundament Supilinna linnaosas Tartus 09.07.2024. *Tiina Angerjärve foto.*

Vuugitäide kinnitatakse spetsiaalse lusikakujulise tööriistaga, mis jätab vuugipinna siledaks ja kergelt kaarjaks või süvistatuks, oleneb kumba pidi tööriista käsitleda. See loob pehme ja ühtlase süvendiga vuugi, annab müüritisele esteetiliselt viimistletud ilme.

Parandab vuugi vastupidavust, kuna tihendab mörti ja vähendab pragunemist.

- **V-vuuk (kolmnurkvuuk)** – vuugi pind on kivide pinnast kõrgem, teravnurgeline ja korrektselt viimistletud, moodustades vuugimördist selgelt eenduva kolmnurga.



Foto 19. Tartu Jaani kiriku vundament. 19.04.2025. *Tiina Angerjärve foto.*

Tavaliselt tehakse seda spetsiaalse vuugikelluga. Kolmnurkvuuki kasutatakse sageli esteetilistel põhjustel, et rõhutada vuuke visuaalselt, aga ka praktilistel kaalutlustel – väljaulatuv pind aitab juhtida vihmavett eemale ja parandab seeläbi seina veekindlust. Selle vuugivormi puuduseks on aga suurem kulumisoht: aja jooksul võib väljaulatuv osa

laguneda, mistõttu jätab vuuk visuaalselt rikutud või korrastamata mulje. Nagu lusikavuuki ja kumeravuugi puhul, kasutatakse ka kolmnurkvuuki peamiselt fassaadidel (foto 19).

b) Reljeefsed negatiivsed vuugid ehk süvistatud vuugid (*recessed joint*).

Reljeefsuse mõistet saab kasutada ka sügavamale jäävate vuukide puhul – sel juhul on tegu negatiivse reljeefiga, kus vuuk paikneb kivipinnast seespool. Süvistatud vuukide sünonüümidenä on kasutusel mõisted nagu *nõgusvuuk* ja *õõnesvuuk*, mida erinevates koolkondades on kasutatud sama tähenduse edasiandmiseks. Kuigi nende vuukimismeetodite vahel esineb väikeseid varieeruvusi, iseloomustab neid kõiki see, et mört on taandunud kivipinnast veidi sissepoole, tuues esile kivipinna kontuuri.

- **Süvistatud vuuk** – vuugimass on sissepoole süvistatud, tuues esile kivide reljeefi



Foto 20. Taagepera lossimüür. Valga mk. 25.07.2024. Tiina Angerjärve foto.

(foto 20). Vuugi pind on müüripinnast kergelt taandatud, kuid mitte nii sügavalt kui tühivuugi puhul. See loob kivide vahel kerge varjuefekti, rõhutades müüritise tekstuuri. Süvistatud vuuk on esteetiliselt ilus ning samal ajal kaitseb ka vuugimaterjali, aidates vähendada vee kogunemist vuukidesse.

- **Harjatud vuuk** – vuuk harjatakse enne mördi täielikku kivistumist, et saavutada kare ja tekstuurne viimistlus (foto 21). Harjamise eesmärk on eemaldada vuukimisel



Foto 21. Lepiku talu. Tartu mk. 18.08.2024. Tiina Angerjärve foto.

vuugikelluga tekkinud konarlik mördi pealmine kiht, selline töömeetod toob paremini esile kivi struktuuri ja reljeefsuse. Harjatud vuuk annab müüritisele maalähedase ja ajastutruu ilme. Karedam vuugipind aitab niiskusel hajuda ning vähendab vee kogunemise ohtu vuukidesse.

- **Nõgusvuuk** (*concave joint*) ehk **sissepoole ümardatud** vuuk (negatiivne lusikavuuk), mille kaarjas joon jääb kivide vahele nõgusa vormina (foto 22).



Foto 22. Nõgusvuuk. Foto platvormilt <https://naturalbrickandstonedepot.com/>

Seda tüüpi vuuki kutsutakse mõnikord ka *lusikavuugiks*, viidates kasutatud tööriistale. Praktikas on järele proovitud, et vuukimist saab edukalt teha ka tavalise metallist lusikaga – oluline on, et tööriist oleks puhas ja sobiva kujuga. Nõgusvuuk loob müüritisele ühtlase ja korrektse välimuse.

c) **Täisvuuk** (*flat joint*) ehk tasapinnaline vuuk jääb kivide pinnaga samale tasandile (foto 23). Kuna vuuk ei ulatu ei sissepoole ega väljapoole, sobib see hästi pindadele, kus soovitakse ühtlast ja sileda tulemusega lahendust.

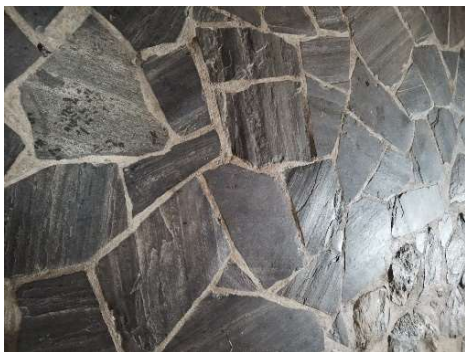


Foto 23. Olavinlinna linnus. Soomes.
20.04.2024. Tiina Angerjärve foto.

Selline vuugiviimistluse tehnika tagab ühtlase ja viimistletud väljanägemise, rõhutamata kivide vahelist sügavust. Selline vuuk aitab vähendada niiskuse kogunemist kivide vahele, kuid vuuk ise välisseinas on pideva päikese ja vihma käes. Kasutatakse sageli ka pörandapindadel või olukordades, kus müür on plaanis hiljem krohvida ja vuugid ei jää nähtavale.

- **Joonitud vuuk** (*grapevine joint*) – vuuk, mille keskele tõmmatakse peene metallvardaga kitsas süvistatud joon (foto 24). Vuugi pind vuugitakse esmalt tasaseks



Foto 24. Joonitud vuuk. Helle Perensi foto

täisvuugina ning pärast mördi kergelt kuivamist süvistatakse pulga või terava tööriistaga keskele dekoratiivne joon. Maakiviehituses esineb seda harvem; pigem kasutatakse seda kunstilist aktsenti tellismüüritises või kindla mõõduga looduskivimüürides. Kuna vuuk jääb müüri tasale, on see ilmastikukindel ja sobib hästi dekoratiivsete fassaadide puhul.

d) Tühivuuk ehk õõnesvuuk (negatiivne vuuk) – on vuugiviimistluse tehnika, mille puhul vuugi pind taandub müüripinnast märgatavalt sissepoole, moodustades varjutatud süvise.

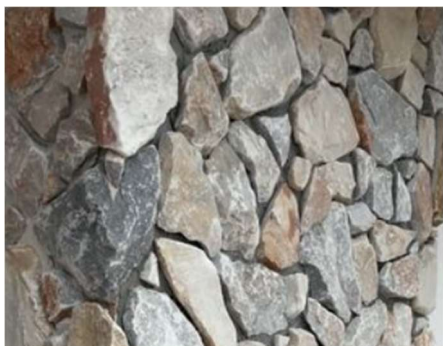


Foto 25. Kaminasein Ülenurmes. Tartu.
08.07.2024. Tiina Angerjärve foto.

Tulemuseks on reljeefne müüritis, kus rõhutatakse kivide vormi ja tekstuuri (foto 25). Õõnesvuuki kasutatakse sageli dekoratiivsetel seintel. Vuuk on küll peidus, aga selline vuukimine välisseintes ei ole ilmastikukindel, kuna sademed kogunevad kividele ja jäävad sinna ning võivad kahjustada vuuki.

Töös on käsitletud ka niinimetatud **mulgi vuuki** (foto 26), mida on kasutatud eeskätt Viljandimaa ja Peipsi vanausuliste kiviehitistes, kuid sarnaseid vuuke võib leida ka mujal Eestis. Sellele vuugivormile on iseloomulik kividevahelise ala laiem täitmine mördiga, mille sisse asetatakse väikeseid kivikesi. Tulemuseks on dekoratiivne ja visuaalselt iseloomulik müüripind, mis lisaks esteetilisele väljendusele aitab tugevdada ka konstruktsiooni sidusust.

Siinkohal võib esitada hüpoteesi, kas Mulgi vuuk on algupäraselt pärit Viljandimaalt või on see ehitusvõtte jõudnud sinna Peipsi äärest vanausuliste meistrite töö kaudu, leides hiljem laialdasemat kasutust Viljandimaa kiviehitustraditsioonis. Võimalik, et tegemist on kahe piirkonna vahelise oskusteabe liikumise ja kohandumisega, mille tulemusel kujunes välja omapärane, laiemalt levinud vuugistiil. Kuna seda teemavaldkonda ei ole seni põhjalikult uuritud, puudub selgus, kust täpselt selline nimetus või omanäoline müürikiri pärineb. Ühe võimaliku uurimissuunana võiks piirkondlikku levikut hakata kaardistama kividesse raiutud aastaarvude alusel. Ei saa välistada, et Peipsi äärest pärit meistrid käisid tööl jõukamatesse piirkondadesse, näiteks Mulgi kihelkonda, kus nende käekiri võis kanduda edasi kohalikele meistritele.

- **Mulgi vuuk** – on traditsiooniline vuugiviimistluse tehnika, mida iseloomustab



Foto 26. Pärsti mõisa kõrvalhoone. Viljandi mk. 17.07.2024. *Tiina Angerjärve foto.*

rohke mördi kasutamine, kattes suure osa kivipinnast. Mördipinna sisse lükitakse rohkelt väiksemaid kive, andes müüritisele maalähedase ja rustikaalse ilme. Mulgi vuuki kasutati eelkõige Lõuna-Eestis, eriti Mulgimaal nagu nimigi ütleb. Eriti levinud taluarhitektuuri maakiviehitistes. Tänapäeval kasutatakse mulgi vuuki peamiselt ajalooliste müüritiste restaureerimisel.

Vuukide viimistlustehnikate mitmekesisus tuleneb suuresti sellest, kuidas müüri ladumine on teostatud. Kivide paigutus, nende suurus, kuju ja sobivus mõjutavad otseselt vuugimustri vormi ja viimistlusviisi. Sageli määrabki just ladumistehnika ära selle, milline vuukimisviis on võimalik või esteetiliselt eelistatud.

Ladumistehnika ja müürikivide paigutus määravad ära nii vuugitava ala kui ka müüriladumist iseloomustavad terminid: *kordmüür* ja *nurkmüür*. Juta Saroni 1988. aasta artikli „Raudkiviehitus Muhu saarel 20. sajandi alguses“ põhjal *laoti kordmüüri korrapärastest nelinurksetest kividest ja nurkmüüris kasutati ebakorrapärase kujuga kive, mis*

käisid nurkapidi üksteise sisse (lisa 7, foto 1). Sellist tüüpi kordmüüri kiviehitisi leidub üle kogu Eesti. Kuigi müürikivid ei ole korrapäraselt tahatud, on need valitud enamasti ühesuguse kõrgusega ning laotud selgetesse röhhtsetesse ridadesse (lisa 7, foto 2). Ridade vahele visatav mört seob müüri tervikuks (Peebo 2016). Lõhestatud kive on võimalik laduda müüri oluliselt tihedamalt, nii et hiljem vuugitakse müür ainult tasa- või kumervuugiga.

Lõhestatud kive saab müüri laduda nii korrapäraselt ridadena kui ka ebakorrapäraselt, ilma et neid seataks röhhtsatesse kihtidesse. Kivid asetatakse tavaliselt nii, et nende siledam külg jääb välisseina poole, kumeram osa aga müüri sisemusse. Kividevahelised tühimikud täidetakse tihedalt kivikiilude, kildude ja mördiga (lisa 7, fotod 3 ja 4).

Lihtsamaid abihooneid laoti sageli tervetest, ümaratest ja lõhkumata kivimürakatest, mille puhul müüris segunevad eri värvitoonides kivimid – roosad, rohelised, heledad ja tumedad –, pärinedes sageli erinevatest paikadest. Sellise ladumisviisi korral suunatakse samuti kivide siledam ja esteetilisem külg välisseina poole. Kuna ümarate kivide vahele jäävad suhteliselt suured tühimikud, on neid eri paigus täidetud erinevalt: punase tellise, paeplaatide, kivikiilude või väiksemate munakatega¹⁸. Vundamendi rajamisel kasutati tavaliselt suuremaid põllukive, millele laoti ülemistesse kihtidesse enam-vähem ühesuurused kivid. Kivide külgnemisel ei moodustu ühtlast vuugiriba, vaid see kulgeb kaootiliselt kivide vahel (lisa 7, foto 5). Taolist ehitusviisi võib kohata eri paigus üle Eesti.

Lepiku talu näitel saab vaadelda segaladumistehnikat, kus hoone esikülg on laotud lõhutud tumedatest amfiboliitkividest¹⁹, samas kui ülejäänud kolm seinat on rajatud ümaratest, eri tüüpi graniitkividest 1938. aastal (lisa 7, foto 6).

Oluline müüriladumise tehniline põhimõte seisneb selles, et kivid tuleb paigutada nii, et need toetuksid kindlalt kas täitekividele või vähemalt kolmest punktist üksteisele. Asetus peab tagama, et kivid ei vajuks müürist välja. Enne mördiga täitmist asetatakse paika nii kandvad kui ka täitekivid, ning kividevahed täidetakse mördiga (lisa 7, foto 7). Vajadusel lisatakse vahekohtadesse väiksemaid kive. Tavapäraselt laotakse müüre lubi- või lubi-tsementmördiga üks rida päevas (Metslang 2023) (lisa 7, foto 8).

Vuugistiili valik ning säilinud vuukimistehnika jälgimine on oluline eelkõige juhul, kui hoonel on alles originaalseid vuuke, mida saab eeskujuks võtta. Vuukimisstiili määrab sageli renoveeritav hoone ise – tähelepanu tuleks pöörata olemasolevale vuugikäekirjale, stiilile ja värvitoonile, et uus vuuk sulanduks võimalikult loomulikult. Tuleks jälgida, kas

¹⁸ Munakas - ümardunud pindadega kivi (munakivi nt sillutisekivi) (EKI 2025).

¹⁹ Amfiboliit on sätendav tume moondekivim. Amfibool on musta kuni roheka värvusega mineraal, mis moodustab tard- ja moondekivimeid (EKI 2025).

vana vuuk on hele või tume, paikneb sügaval müüris või on tasapinnaline või ulatub müüripinnast väljapoole. Vanadel hoonetel on vuugid sageli täidetud liiva- ja savimördiga, mis aja jooksul muutub pudedaks ja laguneb – müüri puhastamisel võib see kergesti kivide vahelt välja kukkuda. Kui müürikivide vahel ei ole enam vana mörti säilinud, ning kivid seisavad justkui kuivladumisena üksteise kohal, tuleb taastamisel teha otsus sobiva vuugistiili valiku osas.

Küsimustikule vastanud maakivimeistrite sõnul kasutatakse juhtudel, mil originaalvuugid ei ole säilinud, sageli tänapäevasemaid lahendusi – näiteks varieeritakse vuugi tooni või mängitakse müürimustriga. Kui originaalvuugid puuduvad, ei peeta alati vajalikuks jääda rangelt traditsioonilisse raamistikku. Meistrite kogemuse kohaselt on tellijatel vuukide osas harva konkreetseid eelistusi. Harvem soovitakse toonitud vuuke, mida tänapäeval saab toonida erinevate värvimuldade²⁰ ja pigmentidega²¹. Ajalooliselt kasutati vuugisegu toonimiseks näiteks tuhka või nõge.

Muinsuskaitse all olevate hoonete puhul püütakse võimaluse korral järgida algset müürikäsitlust. Otsused tehakse enamasti paikvaatluse põhjal, hinnates säilinud konstruktsiooni ja olemasolevaid kihistusi. Kui hoone algupärane stiil ei ole teada või ei ole seda dokumenteeritud, lähtutakse piirkonnale omasest ehitustraditsioonist ning valitakse lahendus, mis sobitub konteksti. Kaasatud on erinevad osapooled: otsuseid teevad tihti arhitekt, tellija, muinsuskaitseamet või piirkondlikud esindajad, kes ühiselt määratlevad, mida ja kuidas taastada ning milline peaks olema lõpptulemus. Oluline osa kuulub ka vuukide dekoratiivsele viimistlusele, mille käsitlemine sõltub sellest, kui palju on säilinud autentset materjali. Kui originaalvuugid on alles või osaliselt tuvastatavad, püütakse neid maksimaalselt järgida; kui mitte, lähtutakse hoone tüübist ja ajastust. (Eelnevad tähelepanekud põhinevad muinsuskaitsealastel küsitlustel ning vestlusel Muinsuskaitseameti vaneminspektoriga 2025. aasta aprillis).

Vuukimise tööriistad. Pärast erinevate vuukimisviiside ja ladumistehnikate käsitlemist on oluline pöörata tähelepanu ka praktilisele küljele. Vuukimistöde teostamine eeldab sobivate tööriistade olemasolu. **Tööriistade** ja tehnikate kasutamine on otseselt seotud kivimeistrite oskuste ja praktikatega. Näiteks kasutatakse erineva laiusega vuugikellusid vuukide täitmiseks ja vuugipinna silumiseks ning erineva raskusega haamreid kivide

²⁰ Värvimuld - looduses esinev suure mineraalisaldusega muld, mida kasutatakse värvainena (nt ooker, sieena, umbra) (EKI 2025).

²¹ Pigment – kas looduslikult või kunstlikult saadud värvaine, peen värviline pulber, mida kasutatakse värvi andva materjalina (EKI 2025).

lõhkumiseks. Kivide purustamise tehnilistel aspektidel ma käesolevas lõigus pikemalt ei peatu – selle kohta saab põhjalikumat teavet Alo Peebo (2013) ja Mikk Mustmaa (2012) magistritöödest.

Järgnevalt käsitlen põgusalt nii ajaloolisi kui ka tänapäevaseid tööriistu, mida on kasutatud ja kasutatakse vuukide täitmiseks ning viimistlemiseks. Ajalooliste tööriistade ülevaade põhineb visuaalsetel allikatel ja museaalide kirjeldustel. **Ajaloolised ja tänapäevased tööriistad** on toodud lisas 8.

Üheks oluliseks uurimissuunaks magistritöö kirjutamisel oli arhiivimaterjalidega tehtav töö, mis keskendus vuukimistöode – sealhulgas kasutatud tööriistade – kaardistamisele muuseumikogude põhjal. Eesmärgiks oli välja selgitada, milliseid tööriistu on varasematel aegadel kasutatud kivivuukide täitmiseks ja viimistlemiseks ning kuidas need on ajas muutunud. Selline võrdlus loob aluse tänapäevaste töövõtete ja tööriistade kujunemise paremaks mõistmiseks ning võimaldab hinnata nende seoseid traditsioonilise käsitööpraktikaga. Uurimistöökäigus kasutasin Eesti muuseumide infosüsteemi MuIS, mis võimaldas ligipääsu erinevate mäluasutuste kogudele. Veebivärava kaudu tutvusin mitmete muuseumide – sealhulgas Eesti Rahva Muuseumi, Eesti Meremuuseumi, Muhu Muuseumi, Mõniste Talurahvamuuseumi ja mitmete teiste – kogudes leiduvate museaalidega. Otsingutulemusi mõjutas märgatavalt terminikasutus: näiteks ühe ja sama tööriista kohta esines andmebaasis nimetusi *vuugiraud* ja *vuugikellu*²².

Näiteks leidis Eesti Rahva Muuseumi kogudes Tiidu talust pärit tööriist, mida arvatavasti kasutati vuukimiseks, ent millele ei olnud lisatud täpset dateeringut (foto 27).

Muhu Muuseumis leidis tööriist nimetusega "raudkivimüüri vuugiraud", mille puhul jäi samuti ebaselgeks selle täpne päritolulugu, kuid eseme vorm ja kasutusviis viitasid otstarbele kivimüüri täitmisel (foto 28).

Fotodel esitatud vuukimistöõriistad sarnanevad suurel määral tänapäevaste töövahenditega. Vanim neist, mille leidsin Eesti Rahva Muuseumi kogudest, pärineb aastast 1851 (foto 29). Mõniste Talurahvamuuseumi kogus olev vuugiraud, mille käepidemele on kantud initsiaalid ja aastaarv 1964, on oma kujult ja funktsioonilt pea identne tänapäeval kasutatava tööriistaga – näiteks kumera või nõgusa vuugi tegemiseks (foto 30).

²² Vuugiraud, vuugikellu - labidakene mõrdi paigaldamiseks ja tasandamiseks (EKI 2025).



Foto 27. Tööriist (kellu). Tiidu talu, Keimula küla, Torma kihelkond. ERM A 558:138. *ERMi foto.*



Foto 28. Raudkivimüüri vuugiraud. JSM _ 491 E *Muhu Muuseumi foto.*



Foto 29. Tööriist (kellu, lubi). 1851, Helme kihelkonnast. ERM 3202 – A3. *ERMi foto.*



Foto 30. Vuukimisraud 1964. MF _ 13:3 E 8:3. *Mõniste Talurahvamuseumi foto.*

Vuukimistöörriistade lisas 8 (foto 5) olen toonud lugejani oma kasutuses olevad töövahendid, mille kohta leidub rohkem infot ja pilte lisas 16 „JUHEND ALGAJALE maakiviehitise taastajale ja vuukijale“ (Angerjärvi 2025). Lisaks on (lisa 8, foto 1) esitatud joonis 1959. aastal ilmunud Arvo Veski ehituskäsiraamatust, kus kirjeldatakse vuukimiseks vajalikke tööriistu. Siinkohal tuleb märkida, et loodus- ja telliskivi vuukimisel kasutatavad tööriistad kattuvad suurel määral. Sarnase joonise leidsin ka ühelt internetiplatvormilt, kus käsitleti mõlema kiviliigi vuukimist samatüübiliste töövahenditega (lisa 8, foto 2).

Ajalooliste ja tänapäevaste vuukimistöörriistade võrdlus näitab, et töövahendites ei ole toimunud radikaalseid muutusi – vuukimist tehakse sageli endiselt käsitsi, nagu ka varasematel aegadel. Paljud meistrid eelistavad tänapäevalgi traditsioonilisi töövõtteid, samas kui teised toetuvad rohkem kaasaegsetele abivahenditele. Tänapäevased vuugikellud sarnanevad kujult varasematega, kuid neid kohandatakse sageli töö käigus: näiteks lihvitakse kellu ots kumeramaks, et vältida vuugile kandiliste triipude jätmist. Seega avaldub ka tööriistade kasutuses järjepidevus, mida täiendavad meistrite isiklikud eelistused ja praktilised kogemused.

2.4. Meistrid, praktika ja müürimustrid

Vuukimisteede edasi liikudes ei saa mööda vaadata meistritest, kelle oskused ja praktilised teadmised määrasid kogu maakivimüüri olemuse. Kuidas ja miks midagi on tehtud, kuidas oskusi omandatakse ning kas need on päritud, õpitud või taasloodud (Jõeste jt 2020).

Maakivimüüride rajamine nõudis vilunud **meistreid**, kes tundsid nii kivimaterjali omadusi kui ka tööprotsessi iseärasusi (lisa 12).

Nii palju, kui minu uurimistööst ja allikatest selgub, oli hoone püstitamisel ametis ehitusmeister – tänapäevases mõistes ehitusjärelevalvaja, kelle juhendamisel tegutsesid mitmed lihttöölised, kes suunistele tuginedes musta töö ära tegid. Arhiivimaterjalides leidub sagedamini viiteid just ehitusmeistritele, samas kui lihttöölise nimed ja panus on jäänud harvem dokumenteerituks (Arhivaar M.P., Rahvusarhiiv 2025).

18. - 19. sajandi hingeloendid, vakuraamatud ja kirikute meetrikaraamatud pakuvad mõningast allikmaterjali maakäsitööliste, sh kiviehitusega tegelenud ametimeeste liikumise ja paiknemise kohta. Selgitava vahemärkusena olgu siinkohal toodud, kuidas selliseid meistreid allikates märgiti. Niina Raidi koostatud ja Sulev Vahtre toimetatud kogumik „Tartu ehitusmeistrid 17. sajandist 19. sajandi keskpaigani“ (1987) sisaldab Tartu eri aegade meistrite nimekirju ning pakub väärtuslikku ülevaadet meistrioskuste põlvest põlve edasiandmise kohta. Raamatus on jälgitav, kuidas meisterlikkus kandus edasi perekondlikult: märgitud on, kes oli kelle poeg, vend või onu. Ühest perekonnast võis välja kasvada mitu müürimeistrit või jaguneda erialaliselt näiteks müürimeistriteks ja puuseppadeks.

Raamatus on esitatud mitmesugused ametinimetused, mis illustreerivad iga isiku puhul tema tegevusala või staatust. Mõned näited: ehitus- ja müürimeister, müürsepassell, kroonumüürsepp, kiviraiuja (näiteks rahvusena märgitud vene kiviraiuja), mitte-saksa müürsepp (eesti nimega), ning müürsepp, kes tegutses kas linnas või maal ja oli oma ametit õppinud Peterburis, Dresdenis või mujal. Samuti on ära toodud, millisesse ehitusmeistrite tsunfti isik kuulus. Allika põhjal on võimalik välja arvutada, kui noorelt alustati sellidena: alates 13.–14. eluaastast, ning 22. eluaastaks võidi olla juba täieõiguslik meister (Raid ja Vahtre 1987).

Ehitustegevuses kasutati vabade käsitööliste tööjõudu peamiselt mõisate ja muude ühiskondlike hoonete rajamisel. Töö kestis tavaliselt lühikest aega ning koondus suvekuudele. 18. sajandi lõpul, mil ehitustegevus mõisates hoogustus, kasvas ka nende käsitööliste vajadus, kes olid valmis elukohta sagedasti vahetama (Linnus 1975: 91-100).

Juhan Linnuse teoses „Maakäsitöölised Eestis 18. sajandil ja 19. sajandi algul“ (1975) on mainitud mitmeid Venemaalt pärit müürseppi, kes elasid ja töötasid aastakümneid mõisates, olles seotud kohaliku ehitusturuga. 18. sajandi lõpul oli aga suur osa Eestis ja Liivimaal tegutsenud müürseppadest saksa päritolu. Müürsepp (saksa keeles *Maurer*) oli eelkõige seotud mõisate ehitustöödega ning tegutses eri piirkondades, liikudes vastavalt töö vajadusele. Samas leidis ka meistreid, eriti Soome-Rootsi ja rannarootsi päritolu kiviehitajaid, kes peatusid pikemaks ajaks ühes piirkonnas (Linnus 1975: 91–100).

Eesti maarahva elu oli sajandite vältel tihedalt põimunud mõisatega, millega talupojad seostasid eelkõige rasket teokohustust. Kui 1860. aastatel teokord kaotati, hakkasid mõisad ulatuslikult kasutama palgatööjõudu, eelkõige nn moonakaid. Selle tulemusel ilmusid maa-asulate ilmet kujundama uued hoonetüübid – mõisatööliste elamud (Leetmaa 2002: 11).

Baltisaksa mõisnikud kasutasid odavat tööjõudu, et rajada detailideni läbimõeldud ja keerukaid hooneid, mis olid ehitatud kallimatest materjalidest. Samal ajal valmistasid eestlased

nii mõisatele kui ka endale lihtsamaid maju, kasutades ehitusmaterjalina peamiselt kohalikke ressursse, nagu metsast ja põldudelt saadud puit ning kivid. Ehitusmaterjalide valik oli piiratud ning käsitsi ehitamine nõudis suurt ajakulu. Seega sõltus maakiviehituse areng Eestis nii looduslike ehitusmaterjalide kättesaadavusest kui ka tööjõu olemasolust.

Näiteks Viljandimaal Tarvastu kogukonnas algas talude ostmine 1860. aastatel ning hoogustus kümnendi lõpus, eelkõige kroonuvaldades. 1881. aastaks oli juba 74,4% taludest Tarvastu piirkonnas ostutalud. 19. sajandi lõpuks oli märkimisväärne osa taludest intensiivse maakasutuse tõttu jõukaks muutunud. Jõukad suurtalunikud maksid sageli töö eest kõrgemat palka kui mõisad. Seetõttu siirdusid paljud mõisamoonakad ja mõisatöölised tööle hoopis suurtalunike juurde – sulastena, teenijatena või hooajatöölisena –, mis tõi kaasa odava tööjõu puuduse mõisates. Vastuolust suurtalunike ja mõisnike vahel kasvas välja olukord, kus mõisnikud hakkasid lihttöölisele ja sulastele mõisa ümbrusesse välja rentima väheviljakaid maid, lootuses kindlustada endale odavat ja paikset tööjõudu. Rentnikel oli õigus krundile elamu ehitada ning sageli müüs mõisnik neile ka ehitusmaterjaliks metsa soodsamate hindadega (Pedai 2001).

Seega oli suurem osa tollaegsetest hoonetest püstitatud just sulaste ja teenijate poolt, kelle seast kujunesid välja ka mitmed ehitusmeistrid. Tööjõu valikul eelistati sageli vallalisi, kuna perekonnaga töolistel oli taludes keeruline peavarju leida. Mõisad seevastu pakkusid eluaset ka töötegijate peredele, mis tegi neist paljudele atraktiivsema tööandja (Pärdi 2012).

Ehitustööde hoogustumine toimus 19. sajandil, mil lubja põletamise oskus muutus laiemalt kättesaadavaks. Kasvav nõudlus kiviehitiste järele suurendas omakorda vajadust oskuslike ehitustöölise järele. Paljud rändavad kivimeistrid ja müürikladujad töötasid nii mõisates kui ka külades, kandes oma teadmisi ja töövõtteid ühest piirkonnast teise.

19. sajandi alguse vakuraamatutes on suhteliselt täpselt kirja pandud käsitöölised, kes töötasid mõisa juures. Mürseppi vajas mõis eelkõige kivihoonete ehitamiseks, sest külakäsitöölise seas puudusid sageli vastavate oskustega töömehed. Seetõttu tuli mõisal vajalikud spetsialistid ise leida ja kohale tuua. Lõuna-Eesti mõisate juures oli eestlastest mürseppi märgatavalt rohkem kui mujal Eestis. Paljud mõisamürsepad said oma esmase väljaõppe mõisahoonete ehitusel, töötades koos linnameistrite või Venemaalt pärit rändtöölisega. Mürsepad kuulusid mõisates hinnatumate ja vajalikumate töömeeste hulka (Linnus 1975: 170–176).

Palgatud **rändmeistrid** olid oma erialale spetsialiseerunud ehitusmeistrid, kellel oli suurem kogemus ning kes tõid kaasa uusi tehnikaid kivide töötlemiseks ja müüritise ladumiseks. *Põldudelt kokku kogutud maakivimürakatest ladusid seina üles suviti enamasti*

saarelt või siis Venemaalt tööle saabunud ehitusmehed (Maiste 2020: 278). Oskustöölised liikusid mööda Liivimaad, töötades erinevates piirkondades. Sageli suundusid Eesti meistrid Riiga ning vastupidi. Tartu ehitusmeistri Wilhelm Sternfeldti abikaasa mälestused aastatest 1872–1917, mis on talletatud teoses *Ehitusmeistri naine*, kirjeldavad, kuidas mees lahkus ehitushooaja alguses kodust kevadel, et raha teenida, ning naasis talvekuudeks pere juurde tagasi (Sternfeldt 2010).



Foto 31. Maakivist hoone ehitus. Pilt veebis [osta.ee](https://www.osta.ee) keskkonnas ja asub Vaido Lillemaa valduses. <https://www.osta.ee/etno-maakivist-hoone-ehitamine>.

Mõisate juures tegutsesid sageli palgalised müürsepad, kes osalesid nii häärberite kui ka tootmishoonete rajamisel. Suuremate ehitusprojektide puhul koondati kogukonna mehed ühiseks töö tegemiseks. 19. sajandil oli vastastikuse abi süsteem talurahvakogukondades laialdaselt levinud.

Talupoegadest koosnev kogukondlik tööjõud moodustas sageli olulise osa ehitustöödest, pakkudes vajalikku abijõudu (foto 31).

Muhu meistrid osalesid ehitustöödel mitte üksnes oma kodusaarel, vaid ka mandril ja teistel Lääne-Eesti saartel, sealhulgas Hiiumaal ja Ruhnus. Nende käe all valmisid mitmesugused ühiskondlikud hooned – alates kirikutest ja poodidest kuni vabrikuhooneteni. Varaseimaks raudkivist ehitiseks peetakse 1879. aastal valminud Pädaste mõisa majandushoonet, millele järgnesid puutöökoda (1886), juustuvabrik (1890), samuti sepikoda ning hobusetalli ja tõllakuuri kompleks. Taluehitiste seas on Muhu meistrid enim ehitanud raudkivist keldreid, õuekõoke, kalaaitasid, sepikodasid, kuure, lautasid ja rehealuseid (Järvesalu 2001: 5-23).

Muhu meistrite ehitustiil on vägagi äratuntav, tumedast kivist laotud hooned, kus kivid on korrapäraselt üksteise kõrvale sobitatud, peenike valge lubjavuuk, valged dolomiidist ukse ja akna äärised ja jõulised dolomiidiplokkidest nurgad. Muhu meistritele iseloomulik ladumistehnika, mida nimetatakse kvaaderladumiseks²³, esineb peaaegu kõigil nende rajatud hoonetel (Järvesalu 2001: 5–23). Muhu ehituspärandis on laialdaselt kasutatud tumedat, peaaegu musta tooni raudkivi – amfiboliiti. Tegemist on vöödilise ehitusega moondekivimiga,

²³ Kvaader - täisnurkselt tahatud, puhtalt töödeldud välispinnaga ehituskivi (kantkivi) (EKI 2025)

mis on kujunenud sügaval maakoos ja on ühenduses rändkividena gneissidega. Ukse-, akna ja nurgakivid tuuakse Kaarma dolomiidist (Järvesalu 2001: 5–23). Tõenäoliselt pöörasid just Muhu meistrid 19. sajandi lõpus ja 20. sajandi alguses kivihoonete fassaadide kujundusele kõige enam tähelepanu.

Muhulaste raudkiviehitus lõppes sõjaga ja ehitise püstitamiseks loetakse kuskil 50 aastat. Kõige intensiivsem ajavahemik oli 1910-1920. aastatel. Mandril töötades ei suutnud meistrid sageli saavutada sama kvaliteetset tulemust kui kodusaartel. Üheks põhjuseks oli mandri kivimaterjali erinev värvitoon ning dolomiidi puudumine, mis piiras võimalusi sarnaste hoonete püstitamiseks (Järvesalu 2001: 5-23).

Staroveerid (vene keeles *староверы* või *старобрядцы*) on **vene õigeusu kiriku vanausulised**, kes eraldusid 17. sajandil Venemaa riiklikust kirikust, kui patriarh Nikon viis ellu ulatuslikud kirikureformid (Külmoja, 2017).

Eestis asusid nad peamiselt Peipsi-äärsetesse küladesse, nagu Varnja, Kasepää ja Kolkja. Nad tõid kaasa oma rahvusliku ehituskultuuri, käsitööoskused ja tugeva kogukonnatunde.

1920.–1930. aastatel, kui Pihkva piirkond kuulus Eesti Vabariigi koosseisu ja ehituspuidu eksport Venemaalt katkes, kujunes sealne kiviehitus eriti tugevaks. Ehitustööd tegid vene meistrid, kellest paljud olid pärit Oudova rajoonist või Pihkva oblastist. Need meistrid tegutsesid hooajatöödel peamiselt müürseppadena ning liikusid ajutiselt tööle Eesti piiridesse, kus nad ehtasid taludesse lautu, vundamente ja muid kivist kõrvalhooneid. Mõned neist käisid ehitustöödel ka linnades. On tõenäoline, et samad rändmeistrid osalesid ka mõisahooneite rajamises. Maakivi leidus Pihkva piirkonnas rohkesti, eriti põldudel ja Peipsi järve kallastel. Lisaks sellele pärines just sealtkandist märkimisväärne hulk oskuslikke müürseppmeistreid.

Elamutüüpe ja nende ehitusvõtteid võeti kõikjal üle mõlemas suunas – vene ehitajad võtsid hoonete püstitamise võtteid üle oma naabritelt, naabrid omakorda laenasid elamukompleksi planeerimis- ja ehitusvõtteid vene talupoegadelt (Lantsev 2015).

On üldteada, et Peipsi läänekalda vanausulised käisid kivihooneid rajamas Lõuna-Eestis ning igasuvistele ulgutöödele²⁴ siirdusid ka kivimeistrid Saaremaalt ja Muhust. Ometi ei olnud määrav üksnes piirkondlik päritolu, vaid just meeskonnatöö, milles kombineerusid teadmised, käeline osavus ja visadus, see, mis lõi kivist müürid, mis püsivad tänaseni.

²⁴ Ulgutööd - välitööd

Praktika ja töövahendid. Arvatavasti liikusid müürseppade brigaadid ringi kolme kuni viie liikmelise artellina²⁵. Meistrite töö hõlmas kivide valimist põldudelt või mujalt, nende kohapealset lõhestamist ning müüri ladumist. Kohalikest talupoegadest kaasatud abitöölised tegelesid kivide vedamise, mördi segamise ja vajadusel kivide tahumisega (Lantsev 2015).

Järgnev lõik põhineb ehitustööde käigus (2021) peetud subjektiivsetel vestlustel kadunud müürimeister Gunnar Jürgensoniga, mille sisu on asjakohane ja rakendatav ka tänapäeva kontekstis.

[---]Kiviseinte rajamisel mängib suurt rolli oskus kive valida ja sobitada. Hea kivimeister tundis kivi omadusi ja teadis, milline kivi sobib kuhu. Kivid toodi sageli talude piiridelt või veeti lähedalasuvatelt põldudelt, kust neid kündmisel leiti. Maakivist müüride ladumine nõudis suurt täpsust ning kogemust. Vanad meistrid on rääkinud, et hea müürsepp tunneb kivi käe all ära – kas ta istub oma kohale või mitte. Vahel tuli kivi ümber töödelda või otsida teine, mis sobiks paremini. Sellist tööd ei saanud teha kiirustades. Iga kiht pidi olema stabiilne, sest kui alumine rida andis järele, tuli kogu müür uuesti laduda. Tööriistad, millega kivi töödeldi, olid lihtsad, kuid nõudsid osavat kätt, sarnased nagu tänapäevalgi. Kiviraidur kasutas haamrit, meisleid ja kiile, et lõhestada suuremaid maakive sobivateks tükkideks. Mõned meistrid valmistasid oma tööriistu ise või kohandasid neid vastavalt kivi iseloomule. Iga tööriista jälg kivipinnal oli meistri visiitkaart. Ehitusplatsil oli tööjaotus selge: kivimeistrid vastutasid kivide ettevalmistuse ja ladumise eest, samal ajal kui lubjatöölised hoolitsesid segu valmistamise ja vuukide täitmise eest. Sageli tegutsesid meistrid paaris, üks ladus, teine ulatas ja korrigeeris. Hea müürsepa kõrval pidi olema usaldusväärne abiline – ilma selleta venis töö või jäi kvaliteet kannatama [---].

Kivimeistrit peeti külakogukonnas au sees – tema käe all valminud hooned püsisid inim põlvkondade vältel. Sageli kutsuti sama meistrit tööle ka naaberküladesse, ning mõned neist olid tuntud üle mitme kihelkonna. Nende nimi levis suusõnaliselt, ning müüriladumine ise toimus justkui allkirjana. Mõne meistri initsiaale võib kohata ka säilinud müürides (foto 32), kuid täpsemat isikustamist on keeruline teha, kuna kivimeistrid liikusid eri piirkondade vahel.



Foto 32. Vanausuliste ehitatud laut Tartumaal 1919. aastal. Tiina Angerjärve foto.

Põldudelt suurte kivide äraveoks kasutati härgade ja hobustega veetavaid kiviveovahendeid, hiljem traktoreid (foto 33). Sageli koondati kivid ehitusplatsile kokku ja

²⁵ Artell - vabatahtliku ühinemise alusel loodud töötajate koondis. Endisaegne puuseppade, müürseppade, metsatöölise artell (EKI 2025).

lõhuti kohapeal väiksemateks tükkideks, et neid oleks lihtsam ehitustöös kasutada. Selle töö tegid ära vilunud kivimeister ja suur haamer. Sellisel moel lõhestatud kivil olid siledamad pinnad, mis võimaldasid ladumisel parema tulemuse saavutada. Kivi purustamiseks kasutasid meistrid ka teisi võtteid, näiteks püssirohuga lõhkamist ja vähemal määral ka põletamist.

Tulega kivi lõhkumine tegi kivi pudedaks (Perens 2012).



Foto 33. Kivide koristamine. Lintraktor ja neli naist veavad august u 1 tonnist maakivi välja. PTM F 121:8/F3-395. Foto tehtud umbes 1950. *Fotograaf teadmata.*

Ka tänapäevastes praktikates kasutatakse mitmeid samu kiviraietehnikaid, ent kaasaegsed tööriistad võimaldavad suuremat täpsust ja töökiirust. Näiteks saab teemantlõikuri abil kivile märkida sooni või puurida kivisse avasid. Seejärel lüüakse kivisse metallkiilud või kasutatakse raiumismeisli ja raske haamri kombinatsiooni, et kivi soovitud suunas lõhestada (Peebo 2013).



Foto 34. Lepiku talu. Tartu mk. 30.01.2024. *Tiina Angerjärve foto.*

Välitööde käigus jäi silma, et mõisa- ja talumajapidamiste kõrvalhooneid on ehitatud nii lõhkumata kividest, kus on järgitud üksnes enam-vähem sirge seinapinna saavutamist, kui ka lõhutud kividest, mida pärast poolitamist enam ei töödeldud, mistõttu on kivipindadel selgelt näha puurimisjälgi (foto 34).

Kui alapeatükis 2.3 käsitlesin vuukimistehnikaid, mida määrab suurel määral müüri ladumistehnika, siis **müürimustri** kujundamine on siiski meistri loominguiline tegevus. Siin võib püstitada hüpoteesi, et vuugimuster, mis tekib kivide ladumisest ja nende paigutusest, ei ole tingimata samastatav müürimustriga, mille meister teadlikult loob, lisades dekoratiivseid elemente ja joonistusi vuugimörti või müüritisse (lisa 9).

Ajal, mil lubi oli kallis ja raskesti kättesaadav, hoiti mörti kokku sellega, et suuremate ümarate kivide vahed täideti esmalt mördiga ja seejärel võimalikult tihedalt graniidikivide lõhkumisel järele jäänud väiksemate tükkidega. Nendest väikekividest loodi keerukaid

kujundeid ja sümboleid – riste, vankrirattaid, looma- ja inimfigure, jms –, samuti meistrite initsiaale ja aastaarve (foto 35), mida kohtab eeskätt hoonete sissepääsude kohal. Aastaarve ja nimetähti on erinevates tehnikates ka otse kivisse raiutud (foto 36). Kui võrrelda Mulgi või Peipsiääre piirkonna müüre, siis nendes ei ole mördiga sugugi koonerdatud – vastupidi. Müürikive jäetakse nähtavale märksa vähem, sest suur osa pinnast kaetakse mördiga, mida seejärel kaunistatakse väiksemate kividega. Nii luuakse müüripinnale dekoratiivseid mustreid ja kujundeid (lisa 9).

Väitööpraktika käigus Ülenurmes vestlesin 78-aastase vanaproua Eda Vähiga, kes elab ühes endises kivihoones ja oskas lahti seletada müüridele kividega kujundatud mustreid. Tema sõnul ei olnud need müürikirjad üksnes ilustamiseks, vaid neil oli sageli ka tähendus. Näiteks, kui hoone oli rohkelt vankrirattakujutisi, võis see viidata hoone kasutamisele tallikuurina; viljaaitade seintel kujutati sageli viljapäid (Angerjärv 2024). Peale sellise teabe saamist muutus arusaam müürimustrite tähenduslikkusest märksa selgemaks. Tõepoolest, dekoratiivsed mustrid kivimüüridel võivad anda väärtuslikku vihjet hoone kunagise otstarbe kohta (foto 37). Müürikirjade abil on võimalik aimata, kas tegemist oli näiteks viljaaida, talli, lauda või muu hoonega. Seega ei olnud kivimustrid pelgalt esteetilised, vaid kandsid ka praktilist ja tähenduslikku funktsiooni.



Foto 35. Viljaait Ülenurmes.
08.07.2024. Tiina Angerjärve foto.



Foto 36. 1899 Karijärve.
25.06.2025 Eve Krügeri foto.



Foto 37. Tõllakuur Ülenurmes.
08.07.2024. Tiina Angerjärve foto

Ajalooline müürimuster väljendas sageli hoone otstarvet või meistri isikupärast käekirja. Tänapäevalgi leidub meistreid, kes väärtustavad käsitööoskust ja jätkavad tööd sarnaselt varasematele põlvkondadele, kuigi tehnoloogia ja töökorraldus on muutunud.

Küsitluslehe vastuste põhjal peetakse maakiviehituses olulisemateks uuendusteks mehhaniseerimist ja tööprotsesside kiirenemist. Kui varasematel aegadel tuli rasked maakivid käsitsi paika seada, siis tänapäeval kasutatakse selleks erinevaid tõsteseadmeid. Samuti võimaldavad elektrilised tööriistad kivide puurimist ja segumasinad mördi valmistamist, mis

kõik aitavad oluliselt aega kokku hoida. Seda sõnastas tabavalt maakivimeister H.-S. Luik, kelle hinnangul on traditsioonid maakiviehituses jätkuvalt igapäevase töö osa:

„*Oleme esiisadega võrreldes justkui aega juurde saanud*“. Kuigi tööstusrevolutsiooni ja tehismaterjalide levikuga hakkasid traditsioonilised oskused taanduma, nähakse selles loomulikku arengut. Inimene liigub sageli lihtsama, kaasaegsema ja atraktiivsema poole. Samas kinnitatakse, et maakivitööd on viimastel aastatel taas populaarsust kogumas ning üha enam arhitekte kaasab looduslikku maakivi ka uusehitiste projektidesse. Kasvanud on ka valmidus vanu kivihooneid säilitada ja kasutusele võtta – lammutamine on paljudel juhtudel asendunud restaureerimise ja kohandamisega.

Luige sõnul tuleb osata liikuda ajaga kaasas, samas säilitades teadmine, *kuidas vanasti tehti*. Just selles tasakaalus peitubki maakiviehituse tänase elujõu ja jätkusuutlikkuse võti. (Küsimustik maakiviehitusfirmale 2025 (lisa 14)).

3. MAAKIVIMÜÜRIDE KAHJUSTUSED JA KAITSE

Enne maakivimüüri vuukimist on oluline hetkeks peatuda ja hinnata võimalikku mõju müüritise terviklikkusele. Eriti määravaks saab siin vuugimördi valik – sobimatu mördi kasutamine võib põhjustada mitmesuguseid kahjustusi, sealhulgas pragunemist, soolade kogunemist ning niiskuskahjustusi. Samuti on tähelepanuväärne mõju metallühenditel, mis võivad müüritisel oksüdeeruda ning koos niiskusega põhjustada vuukide ja kivide määrdumist või lagunemist. Käesolevas peatükis annan ülevaate müürikahjustuste peamistest põhjustest ja kaitsevõimalustest, toetudes nii teoreetilistele allikatele kui ka oma praktilisele kogemusele. Eesmärk on juhtida tähelepanu võimalikele vigadele, mida saab vältida juba enne vuukimistöde algust.

Kivi vastupidavust mõjutavad nii materjali omadused – koostis, poorsus, tekstuur, karedus, läbilaskvus, kapillaarsus ja mehaanilised omadused – kui ka keskkonnategurid, nagu temperatuur, UV-kiirgus, niiskus, tuul, õhusaaste, hapnikusisaldus, biolagunemine ning inimeste sobimatud sekkumised. Isegi nii vastupidav materjal nagu kivi allub ajas aeglasele lagunemisele. Viimastel aastakümnetel on lagunemisprotsessid antropogeensete (inimtekkeliste) tegurite tõttu märgatavalt kiirenenud. Keskkonnareostus kiirendab otseselt arhitektuurimälestiste ja kivist ehitiste lagunemist.

Kivimüüride kahjustuste kõrvaldamine eeldab teadlikku lähenemist, kus sobivate meetodite valik sõltub kahjustuse iseloomust, ulatusest ning ehitusmaterjalide eripäradest. Praktikas kasutatakse mitmesuguseid võtteid, sealhulgas vundamendi kindlustamist, müüritäidete taastamist, vuukimist ning muid konstruktsioonilisi lahendusi. Lisaks nõuavad kõik tööd ohutusnõuete järgimist ning materjalide sobivuse kaalumist. Olulise osa moodustavad ka looduskivist pindade puhastamise meetodid, mis võivad olla mehaanilised, füüsikalised, keemilised või bioloogilised, sõltuvalt saaste iseloomust ja kivimaterjali tundlikkusest.

Alapeatükis 3.2 toon näitena esile ka enda majal katsetatud nanotehnoloogilise kaitsevahendi kasutamise müüri ja vuugi kaitseks. Siinkohal ei propageeri ma konkreetset toodet, vaid avardan vaadet tänapäeval kasutatavate võimaluste suunas. Antud tehnoloogia tõhusust ja toimemehhanisme on käsitletud ka rahvusvahelistes teadusartiklites, näiteks Becerra jt (2021) uurimuses, kus analüüsitakse eri tüüpi kivimitest ehitatud hooneid ning nanomaterjalide rakendamist kiviehituspärandi kaitsel.

3.1. Müürikahjustused

Müürikahjustused võivad olla päritolu järgi **mehaanilised, füüsilised, keemilised** või **bioloogilised**, kusjuures sageli esineb neid kahjustusliike ka kombineeritult. Iga liigi puhul on kahjustuste kujunemise põhjused ja tagajärjed erinevad.

Mehaanilised kahjustused (osaliselt kattuvad ka teiste kahjustusprotsessidega) on üks levinumaid maakivimüüride lagunemise liike, hõlmates näiteks müüri pragunemist, kivide murenemist või liikumist konstruktsioonis. Need võivad olla põhjustatud vundamendi ebaühtlasest vajumisest, müüri vananemisest, ilmastikutingimuste mõjust, mehaanilisest koormusest (nt vibratsioon või liigne raskus). Samuti kuuluvad siia kahjustused, mis tekivad hooletu inimtegevuse tagajärjel, näiteks sobimatu materjali kasutamine või valesti teostatud remonttööd.

Müüritise kahjustusi süvendab oluliselt **avatud ja konserveerimata²⁶ müürilõik**, kuhu pääseb sademetevesi (foto 38).

Samuti lõhub müüri vundamenti voolav ja sinna kogunev vesi, mis uuristab käike ning nõrgestab konstruktsiooni stabiilsust. Talveperioodil põhjustab kivide liikumist ja lahtitulekut kivide vahele kogunenud niiskus ning vesi, mis miinuskraadide juures paisub.



Foto 38. Lagunev konserveerimata müür Tammistus, Tartu mk. 06.03.2025. *Tiina Angerjärve foto.*

Füüsilised kahjustused tekivad materjalide niiskusesisalduse muutumisel kaasnevate mahumuutuste ning soojus- ja valgusenergia põhjustatud mõõtmete ja molekulaarstruktuuri muutuste tõttu. Just temperatuurikõikumised ning korduvad külmumis- ja sulamistsüklid põhjustavad aja jooksul kivide murenemist ja pragude teket, eriti juhul, kui müüri pind või vuugid on juba eelnevalt kahjustatud (Konsa ja Pilt 2012: 9). Erosioon²⁷ ja pidevad ilmastikumõjud – vihm, tuul ja temperatuuri kõikumised – mõjutavad müüri pinnakihti ja vuugisegu järk-järgult. Külma- ja niiskuskahjustused, vundamendi ebapiisav

²⁶ Konserveerimine – tegevus, millega takistatakse mälestise, ehitise või selle osade edasist lagunemist. Konserveerimise käigus ei taastata puuduvaid osi, vaid keskendutakse olemasoleva materjali säilitamisele ja kaitsmisele.

²⁷ Erosioon on protsess, mille käigus kivimid ja kivimiosakesed liiguvad. Erosiooni põhjustajaid on neli: vesi, jää, tuul ja raskusjõud (EKI 2025).

rajamissügavus ning hooletult valitud ehitusmaterjalid (nt tsemendisegu, mis takistab niiskuse loomulikku väljapääsu) võivad põhjustada konstruktsioonilisi kahjustusi.



Foto 39. Praod müüris. Müüri äärde istutatud Sireli heki juurestik lõhub hoonet. Tammistu, Tartu mk. 06.03.2025. Tiina Angerjärve foto.

Samuti võib müürile liiga lähedale istutatud **puude juurestik** hakata lõhkuma vundamenti ning põhjustada müüri vajumist või deformeerumist. Müüripragude tekkimisel on oluline hinnata olukorda põhjalikult ning vajadusel konsulteerida **maakivimüüritöodes kogunud meistritega**, et leida sobiv taastamislahendus (foto 39).

Kui pragu algab alt ja suundub üles, on maapind selle koha pealt tugev, sellest kahel pool on alus aga järele andnud. Kui pragu algab ülevalt ja suundub alla, on maapind selle koha all pehmenenud, kahel pool seda on maapind tugev (Rosen 2016: 54).

Keemilised ja füüsilised kahjustused on seotud erinevate reaktsioonidega müüris. Levinumad neist on soolade kristalliseerumine niisketes tingimustes, happesademetete mõju ning sobimatute sideainete koosmõjul tekkivad muutused, mis põhjustab kivimaterjali lagunemist. Niiskes keskkonnas müüri imunud lahustunud soolad kristalliseeruvad ja paisuvad, mis tekitab pragusid ning põhjustab kivipindade lahtitulekut. Soolad jõuavad müüritisse üksnes vees lahustununa, mistõttu vajavad liikumiseks niiskust. Kui lahustunud soolad on imunud müüritise pooridesse, algab kuivamise käigus nende kristalliseerumine. Kristallide tekkimisel avaldub poorides sisemine rõhk, mis võib sõltuvalt soolade keemilisest koostisest hakata müüritise struktuuri lõhkuma. Tulemuseks on materjali mehaaniliste omaduste nõrgenemine ning üldine vastupidavuse vähenemine (Tarma 2024).

Keemilised reaktsioonid tekivad näiteks tsemendi ja lubja sobimatu kombineerimise tulemusel. Uuemate müüride rajamisel ja parandustööde käigus võivad soolad sattuda müüritisse ehitusprotsessi käigus, näiteks tsemendi või muid soolasisaldusega materjale kasutades. Soolade kogunemise tagajärjel muutub müürisegu ajapikku pudedaks, müüritise pealispind hakkab irduma ning kivipinnale võivad tekkida nähtavad soolaladestused (Peebo 2016). Müüritisi kahjustavatest sooladest on kõige tüüpilisemad sulfaadid, kloriidid ja nitraadid. Soolakristallide moodustumine ja nende mõju müüritisele sõltub eeskätt soolalahuse keemilisest koostisest, ümbritseva keskkonna tingimustest (nt temperatuur, niiskus) ning müüritise poorsest struktuurist. Soolade päritolu võib olla väga erinev – need

võivad jõuda konstruktsioonidesse pinnasest, mereveest või koguni ehitusmaterjalide enda koostisest. Kui müüritis hakkab kuivama, liiguvad soolad niiskuse aurustumise suunas ehk nn aurustumisfronti, kus need kristalliseeruvad ja kogunevad (foto 40).

Soolade kristalliseerumisel tekkiv sisemine rõhk võib poorses kivimaterjalis ületada selle mehaanilise tugevuse, põhjustades mikropraod ja materjali lagunemise. Enamasti asub aurustumisfront müüritise pinna lähedal, mistõttu ilmnevad esmased kahjustused sageli seina viimistluskihis. Maapinnas leiduvad soolad võivad pärineda näiteks happelistest sademetest või merekeskkonna mõjudest ning niiskusliikumise kaudu kanduvad need soolad ülespoole ja imuvad müüritise pooridesse. Soolade kuhjumise ja kristalliseerumise ulatust mõjutavad olulisel määral materjali pooride mõõtmed – mida suuremad on poorid, seda väiksem on soolade kogunemise tõenäosus. Müüritise välispinnal toimub pidev niiskuse aurustumine, mistõttu jäävad soolad pinna lähedale ning kristalliseeruvad seal (Tarma 2024).

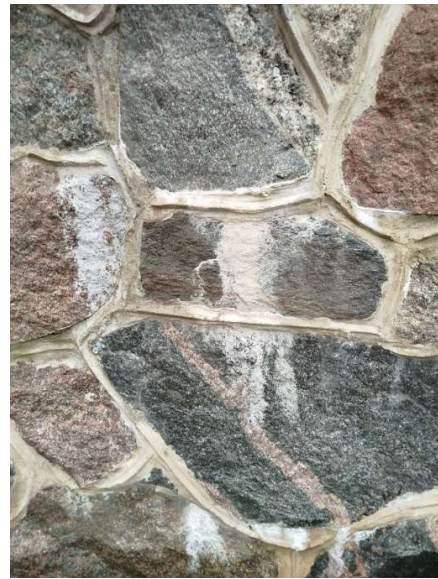


Foto 40. Lahustuvad soolad graniidi pinnal tekitavad valkjaid pinnaladestusi, tungides läbi vuukide. *Tiina Angerjärve foto*

Soolakahjustuste ohu hindamine kivipärandile eeldab kaheetapilist lähenemist. Esmalt tuleb kindlaks teha, kas soolasaasteainete esinemine on üldse tõenäoline – see tähendab, kas keskkonnas või materjalis leidub soolade allikaid. Seejärel tuleb hinnata, millist mõju võivad need soolad avaldada konkreetsele objektile juhul, kui nad on tõepoolest olemas (Alves jt 2021).

Teine näide on **rauaühendite oksüdeerumisest tingitud kahjustus maakivimüüril**. Fotol 41 on näha müüripinnale tekkinud roostevärvi voolamisi, mis viitavad kivide või vuugisegu taga paiknevate rauaelementide oksüdeerumisele. Niiskuse mõjul metallosad roostetavad, mille tulemusel liiguvad rauaioonid kapillaarniiskuse kaasabil kivipinna suunas ning jätavad aurustumisel maha oranžikaid või pruunikaid plekke. Sellised kahjustused on iseloomulikud konstruktsioonidele, kus on kasutatud rauasisaldusega materjale või kus on korrodeeruva metalliga saastunud kivimaterjali. Kahjustus ei ole üksnes visuaalne, vaid viitab ka potentsiaalsetele keemilistele lagunemisprotsessidele kivimaterjali sees. Paljud metallid korrodeeruvad, st reageerivad hapniku, õhuniiskuse ja erinevate kemikaalidega. Raua ja

rauasulamite korrosiooni nimetatakse roostetamiseks. Sulfaatkorrosioon²⁸ tekib niisketes oludes, kui sulfaatsed²⁹ soolad reageerivad trikaltsiumaluminaadiga ehk ühe koostisosaga portlandtsemendis ja hüdraulilises lubjas. Selle protsessi käigus moodustuvad kristallid, mis võivad põhjustada vuukide paisumist, pragunemist ja müüritise deformeerumist. Mõrdi paisumise tõttu tekivad esmalt pikisuunalised praod horisontaalvuukides, millele järgneb müüritise kõverdumine ja edasine lagunemine (Konsa ja Pilt 2012: 12-13).

Käesolev näide on toodud töösse minu enda maja näitel ning illustreerib olukorda, kus tegemist on vana ja uue müüriosa ühenduskohaga ehk nn ankurdamisega. Ühendus on teostatud seina sisse paigaldatud metallvarraste abil.



Foto 41. Tõenäoline kahjustus: rauaühendite oksüdeerumine ja soolade väljakristalliseerumine Lepiku, Tartu mk. 06.03.2025. *Tiina Angerjärve foto.*

Võimalikud põhjused:

- metallesemete olemasolu müüritises või kivide sees (näiteks rauast tugielemendid).
- vee imbumine müüritisse ja sellele järgnev osakeste (raud, soolad) väljaviimine aurustumisel.
- vuugisegu vale valik – näiteks tsemendisegus sisalduv raud või sobimatud lisandid.

Soovitused:

- kontrollige, kas kahjustuse piirkonnas on metallelemente või raudmaterjale.
 - valige õiged vuugi- ja müürisegud, vältides kõrge rauasisaldusega aineid.
- vajadusel puhastage plekid mehaaniliselt või spetsiaalse kivipuhastusvahendiga ning parandage vuuk niiskuskindla, aga auru läbilaskva seguga (nt lubimört).

Vuugikahjustusi on võimalik kaitsta ohverkrohvimisega,³⁰ mis kaitseb ehitusosi soolakristallide lagundava toime eest. Ohverkrohvi kohta saab põhjalikumalt lugeda Knut Åkessoni kogumikust „Lubimört 1“ (Åkesson 2003: 27) ning tutvuda teemakäsitletuga 30. novembril 2022. aastal toimunud konverentsiga „Traditsiooniline tulevikumaterjal“ salvestuse vahendusel (Eesti Vabaõhumuuseum 2022).

Bioloogilised kahjustused tulenevad taimestiku (**samblikud, sammal, vetikad, juured**) ja mikroorganismide (nt **seened, hallitus**) kasvust müüri pinnal või selle sees.

²⁸ Sulfaatkorrosioon - protsess, mille käigus sulfaatioonid (SO_4^{2-}) kahjustavad tsementi või betooni, põhjustades selle paisumist, pragunemist ja lagunemist (Konsa ja Pilt 2012).

²⁹ Sulfaat - väävelhappe sool või ester, mis tekib näiteks väävelhappe (H_2SO_4) soolade lagunemisel või moodustumisel (EKI 2025).

³⁰ Ohverkrohvimine on meetodika, mida kasutatakse kui soovitakse vanade müüritiste seest kätte saada sinna sisse aja jooksul imunud soolasisi.

Bioloogiline aktiivsus aitab kaasa niiskuse püsimisele müüris ning soodustab kivimaterjali lagunemist. Bioloogiline lagunemine moodustab kogu maailmas hinnanguliselt 20–30% kivihoonete lagunemise põhjustest. Eriti olulist rolli mängivad mikrovetikad ja tsüanobakterid³¹, kes elavad kivipindadel ning mõjutavad materjali lagunemist oma elutegevuse, sealhulgas fotosünteesi kaudu (Becerra jt 2021). Kiviehitistel võib kasvada mitmesuguseid sammalde ja samblike liike. Kui kiviaial esinev samblik mõjub sageli kui väärikas ajastumärk või osa maastikuautentsusest, siis aktiivselt kasutataval või restaureeritaval maakivihoonel ei ole taoline bioloogiline kattumus soovitatav.

Eraldi selgitust väärib sõna *sammal*, mida pärimuses vanasti enamasti kasutati. Sammal ja samblik kõlab küll sarnaselt ja nad on välimuselt mõnikord sarnased, kuid tegelikult on nad vägagi erinevad. Samblad kuuluvad taimeriiki, samblikud on teaduslikus keeles seened, kes kooseluse vetikate või tsüanobakteritega moodustavad kividel, puudel ja maapinnal erikujulisi värvilisi tallusi.³² (Randlane jt 2015). Sammaldel on lehed ja vars, samblikel ei ole.³³

Kuna Eestis leidub rohkelt kivimeid, nagu graniit, gneiss, liivakivi ja mitmeid lubjakivimeid, mida kasutatakse ka kivimüüride ehituseks, on see hea kasvupaik eri liiki kivisamblikele. Kivimitel leiduvaid samblikke on vähem uuritud kui puusamblikke. Eesti kivimitel on tuvastatud 108 eri liiki suursamblikku (Randlane jt 2015).

Samblike põhjustatud kivipindade biomodifikatsioon³⁴ võib hõlmata nii pinna biolagunemist kui ka biokaitset. Pinna vastuvõtlikkus samblike põhjustatud lagunemisele sõltub eeskätt selle bioresistentsusest ehk sellest, kui vastupidav on kivim, müürimört või muu ehitusmaterjal bioloogilisele lagunemisele (foto 42). Materjali omadused, nagu tekstuur, mineraloogiline koostis, avatud pooride esinemine ja läbilaskvus, määravad kivipinna koloniseerimise potentsiaali. Nende omaduste avaldumist mõjutavad omakorda keskkonnatingimused, näiteks temperatuur, niiskus, valgustingimused ja lämmastiku kättesaadavus.



Foto 42. Niiskuskahjustus Tartu Jaani kiriku vundamendil 19.04.2025. Tiina Angerjärve foto.

³¹ Tsüanobakter – sinivetikad ehk sinikud (bakterite hõimkond), energiat saavad peamiselt fotosünteesi teel, seotud veega.

³² Tallus ehk rakis on mõnede liikumatute organismide diferentseerumata vegetatiivne kude. Tallusel puuduvad lehed, juured ja varred.

³³ <https://bio.edu.ee/taimed/general/sammal.html>

³⁴ Biomodifikatsioon: mikroorganismide, vetikate, seente või bakterite tegevus muudab kivimaterjali omadust ja struktuuri.

Uuringud Hispaanias Cartuja kloostri ajaloolistel kivipindadel on näidanud, et samblike koloniseerimine on oluliselt piiratud juhul, kui pinnatemperatuur ei ületa ligikaudu 21 °C (McIlroy de la Rosa jt 2013). Samblike kasv on sageli intensiivsem põhjapoolsetel kivipindadel võrreldes lõunapoolsetega. Lisaks mõjutavad levikut ka kivipinna paiknemine varjulises ja niiskes keskkonnas.

Biokahjustuste kõrvaldamiseks kasutatakse mitmesuguseid puhastusmeetodeid, mida võib jagada nelja peamisse rühma: mehaaniline, füüsikaline, bioloogiline ja keemiline. Meetodi valikul tuleb arvestada, et säiliks müüritise esteetiline välimus ja materjali terviklikkus (Becerra jt 2021).

Praktilises töös olen kasutanud peamiselt kahte bioloogiliste kahjustuste eemaldamise meetodit, millest üks on mehaaniline puhastus. See seisneb bioloogiliste organismide füüsilises eemaldamises harja, kaabitsa või skalpelli abil. Meetodi peamiseks puuduseks on aluspinna võimaliku kahjustamise oht ning piiratud tõhusus kogu bioloogilise kattumuse täielikul eemaldamisel. Raskesti kättesaadavate biokahjustuste korral tuleks kasutada biotsiidse³⁵ toimega spetsiaalseid puhastusvahendeid, mis on välja töötatud kivipindade kaitseks ja bioloogilise kasvu ohutuks eemaldamiseks. Need ained mitte ainult ei eemalda kivipinnalt nähtavat bioloogilist kattumist, vaid pärsivad ka mikroorganismide, samblike, vetikate, seente ja hallituse edasist kasvu.

Nagu C. von Roseni ehituskäsiraamatust selgub, osutati juba 19. sajandil vajadusele hoida müüritised kuivad ning tagada piisav õhuliikumine hoonetes (Rosen 2016: 53):

Kui värskelt laotud müür ei saanud piisavalt kaua kuivada, tekib mädanik, mis annab endast märku ebameeldiva haisuga ruumis ja seintel olevate tumedate laikudega. Selline mädanik või hallitus tekib eriti ruumides, kus õhu liikumine on takistatud ja müüridest aurustuv niiskus ei pääse välja. Seega võib juba üle 150 aasta vanustest allikatest leida viiteid sellele, mida tänapäeval mõistetakse ventilatsioonina. Hästitoimiv õhuvahetus on maakivihoonetes ülioluline, et vältida niiskuskahjustuste ja **seente**, sealhulgas **majavammi** ja **hallituse** tekkimist. Majavamm areneb eriti kergesti niisketes tingimustes, kus puidu ja kivi kokkupuutepunktid loovad soodsa kasvukeskkonna. Majavammi, seente ja hallituse ennetamise, avastamise ning tõrje kohta saab põhjalikumalt lugeda Kalle Pildi raamatust "Majavammist – puust ja punaseks".

³⁵ Biotsiid - kahjulike bakterite, seente, putukate vms tõrjumiseks või hävitamiseks kasutatav keemiline aine (EKI 2025).

3.2. Müüri ja vuukide kaitse

Kivimüüride kahjustuste kõrvaldamisel tuleb esmalt välja selgitada kahjustuste tekkepõhjused ning need võimaluse korral kõrvaldada. Seejärel saab asuda konkreetsete taastamistöode juurde. Levinumate ja lihtsamate parandusvõtete hulka kuuluvad müüritise kaitsmine sademete ning maapinnalt tõusva niiskuse eest – näiteks katusetarindite korrastamine, ajutine katmine ilmastiku eest või pinnase kalde suunamine müürist eemale. Samuti tuleks müüri pinnalt ja selle vahetust ümbrusest eemaldada orgaaniline materjal (nt sammal, taimkate, puujuured), mis soodustab niiskuse püsimist. Taastamisel tuleks järgida olemasoleva müüri käekirja ning parandada varisenud kohad ja täita tühjaks jäänud vuugid. Korrektselt täidetud vuugid aitavad müüri konstruktsiooni siduda ja samas annavad ka esteetiliselt terviklikuma tulemuse (Peebo 2016).

Vuugitud müür ja kivi iseenesest kestvuse parandamiseks eraldi mingit kaitsmist ei vaja, kui seda just esteetistel kaalutlustel ette ei võeta. Müüri kõige nõrgem osa on ikkagi seguga täidetud vuuk.

Ajalooliselt kasutati vuukide kaitseks ja tugevdamiseks näiteks lubjapiima, munavalget, kiviõli ja muid looduslikke aineid, mille eesmärk oli parandada segu püsivust ning kaitsta vuuke niiskuse eest. Sellised lahendused andsid vuugile parema vastupidavuse ja mõnel juhul ka viimistletuma välimuse. Näiteks **lubipõhised lahused** nagu lubjapiim (lahjendatud kustutatud lubi vees) kanti sageli vuukidele ja müürile pärast töö lõpetamist – see tihendas ja tugevdas vuuki, muutes selle pinnakihi niiskuskindlamaks. Lubjapiima kasutati tihti ka vuukide valgendamiseks. **Munavalget** lisati pinnaviimistluses vuukidele läike andmiseks; samuti parandas see vuugimördi koostist, muutes segu sideomadustelt elastsemaks. **Kaseiini**³⁶ lisati lubimörtidele, et parandada nende töödeldavust ja vastupidavust. See vähendas veeimavust, muutes müüritise niiskuskindlamaks. Kaseiini segamisel lubjaga tekib liimaine, mis sisaldab lisaks sideaineid (nt kriidipulber ja vesi) ning pigmendina värvainet (Renoveeri.net 2023). Tüüpiline 19. ja 20. sajandi alguse lahendus oli **kiviõli**,³⁷ mida saadi looduslikest õlidest. Seda kasutati ning kasutatakse ka tänapäeval niiskustõkkena kivipindadel ja vuukidel. Kivikaitseõli moodustab vuukidele ja kivipindadele vetthülgava kihi, mis aitab tõrjuda niiskust ja mustust. Õli imendub kivisse, kaitstes seda

³⁶ Kaseiin, mis on piimast saadud valk, on ajalooliselt olnud kasutusel juba Vana-Egiptuse ja Hiina aegadel liimina ning sideainena (EKI 2025).

³⁷ Kiviõli koostiseks on kuumtöödeldud linaõli, linaseemneõli, tungõli (kuivatav õli, mis õhuga kokkupuutel polümeriseerub, tekitab pindadele kaitsekile, vastupidav ja veekindel).

keskkonnamõjude eest ning tuues esile materjali loomuliku tekstuuri. Viimistlemata kivipindade töötlemine kivikaitseõliga sobib eriti hästi kasutamiseks välitingimustes.

Kivikaitsevahendid aitavad säilitada kivi pinna puhtust ning kaitsevad seda ilmastikumõjude eest. Looduskivid on üldjuhul pehmed, poorse struktuuriga ja niiskust imavad, mistõttu vajavad nad hingavat kaitsekihti. Tavaliste puhastusvahendite kasutamine võib muuta kivi pinna tuhmiks, vähendades selle loomulikku erksust ja sära. Tänapäevased kivipindade puhastus- ja kaitsevahendid on ka Eesti kaubandusvõrgus kättesaadavad, kuid nende valikul tuleb arvestada kiviliigi ja kasutusotstarbega. Paljud tooted on mõeldud eeskätt sisetingimustes kasutamiseks, näiteks loodus- ja tehiskivist põrandate, köögipindade, marmori, graniidi, telliste või liivakivi töötlemiseks. Enne vahendi valimist on soovitatav tutvuda selle sobivusega konkreetsele kivipinnale ning vajadusel konsulteerida spetsialistiga. Veepõhised kivikaitsevahendid kasutavad lahustina vett ning neid iseloomustavad tavaliselt vähene lõhn, väike toksilisus ja mittesüttivus. Sellest hoolimata on soovitatav kasutada isikukaitsevahendeid, nagu kindad, kaitseprillid ja hingamisteede kaitsemaskid.

Käesolevas uurimuses käsitletava maakivihoone müüride ja vuukide kaitsmisel kasutati veebaasil nanokaitsevahendit Nanoter. Restaureerimistöode käigus ühendati traditsioonilised ehitusvõtted kaasaegse nanotehnoloogilise lähenemisega.

Välitingimustes kasutatav kivikaitsevahend peab tõrjuma vett, kuid samal ajal võimaldama kivimaterjalil ja vuukidel „hingata“. Konserveerimis- ja restaureerimispraktikate valguses toob Becerra jt (2021) välja kaasaegsele nanotehnoloogiale esitatavad põhinõuded: aine peab olema tõhus ja vastupidav, ei tohi põhjustada nähtavaid piire töödeldud ja töötlemata alade vahel ning peab säilitama kivi poorsuse, et tagada niiskusliikumine ja aurustumine. Samuti rõhutatakse keemilist sobivust – tuleb vältida soovimatuid keemilisi reaktsioone ja kattekihi teket aluspinnale. Tähtsaks peetakse ka esteetilist neutraalsust, et materjali värvus ja heledus ei muutuks, ning pikaajalist stabiilsust väliskeskkonna mõjude suhtes (Becerra jt 2021).

Nanotehnoloogiat kasutatakse kivipindade kaitsmiseks, et suurendada nende vastupidavust ilmastikumõjudele, saasteainetele ja bioloogilisele mõjurile.

Nanokaitsevahendid moodustavad kivipinnale õhukese nähtamatu kihi, mis tõrjub vett ja mustust, vähendades niiskuse imendumist ning ennetades hallituse ja samblike kasvu. Kuna nanomaterjalid ei muuda kivi välimust ega takista selle hingavust, säilivad kivi looduslikud omadused ja esteetiline ilme. Samal ajal pikeneb kivi eluiga ja väheneb hooldusvajadus. Sellist tehnoloogiat rakendatakse laialdaselt Hispaanias hoonete fassaadide, mälestiste ning looduslike kivipindade konserveerimisel ja säilitamisel. Spetsiaalselt restaureerimisvaldkonna

jaoks mõeldud toodetes ja materjalides on nanotehnoloogilised lisaained – tihendusained, veehülgajad, biotsiidid – luues isepuhastuvad pinnad. Kivi säilitamine on ajaloolistes ja kaasaegsetes hoonetes ülioluline (Becerra jt 2021).

Nanoosake³⁸ ehk ultrapeen osake on füüsikaline osake 1-100 nanomeetrit. 1 nanomeeter = 10^{-9} meetrit. Nanomaterjalide ja -osakeste kasutusvaldkond on viimastel aastatel kiiresti laienenud, hõlmates muuhulgas täite- ja kattematerjale, katalüsaatoreid, ilutooteid, mikroelektronikat ning ravimikandjaid. Nanotehnoloogias nähakse potentsiaali oluliste läbimurrete saavutamiseks kergemate ja vastupidavamate materjalide arendamisel, looduskeskkonna puhastamisel, toksiliste kemikaalide asendamisel, pindade kulumiskindluse suurendamisel, päikesepaneelide efektiivsuse tõstmisel, kütuselisandite arendamisel, vähiravis ja paljudes teistes eluvaldkondades.

Nanotehnoloogia arenguga kaasnevad ka ohud, mistõttu tuleb selle rakendamisel arvestada nii ohutusuuringute kui ka eetiliste kaalutlustega (Lippmaa ja Kahru 2010).

Foto 43 on kujutatud kivi- ja vuugipinda, mis on värskelt kaetud *Nanoteri* kaitsevahendiga. Kaitsevahend kanti pinnale kompressorüstoli abil. Vahetult pärast pealekandmist näis pind ebaloomulikult sinakas, kuid kuivades müüri esialgne värvus taastus (foto 44); sõltuvalt ilmast võib sinakas toon kaduda juba paari tunni jooksul. Tootja juhendi kohaselt kestab täielik kuivamisprotsess umbes ühe kuu ning kaitsekihi eeldatav vastupidavus on kuni 15 aastat – seejärel tuleks kaitsekihti uuendada. Külmasildade³⁹ piirkonnad, nagu akna- ja ukseääred ning nurgad, tuleks katta kahe- kuni kolmekordse kihiga.



Foto 43. Lepiku talu. Värskelt peale kantud Nanoteri maakiviseinal 11.09.2023. Tiina Angerjärve foto.



Foto 44. Lepiku talu. Nanoteriga töödeldud müür paari tundi pärast töötlemist. Võrdluseks puhastamata müür 11.09.2023. Tiina Angerjärve foto.

Isiklik kogemus kivipindade kaitsmisel toodi välja praktilise ülevaadena nanotehnoloogia rakendusvõimalustest ehituses, jättes igapäevasele otsustusvabaduse, kas antud tehnoloogiat oma ehitusel kasutada või mitte.

³⁸ Nanoosake - looduslik või sihipäraselt toodetud füüsikaline osake, mille vähemalt üks mõõde on alla saja nanomeetri (EKI 2024).

³⁹ Külmasild - hoone osa, kust soe läheb kiiresti välja (EKI 2025).

4. PRAKTIKATE ANALÜÜS JA JÄRELDUSED

Käesolev peatükk koondab uurimistöö käigus kogutud andmete, praktikate ja tähelepanekute põhjal tehtud kokkuvõtted ning analüüsid. Eesmärgiks on võrrelda ajaloolisi ja tänapäevaseid vuukimistehnikaid, mõtestada kivimeistrite ja ettevõtete vaateid ning esitleda juhtumiuuringute tulemusi. Töö tulemusel kujunesid välja mitmed üldistatavad seosed ning tähelepanekud, mida toetavad loetelud, ülevaatlikud tabelid ja välitöödel kogutud empiiriline materjal. Peatükk peegeldab ka uurimisprotsessi käigus omandatud kogemusi ning uue teadmise kujunemist maakiviehitusest ja vuukimisest, tuues esile, mil moel see töö on olnud kasulik nii mulle kui potentsiaalselt laiemale kogukonnale.

4.1. Ajalooliste ja tänapäevaste vuukimistehnikate võrdlus

Maakivimüüride vuukimist on aja jooksul mõjutanud nii tehnoloogia areng, materjalide kättesaadavus kui esteetilised arusaamad. Ajaloolistel hoonetel kasutatud vuukimistehnikate ja -materjalide uurimine ning nende võrdlemine tänapäevaste lahendustega on restaureerimise⁴⁰ ja renoveerimise⁴¹ seisukohalt äärmiselt oluline. Autentse välimuse taastamiseks tuleb lähtuda ajaloolistest kirjalikest allikatest, kogenud restauraatorite teadmistele kui ka välitöödel dokumenteeritud näidetele. Nende allikate koosvaatlus võimaldab mõista, milliseid töövõtteid ja materjale minevikus kasutati ning kuidas neid saab tänapäeva konteksti teadlikult ja vastutustundlikult üle kanda.

Võrdluse käigus tuleb arvestada mitme olulise aspektiga, mis mõjutavad nii töö kvaliteeti kui visuaalset tulemust. Esile võib tuua järgmised tegurid: kasutatud sideaine ja selle koostis, mis määrab nii vuugi värvuse kui ka vastupidavuse; töövõtted, mis mõjutavad vuugi täpsust ja tekstuuri; vuugitüüpide varieerumine, mis on seotud nii ajastuomaste stiilide, piirkonna kui ka meistrite käekirjaga; viimistlusviisid ja esteetika, mis annavad müürile lõpliku ilme ning mõjutavad hoone ajaloolist välisilmet; vastupidavus ja ilmastikukindlus, mis sõltuvad nii kasutatud materjalidest kui ka teostuse kvaliteedist; mõju müüri visuaalsele terviklikkusele, mis hõlmab vuugi rolli osana fassaadi üldilmes. Kõigi nende tegurite puhul on

⁴⁰ Restaureerimine – ehitise, rajatise või eseme taastamine selle esialgsele kujule võimalikult autentsel viisil (EKI 2024).

⁴¹ Renoveerimine – ehitise või rajatise põhjalik uuendamine ja korda tegemine (EKI 2024).

määrava tähtsusega töö tulemuslikkus ajas ja kestlikkus, mis on ühtlasi oluline kultuuripärandi hoidmisel ja selle eest vastutamine edasiandmisel järgmistele põlvkondadele.

Visuaalsete allikate uurimine moodustas olulise osa minu magistritöö uurimispraktikast, kuna vuukimist kui tegevust on ajaloolistes tekstiallikes harva detailselt kirjeldatud. Seevastu ajaloolised fotod võimaldasid sageli tuvastada müüritööde tulemusi, sealhulgas kivide paigutust ja vuugitüüpe. Samas fotosid maakivihoonetest, millel oleks vuukimistehnika väga hästi jälgitav, leidus kogudes siiski suhteliselt vähe. Tüüpilisemalt olid fotod keskendunud inimestele, kes poseerisid hoonete taustal, mistõttu olid vuugi detailid nähtavad pigem juhuslikult – näiteks eristuva müürimustri või vuugijoone kaudu (lisa 10). Valisin välja paarkümmend fotot, millel kujutati maakivist hooneid ja ehitusdetalle, kus vuugid olid eristatavad. Analüüs keskendus nende visuaalsete tunnuste võrdlemisele erinevate ajastute ja töövõtete lõikes. Fotode põhjal õnnestus mitmel juhul hinnata hoonete dateeringut, ehitustavasid ja isegi töövõtteid. Kasulikuks osutusid fotod, millel olid selgesti eristatavad kivi ja vuugisegu piirid. Lähikaadrid, mis pakkusid näiteid vuukide reljeefsusest ning võimaldasid tuvastada, millise vuugitehnikaga müür oli töödeldud, olid informatiivsed. Eriti väärtuslikuks osutusid fotod, millele olid lisatud initsiaalid, aastaarv või meistrimärk (lisa 11).

Ajaloolised maakivihooned ümbritsevad meid kõikjal – nende ehitus pärineb varasematest sajanditest, kuid nende tähendus ja väärtus on tänapäevalgi aktuaalsed. Hoonete taastamisel järgitakse enamasti vanade meistrite kätetööd ja püütakse saavutada võimalikult samaväärne tulemus. Loomingulisem lähenemine vuukimistöödele muutub asjakohaseks eelkõige siis, kui müüris ei ole säilinud sideainet ega algupärast vuuki. Sellises olukorras saab rakendada tänapäevaseid võtteid, säilitades samas selge eristuse uue töö ja ajaloolise pärandi vahel.

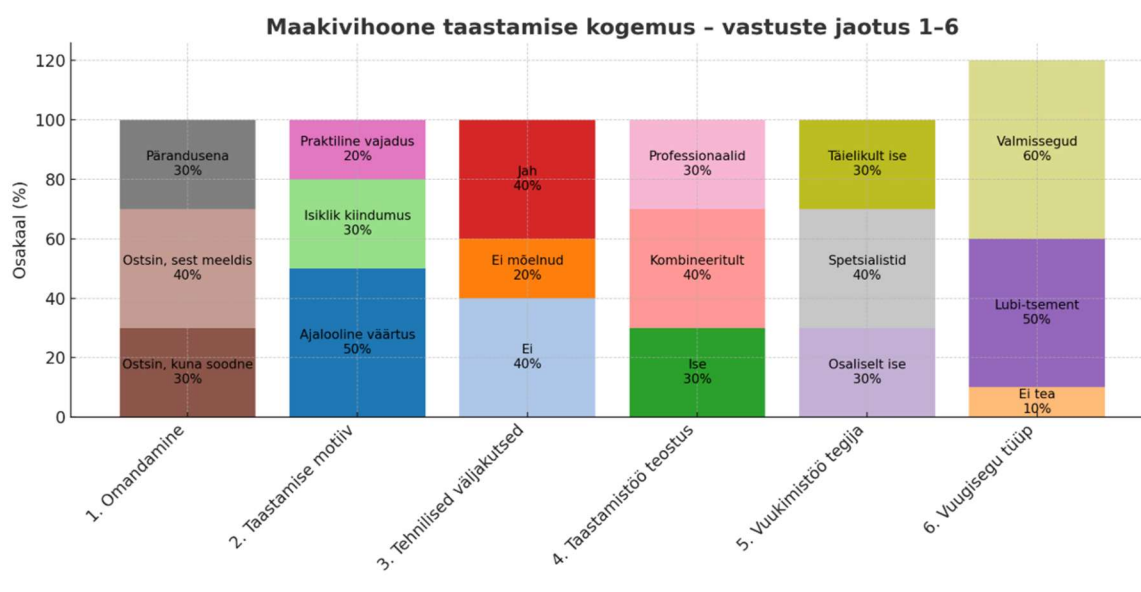
4.2. Maakiviehituse küsimustike analüüs

Magistritöö oluliseks osaks kujunes tänapäevaste praktikute kaasamine läbi küsitluste. Koostas *Google Forms* keskkonnas neli erineva sisuga ankeeti, mille edastasid maakiviehituse meistritele (lisa 13), ehitusettevõtetele (lisa 14), Muinsuskaitseametile (lisa 15) ning eraisikust renoveerijatele (lisa 16). Küsimustikud sisaldasid nii valikvastustega küsimusi kui ka avatud vastusevorme, mis võimaldasid vastajatel jagada täpsemaid tähelepanekuid ja hinnanguid. Küsimustike eesmärk oli koguda teavet tänapäevaste vuukimistehnikate, kasutatavate tööriistade ja müürisegude, samuti esteetiliste eelistuste, muinsuskaitseobjektidega seotud kogemuste, renoveeritavate hoonete iseloomu ning tööde

keerukuse ja probleemide kohta. Küsimustike koostamisel keskendusin eelkõige sellele, millised ajaloolised vuukimistavad on tänapäevani säilinud, ning kuidas tegutsevad meistrid neid tõlgendavad ja oma praktikas rakendavad.

Maakivimeistritele suunatud neljast küsimustikust laekusid vastused kõikidelt adressaatidelt ning igale vastusele järgnes ka eraldi telefonivestlus. Minu jaoks oli üllatav, kui suurt huvi meistrid teema vastu üles näitasid – mitmed neist tõdesid, et küsitlusele vastamine pani neid teadlikumalt läbi mõtlema müüride ja vuukimisega seotud küsimusi. See tekitas uusi mõtteid sellest, mida võiks tulevikus teha teisiti või senisest paremini. Ühiseks järelduseks kujunes arusaam, et vuukimist kui teemavaldkonda on seni käsitletud ebapiisavalt. Korduvalt kõlas küsimus, miks leidub selle kohta nii vähe süstemaatilist materjali, arvestades vuugi mõju müüride kestlikkusele, visuaalsele kvaliteedile ja ajaloolisele tähtsusele.

Sarnase probleemi tõstatasid ka hoonete omanikud, kes olid maakivihoone taastamiseks kasutanud renoveerimisteenust või töö ise läbi viinud. Maakivihoonete renoveerimise kogemust uurisin kümnelt inimeselt, kelle valisin 2024. aasta välitööpraktika käigus kogutud info põhjal – kõigil neil oli otsene kogemus oma valduses oleva maakiviehitise taastamisel. Küsimustiku fookus oli eeskätt vuukimisel: uurisin, milliseid segusid tööde teostamisel kasutati ja kes olid tööde teostajad. Renoveerijate vastuste põhjal koostatud joonis 3 annab ülevaatliku pildi saadud tulemustest; kokkuvõttev tabel on esitatud lisa 16.



Joonis 3. Maakivihoone taastamise kogemuse jaotus vastajate lõikes (%).

Selgituseks: mitme valikuvõimalusega küsimuste puhul oli vastajatel võimalik märkida rohkem kui üks variant, mistõttu esitatud protsentide kogusumma võib ületada 100% ning ei pruugi kattuda täpse vastajate arvuga.

Maakivihoone omandamine jaotus vastajate seas üsna võrdselt: osa oli saanud hoone põlvnemisliini kaudu (päranduseks või muul viisil perekonna siseselt), teised olid selle ostnud kas alaliseks elamiseks või suvekoduks. Taastamise motiividena toodi enim esile isiklikku kiindumust maakiviehitistesse ja soovi säilitada ajaloolist väärtust, kuid mainiti ka praktilisi kaalutlusi, nagu eluaseme vajadus. Tehniliste väljakutsete puhul ilmnes, et maakivihoone soojapidavus oli mitme vastaja jaoks teadvustatud probleem, kuid enamik ei lasknud end sellest heidutada. Pigem tajuti neid raskusi kui taastamisprotsessi loomulikku osa. Tähelepanu väärrib asjaolu, et suhteliselt suur osa vastanutest teostas taastamis- ja vuukimistöid koostöös kogenud meistritega. Seejuures toimus sageli oskuste omandamine vahetu töö käigus, kus õpiti meistritelt ning jätkati hiljem iseseisvalt juba omandatud teadmiste ja oskuste rakendamist.

Kasutatud vuugisegudest mainiti vastustes kõige sagedamini lubi-tsemendi baasil valmissegusid. Mõned vastajad ei teadnud täpselt, mida töömehed kasutasid, mis viitab professionaalide usaldamisele või väiksemale isiklikule seotusele töötappidega.

Kogenud meistrid eelistavad segusid valmistada ise, lähtudes iga olukorra spetsiifikast – olgu selleks ladumine, vuukimine või mõni muu töötapp. Segu koostis ja värvus sõltuvad mitte ainult otstarbest, vaid ka ümbritsevast temperatuurist ning sobivusest olemasoleva müüritisega. Suulise vestluse käigus ühe vanema põlvkonna meistriga selgus, et nooremad müürimeistrid kasutavad tööobjektidel sagedamini valmissegusid, samas kui vanemad meistrid peavad oluliseks mördi ise segamist ja selle kohandamist vastavalt olukorrale.

Avatud vastustes rõhutati korduvalt, et maakivihoone taastamine eeldab kannatlikkust, läbimõeldud planeerimist ja paindlikkust. Mitmed vastajad märkisid, et esialgsed hinnangud töömahule osutusid liialt optimistlikeks ning tegelikkuses tuli lammutada või taastada oluliselt rohkem, kui algselt planeeriti. Soovitustena toodi lisaks kannatlikkusele esile ka vajadus tugivõrgustiku järele – näiteks kõlasid üleskutsed „kaasake tuttavaid tegijaid“, „kuulake teiste arvamusi“. See viitab kogukondlikule aspektile maakivihoonete taastamisel, kus teadmised ja kogemused levivad sageli suulise suhtluse ja koostöö kaudu (kogukondlik hool pärandi kestmise nimel).

Maakiviehitised mängivad Eesti kultuuripärandis olulist rolli – nende taastamisel järgitakse võimaluse korral ajaloolist tõepärasust ning otsused tehakse kohapõhiselt, ühendades professionaalsete osapoolte teadmised kohaliku traditsiooniga.

Muinsuskaitseküsimustiku vastused andsid hea läbilõike olukorrast, kus taastatav hoone on muinsuskaitse all – see tähendab, et hoone on kantud muinsuskaitse alla kuuluvate objektide nimekirja ning sellele kehtivad vastavad piirangud ja nõuded. See võimaldas vaadelda maakivihoonete taastamist nõ „teise poole“ vaatenurgast – olukorrast, kus töid tuleb teostada vastavalt ametkondlikele juhistele ja nõuetele. Vastused pakkusid sisuka ülevaate sellest, kuidas Muinsuskaitseamet taastajaid suunab, pakkudes neile enamasti nii sisulist nõustamist kui ka praktilist tuge. Aeg-ajalt korraldab amet ka koolitusi ning koostab juhendmaterjale nii meistritele kui ka eraisikutest renoveerjatele, kes tegelevad ajalooliste maakivimüüride taastamisega ja nende vuukimisega.

Küsimusele „*Kas on olemas spetsialistide võrgustik või soovitatud ettevõtteid, kellega koostööd teha ajalooliste müüride restaureerimisel?*“ viitas vastaja olemasolevale korrastatud süsteemile. Muinsuskaitse valdkonna tegevusalade täpsem jaotus, mis arvestab nii mälestise liiki kui ka kasutatud materjale, on kehtestatud kultuuriministri määrusega nr 26. Selle alusel on spetsialistid koondatud kultuurimälestiste riiklikku registrisse, kust on võimalik leida pädevad ettevõtted ja isikud, kellel on vastav tegevusluba ning kogemus ajalooliste müüride restaureerimisel. Konkreetseid projekte või programme, mis keskendusid just maakiviehitistele, ei nimetatud. Levinumateks probleemideks ajalooliste maakivimüüride taastamisel toodi märksõnadena välja temperatuurikahjustused. Mitmed küsimustiku vastused on integreeritud magistritöö põhiteksti, toetades peatükkide ülesehitust ja arutlusi. (Küsimustik Muinsuskaitseametile 2025). Täismahus vastused asuvad autori valduses.

Ehitusmeistrite ja Muinsuskaitseameti seisukohad langesid kokku eelkõige vuugimustrite ja vuukimistehnikate osas – olemasolevate ajalooliste vuukide puhul tuleb lähtuda säilinud müürimustrist ning kasutada võimalikult sarnase koostise ja välimusega vuugimörte. Seejuures tuleb arvestada nii ajaloolist konteksti kui ka tänapäevaste tehniliste ja materiaalsete ressursside võimalusi. Olulisemate tähelepanekutena toodi esile eelkõige taastajate nõustamise ja selgitustöö vajalikkus – just see aitab mõista, miks teatud töid tuleks teha traditsiooniliste töövõtete ja meistrite soovitude kohaselt, mitte lähtuda üksnes omanike või tellijate soovidest, mis võivad põhineda mitteteadlikel eelistustel. Sellised eriarvamused on praktikas tekkinud eelkõige teadmatusel, kuid kõikidel juhtudel on lõpptulemus kujunenud positiivseks tänu ühisele eesmärgile, heale koostööle ja asjatundlikule selgitamisele.

Vuukimistööde maksumuse kujunemist käsitledes töid meistrid välja mitmeid tegureid, mis mõjutavad töö hinda erineval moel. Vuugilahendused mõjutavad töö maksumust küll, kuid mitte niivõrd segumaterjali hinna kaudu, vaid pigem müüriladumise mustri,

vuukide sügavusest ja kivide paigutustiheduse eripärast tulenevalt. Suurimat mõju avaldavad töö hinnale siiski objekti asukoht ja keerukus. Vuukimistöid teostatakse tavaliselt meeskonnatööna ning rollijaotus kujuneb välja kas tööde planeerimise faasis või tööprotsessi käigus. Mitmete meistrite sõnul on tavapärane praktika see, et müür laotakse esmalt valmis ning seejärel järgneb eraldi vuukimistö. Kliendibaasina nimetati kõiki peamisi tellijagruppe: eraisikuid, ettevõtteid, omavalitsusi ja Muinsuskaitseametit. Proportsionaalselt moodustavad eraisikud ligikaudu 40% ning avaliku sektori ja ettevõtluse tellijad kokku umbes 60% kõigist töödest. Jagatud kogemused võivad olla väärtuslikuks juhiseks teistele, kes plaanivad sarnaseid projekte. Taastajate kogemused ja soovitud kokkuvõtlikult: maakivihoonete taastamine on keerukas protsess, mis nõuab põhjalikku ettevalmistust, traditsiooniliste materjalide ja tehnikate tundmist, kannatlikkust ning valmisolekut integreerida kaasaegseid lahendusi.

Keskkonnateadlik ehitamine, taaskasutatud materjalide kasutamine ja kivi kui pikaajalise ressursi väärtustamine on küsimused, mis järjest enam tõstatuvad ka maakiviehituse valdkonnas. Küsitluse põhjal selgus, et mitmed meistrid peavad seda oluliseks teemaks, millele tuleks teadlikult tähelepanu pöörata. Teema käsitlemisel toodi esile taaskasutuse väärtus ja kivimaterjali austus – nii praktilisest kui eetilise vaatenurgast. Vastustes rõhutati, et ressursse tuleks kasutada säästlikult ning juba töödeldud kivimaterjalide kasutamine on mõistlik ja jätkusuutlik valik. Näiteks mainiti, et hukule määratud või rusuhunnikuks muutunud hoonete kivid võivad leida uue elu kellegi kiviaias või saunavundamendis. Samal ajal tauniti elujõuliste kiviehitiste lammutamist pelgalt materjali müümise eesmärgil – selliseid pakkumisi tuleb meistrite sõnul sageli, kuid on ka juhtumeid, kus inimesi on õnnestunud ümber veenda ja tulemusena on müüride vahele rajatud hoopis väliköök.

Minu jaoks oli isiklikult üllatav, kui selgelt see teema meistrite vastustest esile kerkis – see kinnitas veelgi, et keskkonnateadlikkus ja ajalooliste kivimaterjalide väärtustamine on valdkonnas olulisemad, kui seni eeldasin. Taaskasutus pole pelgalt praktiline valik, vaid ka eetiline hoiak, mis ühendab ajaloolise väärtustamise ja tänapäevase vastutustundliku mõtteviisi. Siinkohal on asjakohane lõpetada tsitaadiga:

Peame väga hoolega mõtlema oma ressursikasutusele ja töötegemise viisidele, mille aktuaalsusele või kohe aktuaalseks muutumisele viitavad ka paljud keskkonnaaktivistid, kes toovad välja vajaduse pöörduda tagasi kogukondlike eluviiside ja pärandoskuste ning kohalike loodusmaterjalide uuskasutuse juurde. Sestap on pärand tehnoloogia-uuringutel – oskuste, tööriistade ja materjalide mõtestatud seostamisel – siin oluline sõna sekka öelda (Jõeste jt 2020: 39).

4.3. Juhtumiuuringud ja välitööde kokkuvõte

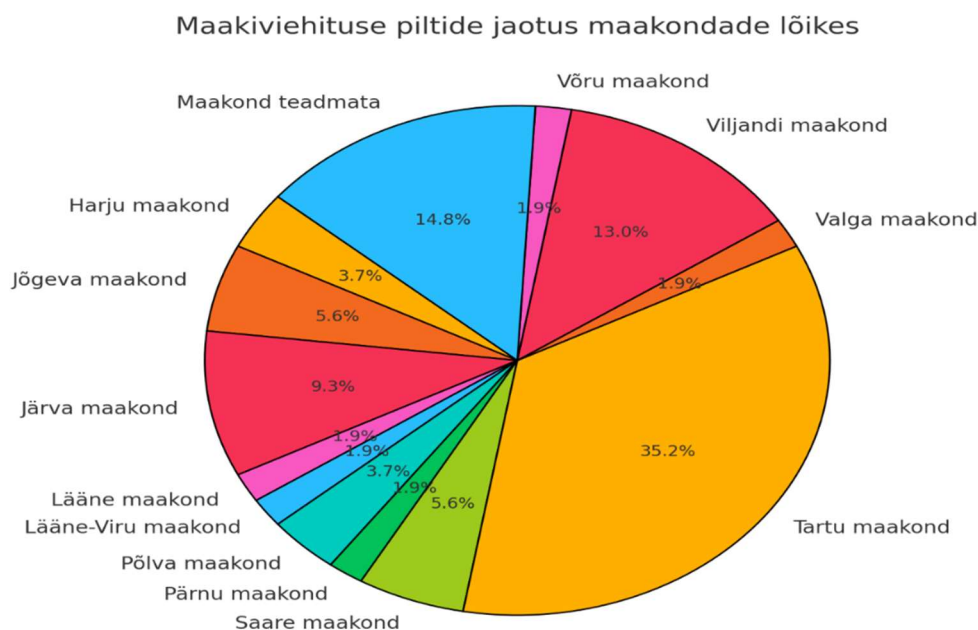
Käesolevas alapeatükis esitan valitud juhtumiuuringute ja välitööde ülevaatliku kokkuvõtte, mille eesmärk on tutvustada magistritöö jaoks kogutud teabe- ja fotomaterjali. See materjal on olnud oluline alus töö kirjutamisel, pakkudes nii sisulist ainet kui ka visuaalset tuge vuugimustrite ja erinevate vuukimistehnikate mõistmisel ja analüüsimisel. Fotod ja välitööde käigus tehtud tähelepanekud on põimitud kogu töö käsitlusse.

Objektide valik põhines 2024. aasta välitööpraktika käigus kogutud visuaalsel ja kontekstuaalsel teabel ning nende hoonete sobivusel uuritavate temade (nt vuukimise seisukord, taastamismeetodid, ajalooline kiht) esindamiseks. Dokumenteerimise aluseks olid fotod, välivaatlused ning osaliselt ka suulised vestlused hoonete omanike või taastajatega. Käesolev kokkuvõte aitab siduda empiirilise vaatluse varasemates peatükkides analüüsitud teoreetiliste ja praktiliste järeldustega.

Vaatluste käigus keskendusin maakiviobjektidele üle Eesti, kuid peamine fookus oli Lõuna-Eestil, jättes teadlikult uurimise alt välja paekiviehitised, millest on varasemalt suhteliselt palju kirjutatud. Välitööpraktika raames fotografeerisin erinevates Eesti paikades kokku 49 objekti (fotod autori valduses ja osaliselt kasutatud töö põhitekstis). Valisin objekte, mis olid erinevas säilivusastmes ja seisukorras (nt restaureeritud, osaliselt lagunenu, renoveerimisel), et vaadelda vuukimist nii alguses kui ka muudetud kontekstis. Samuti ühildasin vaatlused oma suvise liikumisega eri paigus üle Eesti. Valik sõltus ka praktilistest teguritest – objektid pidid olema ligipääsetavad ning piisavalt nähtavad või avatavad välitööde käigus dokumenteerimiseks. Mind huvitas just hoonete eriilmelisus, milles kajastusid ajastuomased jooned, materjalikasutus, müürimustrid ja vuukide iseloom.

Lisaks tegin 25. juunil 2024 üleskutse sotsiaalmeediaplatformil *Facebook*, mis tõi kaasa aktiivse tagasiside. Üleskutse tulemusena laekus teavet kokku 54 objekti kohta (fotod autori valduses ja osaliselt kasutatud töö põhitekstis). Pikemad vestlused ja kohtumised toimusid eelkõige nende inimestega, kelle maakiviehitist paistis silma erilise arhitektuurilise lahenduse poolest või kelle hoone müürivuuk erines tavapärasest. Vestlused keskendusid hoonete ajaloole, ehitusprotsessidele, taastamistöodele ja kasutatud vuukimistehnikatele. (Välitööde käigus tehtud märkmed on talletatud välitööpäevikus, mis asub autori valduses).

Kokku vaatlusesse kaasatud hoonete arv oli 103 (joonis 4). Kuna jagasin üleskutset oma *Facebooki* seinal ja elan Tartumaal, oli ootuspärane, et enim objekte laekus just Lõuna-Eestist.



Joonis 4. Välitöövaatluste käigus kogutud piltide maakondlik jaotus.

Välivaatluste ja saadetud fotode põhjal selgus, et vuukimistehnikad olid eri piirkondades üldjoontes sarnased, eristudes mõnevõrra vaid Viljandimaal ja Peipsiäärsel Tartumaal. Sarnase müürikäekirjaga hooneid leidis üle Eesti. Vaatluse alt jäid välja paekiviehitised, Põhja-Eesti ja saared.

Välitööde käigus ilmnas, et maakiviehitisi leidub mõnes maakonnas – näiteks Järvemaal, Tartumaal, Viljandimaal ja Võrumaal – oluliselt rohkem, samas kui teatud valdades ei leidu neid praktiliselt üldse. See aitab selgitada, miks kivist ehitismälestisi on riikliku kaitse all piirkonniti väga erinevas ulatuses (lisa 1).

Välitööpraktika käigus saadetud fotode hulgas oli rohkelt lagunenuid maakivihooneid, mis vajasisid renoveerimist. Samal ajal hakkas laekuma palju küsimusi stiilis: mida ja kuidas teha? See ajendas mind koostama algajale suunatud juhendit, mis on lisatud magistritöö lisasse 17.

Juhendi sihtrühmaks on inimesed, kes tunnevad huvi maakivimüüride säilitamise ja taastamise vastu ning soovivad töid ise teostada. Eesmärk on anda praktiline ülevaade müüritööde ettevalmistusest, tööohutusest, tööriistadest, segude valmistamisest, ladumisest, vuukimisest, kivide puhastamisest ja konserveerimisest tänapäevaste vahenditega.

Kirjandus-, algallikate- ja museaalide uuringute läbiviimisel osutus määravaks koostöö mitmete mäluasutustega, kellelt sain väärtuslikku abi nii materjalide leidmisel kui ka otsinguvõimaluste täpsustamisel. Eesti Vabaõhumuuseumi peaspetsialist ning Tartu

Rahvusarhiivi arhivaar pakkusid sisukaid viiteid ja täiendavaid allikaid. Samuti aitasid Eesti Rahva Muuseumi kogudehoidjad ja arhivaarid, kätte saada konkreetseid säilikuid ning suunasid mind andmete leidmisel tõhusamalt.

Maakiviehitiste vuukimisalast terminoloogiat on minu hinnangul allikates vähe kajastatud ning spetsiifilisemad nimetused ei ole ühtselt fikseeritud. Seetõttu lähtusin terminite kasutamisel praktikutele kogutud suulisest pärimusest ning välitöödel kuulnud sõnavarast. Suulises kasutuses olevad terminid on kooskõlastatud Eesti Keele Instituudiga. Ehitusallikate ja A. Veski käsiraamatute põhjal ilmnnes, et telliskivi- ja maakiviehituses kasutatakse mitmeid sarnaseid termineid nii vuukimistehnikate kui ka tööriistade osas.

Juhtumiuuringuna toon välja ühe eksperimendi, mille teostasid suuremates ehituspoodides (poode ja linnu siinkohal nimetamata). Eesmärk oli uurida, milliseid vuukimiseks sobivaid müürisegusid soovivad müüjad tavakliendile, kes ei soovi kasutada valget lubi-tsementmüürisegu, vaid eelistab tumedamat tooni mörti. Kogemus osutus pettumust valmistavaks – müüjad ei osanud anda maakivihuvilisele täpseid soovitusi, ei maininud spetsiifilisi tooteid ega osanud selgitada nende koostist või kasutusvaldkonda. Tulemuseks oli olukord, kus klient jäi oma küsimustega vastuseta.

See kogemus näitas, et traditsioonilise maakiviehituspärandi vastu huvi tundev inimene peab olema ise väga teadlik ning valmis iseseisvaks uurimistöök. Vajalikku teavet tuleb sageli otsida iseseisvalt – näiteks internetist, kus tuleb endal leida sobivad materjalid, uurida nende kasutusjuhiseid ning tutvuda koostisosadega. Praktika kinnitas selgelt, et kui soovitakse taastada või vuukida maakiviehitist kvaliteetselt ja autentselt, tuleb läbi töötada mitmekesiseid allikaid ning nende sisu kriitiliselt hinnata.

Kokkuvõtteks näitasid välitööd ja juhtumiuuringud, et maakivimüüride vuukimisega seotud teadmised ja praktikad on Eestis jätkuvalt killustatud ning sageli isiklike kogemuste põhised. Kuigi huvi maakiviehituspärandi vastu on suur, takistavad oskuste ja info puudumine sageli kvaliteetselt taastamist. Välitööde ja kogutud visuaalse materjali toel õnnestus esile tuua nii vuugimustrite piirkondlikke jooni kui ka praktikas esinevaid kitsaskohti. Lisaks rõhutasid kontaktid meistrite ja taastajate vajadust koondatud ning kergesti kättesaadava teabematerjali järele. Praktilise töö ja välitööpraktika käigus kogetud olukorrad kinnitasid, et edukaks taastamiseks on vaja nii kriitilist allikate käsitlemist kui ka oskust hinnata müüritööde sobivust konkreesse ajaloolisse ja ehituslikku konteksti.

KOKKUVÕTE

Käesolev magistritöö „Maakivimüüride vuukimine ajalooliste ja tänapäevaste vahenditega“ keskendub teemavaldkonnale, mida on Eestis seni vähe uuritud. Vuukimine ei ole pelgalt müüritöö viimistlusprotsess, vaid oluline osa kogu maakivimüüri konstruktsioonilisest ja visuaalsest tervikust. Töö eesmärgiks oli selgitada välja vuukimistehnikate ja müürikirjade erinevused, dokumenteerida omandatud praktilisi kogemusi ja oskusi, uurida terminikasutust ning toetada kogutut teoreetilise materjaliga. Pakkuda lahendusi, mis ühendavad traditsioonilised teadmised ja kaasaegsed tehnoloogiad ning toetada nende rakendamist taastamispraktikas.

Uurimistöö tugines peamiselt autoetnograafilisele ja empiirilisele lähenemisele, mille kaudu analüüsisin oma vahetut kokkupuudet maakivimüüride vuukimise praktikaga ja selle käigus omandatud oskusteavet. Uurimuse tausta avamiseks käsitlesin esmalt 19. sajandi maakivihoonete ehituslikku vajadust, kasutatud materjale ning töid teostanud meistrite kogukonda. Töö keskendus nii varem ennistatud kui tänapäeval renoveeritavatele hoonetele, nende vuugitäidetele, töövõtetele ning tugines välitöödele, visuaalsete allikate analüüsile, fotomaterjalile ning suulistele kontaktidele restauraatorite ja hooneomanikega.

Magistritöö käigus uurisin: milliseid töövõtteid on erinevatel perioodidel kasutatud ja miks, kuidas on vuukimisoskused omandatud, kuivõrd sobivad tänapäevased materjalid ajalooliste hoonete taastamiseks ning millised neist on kõige sobivamad esteetiliste ja konstruktsiooniliste eesmärkide saavutamiseks.

Uurimistööd alustasin välitööobjektide ja võrdlusmaterjali kogumisest, mille tulemusel sain analüüsiks visuaalset materjali 103 erinevast maakivihoonest. Teavet kogusin mitmest allikakategooriast: suulistest (intervjuud ja vestlused), kirjalikest (artiklid, trükised), visuaalsetest (fotod) ning esemelistest (tööriistad ja ehitusmaterjalid). Lisaks koostasin ja viisin läbi küsitlusi, mis olid suunatud maakiviehituse meistritele, ehitusettevõtetele, Muinsuskaitseametile ning kõigile, kes tegelevad kiviehitiste renoveerimisega.

Analüüsiobjektide valikul lähtusin nende vormilisest ja stiililisest eripärast, materjalikasutusest, ehituskvaliteedist ning kultuuriloolisest tähendusest: pidasin silmas, et valik kataks võimalikult laia spektri minu üleskutsele reageerinute poolt välja pakutud müüritistest. Esile tõusid nii visuaalselt mõjusad kui ka innovaatiliste lahendustega hooned, samuti lagunenuid kiviehitised teede ääres, põldudel, taluhoovides ja mõisate läheduses. Eraldi vääri märkimist hoole ja armastusega taastatud maakivihooned, kus korrapäraselt vuugitud

müüritised omasid nii praktilist kasutusväärtust kui edastasid omanike austustunde ajaloolise ehitustraditsiooni vastu. Tööks vajalikku teavet kogusin veel arhiividest, muuseumidest ja fotokogudest ning tuginesin seejuures kättesaadavale ja dokumenteeritud infole. Küsitluste tulemused toetasid otseselt minu uurimissuunda, aidates mõista maakiviehitiste taastamise, dokumenteerimise ja tänapäevaste praktikate seoseid.

Uurimispraktika ja välitööde käigus selgus, et vuukimisalased terminid just maakiviehitusvaldkonnas on valdavalt suulises kasutuses, nende esinemine kirjanduses on kasin. Selle kitsaskoha leevendamiseks koostasin töö käigus terminite loetelu, mis on visualiseeritud fotode ja jooniste kaudu ning aitab lugejal paremini mõista erinevaid vuukimistehnikaid ja nendevahelisi erisusi. Ülevaatlíkuma pildi vuukimise hetkeseisust Eestis andsid läbiviidud intervjuud ja küsitluslehed maakivihoonete taastajate ja meistritega. Välitöödel selgus, et sarnase käekirjaga müüre leidub üle Eesti, kuigi mõningad piirkondlikud eripärad ilmnemid eelkõige Viljandimaal ja Peipsiäärsel Tartumaal. Uurimistöo keskendus Lõuna-Eestile, jättes teadlikult välja paekiviehitised ning Kesk- ja Põhja-Eesti piirkonnad ja saared. Kontaktid hooneomanikega kinnitasid vajadust usaldusväärse ja praktilise teabematerjali järele. Selle tulemusel valmis töö üheks rakenduslikuks väljundiks juhendmaterjal algajale maakiviehitise taastajale.

Tulemused näitasid, et vuukimistehnikaid on mõjutanud eelkõige tehnoloogia areng, materjalide kättesaadavus ja esteetilised eelistused. Autentse välimuse taastamisel tuleb lähtuda nii ajaloolistest allikatest, restauraatorite kogemustest kui ka välitööde käigus dokumenteeritud praktikast. Võrdluses ilmnemid, et vuukimise tulemust mõjutavad otseselt sideaine koostis, töövõtted, vuugikujude mitmekesisus ja piirkondlikud mustrid – kõik need määravad ka vuugi vastupidavuse, ilmastikukindluse ja esteetilise sobivuse müüri tervikusse. Kui maakivihooned järjepidevalt hooldada – tagada kaitsev katus, vältida niiskuskahjustusi, vuuke korras hoides, kasutada sobivaid materjale, võivad need ehitised säilida veel sajandeid ning säilitada oma ajaloolise väärtuse ka tulevastele põlvetele.

Töö üheks oluliseks väärtuseks kujunes teadlikkuse kasv nii ajaloolise käsitluse kui ka kaasaegse taastamispraktika osas. Uurimisprotsessi käigus sain kinnitust, et suurem osa minu senistest teadmistest põhines praktilisel ja vahetul kogemusel. Magistritöö kirjutamine avas mu silmad teoreetiliste allikmaterjalide osas ja süvendas arusaama sellest, miks ja kuidas teatud töövõtteid ajalooliselt kasutati. Saadud teadmised mõrdi koostise, vuukimistehnikate, terminoloogia ja müürikahjustuste kohta võimaldavad edaspidi selles valdkonnas teadlikult orienteeruda. Kui varasematel aegadel kandsid kivimustrid sageli sümboolset tähendust ja viitasid hoone otstarbele, siis tänapäeval kujundatakse müüripindu juba teistsugustes oludes ja

vahenditega. Traditsioonilised töövõtted on jäänud osaliselt püsima, kuid tehnoloogia areng ja materjalide kättesaadavus on toonud kaasa märkimisväärseid muutusi. Maakiviehituses on uuendused soodustanud tööriistade ja protsesside moderniseerumist, kuid samaaegselt on kasvanud huvi vanade käsitööoskuste ja väärtuste vastu. Uuenduslikkus ja pärand ei välista teineteist – vastupidi, need saavad selles valdkonnas edukalt teineteist toetada.

Maakiviehituse kontekstis kerkivad üha enam esile keskkonnateadlikkuse ning kivi kui taaskasutatava ja vastupidava ehitusmaterjali väärtustamise küsimused. Küsitluste põhjal selgus, et mitmed meistrid tunnetavad siin teadlikkuse tõstmise vajadust. Esile toodi nii praktilisi kui ka eetilisi kaalutlusi, mis seostuvad ressursside säästliku kasutamise ning ajaloolise materjali austamisega.

Maakiviehitised mängivad Eesti kultuuripärandis olulist rolli. Nende taastamisel püütakse järgida ajaloolist tõepärasust, lähtudes konkreetse objekti eripärast ning ühendades professionaalsete osapoolte teadmised kohalike ehitustraditsioonidega.

Töö eesmärk oli võrrelda vuukimistöõde võtteid ja tulemusi, tuues esile nii sarnasused kui erinevused kestlikkuse ja välisilme osas. Samuti peegeldati väärtushinnangute muutumist ajas. Uurimus vastab vajadusele koondada senine katkendlik ja peamiselt kogemuspõhine info ühtseks, dokumenteeritud tervikuks, mida on võimalik edaspidi kasutada ja edasi arendada. Tehtud töö lisaväärtus on juhise „JUHEND ALGAJALE maakiviehitise taastajale ja VUUKIJALE“ valmimine.

ALLIKAD

- Alves, C., Figueiredo, C. A. M., Sanjurjo-Sánchez, J. & Hernández, A. C. (2021). Salt Weathering of Natural Stone: A Review of Comparative Laboratory Studies. *Heritage*, 4: 1554–1565. <https://doi.org/10.3390/heritage4030086>
- Becerra, J., Zaderenko, A. P., Gómez-Morón, M. A., & Ortiz, P. (2021). Nanoparticles Applied to Stone Buildings. *International Journal of Architectural Heritage*, 15(9), 1320–1335. <https://doi.org/10.1080/15583058.2019.1672828>
- Habicht, T. (1977). *Rahvapärane arhitektuur*. Eesti NSV Riiklik Etnograafiamuuseum. Tallinn: Kunst.
- Hiiemäe, M. (2011). *Pühad kivid Eestimaal*. Tallinn: Tammeraamat.
- Hirsjärvi, S., Huttunen, J. (2005). *Sissejuhatus kasvatusteadusse*. Tallinn: AS Medicina.
- Jõeste, K., Rennu, M., Matsin, A., Tüür, K. (2020). Pärandtehnoloogiline käsitööuurimus: lähenemisi ja väljavaateid. – *Studia Vernacula*, 12, 16–43.
- Järvesalu, I. (2001). *Muhu Meistrid*. Kuressaare: G.TRÜKK.
- Kaila, P. (1999). *Majatohter I osa. Kiviehitamise ajalugu 1: Muinaslinnustest Suomenlinnani*. Tallinn: Viplala.
- Kalda, M. (2001). Märkidega kivid ja peidetud varandused. *Hüperajakiri Mäetagused*, 17&18, 194–211. <https://doi:10.7592/MT2001.17/18.kalda>
- Kaljuste, T. (2019). Kuidas lubjapõletamisest sai tööstus(haru). *Tehnikamaailm* 6 (12). <https://tehnikamaailm.ee/artikkel/kuidas-lubjapõletamisest-sai-toostusharu>
- Kinep, A. (2014). *Lubjakivi kaevandamine ja töötlemine Nordkalk AS näitel*. Bakalaureusetöö. Eesti Maaülikool.
- Konsa, K., Pilt, K. (2012). *Hoonete biokahjustused*. Eesti Mükoloogiaüuringute Keskuse SA. https://projects.centralbaltic.eu/images/files/result_pdf/FABBI_result5_Hoonete_biokahjustused.pdf (21.04.2025).
- Kuusik, Hendrik (2015). Rasina kirik: risti asemel kurepesa ja altari asemel kuivati. *Delfi*. [https://www.delfi.ee/artikkel/73119211/fotod-rasina-kirik-risti-ase- mel-kurepesa-ja-altari-ase- mel-kuivati_\(19.03.2025\)](https://www.delfi.ee/artikkel/73119211/fotod-rasina-kirik-risti-ase- mel-kurepesa-ja-altari-ase- mel-kuivati_(19.03.2025)).
- Külmoja, Irina (2017). Eesti vanausulised, nende kombed ja keel. *Sirp*, 11. <https://www.sirp.ee> (06.02.2025).
- Lantsev, V. (2015). Pihkva oblasti talupoegade kivihooned. *Studia Vernacula*, 6, 154–174.
- Leetmaa, M. (2002). Moonakatest ja moonamajadest 19. sajandi lõpul - 20. sajandi algul. *Suitsutare*, 3, 11–64. Eesti Vabaõhumuuseum.

- Linnus, J. (1975). *Maakäsitöölised Eestis 18. sajandil ja 19. sajandi algul*. Eesti NSV Riiklik Etnograafiamuseum. Tallinn: Valgus.
- Lippmaa, E., Kahru, A. (2010). Nanode ilu ja valu. *Horisont*, 3.
<http://www.horisont.ee/node/1392> (13.12.2024).
- Masso, T. *Ehitaja sõnastik*. Eesti Keele Instituut.
<https://www.keeleeveeb.ee/dict/speciality/builder/> (29.04.2025).
- Maiste, J. (2020). *Anija mõisa ajalugu. Aadel ja talupoeg*. SA Anija Mõisa Haldus.
Tallinn: Printon
- McIlroy de la Rosa, J. P., Casares Porcel, M. & Warke, P. A. (2013). Mapping stone surface temperature fluctuations: Implications for lichen distribution and biomodification on historic stone surfaces. *Journal of Cultural Heritage*, 14: 346–353.
<https://doi.org/10.1016/j.culher.2012.09.000>
- Metslang, J. (2023). *Vana maamaja. Käsiraamat*. Eesti Vabaõhumuuseum & Tammeraamat.
Greif
- Mustmaa, M. (2012). *Maakivimüüritiste ladumise ja renoveerimise iseärasused ning tegevusarvutused müüritise ümberehitamisel eramuks Plaksi talu näitel*. Magistritöö.
Tartu: TTÜ Tartu Kolledž.
- Pedai, A. (2001). *Tarvastu kihelkond. Meie kodu lugu*. Viljandi: Tarvastu vallavalitsus.
- Peebo, A. (2013). *Maakiviehitus: ajalooline ülevaade ja tööprotsessid Joona talu kõrvalhoone näitel*. Magistritöö. Viljandi: TÜ Viljandi Kultuuriakadeemia.
- Peebo, A. (2016). Taastamine, K. J. M. (s.a.). *MAAKIVIEHITUS EESTIS*.
Muinsuskaitseamet.
- Peebo, A., & Rennu, M. (2013). Maakivi ehitusmaterjalina: Töötlemine ja kasutus. *Studia Vernacula*, 4, 73–86. <https://doi.org/10.12697/sv.2013.4.73-86>
- Peegel, J. (1996). Eestikeelne ilmalik trükisõna - aovalgus meie esivanemate suitsutares. *Postimees*. www.postimees.ee/2492929 (24.03.2024).
- Perens, H. (2003). *Paekivi Eesti ehitistes I. Üldiseloostus. Lääne-Eesti*. Tallinn: Eesti Geoloogiakeskus.
- Perens, H. (2011). Rahvuskivist ehitisi. *Loodusesõber* 6.
http://loodusesober.horisont.ee/artikkel1961_1938.htm (10.05.2024)
- Perens, H. (2012). *Looduskivi Eesti ehitistes*. Tallinn: Eesti Geoloogiakeskus.
- Pirrus, E. (2009). *Eestimaa suured kivid. Suurte rändrahmude lugu*. Tallinn: TTÜ Geoloogia Instituut.
- Pärdi, H. (2012). *Eesti talumaja lugu: ehituskunst ja elu 1840–1940*. Tallinn: Tänapäev.

- Pärdi, H. (2021). *Eesti talu: uuem taluarhitektuur 1850–1950*. Tallinn: Tammeraamat.
- Raid, N., Vahtre, S. (1987). *Tartu ehitusmeistrid 17. sajandist kuni 19. sajandi keskpaigani: teatmik*. Tallinn: Eesti NSV Riiklik Ajaloo Keskariiv; Tartu Riiklik Ülikool
- Randlane, T., Saag, A., Martin, L., Marmor, L. (2015). *Eesti kividel kasvavad suursamblikud*. Tartu Ülikool Kirjastus.
- Rennu, M. (2007). *Eesti traditsioonilised kiviaiad: etnograafia ning kultuurirollid*. Magistritöö. TÜ Ajaloo osakond etnoloogia õppetool.
- Rosen, C. von. (2016). *Ehituskäsiraamat maaomanikele Eesti- ja Liivimaal*. Eesti Kunstiakadeemia.
- Saimre, T. (2009). *Lubja tootmisega seotud muistised ajaloolise Kursi kihelkonna ja muististe mikroreljeefi talletamine tahhümeetri abil*. Magistritöö. Tartu: Tartu Ülikooli Arheoloogia õppetool.
- Sternfeldt, M. (2010). *Ehitusmeistri naine : Tartu ehitusmeistri Wilhelm Sternfeldti abikaasa mälestused 1872-1917*. Tartu: Eesti Rahva Muuseum: Gref.
- Suuroja, K. (2004). *Kiviaabits. Eesti kivimid*. Tallinn: OÜ GeoTrail KS.
- Tarma, T. (2024). *Sooldumise ja kahjustavate soolade eemaldamise uurimine ehitustellistes*. Magistritöö. Tartu: TTÜ Tartu Kolledž.
- Veski, A. (1948). *Müüritööd. Õpik tööstuskoolidele ja tehnikumidele*. Tallinn: Pedagoogiline Kirjandus.
- Veski, A., Aarman, K., Niine, A. (1959). *Individuaalehitaja käsiraamat*. Tallinn: Eesti Riiklik Kirjastus.
- Veski, A. (1975). *Ehitustööd*. Tallinn: Valgus.
- Viires, A. (2006). *Eesti rahvapärane puutööndus: ajalooline ülevaade*. Tallinn: Iloprint.
- Viires, A. (1971). *Esimene katse Eesti taluelamuid parandada* (lk. 55–86). Etnograafiamuuseumi aastaraamat XXV. Tallinn: Valgus.
- Åkesson, K. (2003). *Lubimört 1. Praktilisi juhiseid lubivärvi ja lubimördiga töötamiseks*. Tõlkinud Lea Täheväli Stroh. ECS-Tehnik AB.

Veebiallikad

- Eesti Entsüklopeedia – kivimite terminid. <http://entsyklopeedia.ee/> (11.05.2024).
- Eesti Keele Instituut. *Sõnaveeb*. <https://sonaveeb.ee> (2024–2025).
- Eesti Mõisaportaali. <https://www.mois.ee/> (2023–2025).
- Eesti Vabaõhumuuseum. (2022, 11. november). *Traditsiooniline tulevikumaterjal*. Eesti

- Vabaõhumuuseumis. [Video] <https://www.youtube.com/watch?v=IptAjWqnt6M> (17.04.2025).
- Fotode keskkond - <https://www.bing.com/>
- Internetientsüklopeedia – infomaterjal sammaltaimed.
<https://bio.edu.ee/taimed/general/sammal.html> (01.05.2024).
- Maakivist hoone ehitus (foto 31, lk), maakivist sein (lisa 10, foto 2) osta.ee keskkonnas –
[https://www.osta.ee/etno-maakivist-hoone-ehitamine_\(14.03.2025\)](https://www.osta.ee/etno-maakivist-hoone-ehitamine_(14.03.2025)).
- Maanteeamet. *Ajaloolised kaardid*.
<https://geoportaal.maaamet.ee/est/kaardirakendused-p2.html> (25.03.2025)
- Muinsuskaitseamet. *Ehitismälestised. – Muinsuskaitseamet*.
<https://www.muinsuskaitseamet.ee/kultuuriparand-eesis/malestised/ehitismalestised>
 (17.03.2025).
- Muinsuskaitseamet. *Kultuurimälestiste register*. <https://register.muinas.ee/citizen.php>
 (25.03.2025).
- Muinsuskaitseamet. 2024. *Lubi. Ajalugu, valmistamine ja kasutamine*.
<https://www.muinsuskaitseamet.ee/juhised-ja-opetused/juhised/restaureerimise-kasiraamat> (19.03.2025).
- Mälestise liikide ja muinsuskaitseala riikliku kaitse üldised kriteeriumid ning muinsuskaitsealal asuvate ehitiste väärtusklassid. (2019). RT I, 16.05.2019, 1.
[https://www.riigiteataja.ee/akt/116052019001?leia Kehtiv](https://www.riigiteataja.ee/akt/116052019001?leia%20Kehtiv) (17.03.2025).
- Nõgusvuuk (foto 22, lk 29) veebilehelt. <https://naturalbrickandstonedepot.com/> (01.05.2025).
- Paekivi ja Lubjakivi materjal - Limestone factories of Estonia OÜ.
<https://revalstone.com/dolomiit-orgita/> (10.05.2024).
- Renoveeri. (2023, jaanuar 16). Kaseiinvärv ehk kohupiimavärv. *Renoveeri.net*.
<https://www.renoveeri.net/postitus/kaseiinv%C3%A4rv-ehk-kohupiimav%C3%A4rv>
 (24.04.2025).
- Tapa Muuseum. (2024, mai 15) *Pärandkultuur, Eesti kividest*.
<https://tapamuuseum.ee/muistised/parandkultuur/> (15.05.2024).
- Tard - ja moondekivimid. <https://www.geologia.fi> (11.05.2024).
- Tööriistad (lisa 8, foto 2) <https://buildingdefectanalysis.co.uk> (02.05.2025).

Arhiiviallikad

Eesti Rahva Muuseum

- ERM Fk 798:21. Gustav Ränk. Lubjaahi eestvaates Massu asulas, 1937.
 ERM 3202 – A3. Tööriist (kellu, lubi). Helme kihelkonnast, 1851.
 ERM A 558:138. Tööriist (kellu). Tiidu talu, Keimula küla, Torma kihelkond.
 ERM TM Fk 16242:140. Rasina rahvamaja, 1937.
 ERM Fk 1764:524. Triigi valla kõrgem 6-klassiline Kool, 1921.
 ERM Fk 2644:4807. Maakivist hoone välisvaade, 1966.
 ERM HM Fk 520. Maakivist jäneselaut, 1950.
 ERM Fk 1214:922. Kagu-Eesti taluehitused, ajavahemikul 1952–1958.
 ERM F 1671:10. Tudulinna Altruma talu lauda ehitus, 1930.
 ERM Fk 3036:676. Pärnu-Jaagupi meierei vundamendi ehitus, 1920.

Eesti Ajaloomuuseum

- AM _ 15693 F 5444. Järva-Kahala ühispiimatalitus, 1928.

Eesti Vabaõhumuuseum SA

- EVM N 414:316. Karl Kaddaku lubjatehase ringahjud ja korsten Rakkes, 2002.
 VM VMF 498:53 F 9173. Navesti maakivist valisejamaja, 1930.
 VM VMF 591:211 F. Paistu khk meierei, 1931.
 EVM F 100:24. Rehealuse maakividest, 1967.
 EVM F 84:270. Maakiviseina ja akna lähivaade Visusti, (1949-1954).
 EVM F 16:14. Kõrvetaga talu suveköök-püstkoda, 1870.
 EVM F 218:2. Pärdi talu saun-suveköök-kelder, 1906.

Eesti Meremuuseum SA

- MM _ 2775/5 Aj e 1622/5. Tööriist (vuugikellu-vuugiraud (1960 – 1980)).

Hiiumaa Muuseum

- HKM Fp 647:17 F 1289. Kuri vene-õigeusu kihelkonnakooli hoone, 19. saj lõpp.
 HKM Fp 746:14 F 2709. Agapäe meierei ehitati, 1925.
 HKM Fp 667:8 F 1785. Lauka meierei ehitamine.
 HKM Fp 331 F 404. Agapäe meierei ehitamine 20. saj algus.

Järvamaa Muuseum

- PM F 3562:163. Köisi (Kahala) meierei, 2004.
 PM F 2940:224. Kärevere meierei, 1928.
 PM F 3557:154. Maakividest vundament Aravetel, 2004.
 PM F 3557:9. Kurge mõisa viinavabriku kõrvalhoone, 1894.
 PM F 3557:155. Nurgakivi hoone vundamendis Aravetel.
 PM F 3557:180. Loomalaut Aravetes, 1909.
 PM F 1289:19. Purdi meierei ehitus 20.saj. esimesel poolel.

Karilatsi Vabaõhumuuseum

- PTM F 121:8/F3-395. Kivide koristamine, 1950.

Muhu Muuseum

JSM _ 491 E 539. Raudkivimüüri vuugiraud.

Mõniste Talurahvamuseum

MF _ 13:3 E 8:3. Vuukimisraud, 1964.

Põltsamaa Muuseum

PLM Fk 1324. Põltsamaa meierei, 1912.

Põlva Talurahvamuseum

PTM F 121:8/F3-395. Kivide koristamine, 1950.

Rahvusarhiiv

EAA.2111.1.14621. Rasina kirik, 1931.

EFA.215.4.11319. Maakivist ehitise, 1910.

EAA.3742.1.197.10. Maakivist taluhoone Unikülas, 1886.

EFA.53.A.317.94. Maakividest hoone Võru mk, 1930.

EFA.697.10.14135. Sooglemäe talukompleks, 1900.

EFA.697.10.14140. Sooglemäe talukompleks, 1909.

EFA.712.0.205888. Maakividest hoone ladumine, 1930.

EFA.215.4.13251. Kiviraidur, 1914.

RA, 7-3/23/4858. Rahvusarhiivi päringu vastus (07.11.2023).

Tallinna Linnamuseum

TLM Fn 10285:41. Jahimees maakivist ehitise juures.

Viljandi Muuseum

VM VMF 498:53 F 9173. Agapäe meierei ehitati, 1925.

VM VMF 528:28 F 11542. Viljandi maakivihoone, reljeefsed vuugid, 1960.

Võrumaa Muuseum

VK F 1579:1. Koolimaja maakivist, 1929.

Välitöömärkmed

Angerjärv, T. (2025). Välitööpraktika aruanne.

Angerjärv, T. (2025). Uurimispraktika aruanne.

Edussaar-Eidemiller, E. (2025). Küsitlusleht maakivihoone taastajale.

Jürgenson, G. (2021). Ehituspraktika käigus läbi viidud vestlus Lepiku talus, Tartumaal.

Jürisoo, M. (2025). Küsitlusleht maakivihoone taastajale.

Kiudorf, I. (2024). Küsitlus ja vestlus maakiviehitise taastajaga. 26.06.2024.

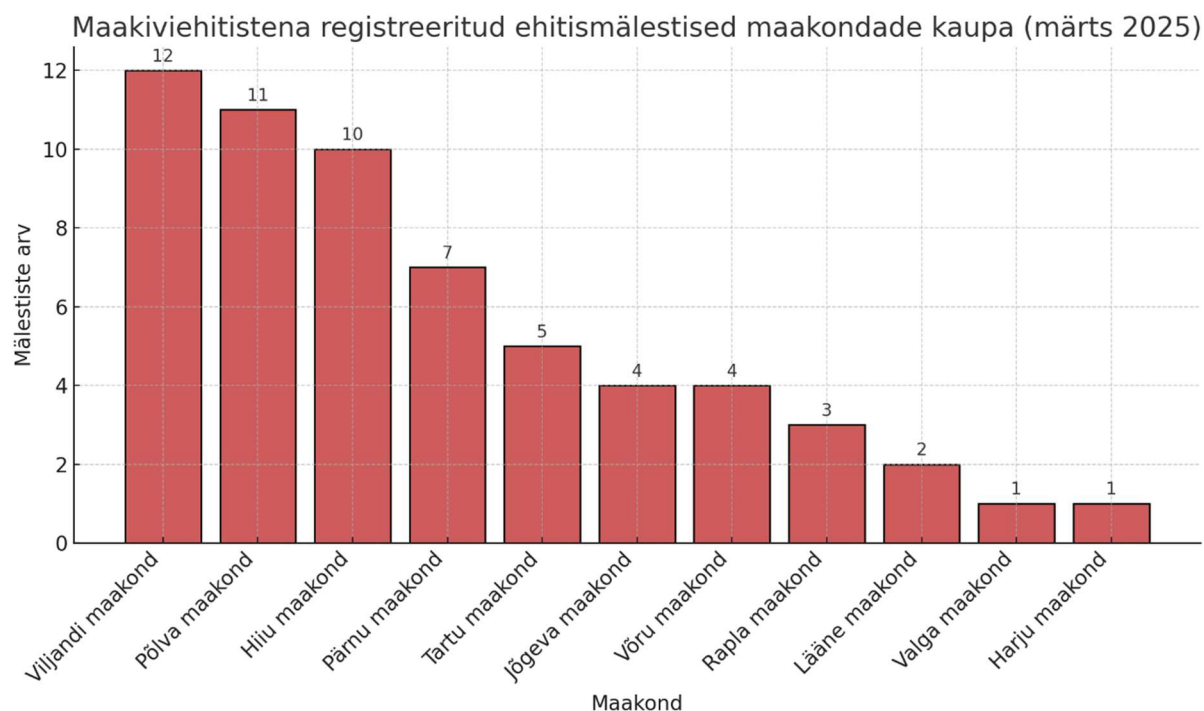
- Koemets, P. (2024). Telefonivestlus maakiviehitise taastajaga. 07.10.2024.
- Kohver, M. (2024). Telefonivestlus maakiviehitise taastajaga ja küsitlusleht. 2024-2025.
- Krüger, E. (2025). Küsitlusleht maakivihoone taastajale.
- Liias, M. (2025). Küsitlusleht maakivihoone taastajale.
- Luik, H.-S. (2025). Küsitlusleht (Maakivist OÜ) meistrile, aprill 2025.
- Lutsepp, E. (2025). Välitööpraktika raames läbi viidud kirjavahetus, veebruar 2025.
- Palatu, E. (2025). Küsitlusleht maakivihoone taastajale.
- Peebo, A. (2025). Küsitlusleht maakivimeistrile, aprill 2025.
- Piik, M. (2025). Välitööpraktika raames läbi viidud kirjavahetus, veebruar 2025.
- Pohja, J. (2025). Küsitlusleht maakivihoone taastajale.
- Puttnik, E. Küsitlusleht (Maakivist OÜ) meistrile ja telefonivestlus, aprill 2025.
- Saar, S. (2025). Välitööpraktika raames läbi viidud kirjavahetus, veebruar 2025.
- Sarapuu, M. (2025). Küsitlusleht maakivihoone taastajale.
- Salf, D. (2025). Küsitlusleht maakivihoone taastajale.
- Siht, J. (2025). Telefonivestlus (Müürissepp OÜ) meistriga, 06.05.2025.
- Silvet, T. (2025). Välitööpraktika raames läbi viidud kirjavahetus, veebruar 2025.
- Solo, M. (2024). Telefonivestlus maakiviehitise taastajaga ja küsitlusleht. 27.10.2024.
- Renter, L. (2025). Muinsuskaitse küsitlusleht ja telefonivestlus 17.04.2025.
- Rodima, K. (2024). Telefonivestlus maakiviehitise taastajaga. 27.10.2024.
- Ruben, M. (2025). Küsitlusleht maakivihoone taastajale.
- Vähi, E. (2024). Välitööpraktika raames läbi viidud intervjuu Ülenurmes 08.07.2024.
- EKI (Eesti Keele Instituut) kirjavahetus terminite kontrollimiseks 29.04.2025.

Praktikapäevikud, välitöö- ja uurimispraktika, kirjavahetused ja küsimustike vastused asuvad autori valduses.

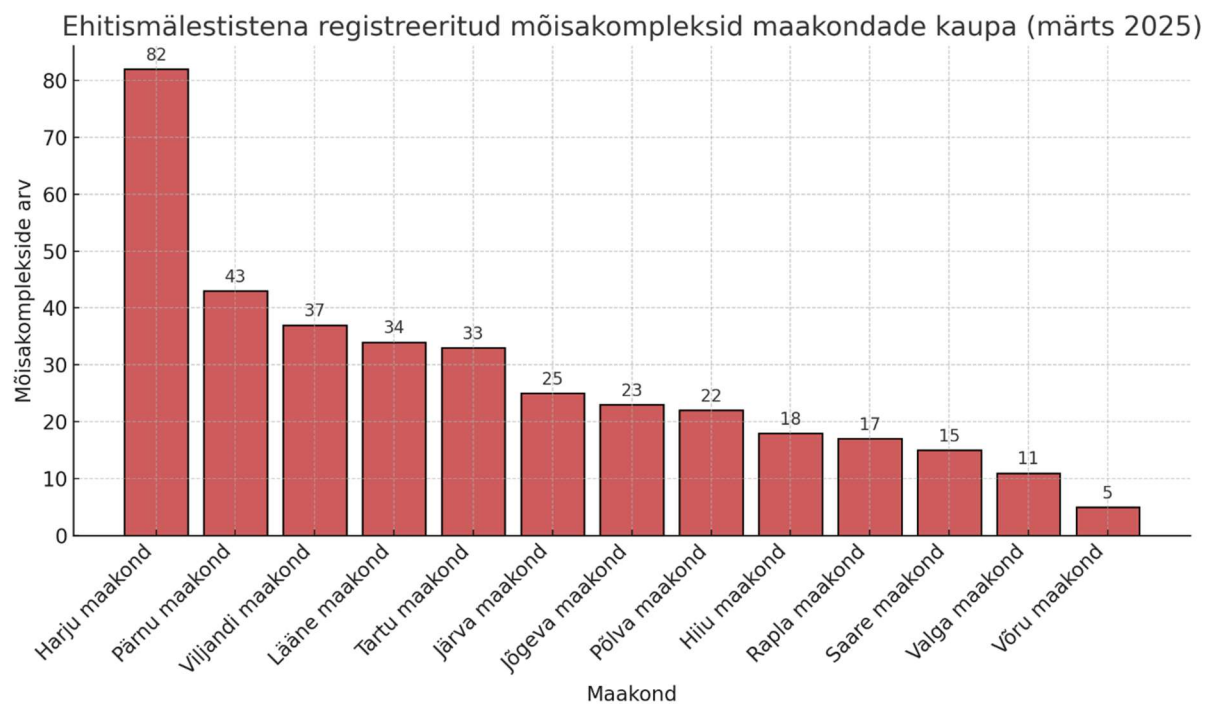
LISAD

1. Muinsuskaitse ehitismälestiste register ja ajalooline Mellini mõisakaart
2. Välitöödel pildistatud maakivist abihooned
3. Ühiskondlikud hooned fotoarhiividest
4. Kivid rahvapärimeses ja uskumustes
5. Mördireseptid ja looduskivile sobivad segud
6. Erinevaid vuukimistehnikate näiteid
7. Ladumistehnika vuugimustri kujunemisel
8. Ajaloolised ja tänapäevased vuukimiseks kasutatavad tööriistad
9. Erinevad müürimustrid ja katkendeid välitööpraktikast
10. Maakivihooned ajaloolistel fotodel
11. Ehitusaastate ja meistrite tähistused maakivimüüridel
12. Maakiviehitus vanadel fotodel
13. Küsimustik: Maakivimestrile
14. Küsimustik: Maakiviehitusfirmale
15. Küsimustik: Muinsuskaitseametile
16. Küsimustik: Maakivihooone taastamise kogemus
17. „JUHEND ALGAJALE maakiviehitise taastajale ja VUUKIJALE“

LISA 1 Muinsuskaitse ehitismälestiste register



Joonis 1. Allikas: Kultuurimälestiste register. **Maakiviehitised** (65 objekti) maakondade kaupa.



Joonis 2. Allikas: Kultuurimälestiste register. **Mõisakompleksid** (448 objekti) maakondade kaupa.

Ajalooline Mellini mõisakaart

Mõisakompleksid pakuvad oma paljude kivist majandushoonetega väga huvitavat vaatlusainest. Nende asukohtade tuvastamisel on mulle suureks abiks olnud vanad ajaloolised kaardid, mille abil saab uurida mõisate paiknemist eri piirkondades. Mõisate hiilgeajal oli Eestis üle 2000 mõisasüdame – neist 1245 olid peamõisad, lisaks 108 pastoraati ehk kirikumõisat ning ligi kuussada karjamõisat. See rikkalik ajalooline võrgustik on olnud väärtuslikuks taustaks minu uurimistöös (Eesti mõisaportaali 2025).



Mellini Lüvimaa atlas 1798 Tartu Ülikool

(<https://xgis.maaamet.ee/xgis2/page/app/ajalooline>)

LISA 2 Välitöödel pildistatud maakivist abihooned

Valik välitöödel pildistatud objektidest ajavahemikul 2024-2025 (autori fotod)



Foto 1. Pärsti mõisa kõrvalhoone aastast 1883, Viljandi maakonnas 17.07.2024.



Foto 2. Karijärve talukompleksi viljahoidla, nüüd suvemaja. Ehitusaasta 1899. Tartu mk. 17.07.2027.



Foto 3. Puurmani mõisa renoveeritud abihoone. Jõgeva mk. 30.07.2024.



Foto 4. Tõstamaa mõisa abihoone. Pärnu mk. Ehitusaasta mälukivil 1888. 27.02.2025.



Foto 5. Tammistu mõisa korda tehtud piimakoda. Muinsuskaitse objekt. Tartu mk. 06.03.2025.



Foto 6. Tammistu mõisa abihoone ja töökoda. Väljast ja seest valgeks lubjatud maakivi. 06.03.2025.



Foto 7. Sootaga mõisa laudad I. Maakivi üle värvitud valge lubjaga. Tartu mk. 06.03.2025.



Foto 8. Laut Maarja-Magdaleenas. Tartu mk. 14.04.2024.



Foto 9. Avinurme maakivikelder. Jõgeva mk. 28.06.2024.



Foto 10. Ülenurme mõisa abihooned, laut. Tartu mk. 08.07.2024.



Foto 11. Pärnu-Tartu mnt.-l tsementmördiga ära rikutud kõrvahoone 01.03.2025.



Foto 12. Heinaküün Vaidaveres, Jõgeva mk. Hea näide ebaõnnestunud parandustöödest,. 08.03.2025.

LISA 3 Ühiskondlikud hooned fotoarhiividest



Foto 1. Triigi valla kõrgem 6-klassiline Kool, ehitatud 1905. aastal, hävis 1941. aastal sõja ajal - pildistatud 1921. aastal. ERM Fk 1764:524. *Fotograaf teadmata.*



Foto 2. Kuri vene-õigeusu kihelkonnakooli hoone. Ehitusaeg võib jääda 19. sajandi lõppu. HKM Fp 647:17 F 1289. *HKMi foto.*



Foto 3. Navesti mõisakompleksi valitsejamaja. Suure-Jaani khk, u 1930. VM VMF 498:53 F 9173 *Fotograaf teadmata.*



Foto 4. Agapäe meierei ehitati 1925. HKM Fp 746:14 F 2709. *Ferdinand Metsa foto.*



Foto 5. Põltsamaa meierei, ehitatud 1911-12. PLM Fk 1324. *Fotograaf teadmata.*



Foto 6. Kärevere meierei 1928.a. PM F 2940:224. *Foto A.H.*

LISA 4 Kivid rahvapärimuses ja uskumustes

Kividel on eesti rahvapärimuses ja uskumustes olnud oluline roll. Neid on peetud väekateks objektideks, mis on seotud nii müstiliste jõudude, esivanemate tarkuse kui ka looduslike protsessidega. Paljudes Eesti piirkondades peeti suuri maakive ohvrikivideks, millele viidi ande tervise, viljakuse ja hea õnne tagamiseks (Tapa Muuseum 2024).

Kividel on eriline aura, neile on pandud nimesid, omistatud erilist väge, kivid on orientiiriks, piirpostideks, ohvri-, sündmus- ja mälestuspaikade tähisteks. Kividega seostub pärimusest erinevaid rituaale, neid on kujutatud elavateks ja kõnelevateks olenditeks. Tihtipeale suhtutakse suurtesse kividesse või rahnudesse aupaklikult. Uskumused ja jutustused kivide kohta kajastavad tegelikult inimeste endi tõekspidamisi, igapäevase elu juhtumusi, tegemisi ja toimetusi (Hiimäe 2011).

Kivide tekkimise kohta leidub pärimuses erinevaid kirja pandud lugusid. Rahvajuttude järgi on nähtud kive taevast alla kukkumas (mis võib olla tähelepanek meteoriitide langemisest) ja iserändavaid kive (mis kirjeldab rüsi jää liikumisel nihutatavaid kive). Raudkivid oleval kõik meile Soomest jäätükkide peal tulnud. Samuti liiguvad kivid maa kerkimisel, maa otsekui toodaks uusi kive juurde (Pirrus 2009: 5-8).

Kividega on seotud müüdid ja legendid, näiteks hiidude või Vanapagana visatud kivid. Maakivide kasutamine piiride tähistamisel ja kaitseotstarbel, näiteks majade ja põldude servades. Kodukivid, mis asuvad – perede ja taluõuede keskmes, peeti kaitselementideks. Matusetavad ja hauakivid – kivide roll surmakultuuris ja esivanemate mälestamises. Ravikivid ja tervendavad allikakivid, millele omistati tervistavat mõju. Uskumused, et vundamendikivi all olevad esemed või ohvrid kaitsevad maja ja elanikke.

Kivide hulk Eestis on suur, rahvajuttudega seotud kivide hulk mõnevõrra väiksem. [---] Ühel ja samal kivil võidi juttudes märke tõlgendada erinevalt ning ühe ja sama märkidega kivi kohta võis käibida temaatiliselt erisugust pärimust. (Kalda 2001: 195).

Kividelt võib leida omapärase muustriga samblikke, mis kinnituvad kivide külge jäigalt ja tunduvad ühe osana kivist. Vanasti arvati, et need kivid kasvavad, kus sammal peal on.

Mall Hiimäe raamatus “Pühad kivid Eestimaal”, leidub üks tsitaat, mis ütleb:

Kivi pealt ei tohi sammalt kiskuda, sest kivisammal on lesknaise ja orjade pisaratest kasvanud, kui nad nutsid kivi najal. Kes kivisammalt kisub, see kisub nende silmist uusi pisaraid (Hiimäe 2011: 14).

LISA 5 Mördiretseptid ja looduskivile sobivad segud

Lisas 5 on esitatud traditsioonilisemad mördisegud (välitöö intervjuud), mille mahuosad varieeruvad sõltuvalt meistrist. Intervjuud näitavad, et igaühel on oma käekiri, mis kujuneb vastavalt olukorrale ja sellele, kas mörti kasutatakse ladumiseks või vuukimiseks. Samuti mõjutavad mördi konsistentsi valikut ilmastikutingimused, eelkõige temperatuur. Kõik need otsused tehakse praktilise kogemuse põhjal.

Tsementi sisaldava segu puhul on tsementi ja lubja suhe puistes ligi kahe kordse erinevusega. Märkus, kui 1:1 lubi ja tsement, siis on tsementi kaalu järgi rohkem (lubi puistes 600kg/m³, tsement puistes 1100 kg/m³). Selle pärast olen ma enamasti lubitsementsegu puhul piirdunud suhtega 1:0,2 (5% lubitsementmört) ja 1:0,4 (10% lubitsementmört) (Peebo).

Traditsioonilise mördi puhul peaks lubi segu koostises esinema pastana, kuna pulber- ja pastalubja mahuosad erinevad oluliselt sideaine koguse poolest. Selle kohta pakub põhjalikku käsitlust Knut Åkessoni teos „Lubimört 1“ (2003), millele on viidatud ka töö põhitekstis 2.2. Täiteaine peaks olema varieeruva struktuuriga, kuna sellest kujuneb mördi karkass. Erineva suurusega täiteaineterad seovad segu paremini ning aitavad tõhusamalt kõikvõimalike pingetele vastu.

Traditsioonilised mördiretseptid

<p>Lubimört (traditsiooniline segu)</p> <p>1 osa kustutatud lupja (kuivpulbrina) 3–4 osa ehitusliiva (ei sisalda liiga peeneid ega jämedaid terasid ning milles puudub orgaanika) vajadusel vett, kuni saavutate sobiva töödeldavuse</p>	<p>PS! Soovitus kasutada peeneteralist, ühtlase fraktsiooniga liiva, mis tagab vuugi parema nakkuvuse. Segu peab olema piisavalt plastiline, et see täidaks kividevahelised tühimikud, kuid mitte liiga vesine.</p>
<p>Lubi-tsementmört (pooltraditsiooniline segu)</p> <p>1 osa lupja 1 osa tsementi 5–6 osa liiva vesi vastavalt vajadusele</p>	<p>PS! Segu kivistub kiiremini kui puhas lubimört ja sobib paremini niiskematesse või ilmastikule rohkem avatud tingimustesse. Vuukimisel segada väiksemaid koguseid korraga, et vältida segumassi enneaegset kivistumist.</p>
<p>Savimört (looduslik ja taastavatel töödel kasutatav)</p> <p>1 osa plastilist savi 2–3 osa liiva (sõltuvalt savi rasvasusest) vesi vastavalt vajadusele, soovi korral tugevduseks veidi kiudu (nt põhk, kanep, linavars)</p>	<p>PS! Soovitus katsetada enne töö alustamist – savisegude koostis sõltub väga palju kasutatava savi omadustest. Sobilik pigem sisemistele müüriosadele ja väiksematele taastamistödele.</p>
<p>Tsemendimört (kaasaegne tugevsegu)</p> <p>1 osa tsementi 3 osa liiva vesi vastavalt vajadusele</p>	<p>PS! Tsemendimörti ei soovita kasutada vanade kivimüüride taastamisel, kuna segu on liiga jäik. Sobib pigem uutele vundamentidele või tugevale kandekonstruktsioonile.</p>

LISA 6 Erinevaid vuukimistehnikate näiteid



Foto 1. Kumervuuk, kus valge lubimördi vuugi keskele on kantud ümar, kergelt väljaulatuv tüme mördijoon. Elumaja vundament 1939. Külli Loometsa foto 25.06.2024.



Foto 2. Mulgi muster. Kuremaa mõis 2023. Tiina Angerjärve foto.

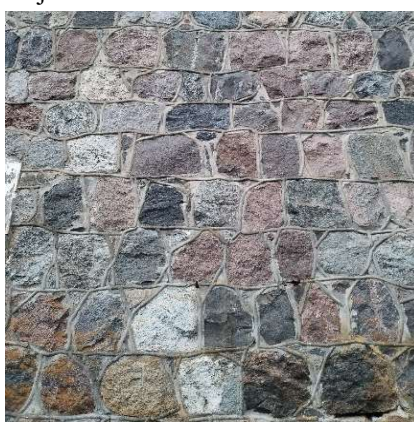


Foto 3. Kumervuuk - lusikavuuk. Kuremaa mõisa kõrvalhoone 2024. Tiina Angerjärve foto.



Foto 4. Mulgi vuuk. Kuremaa mõis 2023. Tiina Angerjärve foto.



Foto 5. V-vuuk. Vinni vald 2024. Egge Edussaar-Eidemilleri foto.



Foto 6. V-vuuk. Saaremaa 2024. Fred Vendeli foto.



Foto 7. Kumervuuk. Öisi sepikoda 2025. Tiina Angerjärve foto.

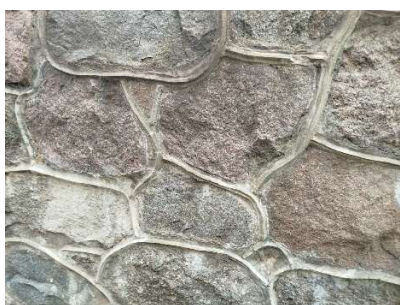


Foto 8. V-vuuk. Jaani kiriku aiämüür 2025. Tiina Angerjärve foto.



Foto 9. V-vuuk. Vundament Tartus 2025. Tiina Angerjärve foto.



Foto 10. Vasula 2024. Tiina Angerjärve foto.



Foto 11. Ornamentidega kaetud sein Ülenurmes 2024. *Tiina Angerjärve foto.*



Foto 12. Tõstamaa talliruum 2025. *Tiina Angerjärve foto.*



Foto 13. Maarja-Magdaleena endine laut 2024. *Tiina Angerjärve foto.*



Foto 14. Hobusetall Viljandimaal 2024. *Tiina Angerjärve foto.*



Foto 15. Heinahoidla Jõgevamaal 2025. *Tiina Angerjärve foto.*



Foto 16. Tallihoone Tartumaal 2024. *Tiina Angerjärve foto.*



















Foto 17. Tallihoone Viljandimaal 2025. *Tiina Angerjärve foto.*



Foto 18. Pullilaut Tartumaal 2025. *Tiina Angerjärve foto.*

LISA 7 Ladumistehnika vuugimustri kujunemisel

Ladumistüübid	Näited	Detailid	
1. Korrapäratu	1. Täide suurematest graniidikildudest.		
	2. Täide väiksematest graniidikildudest.		
	3. Täide korrapäratu asetusega üle vuugi pinna.		
	4. Täide korrapärase (rivi) asetusega üle vuugi pinna.		
2. Korras tatud (regu laarne)	1. Müüritisekividel fassaadipoolsed vuugiservad tahatud.		
	2. Müüritisekividel nii tahatud kui ka tahumata vuugiservi.		
3. Segatehnika (maaliline müürikiri)	1. Vuuk täidetud suuremat mõõtu kivide ja nende kildudega.		
	2. Vuuk ja/või müüriservad täidetud telliskividega.		

Joonis 1. Looduskivimüüritiste liigid. Viktor Lantsevi joonis 2015



Foto 1. Nurkladu. Näide Muhu müürseppade 20. saj. alguse raudkivi-ehituskunstist (ehit. Muhus 1906). Eesti Vabaõhumuuseumis, toodud 1973, püstitatud 1975-1977. EVM N 218:18. *Enn Valdre foto.*



Foto 2. Kordmüür. Laotud ühesuguse kõrgusega ning laotud selgetesse rõhtsetesse ridadesse. Siniallika sild. *Foto veebilehelt Eestikivi.ee.*



Foto 3. Ebakorrapäraselt laotud lõhutud kivid, mis tekitavad kaootilise vuugimustri 2025.
Tiina Angerjärve foto.



Foto 4. Rõhtsatsesse ridadesse laotud lõhutud kivid, mis tekitavad korrapärase vuugimustri, kus suuremad tühimikud täidetakse kivikiiludega 2024.
Tiina Angerjärve foto.



Foto 5. Ümaratest lõhkumata kividest laotud müür Tartumaal Lepiku talus 2024. *Tiina Angerjärve foto.*



Foto 6. Segaladumine, maja esikülg on lõhutud tumedast kivist ja maja ülejäänud kolm külge on ümaratest lõhkumata erinevatest kivimitest 2023.
Tiina Angerjärve foto.



Foto 7. Müür enne mördiga täitmist. (Peebo 2016).
Alo Peebo foto.



Foto 8. Müür on täidetud lubi-tsementmördiga 2024.
Tiina Angerjärve foto.

LISA 8 Ajaloolised ja tänapäevased vuukimiseks kasutatavad tööriistad

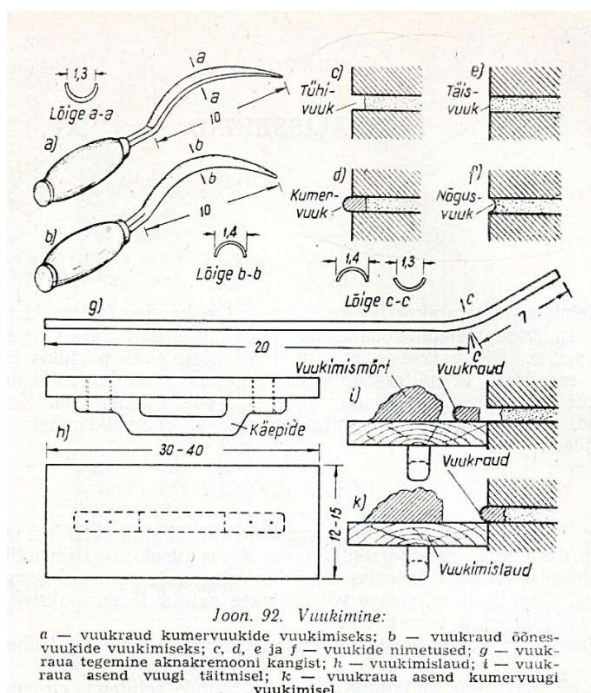


Foto 1. Vuukimise tööriistad (Veski jt 1959: 163).

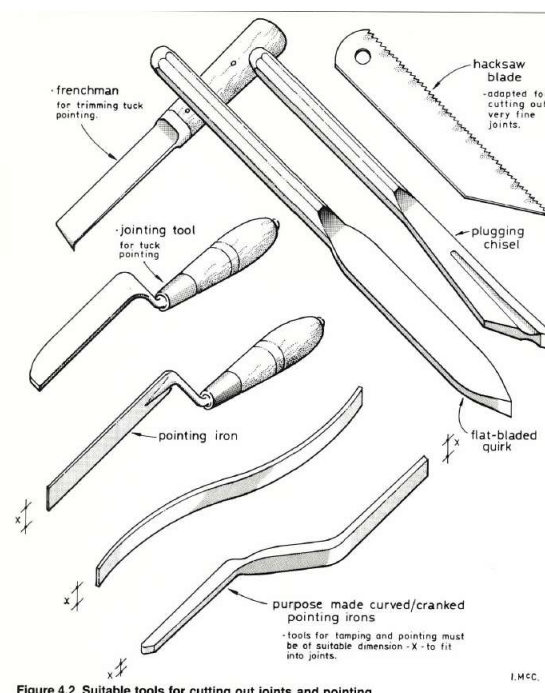


Figure 4.2 Suitable tools for cutting out joints and pointing

Foto 2. Telliskivi vuukimise tööriistad sobivad ka maakivi vuukimiseks. Foto platvormilt: <https://buildingdefectanalysis.co.uk>

Museumist leitud tööriistad nagu vuugiraud ja vuugikellu, pakuvad head visuaalset võrdlust tänapäevase tööriistadega (fotod 3 ja 4).



Foto 3. Tööriist (vuugikellu-vuugiraud 1960-1980). MM_2775/5 Aj e 1622/5. Eesti Meremuuseumi foto.



Foto 4. Kaasaegne pikk vuugikellu. Foto veebis platvormilt Bing.

Eesti Meremuuseumis säilitatavad tööriistad, mida kasutati Paksu Margareeta restaureerimistöodel 1960.–1980. aastatel, andsid praktilise ülevaate, millist tüüpi vahendeid võidi kasutada juba uusaegsetel konserveerimistöodel (foto 3).

Erinevaid tänapäevased vuukimisvahendeid



Foto 5. Vuukimistöös vajaminevad tööriistad (vuugikellud, haamer, meisel, vuugipüstol – autori kasutuses).
Tiina Angerjärve fotod.



Foto 6. Vuugikellud (kumer- ja nõgusvuuk, lusikavuuk)



Foto 7. Vuugikellud (kumer- ja nõgusvuuk, lusikavuuk).
Fotod 6, 7, 8 veebiplatvormilt Bing.

Foto 8. Kolmnurkvuugi kellu

LISA 9 Erinevad müürimustrid – katkendeid välitööpraktikast

Üldiselt määrab vuukide olemasolu ära müüri ladumise tehnoloogia, kas müür on laotud kihtidena, et tekiks vaadeldav horisontaalne vuugijoon või kivid on laotud juhuslikult, et vuuk täidaks tühimikke küll kitsamal või laiemal pinnal, mis tavaliselt täideti tihedalt kivikiilude- või kildudega. Eriti meisterlikult laotud müüridel, olid kivid üksteisega täiuslikult sobitatud ja vuuk puudus täielikult või oli see hästi peenike. Siinkohal võib näiteks tuua Muhu meistrite kätetööd (foto 1) (Angerjärv 2005).



Foto 1. Muhu muster.
Veli Morten Vene foto.

Igal kivimeistril on isikupärane käekiri, mis avaldub nii kivide paigutuses kui ka vuukimises. Oleks lihtsam, kui kõik meistrid oleksid jätnud oma töödele meistrimärgi, ent paraku pole see enamikul hoonetel kas säilinud või üldse lisatudki. Seetõttu suudab sageli vaid kogunud silm eristada, milline töö pärineb konkreetselt ühe või teise meistri käe alt, kuna tema töövõtted ja stiil korduvad objektist objektile.

Väljakujunenud või selgelt eristuvaid müüri- ja vuugikäekirju võib leida saartel, eriti Muhus, kus kohalike meistrite töö on kergesti äratuntav. Selle kohta saab lähemalt lugeda Irma Järvesalu 2001. aastal ilmunud raamatust „Muhu Meistrid“.

Peipsiäärne piirkond eristus veidi omanäolise müürikäekirjaga, kuna seal leidis rohkelt hooned, mille seintele oli väikeste kividega loodud mustreid ja kujundeid. Ehitusaasta tähistus oli sageli väikeste kividega mördipinda vajutatud (foto 2). Selliseid kaunistatud müürimustreid leidis ka Viljandimaal (foto 3), Tartumaal (sh Ülenurmes) (foto 4) ning mujal, kuid üksikjuhtudena. Peipsiäärsele ehituskäekirjale on kindlasti iseloomulik seal tegutsenud meistrite koolkond, eelkõige vene vanausulised. Sealsest ehituskunstist annab hea ülevaate ka Viktor Lantsevi 2015. aastal ajakirjas *Studia Vernacula* ilmunud artikkel „Pihkva oblasti talupoegade kivihooned“.



Foto 2. Alatskivi. Peipsiveere.
20.06.2024 Tiina Angerjärv fotod.



Foto 3. Pärsti. Viljandi mk.
17.07.2024



Foto 4. Ülenurme. Tartu mk.
08.07.2024

Mõisate piirkonnas jäi silma erinevate majandushoonete ehituses kasutatud kivimaterjal, mis peegeldas hoonete kasutusotstarvet. Mida lähemal mõisahoonetele, seda esteetilisem ja korrapärasem oli müürikiri. Laudad, tallid ja muud abihooned olid enamasti laotud kividest, mille kuju ei olnud rangelt jälgitud. Vundamendi ehituses kasutati tavaliselt suuremaid põllukive, millele laoti ülemistes kihtides enam-vähem ühesuurused kivid. Siledam külj suunati välisküljele ning kividevahelised tühimikud täideti tihedalt kivikiilude, kildude ja mördiga. Selliseid hooned leidub üle kogu Eesti (Angerjäv 2005).

Lisaks jäi Lõuna-Eestis silma punase tellise kasutamine akna- ja uksekaarte ning hoonenurkade ehitamisel, samas kui Kesk- ja Põhja-Eestis eelistati paekivi.

Paljudel Eestis lagunema jäetud maakivihoonetel on vihm aja jooksul vuugitüüped välja uhtunud, jättes alles tühimikud, mille täitejääkide värvuse põhjal saab vaid oletada, millist mördisegu – liiva-, savi- või lubimörti – seal algselt kasutati.

Maakivimüüride ladumiseks ja vuukimiseks kasutati peamiselt lubimörti, mis seob müüri tervikuks ja kompenseerib müürikivide liikumise. Tänapäeval kasutatakse mördis sideainena lisaks lubjale ka tsementi, mis parandab segu töödeldavust ja elastsust ning tõstab selle külmakindlust ja survetugevust (Peebo 2016).

Müüri vuukide renoveerimisel jääb otsus vuugi heledusastme ja sobiva vuugitehnika valiku osas renoveerija otsustada, välja arvatud juhul, kui tegemist on muinsuskaitse all oleva objektiga. Vastasel juhul tuleb lähtuda Muinsuskaitseameti juhistest ja kooskõlastusnõuetest.

Küsitluste põhjal selgus, et müüritiste restaureerimisel eelistavad tegijad kasutada segu, mille mehaanilised omadused oleksid võimalikult lähedased traditsioonilisele. Eesmärk on saavutada mördisegu, mis sarnaneb koostiselt ja käitumiselt ajaloolisega. Kui ligilähedast vuugisegu ei õnnestu iseseisvalt taastada, kuid see on renoveerimistööde seisukohalt oluline, saadetakse vana mördi proov laborisse, et leida sellele autentne või võimalikult sarnane asendusvariant.

Vuukimise erinevaid võtteid ja lahendusi võib näha näiteks Tartu Jaani kiriku aiämüüri näitel (fotod 5, 6, 7).



Foto 5. Tartu Jaani kiriku müür.
09.07.2025 Tiina Angerjäv fotod.



Foto 6. Tartu Jaani kiriku müür.



Foto 7. Tartu Jaani kiriku müür.

LISA 10 Maakivihooned ajaloolistel fotodel



Foto 1. Iire lapsed maakivist ehitise juures 1910, Viljandi mk. EFA.215.4.11319. (Kumervuuk).
Foto Jaan Riet.



Foto 2. Adele Aruots Alukülas Külma Haljala maakivi sein. Pilt veebis osta.ee keskkonnas ja asub Vaido Lillemaa valduses. <https://www.osta.ee/etno-maakivist-hoone-ehitamine>.



Foto 3. Jahimees maakivist ehitise juures. TLM Fn 10285:41. *Fotograafia aastaarv tuvastamata.*

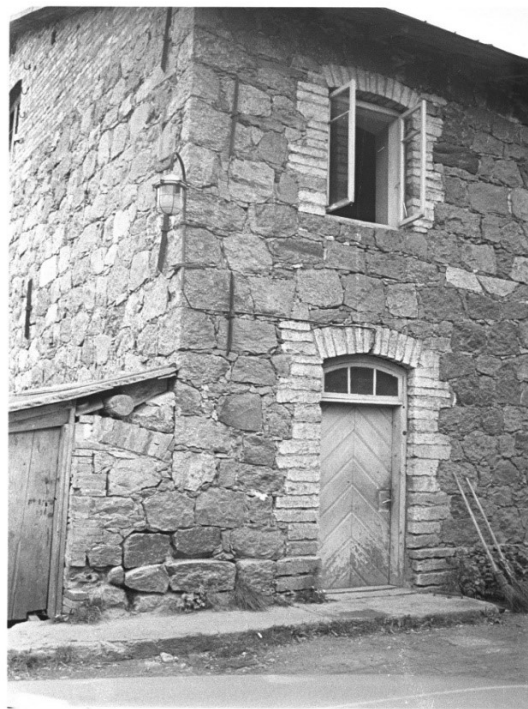


Foto 4. Maakivist hoone välisvaade 1966. ERM Fk 2644:4807. (Vuuk puudub). *Viktor Salmre foto.*



EAA.3742.1.197.10

Foto 5. Silmakliiniku töötaja taluhoone maakividest vundamendi ees Unikülas 1886. EAA.3742.1.197.10, foto pärit Olga Dietze erakogust. *RA foto.*



Foto 6. Paistu khk Loodi piimaühingu meierei ees grupp 1931. VM VMF 591:211 F. (Mulgi vuuk). *VM Foto.*



Foto 7. Viljandi Sanitaar- ja epidemioloogijaam, grupp u 1960. VM VMF 528:28 F 11542 Maja sein maakividest, kohati krohvitud, vuugid reljeefsed. *VM foto.*



Foto 8. Pütsepa 4-kl. Algkooli õpilased ja õpetajad 1929. Koolimaja maakivist. VK F 1579:1. *VK foto.*



Foto 9. Vambola kolhoosi maakivist Jänese laut (oletatav aasta 1950). ERM HM Fk 520. *ERM HM foto.*



EFA.53.A.317.94

Foto 10. Maakividest hoone 1930, Võru mk. EFA.53.A.317.94. *RA foto.*



Foto 11. Räpina khk. ERM Fk 1214:922 Tamara Habicht uurimismatka fotod teemal: "Kagu-Eesti taluehitused" ajavahemikul 1952–1958. *Uudu Ripsi foto.*



Foto 12. Rehealuse maakividest sein Lääne-Eesti taluarhitektuur (fotokoopia 1967) EVM F 100:24. *EVM A. Kerge foto.*



Foto 13. Maakiviseina ja akna lähivaade Visusti küla Kapupoolt talu laut. EVM F 84:270. *K. Tihase (1949-1954 fotokogu) foto.*



Foto 15. Maakividest vundament Aravetel, millele on laotud tellistest hoone 2004.a. Vundament aastast 1898. PM F 3557:154. *Rene Viljati foto.*



Foto 8. Fotod Kõrvetaga talu suveköök-püstkojast, mis on ehitatud 1870.aastail. Püstkoda on Eesti Vabaõhumuuseumi esimene eksponaathoone, muuseumi toodud ja püstitatud 1958. EVM F 16:14. *H. Põlluas foto.*



Foto 9. Fotod Muhus Mäla külas asuvast Pärdi talu saun-suveköök-keldrist 1906. Foto tehtud enne hoone lahtivõtmist septembris 1973. EVM F 218:2. *R. Valdre foto.*

LISA 11 Ehitusaastate ja meistrite tähistused maakivimüüridel



Foto 1. Pulli mõisa lehmalaud, Viljandimaa.
Tiina Angerjärve foto.



Foto 2. Peipsiääre vald 1803. *Teele Saare foto*



Foto 3. Kastre mõisapark (viljakuivati- ja ait) 1874.
Tiina Angerjärve foto.



Foto 4. Sooglemäe talukompleks, kavandatav Mulgi elamuskeskus. Aastaarv maakivist müüriil.
EFA.697.10.14135. *RA foto*



Foto 5. Vanausuliste ehitatud (suuline allikas) laut Tartu Maarja khk. *Tiina Angerjärve foto.*

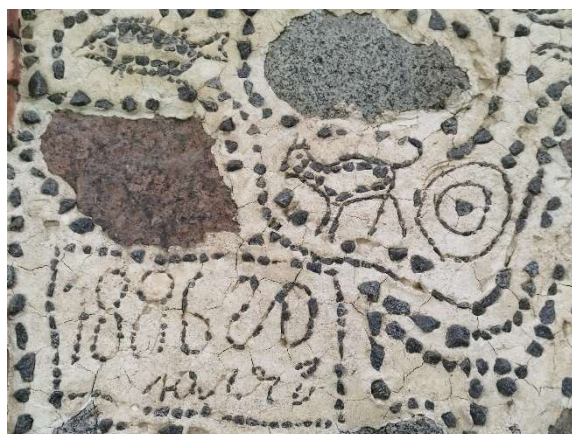


Foto 6. Ülenurme mõisa kõrvalhoone. *Tiina Angerjärve foto.*



Foto 7. Kurge mõisa viinavabriku kõrvalhoone 1894. Tähed F ja H mõlemal pool kilbi kujutist - mõisa viimase omaniku Friedrich Houningeni ajal ehitatud maakividest hoone. PM F 3557:9. *Rene Viljati foto.*



Foto 8. Nurgakivi hoone vundamendis Aravetel. PM F 3557:155 *Rene Viljati foto.*



Foto 9. Sooglemäe talukompleks, kavandatud Mulgi elamuskeskus II foto. Aastaarv maakivist müüri. EFA.697.10.14140. *RA foto.*



Foto 10. Nurgakivile raiutud "1909" ja nimetähed slaavi tähtedega: E.B. Loomalaut Aravetes. PM F 3557:180. *Rene Viljati foto.*



Foto 11. Tõstamaa mõisatalli kõrvalhoone. *Tiina Angerjärve foto.*



Foto 12. Viljandimaa 2024. *Eha Palatu foto.*

LISA 12 Maakiviehitus vanadel fotodel



Foto 1. Lauka meierei ehitamine HKM Fp 667:8 F 1785. Hiiumaa Muuseumid SA, Aastaarv teadmata. *Endel Viidingu foto.*



Foto 2. Tudulinna Altruma talu lauda ehitus, taustal 1930 valminud maakivihoone. RM F 1671:10. *Eduard Pääro foto.*



Foto 3. Pärnu-Jaagupi meierei vundamendi ehitus 1920.-ndail. ERM Fk 3036:676. *E. Goldi foto.*



Foto 4. Purdi meierei ehitus 20.saj. esimesel poolel. PM F 1289:19. *Järvamaa Muuseumi foto.*

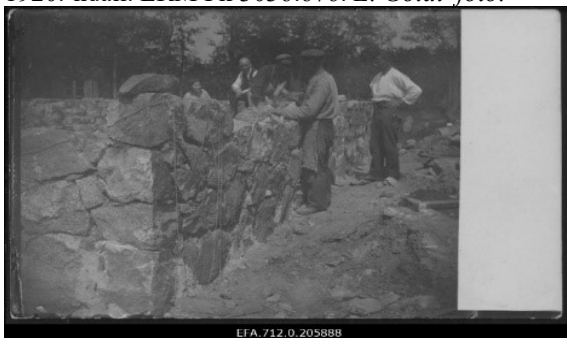


Foto 5. Maakividest hoone ladumine 1930. EFA.712.0.205888. *RA foto.*



Foto 6. Agapäe meierei ehitamine 20. saj algus. HKM Fp 331 F 404. *Peet Posti foto.*

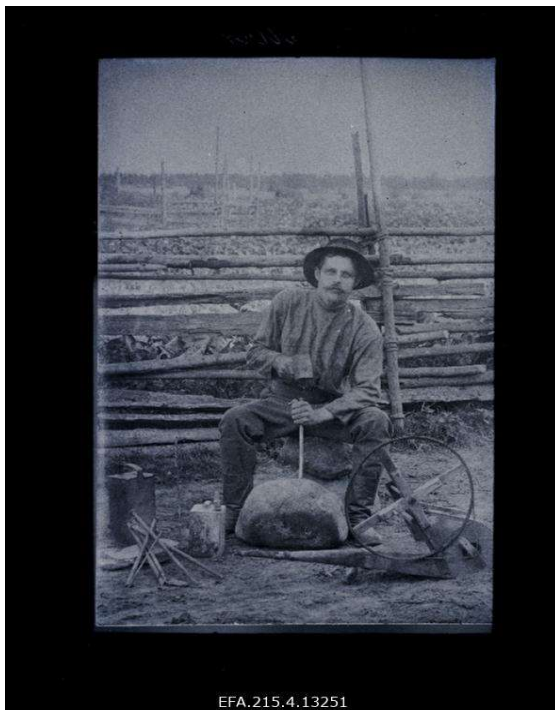


Foto 7. Kiviraider maakivisse auku tagumas, (14.04.1914 fotokoopia, tellija Murs) EFA.215.4.13251. *Jaan Rieti foto.*

LISA 13 Küsimustik: „KÜSIMUSED MAAKIVIMEISTRILE“

(TÜ VKA magistritöö raames koostatud küsimustik)

Koostaja: Tiina Angerjärv, märts 2025

Alljärgnev on Google Forms'i kaudu kogutud küsimustik, mis oli suunatud maakiviehituse praktikutele. Küsimustikus oli võimalik kasutada valikvastuseid, kirjutada vabas vormis ning lisada täpsustusi.

Küsimused jagunesid viide temaatilisse plokki:

1. **Vuukimine ja müüritöö tehnikad**
2. **Tööriistad ja materjal**
3. **Ehitusprotsessi üksikasjad**
4. **Kogemused ja praktilised nõuanded**
5. **Ajaloolised, kultuurilised ja tulevikuperspektiivid**

Küsimused:

1. Milliseid erinevaid vuugilahendusi olete oma tööpraktikas kohanud?
(ainult nimetused võib kirjutada, ka rahvapärased nimetused)
2. Kas algupärast müürimustrit tuleks alati järgida või saab seda vajadusel kohandada?
3. Oskate mainida mõnda erilist mustrit, mida müüris näinud olete?
4. Osades müürides on väikestest kividest tehtud kujundid ja mustrid. On teil teada, mis võis olla nende tähendus?
5. Kuidas mõjutab valitud vuuk müüri vastupidavust ja niiskuskindlust?
6. Kas teate, milliseid segusid kasutati vanasti vuukimisel?
7. Kas ajaloolistel hoonetel on piirkondlikke vuugistiile, mida tänapäeval harvem kasutatakse?
8. Millega kaitsete vuuke ja müüri, või ei tee seda üldse?
9. Milliseid tööriistu eelistate isiklikult ja milliseid kasutate igapäevaselt vuukimistöodes?
10. Kas on teada, milliseid tööriistu vuukimisel vanasti kasutati ja kuidas neid nimetati?
11. Kas teete ise vuukimisegu või eelistate valmisegu?
12. Kui kasutate valmisegu, siis millise tootja oma te eelistate ja miks?
13. Millest koosneb hea vuugisegu, kui segate seda ise ja millistes vahekordades?
PS! Võib kirjutada, kui see just meistri saladus ei ole...
14. Milliseid etappe tuleb järgida kvaliteetse maakivimüüri ehitamiseks?
(Siin saab valida mitu varianti ja ise juurde kirjutada)
15. Kas teate, millised kivid üldse maakivimüüri ei sobi ja miks?
16. Kas valmistate maakiviseina ennem ette, et müüritise alus oleks stabiilne?
17. Milline on olnud teie kõige keerulisem projekt ja miks?
18. Kas teil on olnud olukordi, kus olete pidanud algupärasest ehitusstiilist loobuma?
19. Mis on kõige tähtsam nõuanne algajatele maakivimüüri ehitajatele?
20. Kas mõni piirkond Eestis on tuntud unikaalsete maakiviehitiste poolest? Kirjuta palun milline piirkond?
21. Kas Eestis on maakiviehitise meistreid piisavalt, et maakiviehitustraditsioon püsima jääks?
22. Kas olete oma töös pidanud tegema koostööd muinsuskaitse spetsialistidega? Kui jah, siis kuidas see on tööprotsessi mõjutanud?
23. Kuidas hindate maakiviehituse tulevikku Eestis?
24. Kas tänapäevased tehnoloogiad (nt 3D-modelleerimine) võivad leida kasutust maakiviehituses? Või jääb maakiviehitus ikkagi puhtalt käsitööks?
25. Millist rolli võiks mängida nanotehnoloogia maakivi ja vuukide kaitsmisel?
26. Mis on teie arvamus Hiinast või USA-st tellitud seinakattekidest (munakiviplaadid, graniitplaadid) ning kas olete neid vuukinud?
27. Kuidas sattusite maakiviehituse juurde ja mis teid paelub maakiviehituse juures?

LISA 14 Küsimustik: „KÜSIMUSED MAAKIVIEHITUSFIRMALE“

(TÜ VKA magistr töö raames koostatud küsimustik)

Koostaja: Tiina Angerjäv, märts 2025

Alljärgnev on Google Forms'i kaudu kogutud küsimustik, mis oli suunatud maakiviehitusega tegelevatele ettevõtetele. Küsimustikus oli võimalik kasutada valikvastuseid, kirjutada vabas vormis ning lisada täpsustusi.

Küsimused jagunesid **seitsmesse temaatilisse plokki:**

1. **Ettevõtte taust ja kogemus**
2. **Vuukimine ja tehnilised üksikasjad**
3. **Klientide eelistused ja profiil**
4. **Protsess ja logistika**
5. **Restaureerimine ja kultuuriväärtused**
6. **Hinnakujundus ja turusituatsioon**
7. **Turundus ja positsioneerimine**

Küsimused:

1. Kui kaua on teie ettevõtte maakiviehitusega tegelenud?
2. Milliseid maakiviobjekte olete teinud (nt elumajad, müürid, saunad, piirded)?
3. Kas teie ettevõtte spetsialiseerumine hõlmab ainult restaureerimist või ka uusehitust?
4. Milline osa teie tööst on seotud traditsiooniliste meetodite kasutamisega ja kui palju kasutatakse kaasaegseid tehnoloogiaid?
5. Kas vuukimisel jälgite ajaloolisi või piirkondlikke stiile?
6. Kas kliendid on esitanud erisoove vuukide kujunduse osas? Kui jah, siis milliseid eelistusi on väljendatud?
7. Milliseid segusid kasutate vuukimisel?
8. Kas erinevad vuugilahendused mõjutavad töö maksumust?
9. Kas teil on vuukimistöde jaoks eraldi inimesed?
10. Kas olete vuukinud samal päeval laotud müüri või lasete sellel enne päeva kuivada?
11. Kes on teie peamised kliendid (eraisikud, ettevõtted, omavalitsused, muinsuskaitse)?
12. Millised on kõige levinumad soovid või nõuded, mida kliendid esile toovad?
13. Kas kliendid eelistavad pigem traditsioonilist maakivimüüri?
14. Kui tähtsaks peavad kliendid esteetilist välimust ja autentsust?
15. Kas kliendid on valmis maksma rohkem ajalooliste meetodite ja materjalide kasutamise eest?
16. Millised uuendused on maakiviehituses teie arvates kõige olulisemad võrreldes varemaga?
17. Kuidas mõjutab teie tööd keskkonnateadlik ehitamine? Kas kasutate taaskasutatud kive või muid taaskasutatavaid materjale?
18. Kas maakiviehitise soojustamist on tulnud ette ja kuidas seda siis on tehtud?
19. Kas teie firma kasutab mõnda kaasaegset tehnoloogiat (nt 3D-mudelit)?
20. Kas olete tegelenud muinsuskaitse all olevate objektidega? Kui jah, siis millised on olnud suuremad väljakutsed?
21. Mis mõjutab kõige rohkem maakiviehituse hinda (materjalid, tööjõud, vuugid, kliendi soovid)?
22. Kas klientide seas on märgata kasvavat huvi maakiviehituse vastu? Kui jah, siis mis võib seda trendi mõjutada?
23. Kas teete koostööd teiste ettevõtetega (nt arhitektid, disainerid, insenerid)?
24. Millised on teie hinnangul suurimad erinevused maakiviehituse ja teiste ehitusmaterjalide kasutamise vahel klientide jaoks?
25. Kas kliendid peavad maakiviehitust rohkem luksusehitiseks kui praktiliseks lahenduseks?
26. Kas märkate mingeid piirkondlikke erinevusi klientide ootustes ja eelistustes?
27. Kuidas reklaamite oma teenuseid?
28. Milliseid väärtusi soovite oma ettevõttega esile tuua (nt käsitöö, ajalugu, pärandkäsitöö, vastupidavus)?

LISA 15 KÜSIMUSTIK: maakiviehitusest Muinsuskaitseametile

(TÜ VKA magistr töö raames koostatud küsimustik)

Koostaja: Tiina Angerjärv, 14.01.2025

Maakiviehitus ja vuukimine

Üldine lähenemine ja põhimõtted

1. Millised on muinsuskaitseametis kehtivad põhimõtted ja juhised maakiviehitiste ja -müüride restaureerimiseks?
2. Kui tähtsaks peate algupäraste ehitustehnikate ja materjalide kasutamist restaureerimistöodes?
3. Kas on olemas kindlad nõuded või standardid vuukide viimistlusele ajaloolistel maakivimüüridel?
4. Kuidas muinsuskaitseamet hindab, kas konkreetne müür on piisavalt väärtuslik, et kuuluda kaitse alla?
5. Kas maakiviehitusel on piirkondlikke eripärasid, mida tuleks tingimata arvesse võtta restaureerimistöodes?

Vuukimine ja tehnilised aspektid

6. Millised on lubatud segumaterjalid ajalooliste müüride vuukimiseks?
7. Kas amet eelistab, et vuugid oleksid algupärased või võib neid kohandada tänapäeva standarditele vastavaks?
8. Kuidas käsitleb muinsuskaitseamet küsimust vuukide dekoratiivse viimistluse osas? Kas sellel on ajalooline tähtsus?

Kultuurilised ja ajaloolised väärtused

9. Kui palju tähelepanu pööratakse maakivimüüri algupärasele mustrile ja paigutusele restaureerimisel?
10. Kas muinsuskaitseamet hindab maakivimüüri kultuuriväärtust eraldi selle vuukimise kvaliteedist?
11. Milline on olnud ajalooliselt kõige levinum vuugistiil Eestis ja kuidas see piirkonniti varieerub?
12. Kuidas toimite, kui ei ole olemas dokumente või arhiivimaterjale, mis aitaksid taastada ajaloolise maakivimüüri algupärase välimuse ja struktuuri?

Praktiline koostöö ja nõustamine

13. Milline on muinsuskaitseameti roll maakivimüüride restaureerimise protsessis? Kas te juhendate või kontrollite tööde läbiviimist?
14. Kui tihti inspekteeritakse maakivimüüre, mis on muinsuskaitse all?
15. Kas amet pakub koolitusi või juhendmaterjale meistritele, kes tegelevad ajalooliste maakivimüüride ja vuukimisega?
16. Kas on olemas spetsialistide võrgustik või soovitatud ettevõtteid, kellega koostööd teha ajalooliste müüride restaureerimisel?
17. Kuidas toimub koostöö muinsuskaitseameti ja omanike vahel? Kas omanikele antakse kindlad juhised või on neil vabadus valida lähenemisviis?

Huvipakkuvad probleemid ja väljakutsed

18. Millised on olnud kõige levinumad vead või probleemid ajalooliste maakivimüüride ehitamisel ja vuukimisel?
19. Kuidas muinsuskaitseamet lahendab olukordi, kus müüri algupärane stiil on tundmatu või pole dokumenteeritud?
20. Kas muinsuskaitseamet suunab või rahastab uuringuid, mis käsitlevad ajalooliste maakivimüüride tehnikaid ja vuukimist?

21. Kui palju võib ajaloolist maakivimüüri muuta kaasaegsetele vajadustele vastavaks, säilitades samas selle kultuurilise ja ajaloolise väärtuse?

Rahastus ja toetused

22. Kas muinsuskaitseamet pakub toetusi või rahalisi vahendeid maakivimüüride restaureerimiseks?
23. Millised tingimused peavad olema täidetud, et saada rahalist toetust muinsuskaitsealuse müüri taastamiseks?
24. Kas on olemas konkreetsed projektid või programmid, mis keskenduvad maakiviehitistele?

Tulevik ja traditsioonide hoidmine

25. Kuidas hindate maakiviehituse ja vuukimise traditsiooni tulevikku Eestis?
26. Kas muinsuskaitseametil on välja töötatud meetmeid, et edendada traditsiooniliste ehitustehnikate kasutamist tänapäeva projektides?
27. Millist rolli mängivad maakiviehitised Eesti kultuuripärandi üldises kontekstis?
28. Kas maakiviehitiste ja -müüride kaitseks on kavandatud uusi seadusandlikke algatusi?

PS! Nende küsimuste eesmärk oli saada ülevaade muinsuskaitseameti vaatenurgast maakiviehitusest ja vuukimisest, rõhutades samal ajal ajalooliste väärtuste kaitsmise tähtsust ja praktiliste probleemide lahendamist.

LISA 16 KÜSIMUSTIK: Maakivihoone taastamise kogemus

(TÜ VKA magistritöö raames koostatud küsimustik)

Koostaja: Tiina Angerjärv, juuli 2024

Alljärgnev küsimustik, mis oli suunatud maakiviehitiste taastajatele. Küsimustikus oli võimalik kasutada valikvastuseid, kirjutada vabas vormis ning lisada täpsustusi.

1. Kuidas te omandasite oma maakivihoone?

- Pärandusena
- Ostsin, sest see meeldis mulle
- Ostsin, kuna see oli soodne võimalus
- Muud (palun täpsustage)

2. Mis ajendas teid hoonet taastama?

- Isiklik kiindumus või perekondlik side
- Soov säilitada ajalooline väärtus
- Praktiline vajadus (nt eluasemeks, suvekoduks)
- Muu põhjus (palun täpsustage)

3. Kas teid heidutas hoone soojapidavus või muud tehnilised väljakutsed enne tööde algust?

- Jah, see oli suur küsimus
- Ei, olin valmis sellega tegelema
- Ei olnud sellele enne mõelnud

4. Kuidas olete hoone taastamistööd teinud?

- Suurem osa töid ise tehes
- Kasutades peamiselt professionaale
- Kombineeritult – osa töid ise, osa sisse ostetud

5. Kas vuukimistööd tegite ise?

- Jah, täielikult
- Osaliselt ise, osaliselt spetsialistidega
- Ei, tellisin kogu töö spetsialistidelt

6. Milliseid vuugisegusid kasutasite?

(Valige kõik sobivad variandid või lisage oma täpsustus)

- Lubimört
- Tsemendimört
- Valmissegud
- Oma segatud mört (täpsustage retsept, kui soovite)
- Muud (palun täpsustage)

7. Kas olete oma maakivihoone taastamise käigus midagi õppinud, mida soovitaksite teistele?

(Avatud vastus, jagage oma kogemusi!)

Maakivihoone taastamise kogemus: vastused

Küsimus	Valik	Vastajate arv	Protsent (%)
1. Kuidas te omandasite oma maakivihoone?	Pärandusena	5	50%
	Ostsin, sest see meeldis mulle	5	50%
	Ostsin, kuna see oli soodne võimalus	0	0
	Muu	0	0
2. Mis ajendas teid hoonet taastama?	Isiklik kiindumus maakivihoonete vastu	5	50%
	Soov säilitada ajalooline väärtus	8	80%
	Praktiline vajadus (nt eluasemeks, suvekoduks)	5	50%
	Muu (perekondlik side)	2	20%
3. Kas teid heidutas hoone soojapidavus või muud tehnilised väljakutsed enne tööde algust?	Jah, see oli suur küsimus	3	30%
	Ei, olin valmis sellega tegelema	6	60%
	Ei olnud sellele enne mõelnud	3	30%
	Muu	1	10%
4. Kuidas olete hoone taastamistööd teinud?	Suurem osa töid ise tehes	1	10%
	Kasutades peamiselt professionaale	4	40%
	Kombineeritult – osa töid ise, osa sisse ostetud	4	40%
	Muu	1	10%
5. Kas vuukimistööd tegite ise?	Jah, täielikult	3	30%
	Osaliselt ise, osaliselt spetsialistidega	4	40%
	Ei, tellisin kogu töö spetsialistidelt	3	30%
	Muu	0	0
6. Milliseid vuugisegusid kasutasite?	Lubimört	0	0
	Lubi-tsemendimört	5	50%
	Tsemendimört	0	0
	Oma segatud mört	0	0
	Valmissegud	6	60%
	Ei tea, mida töömehed kasutasid	1	10%



Juhend tugineb autori isiklikele kogemustele ja praktikale, läbi aastate Lepiku talu taastamistöde näitel.
Fotod autori erakogust

JUHEND ALGAJALE maakiviehitise taastajale ja VUUKIJALE –
vaja läheb suurt tahet, pikka meelt, natuke raha ja palju aega!

Tiina Angerjärv



Laudahoone väljanägemine enne renoveerimist, 04.09.2014.

SISUKORD

SISSEJUHATUS.....	3
Sihtrühm	3
Õppejuhedi eesmärk	3
1. ETTEVALMISTUSED ENNE EHITUST	4
1.1. Müüri seisukorra hindamine	4
1.2. Vundamendi parandus	5
2. ETTEVALMISTUSED ENNE VUUKIMIST	7
2.1. Ohutusnõuded	7
2.2. Vajaminevad tööriistad	8
2.3. Sideainete tutvustus - mördid ja segud	9
3. VUUKIMINE	11
3.1. Vuugistiili valik ja vanade vuukide jälgimine	11
3.2 Müüri ettevalmistustööd	11
3.3. Müüri segu valmistamine	13
Soovitused	14
3.4. Vuukimine	15
3.5. Vuukide harjamine ja puhastamine	16
3.6. Kivide puhastamine	17
4. KONSERVEERIMINE	20

SISSEJUHATUS

Sihtrühm

Maakivimüüride säilitamise ja taastamisega seotud huvigrupi kuuluvad inimesed, keda huvitavad ajaloolised kiviehitised, nende ilu ja säilitamine. Nad tunnevad ehitiste ajaloolist ja kultuurilist väärtust või on otseselt seotud esivanemate pärandina säilinud ehitiste hooldamisega. Sageli tingib vajaduspõhine lähenemine mõne ehitise renoveerimise.

Õppejuhendi eesmärk

Õppejuhendi eesmärk on tõsta teadlikkust sellest, kuidas on võimalik pärandit korrastada ja säilitada ning anda olemasolevatele kiviehitistele uus elu. Juhend keskendub eelkõige kivihoonete, kivimüüride ja vundamentide hooldamisele, vuukimisele, taastamisele ning konserveerimisele.

Juhend on koostatud selliselt, et võimaldab ehitustöödega alustada iseseisvalt. Siit leiab ülevaate vajalikest töövahenditest ja kasutatavatest mõrdisegudest, sealhulgas lubjast kui traditsioonilisest sideainest, samuti mõrdisegude vahekordadest ja nende kasutusviisidest.

Juhendis kirjeldan müüri puhastamist ja uuesti vuukimist, kivide tagasiladumist ja kinnitamist ning väiksemate kivide lõhkumist. Lisaks saab siit lugeda maakiviehituse eripäradest, ehitusplatsi korrashoiu põhimõtetest ja töödega seotud ohtudest. Samuti jagan soovitusi, millistele detailidele tähelepanu pöörata ning millist loogilist tööjärjekorda järgida.

1. ETTEVALMISTUSED ENNE EHITUST

1.1. Müüri seisukorra hindamine

Vaadeldava ehitise või müüri seisukorda tuleks hinnata visuaalse vaatluse teel, arvestades selle üldilmet ning võimalikke kahjustusi. Enne kui haarate tööriistad ja asute tegutsema, heidke pilk oma ehitisele või müürile – kuidas see teile paistab? Kas sein hoiab vormi, kas kivid on kindlalt paigas või hakkab silma hoopis rohkem murekohti? Hinnangut andes, mõelge läbi, mis võiks olla esimene samm ehitise parandamise suunas? Mõnikord piisab üsna lihtsast sekkumisest – näiteks vuugitäite korrastamisest või lahtiste kivide tagasi paigaldamisest –, et üldmulje märgatavalt paraneks.

PS! Enne, kui alustate müüriümbruse korrastamist, tutvuge punktiga 2.1. „Ohutusnõuded“.

Korrastage müüri ümbritsev ala, et tagada ohutu ja mugav liikumine ning töö tegemise võimalus.

Vanade müüride ääres kasvavad sageli puud ja põõsad – need tuleks esmalt eemaldada, kuna juurestik tungib müüri alla, põhjustades selle kerkimist ning soodustades edasist lagunemist (foto 1a ja 1b).

Koguge kivid kokku – vastavalt vajadusele kas käsitsi, veeretades või mehhaniseeritud jõudu kasutades. Enne tööde alustamist veenduge, et kõrgemal asuvates müüriseintes ei oleks lahtiseid kive, mis võiksid ohustada teie tegevust müüri ääres. Kõik ebastabiilsed ja liikuvad kivid tuleb eemaldada. Suuri kive ei ole soovitatav kõrgelt müüri otsast alla lükata, kuna need tuleb hiljem sinna tagasi paigaldada. Sellisel juhul on mõistlik puhastada kivi ümbrus ja fikseerida see seguga.



Foto 1a. Esimesel pildil on müürilt ja müüri äärest eemaldatud puud. **Foto 1b.** Teisel pildil on kogu hoone ümbruse juba puhastanud. Eemaldatud on müürilt kõik lahtised ja kukkumisohtlikud kivid.

Enne vuukimis- ja ladumistöodega alustamist tuleks hoone ettevalmistamise käigus kindlasti üle vaadata vundament ning alustada vajadusel selle parandamisest.

1.2. Vundamendi parandus

Vundamendi parandus sõltub sellest, mida renoveerima hakatakse – kas tegemist on kiviaia või hoonemüüri ja millist eesmärki taastatav objekt tulevikus täitma hakkab.

Kiviaiad ning sageli ka palkmajade maakivivundamendid on laotud otse maapinnale, mistõttu tuleks puhastustööde käigus eemaldada pinnas kuni esimese kivireani. Samuti on soovitatav maa alla jääv osa kindlustada müüriseguga, et takistada liigse vee ligipääsu ja vähendada niiskuskahjustuste ohtu. Minu kogemuse põhjal sõltub drenaaži vajalikkus suuresti hoone asukohast – kui hoone paikneb niiskel pinnasel, on drenaažitorustiku paigaldamine ümber maja kindlasti soovitatav.

Esmalt tuleks selgitada vundamendi sügavus, mida on võimalik teha lahtikaevamise teel. Paljude vanemate kivihoonete puhul ulatub vundament vaid 20–30 cm sügavusele maapinnast. Seetõttu on oluline enne kaevetööde alustamist hinnata vundamendi seisukorda ja sügavust, et vältida müüri varisemist. Samas võib mõne hoone vundament ulatuda oluliselt sügavamale – näiteks 1,2–1,5 meetrini, nagu täheldatud ka meie lauda vundamendi puhul. Seetõttu tuleks vundamendiäär lahti kaevata ligikaudu 0,8–1 meetri sügavuselt, puhastada see survepesuriga ning täita kõik lahtised praod sobiva müüriseguga (foto 2a ja 2b).



Foto 2a. Esimesel pildil on müüriäär lahti kaevatud ja ootab survepesuriga puhastamist. **Foto 2b.** Teisel pildil on maa alla jääv osa täidetud müüriseguga Sakret ZM.

Enne betoonivalu tuleb vundament hoolikalt ette valmistada. See hõlmab pinnase eemaldamist, aluspinna täitmist kruusa ja liivaga, tihendamist, vundamendi raamistiku paigaldamist ning vajadusel ka drenaažisüsteemi rajamist. Nii tagatakse alusmüüri stabiilsus

enne, kui alustatakse ülemise osa taastamist (foto 3a ja 3b). Vundamendi soojustusel ei ole suurt mõtet, kui maapealne maakiviosa jääb katmata ega saa lisasoojustust. Nagu tihti öeldakse: „Terve maakivisein ongi üks suur külmasild.“



Foto 3a. Esimesel pildil on müüriäär tagasi täidetud kruusa ja liivaga. **Foto 3b.** Teisel pildil on näha armeeritud raketist ehk saalungit, mis on valmis betoonivaluks ja ootab betooniautot.

PS! Betooni koostis on ehitustööde õnnestumise seisukohalt äärmiselt oluline. Soovitan betoonivalu tellida professionaalidelt, kuna betoonimeistrid arvestavad nii hetke ilmaolude, hoone tüübi ja suurusega kui ka vajalike lisanditega, mis suurendavad betooni vastupidavust. Kui otsustate tööd ise teostada ja betooni ise valada, veenduge, et kõik kasutatavad materjalid – liiv, kruus ja tsement – vastavad kehtivatele standarditele.

2. ETTEVALMISTUSED ENNE VUUKIMIST

2.1. Ohutusnõuded

Maakivitöödel on tööohutus äärmiselt oluline, kuna tegemist on füüsiliselt koormava tööga, mis hõlmab raskete kivimaterjalide tõstmist, löikamist ja tahumist ning võib sobimatu töövõtte või varustuse korral põhjustada tõsiseid vigastusi.

- ✓ **Töökindad** – Pakuvad kaitset kareda kivipinna ja teravate lõikeriistade eest. Soovitav on kasutada kindaid, millel on kummist kaitsekiht vähemalt peopesa osas. Lisaks soovitan kanda töökinnaste all õhukesi latekskindaid, kuna lubi ja tsement on tugeva söövitava toimega ning võivad kahjustada nahka (foto 4).



Foto 4. Töökindad.

- ✓ **Terasninaga turvajalatsid** – Kaitsevad jalgu, eriti varbaid, kivide kukkumise korral. Soovitan valida jalatsid, mis vastavad vähemalt kaitseklassile S1 või S3 ning millel on libisemiskindel tald.
- ✓ **Hingamisteede kaitsemask** – Filtreerib sissehingatavat õhku segu valmistamise ajal ning kaitseb tsemendi- ja lubjatoolmu eest, mis on tervisele kahjulikud.
- ✓ **Kaitsekiiver** – Kaitseb pead kukkuvate esemete eest, eriti töötades kõrgemate müüride ääres või kõrgemal asuvatel pindadel. Soovitan kanda kiivrit alati, kui on oht, et kivimaterjal või tööriist võib kõrgemalt langeda.
- ✓ **Kaitseprillid või näovisiir** – Kaitsevad silmi ja nägu kivipuru ning tolmu eest, eriti juhul, kui hakkate kivi tahuma, lõhkuma või mehaaniliste tööriistadega töötama. Soovitan kasutada tugeva konstruktsiooniga prille või visiiri, mis katavad nägu piisavalt laialt ja istuvad kindlalt.

- ✓ **Tööriete komplekt või kombinesoon** – Tugevdatud materjalist tööriided pakuvad kaitset nii mustuse kui ka väiksemate vigastuste eest. Soovitan valida riided, mis on vastupidavad, kergesti pestavad ning vajadusel varustatud põlvekaitse taskutega.
- ✓ **Tööplats** - Aluspind, kus liigute ja töötate, peab olema korras ja puhas. Sageli tekivad komistamis- ja kukkumisohud just laiali jäetud kivide, ämbrite või muude töövahendite tõttu. Soovitan tööpäeva lõpus alati plats korrastada ja liikumisteed vabana hoida.

2.2. Vajaminevad tööriistad

Vuukimise alustamiseks on vaja vuugikellusid, mida on ehituspoodides saadaval eri mõõtudes. Sügavamate kivivahede ja aukude täitmiseks soovitan varuda ka **vuugipüstoli**, mis muudab tööd lihtsamaks. Segu valmistamiseks on vajalik mitu **plastikust ämbrit** erinevas suuruses (näiteks 12 L ja 40 L) ning **segumikser**, millega on mugav sobivas koguses mörti segada. Suurema koguse segu valmistamisel on mõistlik kasutada segumasinat, kuid soovitan eelnevalt veenduda, et suudate kogu valmistatud segu töö käigus ära kasutada – nii väldite olukorda, kus segu kivistub enne kasutamist ja läheb raisku.

Kui need tööriistad on olemas (foto 5), võib tööga alustada!

PS! Esimeseks harjutuskohaks sobib näiteks seina varjatum osa või mitte nii nähtav müüritsoon, kus võib käelist täpsust rahulikult proovida.



Foto 5. Tööriistad.

2.3. Sideainete tutvustus - mördid ja segud

Müüri- ja vuukimissegu valik sõltub teie eelistustest ning töö iseloomust. **Soovitan esmalt läbi mõelda**, kas kasutada poest ostetud valmissegusid või valmistada segu ise. Tänapäeval pakub kaubandus mitmesuguseid looduskividele sobivaid müüri- ja vuukimissegusid, erineva koostise ja hinnaklassiga.

PS! Kui teil puudub varasem kogemus, soovitan alustada valmis kuivsegudega, millel on kasutusjuhend pakendil ning mis tagab vuugisegu ühtlasema kvaliteedi.

Mina kasutan Sakreti valmissegusid, millele lisan vett vastavalt vajadusele. Müüri- ja vuukimissegu Sakret ZM (lubjasisalduseta krohvisegu) sobib kasutamiseks, eriti juhul, kui tegemist on tugevust nõudva uue osaga. Toote tehniline kirjeldus võimaldab selle kasutamist betoonplokkide, keraamiliste ja silikaattelliste, keramsiitplokkide, graniitkivide ning teiste levinud mineraalsete müürimaterjalide ladumisel. Tsementsegu kasutamine võib aga temperatuurikõikumiste korral põhjustada müüris niiskus- ja soolakahjustusi. Vuukimiseks kasutan valget Sakret KZM2 segu, mis annab niigi heleda tulemuse ega vaja lisalupja. Siiski olen mõnel juhul lisanud lupja nii tumedamatele segudele kui ka KZM2-le, et saavutada eriti valge lõpptulemus (vt foto 6). Lisan veel plastifikaatoreid (materjali plastsusomadusi parandav lisand), et parandada mördi töödeldavust ja elastsust. See aitab saavutada vuugile parema tugevuse ja vastupidavuse ning muudab segu konsistentsi sobivamaks kivide vahele kandmiseks.

Vajalikud näidissegud ja lõpptulemus

Müüri- ja vuukimissegu Sakret ZM 25 kg	Looduskivi müüri- ja vuukimissegu Sakret KZM-2 25 kg	Lubi	Oodatav tulemus
			

Foto 6. Valmis müüri- ja vuukimissegud.

Võimalus on valmistada lubimört ise

Retsept: 1 osa kustutatud lupja, 3 osa liiva ja 0,4–0,5 osa tsementi, millele lisatakse vett vastavalt vajadusele.

Soovitan kasutada **segumasinat**, kuna ise valmistatud lubimörti tuleb segada vähemalt 15–20 minutit, et segu muutuks ühtlaseks massiks. Segu ei tohi olla liiga kuiv ega liiga vedel, et see sõrmede vahelt hakkaks välja voolama. Segamise ajal soovitan masin aeg-ajalt seisma panna, et kontrollida segumassi konsistentsi. Kui segu tundub ühtlane, lülitage segumasin välja ja katsuge seda käega – **see peaks olema plastiliini sarnase konsistentsiga**: piisavalt tihke, et hoida kuju, kuid siiski elastne ega tohi laiali voolata.

Alustage kuivainete (liiv, lubi, tsement) täpse mõõtmisega, järgides eelnevalt toodud vahekordi. Soovitan kasutada mõõdetud ämbreid, mitte „silma järgi“. Segage kuivained hoolikalt läbi, kuni need moodustavad ühtlase massi. Lisage vesi järk-järgult, samal ajal segu segades. Liiga palju vett korraga võib muuta segu liiga vedelaks. Segu peaks olema plastiline, kuid mitte vesine. **Väiksema koguse puhul** sobib kasutada **segumikserit** (paigaldatav ka elektritrelli külge) ja plastikämbreid suuruses 12–40 L.

3. VUUKIMINE

3.1. Vuugistiili valik ja vanade vuukide jälgimine

Vuukimise stiili määrab sageli renoveeritav hoone ise – soovitan tähele panna olemasolevat vuugikäekirja, stiili ja värvitooni, et uus töö sobituks võimalikult loomulikult. Jälgige, kas vana vuuk on hele või tume, sügaval müüri sees, tasapinnaline või hoopis reljeefne ja ulatub müüripinnast väljapoole.

Vanadel hoonetel on vuugid sageli täidetud liiva- ja savimördiga, mis aja jooksul on muutunud pudedaks ja laguneb – müüri puhastamisel kukub see kergesti kivide vahelt välja. Kui müürikivide vahel ei ole enam midagi ja kivid seisavad otsekui kuivladumisena üksteise peal, on teil endal võimalik otsustada, millist vuugistiili soovite taastamisel kasutada.

3.2. Müüri ettevalmistustööd

Vuukimise ettevalmistus algab alati **müüri põhjalikust puhastamisest**. Sageli kulub just sellele tööetapile rohkem aega kui vuukimisele endale. Soovitan varuda kannatlikkust ja teha ettevalmistus võimalikult hoolikalt – lahtiste vuugitäidete ja liikuvate kivide eemaldamine ning pinna pesemine mõjutavad otseselt vuugi kvaliteeti ja püsivust.

Alustage müüri puhastamist lahtiste kivide ja liikuvate osade eemaldamisega. Selleks võite kasutada traatharja, tavalist harja ja kellut, et kogu lahtine materjal saaks müürilt eemaldatud. Väga oluline on pesta müür korralikult puhtaks ja enne igat vuukimist niisutada. Survepesu ei ole tingimata vajalik – liiga tugev veesurve võib kahjustada lagunenu müüri –, soovitan kasutada reguleeritava otsikuga veevoolikut, millega saab müüri vajadusel õrnema survega loputada ja eemaldada peenema tolmu ning lahtise mördipuru.

Üle Eesti leidub rohkelt hooneid, kus nõukogude ajal on maakivihooneid parandatud tsemendi või mõne muu seguga, mille tõttu on pinnad nn „ära mökerdatud“ (foto 7). Selliseid müüripindu on keeruline puhastada ning vanast segutäitest vabanemine on aeganõudev ja füüsiliselt raske töö. Soovitan varuda piisavalt aega ning kasutada sobivaid tööriistu, et vältida kivi pinna liigset kahjustamist.



Foto 7. Nõukogudeaegne müüriparandus tsementmördiga.

Tavaliselt puhastan pinna käsitsi ehk piikamise teel – see tähendab vana mördikihi eemaldamist kivipinnalt mehaanilise tööriista abil. Selleks kasutan **käsivasarat** (ehk väikest haamrit) ja käekaitsega **meislit**, mis võimaldab töötada täpselt ja kontrollitult, vältides kivipinna liigset vigastamist.

Kui vuugitäited on peidus paksu tsemendikihi all ning käsitööriistadega töötamiseks ei jagu piisavalt jõudu, võib kasutada elektrilist piikvasarat. Kui aga ümbritsev müür on vuukidest tühi ja kivide asetus ebastabiilne, ei soovita tekitada tugevat vibratsiooni ega müüri liigselt raputada, kuna see võib põhjustada kivide nihkumist või konstruktsiooni lisakahjustusi.

Kivid tuleb enne vuukimist puhastada ka samblikest, mille eemaldamiseks sobib hästi traathari. Kui kivid eelnevalt veega niisutada, eemalduvad samblikud harjamisel märgatavalt kergemini. Kogu taimestik ja juured, mis on aastakümnete jooksul kivide või müüritise vahele kasvanud, tuleb samuti hoolikalt eemaldada.

Müüri ettevalmistustööde hulka kuulub kindlasti ka müüri minevate kivide puhastamine ja pesemine. Kõik kivid, mida paigaldada müüri, peavad olema puhtad ja pestud. Pestavad kivid – nii väiksemad kui suuremad, mida töö käigus võib vaja minna – paigutage euroalustele. Sellisel viisil saab neid mugavalt pesta, vesi nõrgub aluse kaudu maha ning kivid kuivavad korralikult ega jää vee loiku seisma (foto 8).



Foto 8. Pestud kivid euroalustel.

3.3. Müüri segu valmistamine

Müüri segu valmistamiseks vajate 40-liitrist ümarat plastämbrit, kuhu saab käsimikseri abil segada paraja koguse segu. Valage ämbri põhja umbes 1/3 ulatuses vett ning hakake järk-järgult lisama KZM2 müüri segu, segades segu vahepeal mikseriga läbi.

Soovitan segu lisada väikeste koguste kaupa, et vältida tükke ja tagada ühtlane konsistents.

Kui soovite eriti valget vuuki, lisage sellele kogusele umbes pool klaasitäit (100 ml) lupja. Segage lubi esmalt veega mikseri abil ühtlaseks massiks ning hakake alles seejärel lisama müüri segu pulbrit. Ekstra lubja lisamine ei ole tegelikult hädavajalik, kuna KZM2 on juba lubjapõhine mört, kuid praktikas olen leidnud, et lisatud lubi parandab vuugi tooni ühtlust ja töödeldavust. Lisage segupulbrit järk-järgult seni, kuni segumass muutub paksemaks ja käega katsudes ei vaju enam sõrmede vahelt läbi ega ole liiga vedel.

Õige segu konsistents peaks meenutama plastiliini – haakuv ja viskoosne, kuid mitte voolav.

PS! Praktikas võib õiget konsistentsi kirjeldada nii: kui võtate segu peopesale ja pöörate käe suunaga allapoole, ei tohi segu tagasi ämbri kukkuda. Sellisel juhul võite olla kindel, et segu on piisavalt tihke ja kasutamiseks valmis.

Pärast segu valmistamist laske mördil veidi „hinge tõmmata“ ning alustage vuukimisega mõne aja möödudes. Kui segu muutub töö käigus liiga kuivaks, võib lisada veidi vett ja segada või mikserdada see uuesti ühtlaseks. Kui segu on aga juba liigselt kuivanud, soovitan

valmistada uus kogus ning kasutada kuivemat segu kivide vahele müüritäiteks. Sooja ilmaga vuukides kuivab segu sageli kiiremini, mistõttu võiks korraga valmistatav kogus olla väiksem.

Soovitused:

- ✓ Katke suur seguämber alati kilega kinni, kui olete väiksema koguse vuukimiseks ära eraldanud. Õhk, tuul ja päike kuivatavad valmis segatud segu väga kiiresti.
- ✓ Püüdke vältida vuukimist otsese päikese käes ning valige võimalusel varjulisem töökoht. Päike kuivatab vuugi liiga kiiresti, mis võib hiljem põhjustada vuugi pragunemist.
- ✓ Alati enne igat vuukimistöö algust niisutage vuugitav pind hoolikalt. See tagab parema nakkuvuse, aeglasema kuivamise ning aitab vähendada pragunemiskiriski.
- ✓ Kuiva, tuulise ja päikesepaistelise ilmaga töötades tuleks tehtud vuuke iga paari tunni järel veega kergelt kasta, et pikendada segu kuivamisega ja vältida pragunemist. Oluline on aga veenduda, et müüri ei kastetaks enne, kui vuuk on piisavalt kuiv, sest vastasel juhul võib valge vuuk valguda mööda kivipinda alla, mille tulemusel tuleb hiljem tegeleda määratud kivide puhastamisega.
- ✓ Vihma või sademete korral tuleb vuukimistööd kahjuks katkestada, välja arvatud juhul, kui töötate varikatuse all. Värsked vuugid hakkavad vihmaga mööda kivipinda alla valguma ja määrivad neid.
- ✓ Vuukimine jaheda ilmaga muudab segu jällegi vedelamaks. Kogemustele tuginedes võib see juhtuda juba umbes +5 °C juures. Sügisesel ajal, kui nii õhk kui ka kivid on jahedad, kuivab segu aeglasemalt. Jahedates oludes tuleb segu valmistamisel olla eriti tähelepanelik – vajadusel lisage vähem vett ning tehke segu veidi paksema konsistentsiga. Liiga vedel segu võib kivide vahelt välja valguda enne, kui see jõuab piisavalt tarduda,

Vuukimistöö sõltub suuresti ilmastikutingimustest, seetõttu tuleks alati olla valmis ootamatuks vihmajaks või äikeseks. Töid planeerides on soovitatav jälgida ilmaennustusi ning külastada usaldusväärsete ilmajaamade veebilehti.

Vuukimine on oluline töötapp, mis tagab müürile pikema eluea, kaitseb kivimüüri ilmastikumõjude eest, takistab niiskuse tungimist kivide vahele ning parandab hoone või müüri visuaalset ilmet (foto 9a ja 9b).



Foto 9a. Esimesel pildil on näha pestud ja puhastatud müür, mille kivide vahele on jäänud saviliiva- ja lubiliivamördijääke. **Foto 9b.** Teisel pildil on sama koht juba uuesti laotud ja vuugitud: valge vuuk on kuiv, hall vuuk aga alles värskel ning vajab veel kuivamist.

3.4. Vuukimine

Vuugisegu kantakse vuugikellaga kivide vahele nii sügavale kui võimalik. Kui kivide vahed ja tagused on pesemise käigus vanast mördisegust puhastatud, tuleb need võimalikult tihedalt uue seguga täita. Kivide vahele tuleks koos seguga suruda nii palju väikeseid ja suuremaid kive kui võimalik – see tagab kivide ja segu omavahelise sidususe ning tugevdab kogu müüri konstruktsiooni.

Mõnikord tuleb ehituse käigus ette päevi, kus vuukimistööd ei jõuagi, sest müür on mördisegust sedavõrd tühi, et kogu tööaeg kulub müüri puhastamise-, ülesehitamise- ja kivide tagasipaigutamisele.

Uute kivide ladumisel tuleb järgida kolme punkti toetuse reeglit – iga kivi peab toetuma müüris vähemalt kolmele kontaktpunktile. Müüriseina keskmine osa (välis- ja sisekülje vaheline ala) täidetakse müürisegu ning ümara või ebakorrapärase kujuga kividega. Tähtis on jälgida, et segu ei jääks müüri nähtavale pinnale, mis kive määriks. Järgmisel päeval kaetakse nähtavad tühjaks jäänud kividevahed valge lubimördiga, mis annab ühtlase ja esteetilise lõpptulemuse.

Soovitus:

Müürisegu peab täitma kõik sügavamad kividevahed ning ulatuma ka kivide taha. Selleks olen kasutanud vuugipüstolit, kuhu valan vedelama konsistentsiga segu – see voolab püstolist survega kivide vahele ja täidab ka kõige väiksemad praod. Mõnikord tuleb appi võtta pikk puupulk, et aidata segu viia veel kaugemale kivide taha, kuhu vuugipüstoliga ei ulatu. Soovitan olla loov ja kasutada erinevaid abivahendeid, et viia nii segu kui ka väiksemad kivid võimalult

sügavamatesse kohtadesse müüri keskel. See töö on suuresti tunnetuslik – töö käigus õpite ära tundma, millal tühimikud on täidetud.

Vuukimisel kasutage ühte suuremat kellut, millelt saate võtta lubimörtsi ja kanda selle väiksema vuugikelluga kivide vahele. Siluge vuuki hoolikalt, kuni tulemus jääb visuaalselt ühtlane ja korrektne. Oluline on veenduda, et segu täidab kõik tühimikud korralikult.

Kui kivide vahele jääb liiga suur valge mördipind, leidke sellele sobiva suuruse ja kujuga kivi ning asetage see ettevaatlikult õigesse asukohta lubjamördi pinnale, koputades vaikselt käsihaamriga. Seejärel vuukige hoolikalt äsja paigaldatud kivi ümbrus. Kui parasjagu sobivat kivi ei ole võtta, võite – ohutusnõudeid järgides – suuremaid kive haamriga väiksemaks lüüa. Nii saab suured valged vuugipinnad müüris osavalt katta ja visuaalselt ühtlasemaks muuta.

Laske vuugimördil (lubimördil) rahulikult kuivada – kuivamisaeg sõltub ilmastikutingimustest, segu tüübist ning sellest, kui kuiv või vedel oli segu enne peale kandmist. Kontrollige vuukide kuivamist regulaarselt ja vajadusel niisutage müüri, et vältida liiga kiiret kuivamist (foto 10a-10c).



Foto 10a-10c. NB! Enne vuukimist niisutage alati vuukimise pind. See aitab parandada segu nakkumist ja tagab ühtlasema kuivamise. Vuukimine on töö, millega saab hakkama iga huviline – see nõuab veidi eelteadmisi, kannatlikkust ja tähelepanelikkust.

3.5. Vuukide harjamine ja puhastamine

Vuukimise juurde kuulub minul alati ka vuugi harjamine ja puhastamine, seda tehakse kas järgmisel päeval või samal õhtul – siis, kui vuuk on piisavalt kuivanud. Vuugikellu kasutamine jätab vuugile sageli peened triibud või konarliku pinna, mis ei pruugi visuaalselt kõigile meeldida ega näe alati kõige esteetilisem välja. Et vuuk jääks voolujoonelisem, visuaalselt pehmem ning sulanduks paremini kivide vahele, harjan selle enne täielikku kuivamist **traatharjaga** (foto 11b) üle. See on küll lisatöö, aga minule meeldib just sellisel viisil vuuke

viimistleda – see on muidugi maitse küsimus. Täiesti vabalt võib jätta ka ainult kelluga vormitud vuugimustri.

Kui traatharjaga on vuuk viimistletud, harjan selle üle veel tavalise käsiharjaga, et eemaldada liigselt pudenenud vuugipuru ja vuugitolm nii vuukidest kui ka kivide pinnalt. Kasutan selleks **autopesharja** (foto 11c), kuna selle peenem ots ulatub hästi kivide vahele.

Kuidas aru saada, millal vuuk on piisavalt kuiv harjamiseks? Harjamist võib alustada siis, kui segu enam harja külge ei kleepu, vaid pudiseb maha nagu peenike liiv. See näitab, et vuuk on saavutanud sobiva kõvaduse. Kui vuuk on juba täielikult kivistunud, ei ole võimalik vuugikellu jäetud triipe või pindmiseid ebatasasusi enam eemaldada (foto 11a).

PS! Oluline märkus ja soovitus: kasuta KAITSEPRILLE. Kuiva lubimördi silma sattumine on väga valus kogemus ja võib kahjustada sinu silmi.



Foto 11a-11c. Vuukide harjamine. Fotol on hästi näha vuugikellu jälgedega vuuki ja puhas harjatud vuuki.

3.6. Kivide puhastamine

Müüriehitusel ja vuukide täitmisel on oluline pöörata tähelepanu sellele, et kivid ei puutuks kokku liigse mördiseguga. Kui segumaterjal kuivab kivipinnal, jätab see määrdunud ja lohaka mulje – eriti kehtib see lubjapõhise mördi puhul, mille jäägid annavad kividele valkja tooni. Soovitan vuukimise käigus kasutada puhas niisket käsna või harja, millega eemaldada liigne segu kivipinnalt kohe, kui see sinna on sattunud ja ei ole veel kivistuda jõudnud.

Kui müüri- ja vuukimistöde käigus on kividele siiski sattunud ning kuivama jäänud mördi- ja lubjaplekke, on nende eemaldamiseks mitmeid võimalusi.

Soodaprits sobib lubjajääkide ja kerge määrdumise eemaldamiseks ning ei kahjusta kivi pinda nii tugevalt kui liivaprits. **Liivaprits** on küll väga tõhus, kuid agressiivne meetod, mis võib pehmemat kivi pinda (nt paekivi või murenevat maakivi) kergesti kahjustada. Siiski arvan, et mõlemal juhul tuleb arvestada võimalusega, et need puhastusmeetodid **võivad liigselt kulutada ka vuugitud pinda**, mistõttu tuleks neid kasutades olla tähelepanelik.

Kivide puhastamiseks sobib väga hästi 9% **soolhape** ehk lahjendatud vesinikkloriidhape. Soolhape on tugev hape ja selle käitlemisel tuleb olla ettevaatlik.

Mina kasutan **spetsiaalset müüritise puhastusvahendit**, mis on saadaval suuremates ehituspoodides – seguplekkide eemaldaja *Penosil Betclean* (foto 12d), mida pakutakse nii 1 kui ka 5-liitrisel pakendis. See vahend eemaldab tsementi sisaldavad plekid kivi pindadelt, betoonilt ja keraamilistelt plaatidelt. Kuna tegemist on tugeva happega, võib see looduskivipindade puhul kivi pealispinda kahjustada. Vajadusel tehke proovitöö ja lahjendage vahend veega. Mina lahjendan hapet veega, 50% Penosili puhastushapet ja 50% vett.

Toimige järgmiselt: enne puhastamist niisutage aluspind kergelt veega ning kandke puhastusvahend laia pintsliga määrdunud kivi pindadele või kiviäärtele. Laske vahendil lühikest aega toimida. Puhastusprotsessi käigus hakkab kivi kihinema ja kohati aurama – see tuleneb asjaolust, et *Penosil BetCleaner* on leeliseline puhastusvahend, mis reageerib tsemendi leeliseliste komponentidega. Reaktsiooni tulemusel muutub tsemendipind pehmemaks, mistõttu saab jäägid hõlpsamini eemaldada, kasutades käsiharja või traatharja. Hapet hoian pinnal kuni gaasimullide eraldumise lõpuni, seejärel hõõrun plekke tugeva traatharjaga ja pesen pinna puhta veega mitu korda üle. On väga oluline eemaldada kõik puhastusvahendi jäägid. Vajadusel kordan puhastusprotsessi uuesti.

PS! Oluline märkus ja range soovitus: kasutage **KAITSEPRILLE** ja hingamisteede **MASKI** (foto 12c). Tekkinud keemilised reaktsioonid ja sellest eralduvad aurud on hingamisteedele kahjulikud ning ärritavad silmi, hingamiselundeid ja nahka. Kasutage kindlasti **kindaid** ja **kaitseriietust**, et vältida nahakontakti, sest pritsmed võivad hiljem põhjustada sügelust.

Võtke neid soovitusi tõsiselt, sest kõike ei pea enda nahal ära proovima, kui teised on seda juba teinud!

Toote etiketil on märgitud soovitus: „*Kasutage toodet hästi ventileeritud ruumis või välitingimustes, kuna aurud võivad olla kahjulikud.*“ Eriti välitingimustes happega kive puhastades, peavad kõik kaitsevahendid: prillid, mask ja riietus, olema 100% tagatud, sest väljas võib tuul keemilise aurupilve ootamatult teie suunas tagasi kanda.

Hape teeb väga head tööd, aga kaitse ennast (foto 12a-12d)!



Foto 12a-12d. Kivide puhastamine happega. **Foto 12a.** Näide olukorrast, kus harjasin vuuke liiga märjalt – valge lubimört kandus mööda kivipinda laiali ja määris kivid. **Foto 12b.** Kivipind pärast töötlemist lahjendatud *Penosil BetCleaner* lahusega. **Foto 12c–12d.** Kaitsevarustuse kasutamine happega töötamisel on hädavajalik. *Ärge kartke välja näha nagu kirurg – see võib teid realselt kaitsta.*

4. KONSERVEERIMINE

Konserveerimise eesmärk on vähendada edasisi kahjustusi, et hooned või lahtised müürid säiliks kauem ja säilitaksid oma väärtuse olemasoleval kujul.

Juhul, kui teie ehitus jääb talveks seisma, tuleks see kindlasti korralikult katta.

Siiski tuleb arvestada, et värskelt vuugitud müüri ei tohi katta umbselt kilega, sest temperatuuride kõikumise ja ilmastiku mõjul võib kile alla tekkida kondensatsioon ehk nn „higistamine“. See võib põhjustada olukorra, kus puhtad kivipinnad on kevadeks kaetud valkja lubjakattega ning vajavad hiljem puhastamist.

Katta saab näiteks eterniidilehtede või laudadega – ikka sellega, mida majapidamises parasjagu leidub. Enda poolelioleva ehitise katsin mitu talve järjest kinni koormakiledega, kuid paigutasin need alati nii, et õhk pääseks alt liikuma.

Katmata lahti jäetud müür laguneb talve jooksul edasi, kuna müüri sisse tunginud vesi külmub temperatuuri langemisel, paisub jääks ning põhjustab kivide väljakukkumist. See omakorda tekitab kahjustusi kogu konstruktsioonile. Soovitatav on kinni katta kõik müüritised, mille taastamise või renoveerimisega pole veel alustatud, kuid mille korrastamine on juba plaanis. See aitab vältida edasist lagunemist ning kaitseb neid võimalike kahjustuste eest, mida võivad põhjustada ilmastikutingimused.

SOOVIN TEILE JÕUDU ja armastage seda, mida te teete!



Autori kommentaar: Juhendi järgimine on lugeja vaba otsus; sisu on mõeldud informatiivseks kasutamiseks ja tegevusi võib sooritada vastavalt isiklikule äranägemisele.

SUMMARY

The master's thesis titled "*Pointing of Fieldstone Walls with Historical and Contemporary Methods*" addresses a topic that has so far received little attention in Estonia – the pointing of fieldstone walls – examining it from both historical and contemporary perspectives. The focus is on joint fillers, materials, and techniques used in fieldstone buildings constructed since the 19th century, with attention to regional variations and changes in working practices over time. Pointing is not viewed merely as a finishing step but as a significant structural and aesthetic element that affects the wall's durability, weather resistance, and visual coherence. The aim of the study was to document terminology related to pointing, analyze working methods, compare traditional and modern techniques, and provide practical support for those involved in restoring fieldstone buildings. The thesis helps to understand which skills, materials, and techniques were used in different historical periods and which of these can be sustainably applied in current restoration practices. Methodologically, the research relies primarily on an autoethnographic and empirical approach, complemented by a heritage technology perspective. The material combines personal hands-on experience with fieldwork, interviews, archival sources, and the analysis of material culture. Data were collected through observations, participant observation, photographic documentation, and surveys directed at stonemasons, restorers, officials, and homeowners. A total of 103 fieldstone buildings across Estonia were documented. The study revealed that terminology related to fieldstone pointing is largely oral and poorly documented in existing literature. To address this gap, a glossary of terms was compiled and illustrated with photographs and drawings. Respondents also highlighted the need for reliable and accessible guidance materials, which led to the creation of a practical handbook for beginner restorers and pointers. The findings show that pointing techniques have been influenced over time by technological developments, material availability, and aesthetic values. While joint patterns in the past often reflected a building's function, today they are typically the result of aesthetic or practical decisions. The thesis emphasizes the need to integrate traditional knowledge with modern solutions in order to ensure the sustainable preservation of cultural heritage. It also draws attention to environmental awareness in construction, especially in valuing stone as a reusable and long-lasting material. The outcomes of this research are applicable both in theory and in practice, supporting the restoration of culturally significant buildings, raising heritage awareness, and contributing to a broader understanding of local building traditions in time and space.

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Tiina Angerjärv,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose

MAAKIVIMÜÜRIDE VUUKIMINE AJALOOLISTE JA TÄNAPÄEVASTE VAHENDITEGA

mille juhendajad on Madis Rennu ja Alo Peebo,

reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi DSpace kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.

2. Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace kaudu Creative Commons'i litsentsiga CC BY NC ND 4.0, mis lubab autorile viidates teost reprodutseerida, levitada ja üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
3. Olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
4. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

Tiina Angerjärv
12.05.2025