

**TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL  
INSENERITEADUSKOND**

Kinnisvara korrashoid

Raul Koppel

**PALKMAJA RENOVEERIMINE KIVIMÄE RÕHTPALKMAJA  
NÄITEL**

Lõputöö

Juhendaja: Prof. Roode Liias, *PhD*

Tallinn 2018

# SISUKORD

SISSEJUHATUS .....	3
1. EESTI TALURAHVA ELUMAJADE ARENG ALATES 19. SAJANDI KESKPAIGAST	5
2. RENOVEERIMIS NÕUANDED .....	9
2.1 Katus .....	9
2.2 Vundament ja põrandaalune ruum .....	11
2.3 Seinad ja nende soojustamine .....	20
2.4 Avatäited .....	25
2.5 Ventilatsioon .....	27
2.6 Kütteseadmed .....	29
3. KIVIMÄE PALKMAJA .....	33
3.1 Objekti tutvustus .....	33
3.2 Renoveerimissoovitused .....	35
3.2.1 Vundament .....	35
3.2.2 Põrandaalune ruum .....	38
3.2.3 Seinad .....	39
3.2.4 Avatäited .....	43
3.2.5 Katus .....	44
3.2.6 Ventilatsioon .....	46
3.2.7 Kütteseadmed .....	47
3.3 Palkmaja tervikrenoveerimine .....	49
KOKKUVÕTE .....	53
VIIDATUD KIRJANDUS .....	55
LISAD .....	56
SUMMARY .....	67

## SISSEJUHATUS

20. sajandi alguses massiliselt ehitatud talumajad, mis enamjaolt olid ehitatud palkidest, on saamas või juba saanud saja aastaseks. Nende seast võib leida nii puit kui ka kivimaju, aga selle töö käigus keskendub töö autor puitmajadele, täpsemalt palkmajadele. Majad, mis on ehitatud looduslikest materjalidest on hoolika hoolduse ja parendamisega säilinud terve sajandi. Selleks, et need hooned säiliks veel järgmised sada aastat, tuleb jätkuvalt nende eest hoolt kanda ja vajadusel ka parandada ja uuendada. Aga kuna ehitusvõtted ja tehnoloogia, võrreldes saja aasta tagusega, on erinevad ja muutunud, oleks kasulik välja tuua erinevaid soovitusi ja nippe palkmajade renoveerimisel.

Palkmajade renoveerimine on ja jääb alati aktuaalseks teemaks, kuna majad ei säili igavesti sellisena nagu nad uutena ehitati. Aja jooksul hakkavad ka hooldades mingid tarindid või osad amortiseeruma ja need tuleb siis välja vahetada. Eriti tähelepanelik tuleb olla saja aasta või vanemate hoonete renoveerimisel, kuna suure tõenäosusega on ehitamisel kasutatud, võrreldes tänapäevasega, teistsuguseid võtteid. Meediast on ikka ja jälle kuulda, kuidas maja ostul või pärast lohakat renoveerimist on majades leitud kahjustusi. Ning foorumitest otsitakse aktiivselt õigeid lahendusi palkmajade turvaliseks renoveerimiseks.

On koostatud palju erinevaid uuringuid ja käsiraamatuid palkmajade renoveerimise kohta, kus on välja toodud vanemate ning uute võtete ja tehnoloogia koostöö, mida tänapäeval saaks renoveerimisel kasutada ja kuidas seda teha turvaliselt, ilma et tulevikus renoveerimise järgselt tekiks kahjustusi.

Lõputöö eesmärgiks on tuua välja renoveerimisvõtted, mis hiljem ei tekitaks hoonele niiskuskahjustusi. Uurimisobjektiks saab olema 1927. aastal Raplamaal, Kohila vallas, Rootsi külas, Kivimäel ehitatud palkmaja.

Töö eesmärgiks on tuua välja nõuandeid uurimisobjektiks oleva palkmaja renoveerimiseks ja tutvustada Eesti talurahva elumajade arengut 19. sajandi keskpaigast.

Lõputöö eesmärgi saavutamiseks püstitas autor alljärgnevad uurimisülesanded:

1. Tutvustada Eesti talurahva elumajade arengut alates 19. sajandi keskpaigast;
2. Tuua välja palkmajade erinevad vundamendi ja põranda aluste tüübid, seisukorra hindamine ja võimalikud parandused ja soojustuse variandid;
3. Välisseinte tüübid, võimalikud soojustus variandid ja kahjurid;
4. Katuste erinevad tüübid, konstruktsioonid, seisukord, kattmaterjalid ja võimalikud nõuanded reoveerimisel;
5. Mida teha avatäidete puhul;
6. Ventilatsiooni olulisus ja erinevad võimalikud süsteemid palkmajas;
7. Küttesüsteemi olukord ja võimalikud parandused;
8. Raplamaal, Kohila vallas, Rootsi külas, Kivimäel ehitatud palkmaja näitel tuua välja võimalikke lahendusi renoveerimiseks.

Lõputöö koosneb kolmest osast, kus esimeses osas tutvustatakse Eesti talurahva elumajade arengut 19. sajandi keskpaigast. Teises osas tuuakse välja palkmajale omapäraseid tarindi tüüpe ja võimalikke renoveerimis nõuandeid. Ning kolmandas peatükis toob töö autor välja variandid, mida kasutada uuritava objekti renoveerimisel.

## **1. EESTI TALURAHVA ELUMAJADE ARENG ALATES 19. SAJANDI KESKPAIGAST**

Eesti rahvas on sadu aastaid elanud maal, kus töö ja eraelu oli koondatud ühte kohta. Inimesed elasid koos suurte peredena, erinevad põlvkonnad koos: lapsed, vanemad, vanavanemad ja ka kaugemad sugulased. Peamine elamu, kus talurahvas elas, oli rehemaja, mis peamiselt oli tehtud puidust ehk palkidest. Kuna tegemist oli materjaliga, mis oli vaese talupere jaoks odavam ja tuttavam, eelistati seda tellistele ja kividele, mida selgelt ei suudetud endale lubada.

Rehemajas oli rehetuba, mis oli ainuke sobilik ruum aastaringseks elamiseks, kuna tegemist oli ainukese köetava ruumiga. Samas pidi see ruum täitma veel teisi ülesandeid, mida taluelu nõudis. Osaliselt just sellepärast ei pööratud tol ajal tähelepanu rehetoa elumugavustele. Mis siis väljendus väheses ja lihtsas sisustuses, viimistlemata seintes ja lagedes, olematus valgustuses ja suitsuahjus, mis oli tõhus aga ebamugav. [10, lk 40]

Nagu iga aegunud elustiiliga, hakati ka talurahva elu uuendama ja muutma rohkem tsiviliseeritumaks. Taheti muuta talurahva elumajad puhtamaks ja kaasaegsemaks. Suitsuahjudega rehemajades elavaid talurahvast peeti ajas maha jäänuteks ning kohalikud haritlased ja mõisnikud tahtsid seda muuta.

„19. sajandi keskpaiku hakkas sajandeid rehemajades elanud Eesti talurahvas neist loobuma. Uues kapitalistlikus ühiskonnas muutus uueks ideaaliks linna moodi elamu. Ent vaesemas Põhja- ja Lääne-Eestis elati ja oldi veel pikki aastaid vanas rehemajas, mida aja jooksul pidevalt uuendati.“ [10, lk 12]

Euroopa valgustusideedest innustunud mõisnikes ja haritlastes tekitas talurahva algelised ja ebatervislikud elutingimused nõrdimust. Esimesed katsed talumajade parendamiseks tehti juba 18.-19. sajandi vahetusel. Peamiseks parendamiseks taheti ruumid teha suitsuvabaks, milleks pidi majadele ehitama korstnad. Ettevõtmisest teatati ka tole aegset Vene Keisririigi valitsejat, Aleksander I. Kes oli täielikult selle ettevõtmise poolt, kuid siiski, sellele vaatamata ei saanud mõte teoks. Peamiseks takistajaks olid talupojad ja mõisnikud, kes ei tahtnud rehemajadest loobuda ega korstnaid ehitada. [10, lk 12]

Suureks sammuks korstnata rehemajade moderniseerimiseks oli 1850. aastal kasutusele võetud omalaadne kambritega suitsuvaba kütmise viis. Reheahjust või pliidist juhiti kuum suits soojamüüri kaudu kambritesse, mis said soojaks ja kütsid ruume. Sellise kütmisega ei läinud toad suitsu täis. 25 aasta pärast olevat peaaegu kõigis Lõuna-Eesti taludes kasutusele võetud sellised köetavad kambrid. Üks teine viis ruumide kütmiseks oli, kui kuumal õhul lasti otse reheahju keriselt liikuda kambritesse. Mis sai võimalikuks, kui hakati ehitama kinnise kerisega reheahje. [10, lk 13]

Hoonete kaasajastamine ei olnud ainuke mis muutus talurahva jaoks järgnevatel aastatel. Pärisorjuse kaotamine muutis talurahva seisust ühiskonnas ja muutis ka kohalikku külaelu.

19. sajandi teisel poolel muutis Eesti maaelu kapitalism. Suuremaks mõjutajaks oli talude väljaostmine mõisnikelt. Talude väljaostmisel maad krunditi, kus väiksemad maatükid liideti kokku suuremateks, lihtsustades maa harimist ja vähendades majapidamise üldkulusid. See ettevõtmine muutis oluliselt külamaastikku, mis sundis senisest tiheasustatud külast paljud talud välja kolima. [10, lk 12]

Maade päriksostmisega käis käsikäes ka moodsamate elumajade ehitamine. Värskest saanud pärisomanikeks, peeti endale sobivaks ainult suuri linnalikke elumaju. Ajakirjandus hakkas 1870.-1880. aastail ka selliseid maju rahvale tutvustama. Pärisomanike aitamiseks toodi välja elumajade eeliseid ja jagati õpetusi uute materjalide ja ehitusvõtete kohta. Abiks tuli ka ehitusplaanide avaldamine ajakirjanduse poolt. [10, lk 63]

Kuid nagu iga uue asjaga, leidis ka neid, kes ei pidanud uuendusi oma ellu vajalikuks. Oldi rahul sellega, millega juba kümneid aastaid elati. Aga selleks, et mõjutada uusi pärisomanikke rehemajadest loobuma, leidis mõni, kes suutis kavalalt ära kasutada talude müügiprotsessi.

„Parim näide on Kärstna ja Pahuvere mõisate omanik krahv Reinhold Anrep-Elmpt, kes kasutas selleks kavalalt ära talude müügiprotsessi. Nimelt lisas ta standardsesse trükitud ostu-müügilepingusse käsitsi juurde punkti, mille järgi talu ostja pidi saama tasuta 260 ehituspalki (8,5 m), kui ta nõustub ehitama uue elumaja rehest lahku ja tegema sellele korstna.“ [10, lk 65]

Majade ehitamiseks võeti abiks ka projektid, mida tänapäevalgi kasutatakse hoonete ehitamisel. Kuid tol ajal olid projektid talurahva jaoks kas liiga uued või peeti seda tülikaks elumaja ehitamisel.

Esimene teadaolev kindlalt projekti järgi ehitatud taluelamu oli Praisseljal Pärnu-Jaagupi kihelkonnas. „Talu peremees J. Prints ehitas 1912 oma uue maja Soomest Uusimaa Põllumeeste

Seltsi ehitusinstruktori tehtud projekti järgi, mille ta sai kätte väga soodsa hinnaga (9 rbl 37,5 kop).“ [10, lk 132]

20. sajandil hakati ehitama ka arhitektide poolt planeeritud maju. „Esimese ehtas 1913 Mulgimaal Uue-Karistes Ouisi talu peremees Karl Unt arhitektibüroos K. Burman & A. Perna tehtud projekti järgi.“ [10, lk 242]

Järgnevatel aastatel Eesti iseseisvus Venemaa Keisririigist, mis tõi kaasa muudatusi igal pool üle Eesti. Seda nii linnaelus, kui ka maaelus. Suure muutuse maaellu tõi kaasa maareform, millega jagati põllumaad talupoegadele ja mis tõi kaasa ka ehitusbuumi.

„1919. aasta maareformiga võõrandati Eestis peaaegu kogu mõisamaa (96,6%), riigimaa ja osa kirikumaaadest, mida oli kokku üle poole põllumajandusmaast (2,3 miljonit ha).“ Enamus võõrandatud maast jagati välja endistele mõisa põldudel töötavatele talupoegadele asendustaludena (keskmiselt 16,4 ha). 1918-1940. aastal loodi Eestisse juurde umbes 56 000 uut talundit ja ehitati 70 000 uut elumaja. Ehitusbuumi tipuks oli 1919.-1929. aastad, mil ehitati üle 40 000 uue elamu. Järgmise kümne aasta jooksul ehitati lisaks veel 30 000 uut talumaja. Elumaju uuendati nüüd Kesk-, Lääne- ja Põhja-Eestis, kus varem jäi see rahapuuduse tõttu tegemata. [10, lk 188]

Kuna uued asunikud olid endised mõisa põldudele palgatud talupojad, kes oli vaesem rahvas, puudus neil vara ja teadmised hoonete ehitamisel. Siia tuli appi riik, kes toetas vaesemaid ehitusprojektide tellimisel. Kuna eelnevalt ehitatud talumajad olid tehtud puidust, siis hiljemgi taheti kasutada tuttavat materjali. Riik aga üritas suunata ehitajaid kasutama tulekindlaid ja teisi materjale. Riigile abiks tuli ka ajakirjandus, kes avaldas muret puidu liigostrast kasutamisest. Kuna tunti muret Eesti metsade pärast, üritas ajakirjandus mõjutada ehitajate arvamust, rõhutades puitmajade tuleohtlikusele. Samuti laenuandmisel mängis rolli materjal, millest maja kavatseti ehitada. Puidu kasutamisel tuli laen tagasi maksta 30 aastaga, kivimaja puhul aga 40. Ka laenu suurus olenes materjali valikust, kus puithoone ehitamisel kaeti 60% ehituskuludest, kivimaja puhul aga 80%. [10, lk 188]

Enne laenu saamist, pidi projekt vastama ka riig poolt seatud nõutele. Tänapäevalgi on olemas igasuguseid seadusi, standardeid ja kriteeriume millele hoone ja tema tarindid peavad vastama. Sellega garanteeritakse hoone terviklikus ja püsivus ning elanike heaolu.

„1926 võeti vastu asunike ehituslaenuseadus. Raha saamiseks tuli esitada ehitatava hoone plaan, et ehitis vastaks majanduslikele, ehitustehnilistele ja tervishoiu nõuetele. Seaduses esitati

ehitavale hoonele mitmeid tehnilisi tingimusi. Sätestati, et hoone vundament peab ulatuma vähemalt maa külmumispiiri sügavusele; puu-, savi-, tsement- ja telliskiviseinad tuli isoleerida niiskuskindla materjaliga vundamendist; palkseinad tuli raiuda puhasnurgaga; elumajal pidi siseruumi kõrgus olema vähemalt 245 cm; elamu akna- ja põrandapinna suuruse suhtarv pidi olema vähemalt 1:10, uste kõrgus vähemalt 200 cm. Nõue oli katuste kohta ka: sindlitest või laastudest katuse kõrgus pidi võrduma vähemalt poolega hoone laiuusest, plekk-katuse puhul  $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{6}$  laiuusest. Samas määrati ära hoonete suuruse piirmäärad: maatöölise, käsitöölise, kalamehe ja ametniku talundi (põldu kuni 3 ha ja üldpindala kuni 10 ha) elumaja 230 m<sup>2</sup>, laut-tall – 350 m<sup>2</sup>; väiketalul (põldu kuni 10 ha, üldpindala kuni 25 ha) elumaja – 290 m<sup>2</sup>, laut-tall 410 m<sup>2</sup> ning normaaltalul (põldu üle 10 ha, üldpindala üle 25 ha) elumaja 440 m<sup>2</sup> ja laut-tallil 630 m<sup>2</sup>. Lühidalt – seni Eesti külas tooni andnud pärimuslike ehitustraditsioonide asemele tuli nüüd hakata lähtuma asjatundjate koostatud ehitustehnilistest normidest. Tõsiasi oli muidugi see, et sageli jäi projekt ainult paberile, sest maja ehitati valmis teisiti, lihtsamalt.“ [10, lk 188]

Tolleaegsed nõuded näisid ehk liiga ranged ja ei andnud talurahvale võimalust ehitada selliselt nagu varem seda tehti. Aga kuna sageli ehitati teisiti kui projektis kirjas, siis võib see näidata, et tegemist oli tolle aja kohta liigse bürokraatiaga. Sellele vaatamata on tänapäeval näha püsti seisemas neid „lihtsamalt“ ehitatud maju.



## **2. RENOVEERIMIS NÕUANDED**

Töö autor toob välja vajalikud renoveeritavad tarindid, mis on maja säilimiseks esmatähtsad. Toob välja nad sellises järjekorras, millega peaks esmajärjekorras tegelema. Renoveerimise nõuannetesse ei too töö autor välja tehnosüsteeme (vesi, kanalisatsioon, elekter), kuna peab neid mugavusteks, ilma mille parendamiseta säiliks maja sama hästi.

### **2.1 Katus**

Eesti ilmastiku tingimustes võib katust pidada üheks tähtsamaks osaks, mis hoonel peab olema tugev ja tihe. Sügise vihma ja talvise lume eest tuleb maju kaitsta vett pidava katusekattematerjaliga. Kui katust maja renoveerimisel ennem vett pidavaks ei tehta, siis seinu ja vundamenti pole mõtet hakata renoveerimagi, vesi rikub tehtud töö. Lekkiva katuse esimesteks ohvriteks võivad olla sarikad, mis pideva niiskuse käes lagunema hakkavad. Sealt edasi hakkab vesi tungima juba tubadesse.

Maapiirkondades on näha vanu maju, kus katkise katuse tõttu on sarikad sisse vajunud, vesi pääseb ligi seinu konstruktsioonidele ja mis lõppeb maja hävimisega. Selleks, et niiskus ei saaks majja sisse ülaltpoolt, tuleb katust hooldada ja vajadusel ka renoveerida, et säiliks omapärased ja ajaloolised palkmajad.

Katuse väliskujusid ja katusekonstruktsioone oli erinevaid, mille hulgast valida. 20. sajandi algupoolel olid enam levinud viil-, kelp- ja poolkelpkatused. „Suuremates asulates on säilinud väga vaheldusrikas katusemaastik, kus varem mainitute kõrval võib näha ka ärklitega mansarde“ [13, lk 165]. Tüüpilisteks katusteks Eesti talumajadel oli 45° viilkatus, mis kaeti puidu või kõrrelistega. Laugema katuse puhul ei oleks eelnevalt nimetatud kattematerjalid vett pidanud. [7, lk 110]

„Niisugust kõrget katust kandsid palkidest sarikad, mis paigutati tavaliselt sammuga ligikaudu 1,5 m. Katuseharjal ühendati sarikad omavahel pool poolega ja puitpunniga, räästalt toetati pealmise seinapalgi pealispinda raiutud hambasse. Selleks, et katus laiali ei vajuks, pidi pealmine

seinapalk olema laetalade külge tapitud. Lisaks sellele ühendati sarikad omavahel veel penniga, mis paigutati umbes sarikate keskkohale või veidi ülespoole; see tehti kas peenemast palgist või poolpalgist ja kinnitati sarikate külge ühepoolse kalasabatapiga ning samuti puust punniga.“ [7, lk 110](Lisa 1)

Samuti kasutati katuse alla jäävat avarat ruumi lakana, kus loomasöödaks hoitav hein pidi kuivaks jääma. Heina kasutati ka vahelae soojustamiseks, mis küll ei olnud põhiline soojustakistaja. Peamisteks soojustusmaterjalideks kasutati liiva, mulda, saepuru, savi või mitmesuguseid kombinatsioone. Vahelae soojustamisele ei pööratud tol ajal suurt tähelepanu. Kuid kuna heinu enam pööningul ei hoita ja vanad soojustusmaterjalid on amortiseerunud on vahelae soojustakistus vähenenud. Seega tuleks tähelepanu pöörata ka vahelae soojustamisele. [13, lk 224]

„Vanematel hoonetel lõpetati katus tihti mitte viilu, vaid kelbaga. Kelpkatuse puhul loobuti äärmisest, otsaseinapealsest sarikapaarist ja selle asemel toetati eelmise sarikapaari pennile hoone nurkadest lähtuvad roodsarikad ning nende vahele luipsarikad.“ [7, lk 110](Lisa 2)

„Rõhtpalkmaja vanemat tüüpi katuse konstruktsioon koosneb katuseharjast, mis kannab ühest otsasseinast teise otsaseinani. Sellisel konstruktsioonil on tavaliselt üks peatala, harjatala. Lisaks sellele võib olla veel üks või mitu küljetala mõlemal pool peatala. Talakatusena rõhtpalkmajal on otsaviilud samuti palkidest. Katuse harjapuule esitati erilisi nõudeid. Lisaks sellele, et see pidi olema kvaliteetsest puidust, pidi see soovitatavalt olema ka raske. Seepärast on katusepalgid sageli liiga suured.“ [11, lk 40](Lisa 3)

Samuti on olemas ka teiste konstruktsioonidega katuseid nagu laele toetuva toolvärgiga madalkatus (Lisa 4), madal pikipärlinitega katus (Lisa 5) ja sõrestikkanduritega katus.

Esmajärjekorras tuleks ajutiselt kõik katuses tuvastatud lekked likvideerida nii, et katus enam vett läbi ei laseks. Kõige parem hetk, mil kontrollida kas ja kust katus vett läbi laseb on kas suurema vihma ajal või pärast vihma, mil saaks märja puidupinna järgi või vee tilkumisega tuvastada lekkeid. Tuleb mainida, et kui katusest tilgub vett ei pruugi tegemist olla lekkega, vaid vee kondensaadiga.

Katuse renoveerimisel tuleks üle vaadata kindlasti sarikate seis, kas kuskil on hakanud mädanik tekkima ja äkki on juba kuskil suuremaid kahjustusi. Hiljem katuskatte materjali valikul peavad sarikad ka materjali koormusele vastu pidama. Kahjustatud sarikate korral tuleb nad kas välja vahetada või võimalusel proteesida.

Kui katusekonstruktsiooni seis on rahuldav ja ainult kattematerjal on amortiseerunud, siis katusekattematerjali väljavahetamisel tuleb uue paigaldamisel ühenduskohtades ja neeludes olla väga tähelepanelik. „Katusekatete puhul tuleb jälgida liitekohtade olukorda, eriti vintskappide, korstna, neelu- ja kelbakohtade ning harja ja räasta juures, kus läbijooksud on kõige sagedasemad [13, lk 168].“ Sellised probleemid tekivad pigem keerulisema konstruktsiooniga katustel võrreldes tavalise viilkatusega.

Katusekattematerjali valimine ei ole tänapäeval lihtne, kuna valik on lihtsalt nii suur. Valikus on siis talumajadele rohkem omapärasemad materjalid nagu puit, roog, õlg ja mäta. Veel on plekk, eterniit, kivi ja papp. Ka vanasti olid majadel kivi katused aga neid jõudsid endale lubada pigem jõukam rahvas kui vaesem talurahvas. Kui läheb materjali vahetuseks siis peab arvestama sellega, et teist tüüpi materjali vastu väljavahetamisel tuleb tellida projekt, muretseda ehitusluba ja tasuda riigilõiv. Näiteks, kui majal on eterniit katus, mis soovitakse vahetada kivist katuseplaatidega.

Katusekatteid jagatakse veel veetihedateks kattematerjalideks ja pealeasetatavateks plaatmaterjalideks. Veetihedad on näiteks sileplekk ja papp ning pealeasetatavateks on katusekivid ja profileeritud plekk. Pealeasetatavatega tuleb lisaks veel kattematerjali alla paigaldada veekindel aluskatus, mis juhib ära sinna alla pääsenud niiskuse. [3, lk 84] Nn. plaatmaterjalide puhul võib vee sisse tungimine olla paratamatu, kuna materjal on asetatud roovidele ja ei ole paigaldatud tihedalt vastu aluskatet. Niiskuskahjustuste vältimiseks tuleb katuse ja paigaldatava soojustuse vahele jätta õhupilu.

Pärast ehitamist on tähtis sellele järgnev hooldus. Igasugune sodi ja liigne lumi mõjub sarikatele koormavalt ja lühendab kattematerjali eluiga. Selleks tuleb aastaringselt jälgida katusele kogunevat prahti ja vajadusel see eemaldada. Prahi ja sambla kogunemist katusele soodustavad niiskus ja lähedal asetsevad puud. Võimalusel tuleks maja ümbrusest eemaldada puud, mis on katusega samal kõrgusel või kõrgemal. Selleks, et sügisel, lehtede langemise ajal, lehed katusele ei satuks ja hiljem kõdunedes taimestikule sobilikke tingimusi ei tekitaks. Samuti tuleks talvel katus puhastada üleliigsest lumest.

## **2.2 Vundament ja põrandaalune ruum**

### **Vundament**

Hoone kõige tähtsamaks osaks võib pidada vundamenti, ilma milleta hoone ei seisaks püsti. Vundamendid, mida enne 20. sajandit palkmajadele ehitati, olid madalad ja koosnesid nurgakividest, millele seinte nurgad toetati. Pikemate seinte puhul paigutati ka vahekivid iga paari meetri tagant. Kuna tegemist ei olnud lintvundamendiga, kus kandvad seinad toetuvad terves pikkuses vundamendile, täideti ka nurgakivide vahed väiksemate pae- ja maakividega.

Madala vundamendi ehitamisel olid seinad pinnasele lähedal, mistõttu hakkasid alumised palgid pinnase niiskuse tõttu mädanema. „Vastupidavam on maja, mis on ehitatud suurematele kividele või kivipostidele, nii et alumised seinapalgid maapinnast mõnikümme sentimeetrit kõrgemale jäävad [7, lk 69].“ 20. sajandi alguses hakati maale ehitama väga palju elamuid. Asulates, hooned toetati enamjaolt post- või lintvundamendile, mis olid valatud betoonist või kivikbetoonist või siis laotud lubimördil maa- või paekividest [7, lk 69].

Enne kui üldse renoveerimisega alustada, tuleks kindlaks teha, mis seisus on vundament. Kas on märgata vajumisi, vundamendist ära kukkunuid kive, pragusid. Samuti tuleks välja selgitada põhjused mis on vundamendile kahjustusi põhjustanud. Kui kõrgel on pinnas, kas veelaud on olemas ja on piisavalt üle sokli ääre, kui lähedal majale on kõrghaljastus ehk puud või kõrgemad põõsad. Pärast seda saab alustada vundamendi renoveerimise planeerimise ja talle kahju tekitavate põhjuste eemaldamisega.

Hoone koormust kannab eelkõige ikkagi vundament ja vundament omakorda kannab koormuse üle pinnasele. Vundamendi vajumised tekivad nõrga aluspinna mõjul, kus voolavad veed panevad vundamendi aluse pinnase liikuma ja vajuma. Kõige ebastabiilsemad pinnad, kuhu hoone võib ehitada, on nõlvad, kus libisemisoht on suurim. „Vundamendi rajamisel või kindlustamisel tuleb määrata, millist liiki alusega on tegemist [13, lk 103].“

Igasuguse kahjustunud alustarindi juures tuleb selgitada alljärgnevad tingimused [13, lk 106]:

- aluse iseloomustus,
- sügavus,
- pinnase ja põhjavete olemasolu,
- kasutatud materjalide liigid ja olukord,
- vundamendi laostruktuur,
- sokli kõrgus maapinnast,
- hüdroisolatsioon ja selle olukord,
- kahjustuste iseloom.

Kui eelnevalt nimetatud tingimusi on analüüsitud, siis nende andmete järgi saab tuvastada kahjustuste omadusi, tekkepõhjuseid ja kestust, ning ka seda, kas kahjustus on süvenemas.

Pinnas millele vundament laotakse võib kahjustada vundamendi terviklikust. Kui pinnas on liiga pehme või ujuv ei pruugi see hoida maja vundamenti ühel kohal. Ehk tekivad vajumised ja liikumised pinnases, mis vundamendis tulevad esile erinevate pragudena või silmaga vaadates on näha hoone nurkade erinevaid kõrgusi. Vundament võib laguneda ka mööda oma pikitelge, mis on põhjustatud ladumise võttest, mida nimetatakse "korvlaoks". Vundamenti ei ole omavahel seotud sidekividega, mis võib põhjustada vundamendis pragu mööda oma pikitelge. Või nõrga segu korral, mis on niiskuse käes kaotanud oma nakke omaduse ja muutunud pudedaks.

Olukorra stabiliseerimiseks on otstarbekas kindlustada vundament alljärgnevalt [13, lk 107]:

- paigaldada vundamenti läbivad ankrud;
- pragu(lõhed) puhastada nakke kaotanud segust ja muust võõrmaterjalist(pinnas) nõrga surveveega;
- prao välispind sulgeda eelnevalt seguga ja vuukidesse sammuga -60cm paigaldada torud segu sissepumpamiseks;
- täita pragu uue seguga (injitseerimine), mille koostis peab sobima algse seguga – näiteks lubimördi puhul ei tohi kasutada tsementsegusid.

Kindlasti tuleks nõu pidada professionaaliga, kes määraks täpsema kindlustamise viisi ja korrektsel kindlustamisel kasutada spetsialisti abi.

Välja tuleks selgitada ka vundamendi sügavus, kuna vanasti ehitati majad madalamale vundamendile kui tänapäeval. Võrdluseks võib tuua tänapäeval ehitatavad vundamendid, mis ehitatakse vähemalt 1,5 m sügavuseni, ehk külmumispiirini. Madalad vundamendid on aga umbes 60 cm sügavusel. Kui tegemist on madalama vundamendiga kui 1,5 m, siis võib tekkida vajadus vundamendi uuendamiseks. Ehk vundament vundeeritakse külmumispiirini(u. 1,5m) ja sokkel laotakse kõrgemale [13, lk 106].

Samuti võib vundament vajada taldmiku laiendamist ja tugiseintega toetamist. Ning kui aluspinnas on vajuv siis on võimalus ka vundamenti toetada mikroviadega. Mikroviad paigaldatakse nurga all läbi vundamendi nii sügavale kuni jõutakse välja pinnaseni, mis on piisavalt tugev vundamendi toetamiseks. Mikroviade paigaldamine on keeruline protsess ja vajab spetsialisti tegutsemist.

Kindlasti on tähtis vundamenti kaitsta ka niiskuse ja külma eest. „Nende ülesannete täitmiseks peab tarindil olema korralik hüdroisolatsioon ja soojustus [13, lk 111].“

Vee- ja niiskuskahjustuste eest kaitstakse vundamenti ehituslahendustega, milleks on [13, lk 111]:

- sokli kõrgus,
- hoone ümbruse planeering,
- hüdroisolatsioon,
- veelaud,
- vihmavee ärajuhtimine,
- drenaaž.

Mida kõrgem on maja sokkel seda rohkem on alumine palgirida ja välisvooder kaitstud ülespritsiva vihmavee ja lume mõjude eest. Soovitatav kõrgus, mis soklil vähemalt võiks olla on 30 cm [9, lk 25]. Vanemate hoonete puhul võib pinnas olla aja jooksul tõusnud nii kõrgele, et soklit pole peaaegu silmaga nähagi. Siis tuleks pinnas sokli äärest eemaldada ja teha seda nii, et hoone ümbrus jääks kaldega majast eemale. „Kalde puhul on õige järgida, et kolme meetri ulatuses hoone ümber peab olema kalle 1/20 hoonest eemale, see tähendab, et kolme meetri ulatuses langeb pinnas 15 cm [13, lk 112].“

Hoone ümbrusest tuleks eemaldada ka kõrghaljastus, mis võib vundamendile ohtlik olla. Kõiksugune kõrghaljastus, mis on hoonele lähemal kui 3 m, tuleks eemaldada. Soovitatav oleks üldse peenraid ja põõsaid mitte rajada vastu soklit, kuna taimestik hoiab endas palju niiskust, mis võib tekitada vundamendile ja seinale niiskuskahjustusi.

Vundamendi ja palgi vaheline hüdroisolatsioon on samuti üks tähtis asi, mis aitab ära hoida niiskuse tungimist palkidesse. Enne kui palk asetatakse vundamendile, tuleb palgi alla panna veetihe materjal, mis ei lase niiskusel tungida puitu. Kui seda ei tehta, siis hakkavad alumised palgiread mädanema ja nii võib majavamam majja tungida. „Hüdroisolatsiooniks palgi ja vundamendi vahele sobivad veetihedad kummibituumenpõhised rullmaterjalid, bituumeni baasil ühe- või kahekomponentsed vööpmaterjalid, polümeersed tsemendipõhised hüdroisoleerkatted vms [13, lk 112].“

Ka vanasti teati sellest võimalikust murest ja samuti võeti kasutusele vajalikud meetmed. Mitte küll selliseid nagu tänapäeval aga rohkem kättesaadavamad. Kuid peab ka mainima, et tollaegsed hüdroisolatsioon materjalid sobivad kasutada ka tänapäeval, mida tegelikuses

kasutatakse harva. „Alusmüüri ja alumise palgi vahele pandi isolatsiooniks tavaliselt kasetohtu [11, lk 38].“

Selleks, et soklit vihmavee ja lume eest kaitsta tuleb sokli pealne katta veelaua või plekiga. Viimane peab olema kaldega seinast eemal ja ulatuma 2-3 cm vundamendist üle. Tihtipeale võib leida vanu talumaju veelauaga, mis on ebapiisava laiusega, hooldamata või täiesti puudulikud. Vahel on kasutusele võetud materjale, mis palkamaja puhul ei ole sobilikud alternatiivid. Veelaua asemel on sokli peale valatud kalle tsemendi- või lubjasegust. Need on segud, mis hoiavad endas niiskust ja kokkupuutel puiduga, võivad tekitada sobilikke tingimusi seenhallituse tekkeks.

Samuti on oluline vihmavee juhtimine vundamendist eemale. Võimalik on veerennade abil sademevesi koguda kanalisatsiooni või ärastamisel juhtida mõne muu torustiku kaudu kraavi, veekogusse või hoonest eemal rajatud imbväljakusse [13, lk 112]. Üheks variandiks, kuidas maja ümbrusest või alt vett eemale juhtida on paigaldada drenaažitorustik, mis hoiab pinnasevee vundamendist ja põrandast eemal. Torud, mis maasse paigaldatakse, koguvad endasse pinnasest üleliigset vett ja juhitakse hoonest eemale. See rajatakse topeltseinaga gofreeritud plasttorudest läbimõõduga  $\varnothing$  110/95mm, mille seinad on pilutatud [13, lk 113].

Drenaazitoru paigaldatakse alati vundamendi madalaimast punktist allapoole. Seda selleks, et toru oleks külmumispiirist allpool ja drenaažitorustikus liikuv vesi ära ei külmuks. Alus, mille peale torustik hakkab toetuma tihendatakse kruusa või killustikuga ja seda vähemalt 10 cm ulatuses [13, lk 113]. „Hoone välise toru miinimumkalle  $i=0,5\%$  (viis millimeetrit ühe meetri kohta) ja hoonealune miinimumkalle on  $i=0,8\%$ . See kaetakse vähemalt 20 cm ja külgedelt vähemalt 10 cm paksuse dreniiva peenkillustiku või kergkruusaga(8-16mm) [13, lk 113].“ Terve toru või teda ümbritsev dreniiv pinnas kaetakse filterkangaga. Vähemalt igasse teise torustiku pöördepunkti paigaldatakse drenaažikaevud, kust saab võimaluse korral torustikku puhastada ja kuhu koguneb torusse sattunud setted. „Drenaazitorustikku ei tohi juhtida katuse sademevett ega pinnavett maapinnalt, sest nii hakkab katuselt kogutav vesi või pinnavesi niisutama vundamenti.“ [13, lk 113]

Peale vee ja niiskuse tuleb vundamenti kaitsta ka külma eest. Vundamendi soojustamine on tähtis kuna see aitab vältida külmakergete poolt tekitavaid kahjustusi, vähendada küttekulusid, vältida külmasildasid ja hoiab kontrolli all põranda aluste temperatuuride ja niiskustasemete kõikumisi. Kui pinnas külmub, siis pinnases oleva vee maht suureneb, mis toob omakorda kaasa pinnase mahu suurenemise [13, lk 113]. Ehk, kui vundamendi väikestesse pragudesse või

vahedesse sattuv vesi külmub ja paisub siis vee paisumisel surub ta vahed suuremaks ja praod pikemaks. Palkmaja seinad peavad sellistele kõikumistele vastu, kuna puit on paindlik ja annab järgi. Aga vundamenti, külmarkergete puhul, võivad tekkida praod ja omakorda tuua kaasa teisigi kahjustusi.

Selleks et külmarkergete kahjustusi vältida tuleb terve külmumispiirkonda jääv vundamendi osa soojustada. Soojustusmaterjal peab olema selline, mis ülemäära niiskust endasse ei imeks. Muidu tõuseks materjali soojajuhtivus, ehk materjal laseb endast rohkem soojust läbi kui peaks. „Külmarkerke isolatsioonimaterjali veeimavus peab jääma alla kahe protsendi“ [13, lk 113]. Vundamendi soojustamisel ei tohi kasutada tavalist vahtpolüsteroonplaati, mida tavaliselt kasutatakse seinte ja lagede soojustamiseks.

„Sõltuvalt hoone vundamendi ja esimese korruse põranda lahendusest ning hoone soojusrežiimist on külmarkerkesoojustuse vajalik paksus 50-100 mm ja soojustuse laius üks meeter (hoone nurkades poolteist meetrit). Soojustusplaadi tuleb paigaldada kaldega 1/20-1/10 hoonest eemale.“ [13, lk 113]

Kui vundament ei ole hoolikalt ehitatud, soojustatud või soklit on hiljem tõstetud siis välisseina võivad tekkida külmasillad. Ehk sise- ja välistemperatuuride erinevus, mille tagajärjeks on tarindi sisepinna madal temperatuur, hakkab veeaur kondenseeruma ja tarindite sisepinnale tekib hallitus. Selleks, et neid vigu vältida tuleb olla väga kindel neis võtetes mida vundamendi soojustamisel kasutatakse. Alati on targem mõne spetsialistiga aru pidada. [13, lk 113]

Kui hoonel on maa-, paekivist või tellistest ehitatud vundamendi maapealne osa, siis on ikka neid maja omanikke, kes sooviksid selle eksponeerimiseks välja jätta. Aga ka kividest või tellistest laotud soklit soojustatakse väljaspoolt. Sellele vaatamata on tänapäeval peaaegu igale probleemile olemas lahendus. „Kandetarindi põhjalikul uuendamisel või uue vundamendi ehitamisel on võimalik paigaldada soojustus vundamendi sokliosa sisse [13, lk 113].“ Kuna tegemist on tavapärasest keerulisema situatsiooniga, mis vajab keerulisemat lahendust, oleks targem küsida nõu ehitusinsenerilt.

### **Põrandaalune ruum**

Põrandaaluse ruumi seisukord ja tüüp mängib suurt rolli tema renoveerimisel. Renoveerimiseks on tavaliselt kaks valikut, kas ehitada uus teistsugune põrandaalune ruum või asendada vanad materjalid uuematega, säilitades sarnane konstruktsioon.



Aegade jooksul on Eesti talumajades ehitatud põrandaid erinevalt. Nende seast kõige algsem on nn. muldpõrand, kus põrandaks oli savibetonpõrand, mis toetus liivast kihile. Hiljem hakati põrandaid ehitama pinnasele, ehk põrandalaagidel, mis põrandalaudu üleval hoiab. Põrandalaagid ise uputati liiva sisse, mis pidi niiskuse eemal hoidma ja kaitsma põrandat ja alumisi seinapalke mädanemise eest. Aga see variant oli halvem, kuna vaatamata liivast vahekihile tungis niiskus ikkagi üles ja alumised palgid hakkasid kiiresti mädanema. [7, lk 90] „Meie taludes on enam levinud alt tuulutatav põrand [13, lk 213].“

Enne põranda soojustamist tuleks arvestada sellega, et kui tõsta põranda sisepinna temperatuuri siis sellega kaasneb põrandaaluse temperatuuri langus, mis omakorda võib põhjustada suhtelise niiskuse tõusu. Selleks, et seda vältida tuleks tagada põrandaaluse ruumi tuulutus.

Põrandaalune tuulutus tehakse peamiselt ikkagi selleks, et niiskus, mis sinna koguneb suudaks ka sealt lahkuda. Vanasti topiti tuulutusavad talvel kinni, kuna taheti sellega põranda temperatuuri tõsta. Aga ei mõeldud selle peale, et kui avade sulgemisega võib põranda temperatuuri tõsta siis samuti põhjustab tuulutuse sulgemine ka suhtelise niiskuse taseme tõusu põranda all. Ebapiisava tuulutuse juures võib vundamendile tekkida kondenseeruv niiskus, mis omakorda põhjustab talade mädanemist. [13, lk 214]

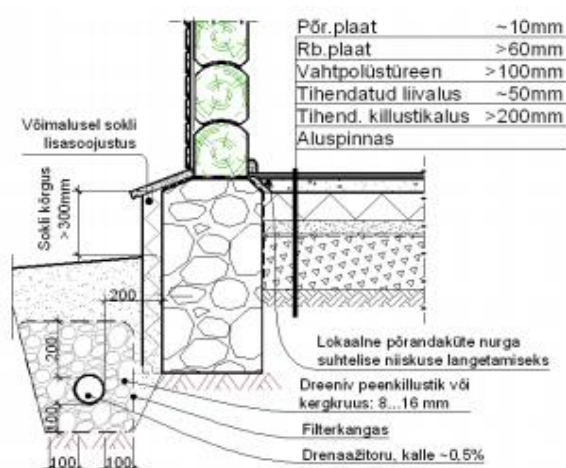
Kõige ohtlikum aeg selleks on kevadest sügiseni, kui põrandaaluse ruumi õhk on külmem ja väiksema niiskuse sisaldusega, kui välisõhk. Talvel on aga teistpidi, põrandaaluse ruumi õhk on soojem kui välisõhk ja kuna soojema õhu puhul niiskuse sisaldus on suurem siis väljast tulev kuivem õhk kuivatab põranda all olevat niiskemat õhku. Samuti võib kevadel sulav lumevesi ja kõrge pinnavee tõttu põhjustatud suurem vee aurumine pinnasest põhjustada mädaniku teket. [13, lk 215]

Põrandaaluse ruumi soojustamisel võib lahenduse variante olla mitu ja erinevaid. Seetõttu ei ole sobilik mõelda, et igale probleemile on üks kindel lahendus. Sellepärast tuleb alati lähtuda olemasolevatest probleemidest ja siis leida nendele sobilik lahendus. Lahenduse otsimisega ei tohiks ka kiirustada, kuna valed liigutused ja võtted võivad tulevikus rangelt kätte maksta.

Kuna kõik meist ei ole ehitusinsenerid ja ehitajad, ei tunne me materjale ega nende omadusi ja mõjusid. Olukorra kiireks parandamiseks on võetud kasutusele materjale või kasutatud võtteid, mis esimesel hetkel tundusid head, aga reaalsuses oli efekt olematu või hoopis vastupidine. „Soojustuseta põrand on talvel külm. Parema soojus- ja õhupidavuse tagamiseks on seda kaetud vineeri, papi või topeltpõrandaga, riskitud tuulutuse sulgemisega või otsitud muid mooduseid selle soojustamiseks“ [13, lk 213].

Üheks variandiks, kuidas põrandat soojustada on vahetada põrand betoonplaatide vastu, mis on väga hea lahendus, kui tahetakse kasutada põrandakütet. Betoonplaatide põranda puhul on tähtis see, et sokkel kindlasti soojustatakse, muidu võib tekkida põranda ja seina liitekohta külmasild. Külmasild võib tekkida ka siis kui betoonplaadid valatakse vastu vundamenti. Kuna betoon imeb endasse niiskust ei tohi plaadid kokku saada ka palkidega. „Madala pinnatemperatuuri vältimiseks (kõrge suhteline niiskus) on soovitatav paigaldada põranda välisperimeetrisse põrandaküttekabel.“ [13, lk 215, 217] Kaabli paigaldamisel ei tohi kaabel kokku saada isolatsioonimaterjaliga, mis võib põhjustada kaabli ülekuumenemist. [8, lk 138]

„Betonplaadi all on soojustuseks vahtpolüstüreen (ei ima niiskust, talub koormust). Soojustuse alla tuleb teha 200-250 mm paksune tihendatud killustikust või kruusast kiht, mis takistab niiskuse kapillaarliikumist. Sellele on soovitatav lisada õhuke liivakiht, et killustikukivid soojustusmaterjali katki ei muljuks. Soojustuse paksuseks võib arvestada 200-150 mm; kui põrandakütet ei ole võib piirduda 100 mm paksuse soojustusega.“ [13, lk 217] Järgnevalt toob töö autor välja illustreeriva joonise.



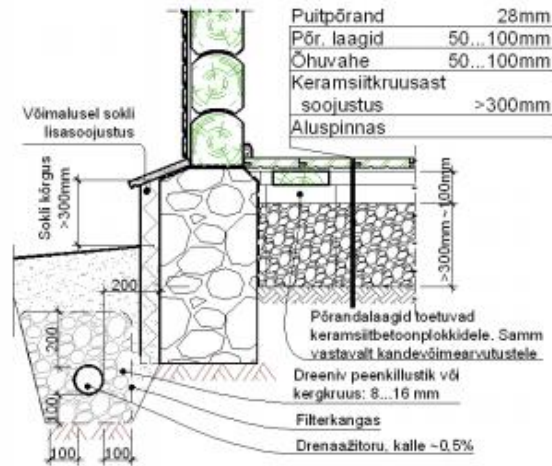
### Joonis 1. Soojustatud betoonpõranda lahendus

Allikas: [4, lk 103]

Põrandat on võimalik renoveerida ja soojustada ka ilma betooni valamiseta. Seda siis kas koos tuulutusega, mis niiske õhu põranda alt ära viib või ilma tuulutuseta, kus soojustusena kasutatakse keramsiitkruusa.

„Põranda renoveerimisel tähendab põrandaaluse soojustamine seda, et ehitatakse keramsiitkruusaga ja laagidele toetuv laudpõrand. Keramsiitkruusast soojustuse paksus peab olema > 300 mm. Põrandalaagid toetatakse keramsiitplokkidele, mis paiknevad soojustuse sees. Kui põranda tõstmine ei tekita probleeme, võib sokli külmasilla vähendamiseks

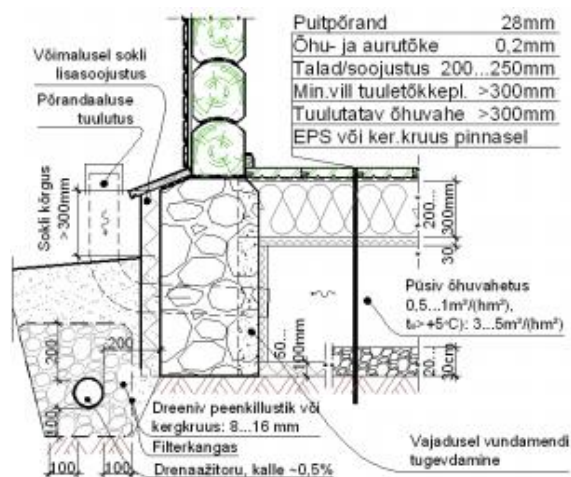
keramsiitkruusast soojustuskihi paigaldada kuni vundamendi ülemise pinnani. Keramsiitkruusaga soojustatud ja laagidele toetatud laudpõranda riskikohaks on maapinna võimalike gaaside, mikroobide vms liikumine siseruumidesse, sest pinnas ei ole siseruumidest eraldatud.“ [13, lk 217] Eelnevat teksti illustreerib allolev joonis.



**Joonis 2.** Põrandaaluse soojustamine keramsiitkruusaga ja laagidele toetatud laudpõranda ehitus

Allikas: [4, lk 104]

Üks võimalik põranda renoveerimislahendus võib olla ka välisõhuga tuulutatava soojustatud puitpõranda ehitus. „See lahendus eeldab põrandaaluse süvistamist. Madala ja sidumata kividega vundamendi korral on see probleemne ja võib nõuda vundamendi tugevdamist. Põrandaaluse ruumi tuulutamiseks tehakse alusmüüri tuulutavad, mille summaarne pindala on vähemalt 4% põranda pindalast.“ [4, lk 104] Eelnevat kirjeldatud illustreerib allolev joonis.



**Joonis 3.** Välisõhuga tuulutatava soojustatud puitpõranda ehitus

Allikas: [4, lk 104]

Tuulutatava põranda jaoks tuleb vundamenti teha ka tuulutussavad, mille kaudu saab niiske õhk põranda alt välja ja konstruktsioonid kuivada. Avadel on ka omad soovitatavad mõõtmed ja nõuded.

„Tuulutussavade alaserv peab olema maapinnast vähemalt 150 mm kõrgemal ja avade minimaalne pindala (restid või võre vaba pindala) peab olema 150 cm<sup>2</sup> ning maksimaalne vahekaugus 6 m. Põrandaaluses ruumis olevatesse vaheseintesse tehakse vastavad, kuid vähemalt kaks korda suuremad augud kui alusmüüris. Tuulutust saab vajadusel tõhustada mehaanilise ventilatsiooniga.“ [4, lk 104]

„Kuna soojus- ja niiskuslikud tingimused põrandaaluses ruumis on soodsad mikroorganismide kasvuks, tuleb põrandalune ruum puhastada puitmaterjalidest ja orgaanilisest sodist. Põrandaaluse ruumi soojusliku massiivsuse vähendamiseks ja pinnasest niiskuse aurumise vähendamiseks kaetakse pinnas 10...5 cm paksuse vahtpolüstüreeniga või 30...20 cm paksuse keramsiitkruusa kihiga.“ [4, lk 104]

Vundamenti ja põrandaaluse ruumi soojustamiseks ja liigniiskuse eest kaitsmiseks tuleb neid renoveerida koos. Muutes üht, võib ta hakata mõjutama teist. Näiteks, kui soojustatakse ainult vundament siis sellele ei mõeldaks, et tagajärjeks võib olla põrandaaluse ruumi temperatuuride ja niiskusetaseme muutus. Mis võib põhjustada sobilikke tingimusi seenkahjustuste tekkeks

## **2.3 Seinad ja nende soojustamine**

Palkmaja seinu on tehtud mitmel erineval moel. Kas siis laotuna üksteise peale säilitades oma originaalne kuju ehk ümarana. Sellisel juhul võis sein jääda ebaühtlane, kuna palgid ei olnud kõik täpselt ühe paksusega. Või siis taheti teha siledat ühtlasemat seinu ehk palgid tahuti sama paksuseks. Kuid oli ka vahepealne variant, kus üks külg jäeti ümarana ja teine külg tahuti siledaks. Selline valik sõltus palkmaja omaniku isiklikest soovidest.

Palkmaju ehitati nii looduslähedaselt, kui võimalik. Seda sellepärast, et kõik vajalikud materjalid olid ühest kohast kättesaadavad, see oli odavam variant. Kallemaid materjale vaesem talurahvas ei suutnud endale osta või ei tundud teisi alternatiive. Palkmaja karkassi ehitamisel üritati nii vähe kui võimalik muid materjale kasutada, välja arvatud soojustus või tihendus materjale. Palke näiteks ühendati omavahel puitnaelte ehk salapulkadega, mis ühendasid kahte palki omavahel vertikaalselt. „Korralikult salapulkadega kinnitatud seinas ei vaju ükski palk seinu pinnast välja, sein püsib sirge ja vertikaalne [7, lk 63].“

Ka alumise palgi kaitsmisel niiskuse eest ja seinte tihendamisel kasutati looduslike materjale. Alumise palgirea ja vundamendi vahele hüdroisolatsiooniks pandi kasetohtu, mis ei lasknud niiskusel vundamendist puitu minna. Seinte tihendamiseks kasutati värsket niisket sammalt, mis kaitses nii tuule kui ka külma eest. „Tihendatakse kõik kohad, kust tuul läbi puhuda võib: palkide vahed, tapid, piidatagused, lae ja põranda servad [7, lk 66].“ Ka tänapäeval võib tihendamiseks sammalt kasutada aga tänaseks on kasutusel tulnud ka teisi materjale nagu takk ja tõrvapapp.

Ka seinapalke tuleb niiskuskahjustuste eest kaitsta. Kuna tegemist on puidust seintega siis kõik kohad, kus puit ja betoon kokku puutuvad, on mädanemise oht olemas [9, lk 25]. Ka seina valesti soojustamise puhul võivad tagajärjed olla katastroofilised. Kuid niiskus ei ole ainuke mure mille pärast peaks palkmaja omanik oma pead vaevama. Kahjuks on olemas ka putukad ja närilised, kes lausa armastavad puitu ja on võimelised pehmest puidust lihtsalt läbi närima. Nende tagajärjel võib puit kaotada oma kandevõime ja soojust hoidvaid omadusi.

Tüüpilised kohad seinas, mis on kõige rohkem niiskusest kannatada saanud ja vajavad ka väljavahetamist on alumised palgired ja akna alused palgid. Selle põhjuseks võib olla palgi ja vundamendi vahelise hüdroisolatsiooni puudumine, hävinud või puuduv veelaud ja liiga lühike või mitte eksisteeriv aknaplekk.

Samuti vajaksid väljavahetamist ka palgid, mis on nõrgestatud putukate ja näriliste poolt. Kui väliselt ei ole aru saada, kas mingit kindlat palki tuleks välja vahetada siis selleks on olemas üks moodus. Palgist tuleks peenikese puuriga (umbes 3mm) läbi puurida ja puuri soontes oleva puu puru järgi vaadata, mis värvi puupuru on. Vahetamise peale tuleks mõelda siis, kui üle 2/3 puurist on kaetud tumeda puruga, kuna tervet puitu puurides on puru tavalliselt hele, nagu saepuru.

## **Kahjurid**

Putukad, kellel puitmajades meeldib elada on rohkem kui üks. Nad kõik on erinevate elamistingimustega ja ka tõrje on erinev. Nende seas on siis sellised huvitavad elukad nagu tooneseplesed, siklased, kärsaklased, puiduvaablased, sipelgad ja puidumesilased.

Putukakahjustustele viitavad [13, lk 96]:

- elusad putukad (valmikud, vastsed, munad) hoonetes ja ruumides;
- puidust pudenev puidupuru, igasugune peene puidu või mõne muu materjali puru;
- putukate nukukestad, surnukehad, kehaosad (võivad olla ka vanast kahjustusest);

- putukate kahjustusjäljed objektidel – väljumisavad esemetel, tunnelid, käigud, nukkumiskambrid materjalis.

Kõige lihtsam märk, mis näitab, et tegemist on putukkahjustusega on ümmargused augud ehk lennuavad puidus. See ei tähenda veel et seintes on hetkel aktiivsed putukad, tegemist võib olla ka vanade lennuavadega.

Oluline on teha vahet vanadel ja uutel putukkahjustustel. „Uus väljalennuava erineb vanadest teravate servade ning värske puidupuru poolest, mis kergesti lendub. August paistev puit on puhas. Vanade väljalennuavade juures olev puidupuru on tavaliselt tsementeerunud hallitusseente tegevuse tõttu. Puitu on sobiv vaadelda tavalise valgustusega. Tugevas elektrivalgustuses paistavad vanad väljalennuavad uutena.“ [13, lk 96]

Enne tõrje tegemist tuleks välja selgitada kas putukad on puidus aktiivsed. Kuna vanade ja uute väljalennuavade eristamine võib olla raske, siis selle probleemi lahendamiseks on mõned lahendused. Kõige sobilikum aeg, mil uurida kas putukkahjustused on aktiivsed on alates aprillist kuni oktoobrini [5, lk 90]. Sest siis on mardikate tegevus kõige aktiivsem.

Ehk üks kõige lihtsaim võimalus on jälgida putukate näripuidu teket. Kui kappide või muude asjade peale tekib puidu puru ja see peale koristamist tuleb tagasi, siis võib kahtlustada aktiivset putukkahjustust. Miinuseks on see, et käikudes võivad olla ka putukad, kes puitu ei kahjusta aga ikkagi lükkavad näripuru käikudest välja. Teiseks võimaluseks on lennuavade märkimine kirjutusvahendiga või mõne muu vahendiga, mis hästi silma torkaks. Märgitud avade kõrvale tekkinud avad võivad samuti tõestada aktiivset putukkahjustust. Järjekordne võimalus on liimida puitobjektidele tärgliisekliistriga valged paberilehed. Paberisse ilmunud augud viitavadki putukate väljalennule. Või siis seinale paigaldada putukate liimpüünis, mis oma heleda värvusega meelitavad mardikaid ligi ning jäävad liimikihile kinni. Sellega on võimalik tuvastada puitu kahjustavate mardikate liiki aga liimikihile võivad kinni jääda ka teised putukad. [5, lk 90]

Kui pesa on leitud ja soov on hakata putukatõrjet tegema siis selleks on olemas nii keemiline kui ka mittekeemiline desinfitseerimismeetod. Mittekeemiline on puidu külmutamine ja kuumutamine aga seda võtet kasutatakse väiksemate puiduobjektide puhul ja juba valmis ehitatud maja puhul enam ei ole võimalik kasutada. „Ehitiste korral tuleb meie tingimustes kõne alla ikkagi keemiline tõrje, mille puhul töödeldakse puitu putukaid hävitavate kemikaalidega – insektitsiididega.“ [13, lk 96]

Kui putukakahjustus on liiga tõsine, tuleks kahjustunud osad ikkagi välja vahetada. Ennem kui uued osad vanade asemele paigutada oleks soovitatav need töödelda insektitsiividega või hiljem puidu pinda katta viimistluskihiga. Kahjurite tõrje keemiliste ühenditega võtab kaua aega, kuna juba puidus olevaid vastseid see ei hävita. Samas uusi vastseid töödeldud puitu enam ei tungi. [5, lk 91, 92]

Kahjurite seast võivad puidule ohuks olla ka närilised, kes lihtsalt närivad puitu, mis neile tee peale ette jääb. Näriliste vastu tuleks võimalikud augud ja vahed, kust nad majja sisse pääsevad, kinni katta ja tihendada. Kui aga närilised on juba majas sees siis nende tõrjumiseks on hea variant rodentitsiidide kasutamine. Sise- ja välisruumides kasutatakse ka erinevaid mürke. Siseruumides kaerahelbepõhiseid mürke ja välisruumides pressitud parafiini sisaldavat sööta. Sööta peab ka vahetama kahe erineva vahel, kuna muidu harjuvad närilised ühega ära ja hakkavadki meelsasti mürki sööma, ilma et neid vähemaks jääks. Kui on märgata, et kuiva sööta närilised süüa ei taha siis võib juurde lisada õlu või alkoholi, mis hiirtele ja rottidele meeldib. [5, lk 122, 123]

Peale mürkide on veel üks variant, kuidas närilistest lahti saada nii siseruumides, kui ka väljaspool maja. See on siis, pannes nad silmitsi oma kõige suurema vaenlasega, kassiga. Kassi puhul peab kindlasti arvestama sellega, et siis ei tohi mürke kasutada. Kuna kass võib ära süüa mürki söönud hiire. Kassi miinuseks võib pidada tema pidevaid hoolduskulusid, mis sisaldab toitu ja käimla puhastust. Kui tegemist on aga õue kassiga siis on võimalik kummagi pealt natuke kokku hoida. Peale hiirte püüdmise võib kass olla ka vahvaks seltsiliseks.

Kõige hullemateks kahjustajateks on siiski mädanikud ja seened, mis võivad neile sobilikel tingimustel majja tekkida. Kui maja ei renoveerita või renoveeritakse teadmatuses valede võtetega, mis loob soodsad tingimused mädanike ja seente arenguks võib olukord väga katastroofiliseks muutuda. Pole isegi vahet, kas tegemist on kivi või puit majaga, mädanikud ja seened võivad tekkida mõlemasse.

Kui maja on juba kahjustatud mädaniku või seentega siis tuleb teha keemilist tõrjet ja kahjustatud osad välja vahetada. Tõrje piirkonna suurus sõltub, millises staadiumis on seen- või mädanikkahjustus. Selleks, et mädanik- või seenkahjustusi vähendada tuleks puitmaterjale töödelda keemiliste ainetega. Seenmädanike tõrjega tegelevad professionaalid, kes teavad kindlamalt, mis vahendit ja kui suurt ala tuleks tõrje vahenditega töödelda.

## **Soojustamine**

Selleks, et pärast renoveerimist ei tekiks majas seen- või mädanikkahjustusi tuleb seda teha korrektselt ja ettevaatlikult. Kui ei olda kindel, kas variant, mis maja soojustamiseks valiti on õige siis on alati hea küsida nõu spetsialistilt.

Palkmaja seina soojustamise puhul on parem seda teha just väljastpoolt. „Märkimisväärselt erineb aga seespoolse ja väljaspoolse lisasoojustusega palkseina niiskusrežiim [13, lk 138].“ Ehk seestpoolt soojustades on suurem oht, et veeaur kondenseerub palgi sisepinnale. Kuid õige lahendusega on võimalik ka seestpoolt soojustades veeauru kondenseerumist vähendada. „Kui seespoolse lisasoojustuse paksus on õhem, kuni 50 mm, on võimalik veeauru kondenseerumist vältida [13, lk 138].“ Samas seespoolse soojustuse puhul jäävad ruumid soojustuse kihi tõttu väiksemaks. „Niiskustehniliselt turvalise lahenduse tagamiseks tuleb siseõhu niiskust vähendada: hoones peab olema korralikult toimiv ventilatsioon [13, lk 138].“

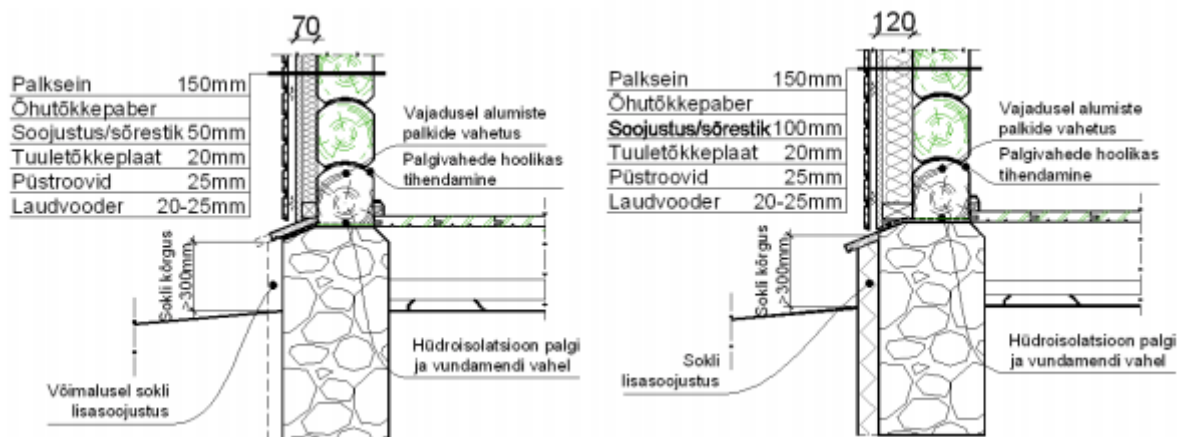
Enne maja soojustamist tuleb arvestada sellega, et hoone välimus võib drastiliselt muutuda pärast soojustamist, vale soojustuse paksuse korral võib maja lõppvälimus paista väga kummaline. Samuti tuleks arvestada sellega, et väljapoole soojustuse lisamisel jäävad aknad auku, mille tõttu võib hoone kaotada oma autentse välimuse. Kas tõsta aknad-uksed maja välisfassaadiga ühte tasapinda, seda otsustab maja omanik. Paljud peavad sellist varianti ilusamaks.

Kui plaanis on välisvoodri vahetus, siis on soovitatav seda teha koos lisasoojustuse lisamisega välisseintele. Soojustamisel tuleks läbi mõelda ka liitekohad (akendega, sokliga, räästaga). Tähelepanelikul soojustamisel on võimalik vältida hoone välisilme kahjustamist. [4, lk 99]

Olenevalt vundamendi või seina paksusest tuleb valida hoonele sobilik soojustuse paksus, hoone välisilmet kahjustamata. TTÜ Maaelamute uuringu põhjal võib selleks olla 5-10 cm. Lisasoojustus paigaldatakse puitroovide vahele, mis kaetakse tuuletõkkeplaadiga. Puitroovide vahe tuleks teha soojustuse laiuselt 1 cm kitsam, et soojustus tihkelt roovide vahele jääks. „Tuuletõkkeplaadiks on soovitatav kasutada mineraalvillast tuuletõkkeplaati, kuna see on suurema soojustakistuse ja veeaurujuhtivusega.“ Mis aitavad parandada välisseina soojus- ja niiskustehnilist toimivust. Kokkuvõttes võib soojustuse paksuseks tulla 7-12 cm, millele lisandub õhutusvahe ja välisvooder. Vajadusel, tuleks täis toppida ja tihendada ka palgivahed. Seinte läbipuhutavuse vähendamiseks võib palkseinale paigaldada ka õhutõkkepaberi. [4, lk 99, 100]

Töö autor toob allolevate piltidega välja kaks erinevat välisseina soojustamise paksuse varianti.





**Joonis 4.** Välisseinte lisasoojustamine 50 ja 100 mm paksuse soojustusmaterjaliga

Allikas: [4, lk 100, 101]

Välisseinte soojustamisel tuleks olla tähelepanelik ja arvestada oma renoveeritava maja omadustega. Igale majale ei ole vajalik 10 cm paksune soojustus ja mõnele võib järelegi 5 cm paksune jääda vaheseks. Selleks, et tagada optimaalne variant, tuleks enne ikkagi üle vaadata seinte olukord ja vajadusel võtta appi mõni spetsialist, kes igapäevaselt tegeleb selliste olukordadega ja oskab ka parima lahenduse välja tuua.

## 2.4 Avatäited

Aknad ja uksed annavad majale tema näo. Aknad lasevad majja pääseda valgusel ja vajadusel ka värske õhu.

Tänapäeva aknad ja uksed erinevad saja aasta tagustest nii välimuse, stiili, struktuuri kui ka ehituse poolest. Vanasti uksed ja aknad ei olnud nii sooja hoidvad ja ehk ka tuult pidavad, kui tänapäeval aga nad täitsid oma eesmärgi. Nende eesmärk ei olnud ainult valguse ja värske õhu sisse laskmine või müra hoidmine, vaid uste ja akende erinevad stiilid andsid igale majale oma ilme, mida võimalusel võiks tänapäeval säilitada. Oleneb muidugi kui hästi on uksed ja aknad säilinud, et kas neid on üldse võimalik taastada.

Enne ukse või akende renoveerimist või asendamist tuleks üle vaadata ka seina tarindid mille külge aknad või ukse piit kinnitatakse. „Palkhoonel tuleb kontrollida, kas tenderpost (akna ümbruse seinapalk toetav püstpost) on olemas, vajadusel kindlustada sein väljavajumise eest [13, lk 189].“ Akendel on kriitiliseks kohaks aknaalune, kus palk võib olla niiskusest kahjustatud, peamiseks põhjuseks katkine või puuduv aknaplekk või valesti paigaldatud aken. Vajadusel

tuleks kahjustatud koht välja vahetada või proteesida. Ukse puhul tuleks kindlasti uksepiit üle vaadata, mis kinnitub palkide külge, kuna kuskil võib putukkahjustuste tõttu olla mõni pehkinud koht, mis samuti vajaks väljavahetamist või proteesimist.

Uste ja akende puhul ei pruugigi olla mingeid otseseid kahjustusi neile endile või nende piidale. Ustel võivad esineda sellised tüüpilised probleemid nagu, uks kiilub vastu läve või piita, ukseplaat on kõmmeldunud, uks on piida sees viltu, uks avaneb või sulgub iseenesest, lukukeel ei satu vastasrauga kohakuti või raskelt käiv lukk. Akende puhul võivad esineda järgmised probleemid: aknaraam on kiilunud kinni või hõõrub piita ülevalt ja alt, haak ei sulgu korralikult või jääb lahti ja hinged vajavad vahetamist. Peamiste probleemide lahenduseks tuleb ukse ja akna hingi reguleerida või uuesti korralikult kinni keerata, viltu paigaldatud või vajunud uks uuesti sirgeks tõsta, akende haagid korralikult kinni keerata või liigse värvi puhul kihid eemaldada. [3, lk 126,143] Nimetatud probleemide lahendamiseks ei ole vaja professionaalset abi, iga väiksemagi remondikogemusega inimene saab sellega ise hakkama.

Kui aga probleemiks on raskelt käiv lukk või ukseplaat on kõmmeldunud, siis eelnevalt nimetatud lahendused uste puhul ei toimi. Raskelt käiva luku põhjuseks võib olla lukku sattunud värv, mis ukse ülevärvimisel kleebib lukukeele kinni. Selle lahendamiseks tuleks värvi eemaldamiseks lukk ukse küljest lahti võtta. Kõmmeldunud ukseplaadi puhul on aga lahendus keerulisem. Ukseplaat on kõmmeldunud siis, kui „ukseplaat puutub üleval ja all vastu piita, keskel jääb vahe sisse või vastupidi, ust ei saa lukustada. Ülesanne on raske – uks tuleb õigetes kohtades raamistiku vahele kiile lüües otseks rihtida. Võib-olla tasub ukseplaat panna mõneks ajaks surve alla ja tagasi sirgeks pressida.“ [3, lk 143]

Kui vanal palkmajal on säilinud esialgsed aknad ja ukсед siis võimalusel võiks need säilitada. On ka olukordi, kus esialgsed aknad või ukсед on kas juba liialt kahjustada saanud või välja vahetatud. Tegemist võib olla täieliku lotoga, kus säilivus oleneb eelmiste omanike hoolsusest. Siis on võimalik nõu pidada mõne kohaliku või pädeva arhitektiga, kes oleks võimeline andma nõu uute akende ja uste välimuse kohta, mis säilitaks maja esialgse välimuse ja autentsuse. Vastasel juhul võib maja väärtus väheneda ja koos sellega ka turuhind [8, lk 120].

Väiksemate kahjustuste puhul saab ukse ja aknaid proteesida, kus kahjustatud osa lõigatakse välja ning võimalikult samast materjalist ja samade mõõtmetega osa pannakse asemele. Enne ukse või akna parandamist tuleks eemaldada ka vanad värvikihid.

Akende ja välisuste vahed peaksid kindlasti olema tuulekindlad. Kui paigaldatakse ust või akent siis tuleb ta kindlasti loodi panna. Piitade ja seinte vahele jäävad õhuvahed tuleks kinni katta

soojust hoidva materjaliga. Tänapäeva uste ja akende paigaldajad täidavad need vahed spetsiaalse montaaživahuga. Kui aga ei taheta montaaživahtu kasutada on võimalik vahede tihendamiseks kasutada spetsiaalset mineraalvilla või tselluloosikiu riba [3, lk 134].

Uste ja akende korrektseks parandamiseks ja paigaldamiseks oleks hea vajaduse korral kasutada asjatundja abi, kuna muidu võib kasu asemel rohkem kahju teha. Kuid see ei pruugi kehtida iga inimese kohta, kuna ikka leidub kuldsete kätega inimesi, kes saavad suurepäraselt hakkama akende ja uste korrektse paigaldamisega.

## 2.5 Ventilatsioon

Tänapäeva arusaam ventilatsioonist või ventileerimisest erineb tohutult saja aasta tagusest. Tol ajal ei olnud talurahval teadmisi, tehnoloogiat ega ka huvi, et mõista ventilatsiooni tegelikku tähendust. Siis ventileeriti ruume akende ja uste avamisega, et tuua tuppa värske õhku või saada lahti ebameeldivast lõhnast. Tänapäevaks on aga ventilatsiooni tähtsus tõusnud, kui üheks tähtsamaks osaks hoones.

„Ruumi ventilatsiooniks loetakse ruumi varustamist puhta õhuga ja ruumist õhu ning koos sellega ruumis tekkinud saasteainete eemaldamist.“ [1, lk 175] Ventilatsiooni vajalikkuse põhjuseid võib olla mitu, kas siis saastunud õhu välja suunamine hoonest ja selle asendamine värske õhuga või hoida kontrolli all niiskuse taset ruumides ehk niiskema õhu asemele tuua kuivemat. Õhu puhtana hoidmisega saab vähendada haiguste teket, mis õhu kaudu võivad levida, ning allergiaid. Õhu kuivatamisega on võimalik vähendada niiskuskahjustusi hoone tarinditele seestpoolt.

Kuna hallituseente tekkimiseks ja arenemiseks on vaja kindlaid tingimusi, siis seda saab häirida nii temperatuuri muutmisega, kui ka õhu kuivatamisega. „Sobivates tingimustes (suhteline õhuniiskus 70-95%, puidu niiskusesisaldus 35-120%, temperatuur u 24°C) hakkavad puidu pinnal kiiresti arenema hallitused [13, lk 86].“

Kuni eelmise sajandi teise pooleni ehitati puitmajade valdavalt loomuliku ventilatsioonisüsteemiga, mis koosnes tavaliselt kivikorstnatest, mille ventilatsioonilõõrid olid laotud vaheldumisi suitsulõõridega. Ventilatsioonilõõride kaudu imeti tualettruumist ning köögist saastunud õhku välja sooja õhu üleslükke jõul. Puhas õhk tuli sisse läbi seinte ning akende ebatiheduste. „Vanadel puumajadel olid traditsiooniliselt õhuaknad, paremates hoonetes ehitati õhutuskanalid läbi seinte.“ [2, lk 170]

„Lihtsaim variant on võtta kasutusele vanad õhu- ning suitsulõõrid, need korralikult puhastada ja paigaldada korstnate lõõridele väljatõmbeventilaatorid [2, lk 170].“

Sellisel süsteemil on aga mitu olulist puudust [2, lk 170]:

- õhulõõrid võivad olla hõredad ning imeda õhku valest tsoonist;
- lõõrid võivad olla liiga suure takistusega piisava õhuhulga läbitõmbamiseks;
- selline süsteem hoiab maja pideva alarõhu all, mis põhjustab külma õhu sisseimemist läbi ebatiheduste ning seinte mahajahutamist.

Kuna tänapäeva inimesed on oma elamustingimustes väga nõudlikud, siis eelnevalt välja toodud ventilatsioonisüsteemi ei ole mõistlik ehitada. Alternatiivideks on kolm võimalikku ventilatsioonisüsteemi: loomulik-, väljatõmbe- või sissepuhke-väljatõmbesüsteem. Esimese puhul on sissepuhke ja väljatõmme loomulik. Teise puhul on sissepuhke loomulik ja väljatõmme reguleeritud ventilaatoritega ja kolmanda puhul on nii sissepuhke kui ka väljatõmme reguleeritud ventilaatoritega.

Loomuliku ventilatsiooni puhul vana õhk lahkub ventilatsiooni kanalite kaudu katusest välja. Värske õhk aga siseneb õhu klappide, akendes ja ustes olevatest pragudest ja teistest ebatihedatest kohtadest. Soojustatud maja puhul siseneb värske õhk ainult õhuklappide kaudu. Külma õhk siseneb tupp ja kuna ta on raskem kui soe õhk, vajub ta alla, põrandale. Kütmise käigus külm õhk soojeneb ja tõuseb üles, lae alla. Sealt juhitakse must õhk ventilatsioonikanalite kaudu majast välja. Sõna loomulik jätab mulje, et tegemist on vaba, loomuliku liikumisega, milleks ei kasutata abivahendeid. Seda ta tõepoolest ongi aga loomulik ventilatsioonil on õhu liikumine väga ebakorrapärane. Kuna õhu ventileerimine sõltub korstna soojusest, sise- ja välistemperatuuride erinevusest ning tuule tugevusest. Kuid loomulikku ventilatsiooni on võimalik muuta efektiivsemaks, kui väljatõmbe avadesse paigaldada abiventilaatorid. Sellega kindlustatakse majas oleva musta õhu väljumine. [3, lk 361,362]

Väljatõmbesüsteem ja sissepuhke-väljatõmbesüsteem on mõningati omavahel sarnased. Mõlemal on väljatõmme reguleeritud ventilaatoriga, ainuke vahe ongi sissepuhkel. Väljatõmbesüsteemil kasutatakse õhuklappe värske õhu sisse toomiseks ruumidesse ja väljub ventilatsioonikanalite kaudu ventilaatori abil. Selleks, et soe õhk, mida ruumidest välja tõmmatakse, raisku ei läheks on võimalus paigaldada soojuspump. Mis kogub endasse energiat, millega on võimalus soojendada vett ja kütta maja. [3, lk 363]

Sissepuhke-väljatõmbesüsteemis on sarnane aparaat, milleks on soojustagasti. „Väljuvas õhus sisalduva soojusenergiaga võib sisenevat õhku soojusvahetis või soojuspumbas soojendada. Väljuv õhk võib mingil määral siseneva õhuga seguneda, ent mitte nii palju, et sellest tekiks hügieeniprobleeme. Kui soojusvahetit või soojuspumpa täiendada elektrilise küttekehaga, on võimalik kütta isegi tervet maja.“ [3, lk 364]

Kuna ventilatsioon on üks suurimaid kohti kus soojustatud hoones on soojuskaod tuntavalt suured, siis üks targemaid variante ventilatsioonisüsteemi valikus on lasta paigaldada soojustagastiga ventilatsioon. „Ventilatsiooni projekteerimisel tuleb eelistada lahendusi, kus on võimalik taaskasutada väljapuhkeõhu soojussisaldust“ [4, lk 107]. Samuti peab tähele panema seda, et õhk liiguks puhtamatest ruumidest (elu-, magamistoad) mustemate ruumideni (köök, WC, pesuruum). Vastasel juhul ventilatsioon ei täida oma eesmärki, ehk ei vaheta saastunud õhku värskema vastu.

Olenemata ventilatsiooni süsteemist ei ühendata pliidiventilaatorit ruumide ventilatsiooni torudega, kuna toidu ving sisaldab osakesi ja rasva, mis ei tohiks ventilatsiooni sattuda. Samuti tuleb pliidiventilaatori väljatõmbe kanaleid puhastada, kuna vastasel juhul ladestuv rasv võib tekitada tuleohtliku olukorra. [3, lk 361]

Ventilatsioon on tähtis ja vajalik igas kodus. Olgu siis enda ja oma lähedaste või hoone tervise kaitsmiseks. Kuna ka süsteemide valik on erinev siis tuleb vastavalt vajadustele valida see kõige õigem. Alati on soovitatav küsida nõu inimestelt või teenuse pakkujatelt, kes tunnevad teemat läbi ja lõhki.

## **2.6 Kütteseadmed**

19. sajandi küttesüsteem talumajades oli ilma korstnata ja ajas toa suitsu täis. Alles 19. sajandi teises pooles hakkasid kohalikud haritlased ja mõisnikud eesti talurahvale tutvustama korstnaga maja plusse. See ei olnud lihtne, kuna osa talurahvast ei soovinud tulla kaasa ideega, et oma rehemajadele ehitada juurde korsten või lausa ehitada uus maja koos korstnaga. 20. sajandi alguses hakati siiski massiliselt ehitama uusi taluhooneid koos korstnaga.

Palkidest talumajades, mis on tänapäevaks säilinud, on kasutuses ahjuküte. Olgu selleks siis reheahi, pliitahi, plekkahi või pottahi. Korstnad ja ahjud samuti amortiseeruvad, kas puuduva või halva hoolduse tõttu või lihtsalt pikaegse kasutuse mõjul. Ahjud, mis veel tänapäevaks säilinud on mõttekas ka edaspidi säilitada ja kasutuses hoida, kuna see säilitab hoonesisese originaali

lähedase keskkonna. Kuid nagu iga asjagagi on see täiesti omaniku enda teha, kas ta soovib puitküttega küttesüsteemi või valib pigem kaasaegsemate küttesüsteemide seast. Kui aga ikkagi jäädakse ahjuküttega variandi juurde siis tuleb kindlasti ahjude seisund üle vaadata ja vastavalt vajadusele parandusi teha.

Peale puuküttega küttesüsteemide on ka palju erinevaid alternatiive mis võivad olla efektiivsemad, kuid võivad nõuda ligipääsu mingile kütusele, mis ei ole kättesaadavad üle Eesti. Samuti võib uue küttesüsteemi paigaldamine ja hooldus minna maksma kallimaks kui olemasoleva renoveerimine ning kaasa tuua ka teiste tehnosüsteemide väljavahetamise.

Kui vanemas maamajas planeeritakse kütte renoveerimist, siis on mitmeid valikuid, mille vahel valida [4, lk 109]:

- ahi, pliit koos soemüüriaga;
- soojuspump (maasoojuspump, õhk-vesi-soojuspump, õhk-õhk-soojuspump);
- keskküte, kus soojusallikaks võib olla puidugraanulitega ehk pelletitega köetav katel, tahkekütusel (halupuit, kivisüsi, brikett) katel, puiduhakke katel;
- elekterküte (otsene elekterküte või ööelekterküte).

Ahju ja korstna terviklikus on ehk esmatähtsad asjad, mis tuleks kindlasti üle vaadata. Et kas ahjul on välja kukkunud või kukkumas kive ning kas mõnel kivil on vuukide vaheline segu lahti tulnud ja kivi liigub. Samuti tuleks vaadata, kui võimalik, ka ahju seespool olevate kivide seisukorda. Puupliidi puhul on seda kõige lihtsam teha, kus peab ainult pealmise plaadi pealt ära tõstma ja pliidi sisu ongi nähtaval. Plekk- ja pottahju puhul on seda raskem teha, kuna neil pole sellist lihtsat eemaldatavat osa, mille eemaldamisel on sisu nähtav. Üks variant, kuidas tuvastada ahjusisest lagunemist on koldesse kukkunud tellise tükid. Ning kui tekib soov plekk- või pottahju säilitada ja parandada siis tuleks kutsuda pottsepp kes ahju lahti võtab ja vajalikud parandused ära teeb.

Puuküttega hoones on oluline ka korstna seisund. Tellistest laotud korstnal tuleb üle vaadata, milline on olukord nii väljaspool katust, kui ka pööningul. Pööningul on kõige parem näha, kas ja kui pigine on korsten. Pigi tekib soojustamata, külma pööningu puhul, kus puude põletamisel liikuv soe suits puutub kokku külma välisõhuga ning tekib kondents, mille tõttu tekib korstna sisepinna peale pigi, mis aja jooksul hakkab telliste vahelistest vuukidest välja pressima. Kui korsten on juba kaetud pigiga või on kütmise ajal näha pigi voolamas, siis on ainuke võimalus uus korsten ehitada. Kuna pigi ei saa niisama lihtsalt eemaldada ja võib tekkida tuleohtlik olukord.

Vahel piisab ka sellest, kui eluruumide ulatuses olev korstna osa on terve, ehitatakse uus korsten üles alates pööningust.

Peale pliidi ja korstna enda seisundi tuleks üle vaadata ka korstna läbimineku katusest ja kamina, pliidi või ahju ümbrus. Korstna läbiminekul katusest võib leida auke ja vahesid, kust vihmavesi sisse saab. Halb on see sellepärast, et vesi, mis voolab mööda korstent alla võib kahjustada telliste vahelist segu. Niiskuse käes seistes kaotab segu oma nakke omadused ja selle tõttu kaob telliste vaheline side. Lisaks, sisse pääsev vesi võib kahjustada ka katuse sarikaid ja roove.

Kui majal on pööning, mis ehitati eesmärgiga hoida seal heina, ehk lakapealne, siis samuti tuleb olla tähelepanelik, et süttivad materjalid oleksid korstnast piisaval kaugusel. „Kui suitsulõõri sein piirneb ruumiga (näiteks lakapealne), kus hoitakse kergesti süttivaid materjale, tuleb kaitsepiirdega tagada, et need materjalid ei oleks suitsulõõri seinte (korstna) välispinnale lähemal kui 500 mm [13, lk 268, 269].“

Sarnased tingimused kehtivad ka kütteseadmetele, kus süttivad materjalid peavad olema kindlal kaugusel seadmest või selle ümbrus peab olema kaitstud mittesüttivate materjalidega.

Kütteseadme ette nõutava mittepõleva põrandakatte (nt klaas, plekk vms) mõõtmed peavad olema [6, lk 20]:

1. Uksega kolde puhul (EVS 812-3:2013):

- mittepõlev põrandakate peab ukseavast ulatuma 100 mm kummalegi poole, arvestades ukseava servast;
- mittepõlev põrandakate peab ukseavast ulatuma 400 mm eemale, arvestades kolde esiservast.

2. Ukseta kolde puhul (EVS 812-3:2013):

- mittepõlev põrandakate peab ukseavast ulatuma 150 mm kummalegi poole, arvestades ukseava servast;
- mittepõlev põrandakate peab ukseavast ulatuma 750 mm eemale, arvestades kolde esiservast.

„Kütteseadme ees peab olema vähemalt 1 m ja tahmaluukide ees 0,6 m vaba ruumi. Tahmaluugi alumine serv peab põlevmaterjalist põrandast jääma vähemalt 50 mm kõrgemale. (EVS 812-3:2013)“ [6, lk 20]

Analoogilisi tingimusi tuleks jälgida ka leiliruumis, kus kerisele liiga lähedale ehitatud saunalava on tuleohtlik. Vastavalt kerise suurusele on olemas tuleohutusnõuded kui lähedal võib asetseda süttiv materjal.

Tänapäeval on ka ahju, pliidi ja korstna puhastamisel omad tingimused ja nõuded. Aastaringselt kasutuses olevas hoones on soovitatav peale igat kütmişooaja lõppu korsten ja küttekehad puhastada. Vastasel juhul puhastamata kütteseadmed võivad liigsest tahmast põlema minna. Kuigi korstent, pliiti või ahju võib puhastada iga omanik ise, kes ei ole ametilt korstnapühkija, on vaja iga 5 aasta tagant kutsuda kutsetunnistusega korstnapühkija, kes nõuetele vastava küttesüsteemi puhul väljastab korstnapühkimis akti [12, §11].



## 3. KIVIMÄE PALKMAJA

### 3.1 Objekti tutvustus

Uuritavaks objektiks on Raplamaal, Kohila vallas, Rootsi külas, Kivimäel asuv rõhtpalkmaja (Joonis 5). Tegemist on 1927. aastal ehitatud majaga, mis on üks mitmest kümnest tuhandest hoonest, mis 1919-1929. aastal ehitati. Täpsemalt ehitati neil aastatel umbes 40 000 uut elamut, mis oli tolle aja ehitusbuumi tipp.

1919. aasta maareformiga võõrandati enamused mõisamaa, riigimaa ja kirikumaaadest, mille sisse kuulus ka uuritava objekti alla kuuluv krunt. Varem kuulus antud maa ala kohalikule Tohisoo mõisale. 1931. aastal müüdi Kivimäe krunt, mille suuruseks oli arvatavalt 12,14 ha, oma esimesele omanikule 274 krooni ja 55 senti eest (Lisa 6). Tänapäevaks on Kivimäe krundi suuruseks 7 ha.

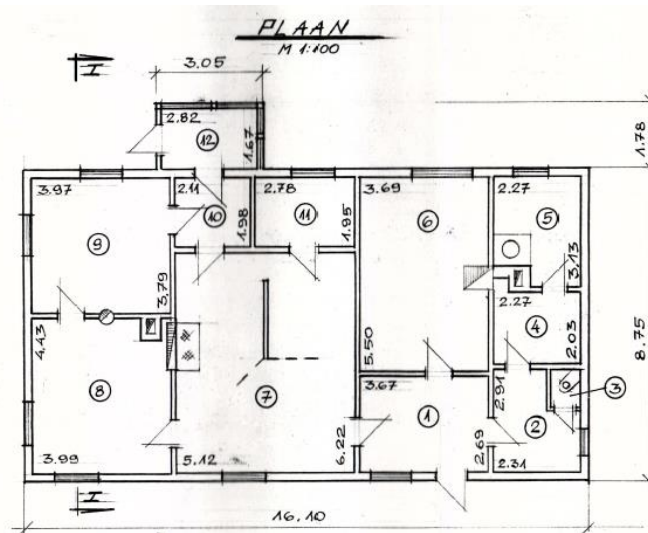


**Joonis 5.** Kivimäe rõhtpalkmaja

*Allikas:* Autori kogud

Palkmaja enda ehitisealuseks pinnaks on 146 m<sup>2</sup> ja suletud netopinnaks 123,7 m<sup>2</sup> (Joonis 6). Maja on ühe korruselise koos külma pööninguga, mida tulevikus on võimalik välja ehitada.

Nagu eelnevalt ka mainitud on tegemist rõhtpalkmajaga, mis on ehitatud osaliselt tuulutatava, maakividest madalvundamendile. Majal on umbkaudselt 45°-ne viilkatus, mille originaalseks katematerjaliks olid pilpad. Täna sel päeval on vana pilpakatus aluseks Nõukogude ajal paigaldatud asbestiga eterniit kattele.



**Joonis 6.** Kivimäe palkmaja plaan

Allikas: Autori kogu

Hoone siseruumide kütmiseks on neli küttekeha, mille hulka kuuluvad pliit/ahi, kamin/ahi, plekkahi ja saunakeris, mida köetakse puiduküttega. Nelja küttekeha tõttu on hoonel kaks korstent. Ventilatsioon hoonel puudub, mis tõstab ruumidesisest õhuniiskust. Kui niiskusetase on ohtlikult kõrge (70%) ja temperatuur on umbes 24°C, siis tegemist on sobiliku keskkonnaga seenkahjustuste tekkeks.

Välis- ja siseseinad on palkidest, mis seestpoolt on tahatud. Osaliselt on maja väljastpoolt soojustatud, samuti osa soklist. Siseruumides on soojustatud välisseinad.

Esialgu on pool majast olnud külm, mida tõenäoliselt kasutati tööruumidena. Täna sel päevaks on need ruumid välja ehitatud esikuks, magamistoaks, kuivkäimlaks ja dušširuumiks koos leiliruumiga. Majas on olemas ka vesi, mis tuleb puurkaevust ja elekter.

## 3.2 Renoveerimissoovitused

### 3.2.1 Vundament

Kivimäe palkmajal on maakividest laotud madal lintvundament, mis on kaetud veelauaga ja osaliselt soojustatud sokkel. Vundamendi täpne sügavus ei ole hetkel teada ja enne soojustamist tuleks see välja uurida. Endiste külmade ruumide sokkel on kõrgem kui ülejäänud majal. Samuti on esmapilgul märgata, et sokliäärne pinnas on maja ümber kerkinud erinevalt (Joonis 7). Mõnel küljel on sokli kõrgus enam vähem soovituslikes piirides (30-40 cm).



**Joonis 7.** Näide madalast soklist

*Allikas:* Autori kogu

Tundub, et soklit on üritatud seguga paranda (Joonis 8), mis võib olla halb variant, kuna suure tõenäosusega on vundamendi ladumisel kasutatud lubimörti, mis oli tol ajal peamine lintvundamendi seguaine. Lubimört ja tänapäeva tavaline betoonisegu ei pruugi hästi omavahel haakuda ja ajapikku võib betoonisegu lahti tulla. Kivide vaheliste aukude täitmisel ja muudel vundamendi parandustel soovitatakse kasutada originaalset seguainet.



**Joonis 8.** Seguga lapitud sokkel

*Allikas:* Autori kogu

Üks hea asi, mis sokli kaitsmise puhul silma paistab, on veelaua olemasolu. Halb jällegi see, et paigaldatud veelaud ei ole piisavalt üle sokli ääre (Joonis 9) ja ühel palkoni küljel puudub sokli veelaud täielikult. Veelaud peaks olema 2-3 cm üle sokli ääre, et vesi ei jookseks sokli ja veelaua vahele. Soklile seguga tehtud parandused ei ole õiged, segu on tõmmatud vastu veelauda, mille tulemusena tekib veelaua ja segu vahele pragu, kust vesi pääseb ligi alumistele palkidele. Kui on tahetud kuidagi kaitsta veelaua alla jäävat vahet vihma eest, siis on tegemist ehk liiga optimistliku lahendusega.



**Joonis 9.** Veelaud ei ole piisavalt üle sokli ääre

*Allikas:* Autori kogu

Soklit vaadeldes ei märganud töö autor mingeid suuremaid vajumisi, silma jäi vaid palkoni all olevas soklis olev vertikaalne pragu (Joonis 10). Selle põhjuseks võib olla tõesti vajumine või külmakerked. Aga kuna töö autori silm ei ole nii treenitud ja kogemused on algelised, võrreldes kogenenuma spetsialistiga, siis võib autori hinnang jääda puudulikuks.



**Joonis 10.** Vertikaalne pragu soklis

*Allikas:* Autori kogu

Kuna tegemist on maakividest lintvundamendiga, siis soojustamisel tuleks mõelda sellele, jätta sokkel eksponeerimiseks välja või mitte. Omanik on avaldanud soovi sokkel välja jätta. See muudaks vundamendi soojustamise keerulisemaks, kui terve vundamendi koos sokliga soojustamise. Vana Maamaja käsiraamatus on kirjas, et ka sellele probleemile on olemas lahendus, vaja oleks ehitusinseneri abi. Käsiraamatus tuuakse lahenduseks välja vundamendi võimalikku sisemist soojustamist. Maa alla jäävat vundamendi osa võib aga vastavalt olukorrale soojustada 50-100 mm paksuse soojustuskihiga.

Enne vundamendi soojustamist tuleks jälgida veerohketel aegadel vundamendi ümbrust, kas peale suurt vihma või lume sulamist on maja ümbrusesse tekkinud suuri lompe või keldri olemasolul vaadata kas vesi on keldrisse tunginud. Kivimäe palkmaja ümbruses ei ole omanikud ega töö autor märganud vee lompide tekkimist vundamendi äärde ega vee tungimist keldrisse. Sellisel juhul ei ole vaja paigaldada drenaaži maja alla ega ümber. Põhjuseks võib olla see, et maja on ehitatud kõrgemale pinnasele.

### 3.2.2 Põrandaalune ruum

Talumajadele ehitati vanasti erinevaid põrandaid, mis olenes pere rikkusest või kohalikest saadavatest materjalidest. Kivimäe palkmaja eluruumides on ehitatud puidust põrandad, välja arvatud dušši- ja leiliruum, kus on betoonplaatidest elektriküttega põrand. Kahe ruumi ulatuses on alt tuulutatav põrand ühe tuulutussavaga (Joonis 11). See tuulutussava on tõenäoliselt juurde puuritud, kuna ümber maja kuskil mujal tuulutussavasid näha ei ole.



**Joonis 11.** Tuulutussava

*Allikas:* Autori kogu

Põranda renoveerimise lahenduste valikust võib selle hoone puhul välja jätta betoon plaatidega elektri küttega põrand, kuna see oli omaniku soov. Valikusse jäävad, alt tuulutatavad põrandad või laagidele toetuvad põrandad. Tuulutatava põranda puhul tuleks soklisse puurida juurde tuulutussavasid, kuna enamuste ruumide põrandatel see puudub. Laagidele toetuva põranda puhul tuleb aga põrandalauad üles võtta ja vaadata mis seisus põrandatalad on.

Ühe ruumi tuulutatava põranda avamisel oli näha, et aluspinnaks oli kuivliiv, selle peal kividel toetuvad põrandatalad. Huvitaval kombel oli põrandataladena kasutatud puidust ja tõrvatud raudtee liipreid. Taladele oli pandud must põrand koos vineeri ja linoleumi kattega.

Laagidele toetuva põranda miinuseks on see, et läbi põranda võib ruumi tungida maapinna võimalikud gaasid, mikroobid vms, kuna pinnas ei ole siseruumidest eraldatud. Kõige neutraalsemaks variandiks võib siis pidada alt tuulutatavat põrandat, mille kaudu saavad põranda alused tarandid kuivada.

Alt tuulutatava põranda ehitamiseks tuleks praegust pinnast kaevata sügavamaks kui ta hetkel on. Tuulutatav vahe peaks olema umbkaudselt 300 mm sügav (Joonis 3), pinnas tuleks katta kas vahtpolüstüreeniga või keramsiitkruusaga. Põrandatalad tuleb toetada vundamendile ja alla paigaldada tuuletõkkeplaat ning vahele soojustus, mille peale lisada õhu- ja aurutõke ning lõpuks laudis.

Laagidele toetuva põranda puhul jääb samuti õhuvähe aga mitte nii suur (50-100 mm), soojustatakse keramsiitkruusaga.

### **3.2.3 Seinad**

Nagu maja tutvustuses sai mainitud, on Kivimäe uuritav objekt rõhtpalkmaja. Siseseinad on mõlemalt poolt tahatud ja välisseinad on seestpoolt tahatud. Millised on välisseinad väljast, veel ei tea, kuna välisvoodrit ei ole majal maha võetud. Üks sisesein on teistest jällegi erinev. Ühelt poolt on tahatud ja teiselt poolt mitte. Miks palgid seal on sellised, ei oska töö autor kindlat vastust anda aga võib spekuloida, tegemist on olnud külmade ruumidega ehk tööruumidega. Kuna selle majapoolse seinu pole kõiki lahti võetud võib isegi arvata, et kõik selle poole toa seinad on seestpoolt ümara palgiga.

Esialgsete eluruumide seinad on kõik tahatud palgist. Välisseinad on kaetud kipsplaadiga. Köök/elutoas (tõenäoliselt endine rehetuba) on palkide värvus tunduvalt tumedam võrreldes teiste tubadega.

Seinte olukorrast rääkides võib välja tuua esiteks putukate väljalennu avad (Joonis 12). Kuigi igas seinas neid auke ei ole või ei ole nii palju, siis tegemist on ikkagi ohuga millega tuleks arvestada. Hetkel ei ole töö autor ega maja elanikud aktiivseid puidukahjureid tuvastanud. Suure tõenäosusega elusaid putukaid hetkel ei ole. Kindluse mõttes soovitaks töö autor katta mõned seinad osad tärgliskliistriga kaetud paberiga, mille abil saaks tuvastada värskeid putukate väljalennu avasid paberile tekkinud aukude järgi. Parem oleks seda teha soojal perioodil, kuna siis on putukad aktiivsemad. Samas võib kasutada ka aukude märkimist markeri või mõne muu kirjutusvahendiga ja selle kaudu tuvastada uusi väljalennuavasid. Aga kuna auke on palju siis võib see olla väga ajakulukas. Võimalus on kasutada ka putukate liimpüünist.



**Joonis 12.** Väljalennuavad palgis

*Allikas:* Autori kogu

Peale putukate on puitu kahjustanud ka närilised ja niiskus. Niiskuse kahjustused ei ole kõige hullemad, ehk majas ei ole seenkahjustusi. Näiteks on ühes palkide ühenduskohas tuvastatud niiskuse kahjustus, mille põhjuseks on segu kasutamine palkide liitekohas katmisel (Joonis 13). Segu eemaldamisel oli näha, et puit oli selles kohas pehkinud ja pudenes käega katsudes. Sellistes olukordades on kõige targem segu kindlasti eemaldada ja lasta kahjustatud kohal ära kuivada, et niiskus ei leviks edasi. Igasugu vahede ja pragude täitmisel kus kardetakse külma sissepääsemist, oleks palkmaja puhul targem kasutada linatakku, mis oleks hea tihendusmaterjal.



**Joonis 13.** Niiskukahjustus palkide ühenduskohas

*Allikas:* Autori kogu



Peale niiskuse on kahjuriteks olnud ka närilised (Joonis 14). Suhteliselt suure näriliste poolt tekitatud kahjustuse põhjuseks oli toidukapp millel puudus tagasein. Kapist leiti koristamise ja hävitamise käigus toitaineid ja hiirte väljaheiteid. Praeguseks seda kappi enam ei ole ja näriliste tõrjeks on maja omanik võtnud abiks ka kaks kassi. Samuti kasutatakse tõrjeks veel lõkse, kohtades kuhu kassid ei pääse. Kuna majas on kassid, siis mürki kasutada ei saa.



**Joonis 14.** Putukate ja näriliste poolt kahjustatud palk

*Allikas:* Autori kogu

Kivimäe palkmaja puhul tuleks niiskuse ja näriliste poolt tekitatud kahjustuste eemaldamiseks välja vahetada kahjustada saanud palgid, seda siis peamiselt proteesides kahjustatud osad. Kuna palkide vahetus on kulukas ja maja omanikul ei ole võimalik seda korraga teha, siis tõenäoliselt tuleb tegemist pikema aegse protsessiga.

Putukakahjustuste korral tuleks aga välja selgitada kahjustuste tõsidus, kuna tegemist võib olla ainult pindmise kahjustusega. Selleks on hea kasutada mõnda teravat tööriista millega tuvastada pehmemad kohad. Siin tuleks abiks 3 mm puur millega tuleks puurida läbi palgi. Kui puuri soontes on üle poole puuri pikkusest tumedat puidupuru, siis tuleks palk välja vahetada. Kui kahjustus on ainult palgi pealmises pinnas siis võib selle katta kas mõne viimistlus kihi või mõne muu materjaliga nagu kipsplaat või OSB plaat.

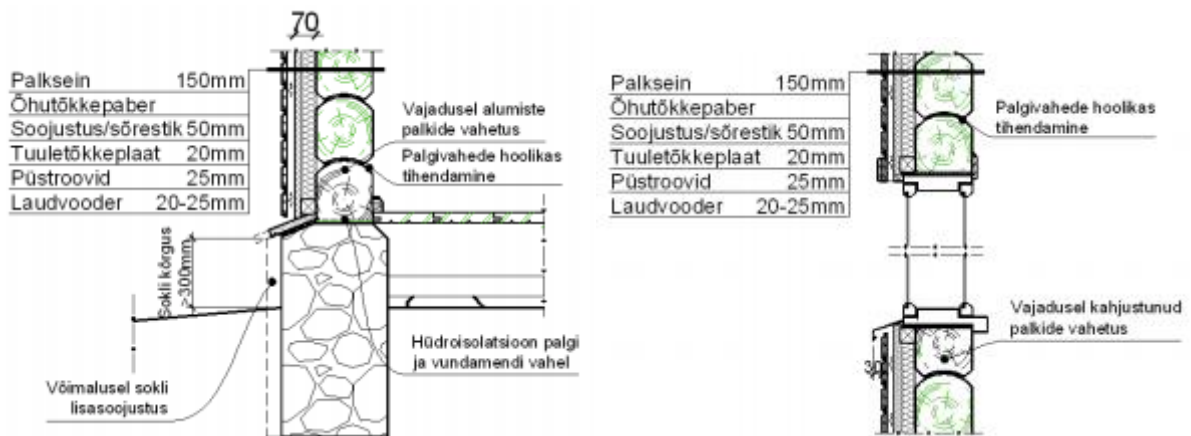
Välisseinte välimise pinna seisukorda ei saa töö autor hetkel hinnata, kuna välisvoodrit ei ole majal maha võetud. Mida küll saab mainida, on lõuna poolse külje välisvoodri seisund, mis on päikese mõjul silmnähtavalt kahjustada saanud. Värv on enamjaolt voodrilt maha kulunud ja laudad kokku kuivanud. Välisvoodri kuivamisel on tekkinud laudade vahele vahed, kust vihma

korral võib vesi sisse pääseda ja palkideni jõuda. Lõuna poolne külg on esimene, kus peaks tegema välisvoodri vahetuse.

Välisvoodri väljavahetamisega oleks soovitatava ka seinade soojustamine. Kuid kuna voodri laudade taguste palkide seisukord ei ole teada, siis kahjustuste korral on esmatähtis palkide proteesimine ja vahetus. Mis on aga aega nõudev protsess. Kui aga palkide seisukord on rahuldav või kahjustused on parandatud saab hakata pihta seinade soojustamisega.

Kivimäe palkmaja on osaliselt väljastpoolt soojustatud, aga ilma tuulutusega. Ehk välisvooder on otse vastu tuuletõkkeplaati. Töö autor soovitaks Kivimäe palkmaja soojustamiseks vahetada välja olemasolev soojustus ja soojustamata seinad asendada tuulutatava soojustusega. Enne soojustuse paigaldamist tuleks vajadusel palgi vahed täita, näiteks linatakuga. Samuti tuleks soojustamisel arvestada ka akende ja uste tõstmisega laudisega ühele tasandile, et nad ei jääks auku.

Kuna Kivimäe palkmaja omanik on avaldanud soovi jätta sokkel lahtiseks, peaks soojustuse paksus olema ka õhem. Paksema soojustuse valikul võib maja välimus muutuda kummaliseks. Vastavalt omaniku soovile toob töö autor välja seinade soojustamiseks võimaliku lahenduse allolevate piltidega (Joonis 15).



**Joonis 15.** Lisasoojustamine akna ja sokli sõlm

Allikas: [4, lk 100]

Soojustusmaterjalide paksuse valikus võiks lisa nõu küsida mõnelt ehitusinsenerilt, kes suudab välja arvutada vajalikud paksused ja soovitada ka sobivaid materjale.

### 3.2.4 Avatäited

Kivimäe palkmajal on enamjaolt välisüksed ja aknad juba välja vahetatud. Ainukesed originaalsed avatäited, mis majal veel alles, on paar siseust ja palkonil olevad puidust aknaraamid. Säilinud siseüksed on tahvelüksed. Väljavahetatud uksed on seest soojustatud ja metallist sisuga välisüksed ning akende seas on nii plastik, kui ka kolme klaasiga puidust aknaid.

Uste kohta ei saa töö autor eriti midagi halba öelda, kuna välja vahetatud uksed tunduvad korras ja õhutihedad. Ainuke märkus käiks mõne siseukse kohta, mida ei saa korralikult sulgeda. Tegemist tundub olevat kas ukse vajumisega või hingede väsimisega. Kuna ust üles tõstes läheb ta osaliselt kinni ja niisama lükates või tõmmates hakkab ukse alumine külg vastu ukse piita käima.

Selle vea parandamiseks tuleks üks eest ära võtta, kontrollida kas ukse ja piida hinged on ära vajunud. Võimalusel hinged korrastada või vajadusel välja vahetada. Kui sellest ei piisa siis võib ust või piita natukene lihvida.

Maja aknad on probleemsemad kui uksed. Enamus maja akendest on plastikust. Tundub, et need aknad ei ole just kõige õhutihedamad, mis annab eriti tunda talvel suure külmaga. Ühele akna hingele tekib jääne kiht, mis näitab et kuskilt tuleb külma läbi. Tõenäoliselt külmub hingedele tekkinud kondents, mis jätab jäise mulje. Samuti teevad muret akende alumised nurgad, kus tundub olevat kasutatud silikooni kipsplaadi ja akna ühenduskoha tihendamiseks. Silikooni kihil on näha hallitust (Joonis 16). Põhjuseks võib olla ventilatsiooni puudus. Kahjustuste korral tuleks akna ümbrus lahti võtta ja uurida kipsplaadi alust olukorda.



**Joonis 16.** Hallitus akna all

Allikas: Autori kogud

Akende ebatiheduse põhjuseks võib olla ka amortiseerumine. Aknad on juba piisavalt vanad ja vajaksid pigem väljavahetamist. Kuna omanikul on tulevikus plaanis ka akende vahetus, siis töö autor soovitaks puidust, kolmekordse klaasiga aknaid. Puit siis sellepärast, et need oleksid palkmajale sobilikumad ja kolmekordse klaasiga aknad hoiavad rohkem sooja ja küttekülu oleks väiksem.

### 3.2.5 Katus

Uuritava objekti katuseks on 45<sup>0</sup>-ne viilkatus, mille konstruktsiooniks on puidust sarikad koos struktuuri tugevdavate pennidega. Maja algupäraseks katusekatteks oli puidust katus ehk laast katus. Hetkel on tegemist asbestist eterniit katusekattega, mis on kinnitatud esialgsele puidust katusekattele. Katus ei ole soojustatud, kuna pööningut ei ole välja ehitatud ehk tegemist on külma pööninguga.

Pööningult on näha ka vahelae soojustust, kui seda saab soojustuseks nimetada. Vanasti kasutati vahelae soojustamiseks pigem liiva, mulda, saepuru, savi või muid kombinatsioone. Kivimäe palkmajal on näha, et pööning on esialgselt kaetud heinaga. Pool pööningust on lisaks kaetud mingisuguse soojustusmaterjali paanidega. Teisele poolele on aja jooksul kogutud igasugu ehitusmaterjali ja muid "vajaminevaid" asju. Novembris sooritatud alarõhu test näitas, et lisatud soojustus ei täida oma eesmärki. Soojus tuleb soojustusmaterjali vahelt läbi, mis näitab et soojakadu on seal suur. Vahelae enda olukorda ei oska hinnata, kuna see ei paista hetkel välja.

Katusekatte olukord on hetkel rahuldav, otseselt auke ei paista olevat. Katusematerjalis olevad nähtavad lõhed on lapitud bituumen teibiga (Joonis 17). Parandatud kohtadel tuleb kindlasti silma peal hoida, kuna tegemist ei ole lõplike lahendustega.



**Joonis 17.** Bituumenteibiga lapitud auk katuses

*Allikas:* Autori kogud

Pööningult on selget näha maja esialgset puidust katust, mis on vapralt vastu pidanud. Kuigi selgelt ei ole katuses auke näha ei tähenda see seda, et eterniit läbi ei laseks. Rohke sammal võis katusekatte materjali kahjustada, tekitades eterniiti mikropragusid, mille kaudu vesi ja niiskus võisid jõuda aluskatteni ja sealt edasi katuse konstruktsioonideni. Seda üritati vähendada sambla eemaldamisega, mis kindlasti aitas olukorda leevendada. Kui sammalt ei oleks eemaldatud siis oleks võinud olukord muutuda kiiresti hullemaks. Sammal eemaldati katusest survepesuriga, mis viidi läbi ilma teenust sisse tellimata. Töö autor võib kinnitada, et 45° katuse puhastamine samblast survepesuriga ei olegi nii keeruline kui alguses võib arvata, kuigi sellisele järsule katusele ronimine tekitab kõheda tunde.

Katuse seisundit ei kirjelda ainult augud katuses, sammaldanud kattematerjal ega märjad laigud katuse konstruktsioonidel. Vajunud konstruktsioonid või nende osad võivad samuti midagi katuse seisundi kohta öelda. Kivimäe palkmaja katuse puhul on märgata harjal kerget vajumist ja ka ebatavapärselt jupitatud harjaplekki. Samuti on märgata maja taga oleva sarika võimalikku vajumist (Joonis 18), mis võrreldes teiste kõrval olevate sarikatega, tundub olevat madalamal. Seal võib olla tegemist sarika ja seina ühenduskoha vigastusega, mis tuleks pööningult üle vaadata. Vajunud sarika põhjuseks võib olla ka vajunud sein või vundament.



**Joonis 18.** Vajunud sarikas

*Allikas:* Autori kogu

Kõik katuse konstruktsioonidega seotud vead tuleks enne katuse renoveerimist üle vaadata ja need siis parandada. Samuti tuleks vaadata üle korstnate liitumiskohad katusega. Antud kohad on Kivimäe palkmaja juures olnud problemaatilised, mis on aga juba üle vaadatud ja parandused sisse viidud. Ühe korstna liitekoht katusega lasi vihma sisse, millest oli väga lihtne aru saada

märjast korstnast ja muidugi vahedest, korstna ja katuse vahel. Vigade paranduseks sätiti katuse harjalt korstna taha tulevat plekki, vahed täideti bituumenmastiksiga ja kaeti pleki ning bituumenteibiga. Teine korsten oli vana ja kaetud liigse pigiga. Samuti asetses ta pennile liiga lähedale, mistõttu oli ka penn pigiga määrdunud. Korsten asendati uuega, selleks et ta pennile liiga lähedal ei oleks ja ei tekitaks potentsiaalset ohtu, laoti uus korsten kergelt pennist mööda.

Kuna Kivimäe maja katusekate ootab väljavahetamist on omanik avaldanud soovi, et uueks katusekatte materjaliks saab asbestivaba eterniit. Hoone originaalne katematerjal on küll puidust ehk pilpakatus, aga selle miinuseks on lühem eluiga ja kulukam hooldus. Nagu sai mainitud, tuleb enne katusekatte vahetust katusekonstruktsioonide seisund üle vaadata.

### **3.2.6 Ventilatsioon**

Vanades talumajades sellist ventilatsiooni nagu tänapäeval kasutatakse, ei ole. Vanasti oli palkmajades loomulik ventilatsioon, mis toimis läbi tarindite ebatiheduste. Kuna tänapäeval on inimeste nõudmised eluasemele tõusnud ja võimalused majade õhutihendamiseks suurenenud, siis on suurenenud ka vajadus teistsuguse ventilatsiooni järele.

Kivimäe palkmajal ei ole samuti ventilatsiooni ja õhu värskendamiseks kasutatakse pigem ruumide tuulutamist. Ainukeseks ventilatsiooniks saab pidada avasid leiliruumis ja sauna eesruumis, kus korstna sisse on tehtud õhuavaklapid. Ventilatsiooni puudumise tõttu on maja omanikud niiskustaseme jälgimiseks kasutusele võtnud näidikud, mis näitavad nii toa temperatuuri kui ka õhuniiskust. Aparaatide täpsust ei oska töö autor hinnata, aga elektroonika sõnul on õhuniiskus kõikunud aastaringelt 48-65% juures. Suvel on õhuniiskus olnud kõrgem ja talvel madalam. Igal juhul tuleks uuritavale objektile paigaldada ventilatsioon.

Ventilatsioonisüsteemide valik ei ole väga suur. Valikuvõimalusteks on loomulik, väljatõmbe ja sissepuhke-väljatõmbe ventilatsioonisüsteemid. Kuna loomulik ventilatsioon võib olla ettearvamatu ja mille kasutamine tähendab suuremat soojakadu, jääb see variant valikust välja. Valikusse jäävad siis väljatõmbe ja sissepuhke-väljatõmbe süsteemid. Kummagi plussiks on see, et väljatõmmatavat sooja õhku niisama korstnasse ei lasta. Mõlemal juhul on võimalik kasutada väljatõmmatava sooja õhu energiat, mida saab siis kasutada sissepuhutava õhu soojendamiseks, ruumide kütmiseks või vee soojendamiseks.

Väljatõmmatava süsteemi puhul on võimalik lisada soojuspump, mida saab kasutada maja kütmiseks, kasutades väljatõmmatava sooja õhu energiat. Samuti peaks süsteem ise olema odavam kui sissepuhke-väljatõmbe süsteem, kuna elektroonikat on vähem. Sissepuhke-

väljatõmbe ventilatsiooni puhul on aga võimalik sissepuhuvat õhku soojendada, niisutada ja samuti ruume kütta. Ehk on palju rohkem võimalusi sissetuleva õhu omaduste muutmiseks ja süsteemi elektroonika annab suurema võimaluse muuta õhuvooluhulka vastavalt elanike soovidele.

Liigne elektroonika võib põhjustada müra, mis teeb maja elanike olemise ebamugavaks. Kõige suuremateks müra tekitajateks võivad olla ventilaatorid. Tänapäeval võivad aga eramajade ventilatsioonisüsteemid, mis sisaldavad ventilaatoreid, olla piisavalt vaiksed, mis elanike igapäevaelu ei häiriks.

Toidu valmistamiseks kasutatavate koduelektronika või pliitide kohale tuleks samuti paigaldada ventilatsioonisüsteemid, mille eesmärgiks on eemaldada toidu valmistamisel eralduvate osakeste sattumist ruumide pindadele. See ventilatsioonisüsteem peab olema tavalisest eraldatud, kuna toiduaurud sisaldavad osakesi, mida ei tohiks tava ventilatsiooni kaudu välja juhtida.

### 3.2.7 Kütteseadmed

Majas on neli erinevat küttekeha. Neljast küttekehast on väljavahetatud või uued ehitatud kolm, milleks on sauna keris, köögi pliit (Joonis 19) ja magamistoas ahi. Köögi pliit on ühendatud soojamüüriaga, mis kütab ka kõrval olevat ruumi. Kahe esialgse eluruumi vahel on säilinud ümmargune plekkahi. Võimalik, et tegemist on maja originaalse küttekehaga (Joonis 20).



**Joonis 19.** Köögi pliit

*Allikas:* Autori kogu

Väljavahetatud küttekehadel suuri probleeme ei esine. Ahjude esised on kaetud mittepõleva materjaliga ja keris on leiliruumis puidust pindadest piisaval kaugusel. Köögi pliidiaga probleeme

ei esinenud, pliit on suhteliselt uus, laotud uuesti mõned aastad tagasi. Magamistoa ahi on arvatavasti vanem, ehituskvaliteet näib olevat kehvapoolne. Ahju ukse pealsed kivid olid segust lahti, mis tuli omaniku poolt tagasi panna.

Plekkahju, mis tundub ahjudest vanim olevat, tuli ka natuke parandada. Ahju koldesse oli kukkunud paar siseseina kivi. Kuna plekkahju sisemusele on raske ligi pääseda siis tema remontimine oli raskendatud. Selleks kutsuti abiks pottsepp, kes ladus ahju koldele uue sisemuse. Samuti vahetas ta ära ka sisemise ukse luugi, mis eelmiste omanike poolt oli pooleks köetud.



## **Joonis 20.** Plekkahi

*Allikas:* Autori kogu

Nagu eelnevalt sai mainitud, korstnate seis oli ühel väga halb ja teisel rahuldav. Üks neist oli väga pigine ja laotud vastu penni, mis samuti oli pigiga määrdunud. Seda korstent ei vahetatud välja täielikult, vaid alates vahelaest ja kuni katuseeni koos uue korstnapitsiga. Samuti laoti ta seekord pennist kergelt mööda. Teisel korstnal sadas katuse liitekohast vihma sisse, mis nüüdseks on parandatud ja täidetud bituumenmastiksiga ning kaetud pleki ja bituumenteibiga. (Joonis 21).





**Joonis 21.** Lekkiva korstna ja katuse ühenduskoha kahjustused

*Allikas:* Autori kogu

Hoolduse poolest, nagu seaduses on nõutud, tuleb iga viie aasta tagant saada korstnapühkijalt akt, mis väljastatakse ainult korras küttekehade puhul. Samuti tuleb igal aastal, aastaringelt majas elades, peale küttehooaja lõppu puhastada kogu küttesüsteem.

### **3.3 Palkmaja tervikrenoveerimine**

Palkmaja renoveerimisel tuleks, olenevalt olukorrast, tegeleda alguses selle maja osaga, mis on kõige kriitilisem või takistab teiste tarindite renoveerimist. Selleks võib olla näiteks auklik katus kust vesi sisse pääseb. Kui katus ei ole vettpidav siis ei ole mõistlik alustada ka teiste tarindite parendamisega, sest sissepääsev vesi võib kahjustab juba tehtud tööd. Sellisel juhul on vaja saada katus veetihedaks, ajutiselt katta vett läbilaskvad kohad sobivate materjalidega. Kui katus on veekindel siis võiks renoveerimist alustada alt, minnes järk järgult ülespoole. Alustades vundamendist ja lõpetades katusega. Samat mõtet kasutatakse ka Kivimäe palkmaja renoveerimisel. Katusega hetkel vaeva ei pea nägema, kuna leitud augud on lapitud ja vett enam sisse ei saja. Tegemist saab olema etapilise renoveerimisega, kuna omanikel ei ole võimalust ühekordseks terviklikuks renoveerimiseks.

Ventilatsiooni puudumise tõttu, võimalikke niiskuskahjustusi arvesse võttes, tuleks mõelda ka selle paigaldamisele. Alguses ei ole kindlasti võimalik paigaldada soojustagastiga ventilatsiooni, kuna igasugu seadmete paigaldamine võib edaspidisel renoveerimisel ette jääda. Sissepuhkeavad saab teha samal põhimõttel nagu iga teiseigi ventilatsioonisüsteemi puhul, mis tuleks teha magamis- ja elutubadesse ning liigub välja köögist ja niisketest ruumidest. Kuna loomuliku

ventilatsioonisüsteemis ei kasutata elektroonikat on tegemist ka odava, esialgse variandiga, mis täidab oma eesmärgi. Ehk koos ruumide kütmisega vahetub õhk tubades ja niiskusetasemed jäävad mõistlikesse piiridesse, mis hoiab ära võimalikke niiskuskahjustusi. Lisasojustuse lisamisel on ventilatsiooni olemasolu samuti vajalik. Hetkel ei ole maja õhutihe, aga soojustamisega muudetakse maja õhutihedamaks ja tubadesse jääv lisa niiskus tuleb ventilatsiooni abil ruumidest eemaldada. Tulevikus soovitaks ikkagi soojustagastiga ventilatsioonisüsteemi, millega on võimalik saavutada soojustagastus kuni 80%. Lõpliku otsuse teeb siiski omanik.

Kui niiskustasemed ruumides on kontrolli alla saadud, tuleks pilk seada nüüd hoone tarinditele. Ette tuleks võtta vundamendi korrastamine, kaitsmine külmakergete ja niiskuse eest. Töö alustuseks tuleks vundament välja kaevata ja uurida vundamendi seisundit. Kuna vajumisi ei ole märgatud siis tõenäoliselt ei ole vaja vundamenti tugevdada ja piisab ainult väiksemate vigastuste parandamisest. Pragude lappimiseks tuleks kasutada lubimörti, mida suure tõenäosusega kasutati ka vundamendi ehitamisel. Järgnevalt on soovitatav vundament soojustada, mis kaitseks külmakergete eest ja vähendaks ka vundamendi soojakadu.

Vundamendi soojustamisel tuleks arvestada ka põrandaaluste ruumide soojustamisega. Kõige parem variant, niiskuskahjustuste vältimiseks, oleks teha alt tuulduv, soojustatud põrand. Selleks peab soklisse tegema tuulutussavad. Tuulduva põrandaga on võimalik põrandakonstruktsioone hoida kuivana ja vältida põrandaaluseid niiskuskahjustusi. Ning soojustus hoiab põrandasise pinna soojemana. Madala (60 cm) ja sidekivideta vundamendi puhul ei pruugi tuulduv põrand olla teostatav, õhuvähe paksuse tõttu peab pinnast süvistama mis võib nõrgendada vundamenti.

Peale spetsialistiga konsulteerimist otsustas omanik vundamenti mitte soojustada. Tema sooviks jäi siiski jätta nähtavale maakivist sokkel ja mitte muuta põrandate alust keskkonda. Eluruumide põrandad on heas korras ja seetõttu puudub ka vajadus põrandalaudade ülesvõtmiseks. Vundament puhastatakse vanast lahtisest segust ja tekkinud praod täidetakse lubimördiga. Kaitsmiseks liigse vee eest tuleb paigaldada piisava ülekattega veelauad ja eemaldada liigselt kerkinud pinnas, kaldega majast eemale.

Järgnevalt tuleks tähelepanu pöörata seinatarindite seisukorrale ja välisseinte soojustamisele. Seisukorra hindamiseks tuleks välisvooder majalt eemaldada. Kahjustuste tuvastamisel ja nende tõsiduse hindamisel tuleb vajadusel vahetada kahjustatud palgid. Välisseina parandamisel tuleks kontrollida vundamendi ja alumise palgi vahelist hüdroisolatsiooni. Selle puudumisel on suur

tõenäosus, et alumine palk on saanud niiskuse tõttu kahjustada. Hüdroisolatsioon võib küll olla olemas aga on aja jooksul amortiseerinud, sel juhul tuleks asendada uue materjaliga. Tulevaste niiskuskahjustuste vältimiseks on hüdroisolatsioon vajalik.

Välisseina soojustamine toob kaasa soojakao vähenemise, mis aitab kokku hoida küttearvetelt. Enne soojustuse paigaldamist tuleks tihendada ka esinevad palgivahed, külma ja tuulekindla materjaliga (nt. linatakk). Välisseinte soojustamisel tuleb samuti olla väga tähelepanelik ühenduskohtades, mis peavad olema õhutihedad. Seda siis sellepärast, et kui jäetakse õhuvahed sisse võib niiske välisõhk tarindis kondenseeruda ja tekib oht niiskuskahjustuste tekkeks.

Tähelepanu tuleb pöörata ka akende ja uste liitekohtades, mida võiks teha koos seinte soojustamisega. Aknad ja ukсед võivad ise olla õhutihedad aga nende liitekoht seinaga mitte. Kuna Kivimäe palkmaja omanikel on soov plastikaknad puidu vastu välja vahetada siis liitekohtade tihendamisel tulevad abiks avatäidete paigaldajad, kes kasutavad spetsiaalset vahtu. Kui aga ei ole soovi vahtu kasutada, võib avad täita ka soojustusmaterjaliga.

Liikudes ülespoole, tuleks käsile võtta katuse renoveerimine ja lisaks vahelae soojustamine. Novembris (2017) läbiviidud alarõhu test näitas, et enamuse soojusest läheb kaotsi just puudulikust või ebaefektiivsest vahelae soojustusest. Enne soojustuse lisamist tuleb pööning heinast ja muust sodist puhastada. Lisaks tuleb vahelaele paigaldada ka õhu- ja aurutõke, kas talade alla või vahele, mis oleneb lae laudise vahetamise soovist. Laelaudise vahetamise korral saab tõkke paigaldada laetalade alla ja mitte vahetamise korral laetalade vahele, musta laelaudise peale. Vahelae soojustamisel tuleks arvesse võtta ka ligipääs pööningul olevatele korstendele, tuleks mõelda liikumisteede ehitamisele.

Katuse renoveerimisel tuleks enne üle vaadata ka sarikate ja seinte ühenduskohad. Uuritava objekti puhul on teada ühe sarika ühenduskoht, mis väljaspoolt vaadates näeb välja kummaline. Vea olemasolul tuleks parandamisel nõu pidada ja abi küsida spetsialistilt, kes oskaks soovitada või ise parandada liitekohas esinev viga. Üldiselt Kivimäe palkmaja sarikate olukord näeb välja hea. Järgnevalt saab hakata mõtlema katusekattematerjal väljavahetamisele, milleks saab tõenäoliselt olema eterniit. Kuna kattematerjal on samaväärne, mis praegune, siis riigldõivu ei pea maksma, ehitusluba ei pea taotlema ja projekti ei pea tellima.

Kütteseadmete renoveerimine praegusel momendil plaanis ei ole. Nende seisukord on rahuldav ja ka maja elanikud on rahul. Ainuke koht, kus võiks parandused ellu viia on pööningul oleva korstna alumine ots, mis on veekahjustustest saanud vigastada. Alumised telliskivid on üksteise küljest lahti tulnud (Joonis 20) ja need tuleks uuesti omavahel seguga siduda.

Kivimäe palkmaja nõrkuste tuvastamisel tuli abiks soojuspildistamine ja alarõhutest mille sooritas teenust pakkuv ettevõtte. Ettevõtte koostatud aruandest (Lisa 7) selgus, et suurimaks soojuskaot põhjustajaks on vahelagi, kus vana soojustus ei täida oma eesmärki. Uue, korralikult paigaldatava soojustusega on võimalik tõsta hoone soojapidavust kuni 55%. Samuti välisseinte soojustamisel ja õhutõkke paigaldamisel on võimalik hoone soojapidavust tõsta kuni 35%. Aruandest loeb veel välja, et nii vundamendi soojustamine kui avatäidete isoleerimine tõstaksid mõlemad hoone soojapidavust kuni 5%. Aruandest lähtuvalt tuleks soojakao vähendamisel keskenduda esmalt vahelae ja välisseinte soojustamisele, kus soojakadu on suurem. Hoone soojapidavuse tõstmisel väheneksid küttekulud. Sellele vaatamata tuleb rõhku panna tarindite liitekohtadele, kus külmasildade tekkimisel on oht niiskuskahjustusteks. Kõik targalt tehtud parendused tõstavad kinnisvara väärtust.

## KOKKUVÕTE

Selle lõputöö peaesmärgiks oli uurida võimalikke võtteid ja lahendusi vana palkmaja renoveerimisel, pöörates tähelepanu ka niiskuskahjustuste vältimisele. Palkmaja võimalike renoveerimislahenduste välja toomiseks on lõputöös kasutatud Kivimäe rõhtpalkmaja näidet. Töö autor kasutas lahenduste leidmiseks palkmajade renoveerimiseks väljastatuid teoseid, käsiraamatuid ja läbiviidud uuringuid.

Töö esimeses peatükis on tutvustatud Eesti talumajade arengut alates 19. sajandi keskpaigast. Sel ajal elas talurahvas korstnata rehemajades, mis kütmisel ajas toad suitsu täis. Tingimuste parandamiseks üritas riik ja mõjuvõimsad inimesed muuta inimeste elu kaasaegsemaks. Seda siis tutvustades korstnaga maja plusse, kuid kõik ei olnud sellega päri, kuna tol ajal ei hoolitud sellistest mugavustest või lihtsalt oldi rahul olemasolevaga. Pärisorjuse kaotamisel ja Eesti esimese vabariigi aegadel aitasid riik ja ajakirjandus talurahval uusi talumaju ehitada. Riik abistas inimesi rahaliselt laenude ja toetustega ning ajakirjandus tutvustas ihaldatuid linnapäraseid elumajade stiile ja ehitusvõtteid.

Renoveerimis nõuannetes on välja toodud palkmaja erinevate tarindite ja kindlate tehnosüsteemide tüübid ja võimalikud soovitusel renoveerimiseks. Kuigi majade tarindid on erinevad ja kõigi jaoks pole olemas ühte universaalset lahendust on lõppeesmärgid kõigil samad. Taastada kahjustatud tarindi konstruktsioonid, muuta õhu- ja külma kindlamaks ning vältida vigu mis võivad põhjustada niiskuskahjustusi.

Uuritud renoveerimis soovitusel jäävad pigem pinnapealseks ja rohkem tutvustavateks kui täpseteks juhisteks. Välja toodud soovitusel põhjal on võimalik saada ettekujutus, mis tööd võivad palkmaja renoveerimisel ette tulla. Soovitusel kasulikus oleneb ka tarindi tüübist ja selle seisundist. Tarindi kahjustuste tõsiduse hindamisel ja renoveerimisel kasutatavate materjalide välja valimisel tuleks nõu pidada ikkagi spetsialistiga, kes tunneb antud teemat ja oskab anda täpsemad soovitusel.

Uuritava objekti näitel on toodud esile võimalikud renoveerimis lahendused, kus töö autori poolt on arvesse võetud omanike enda soovid ja hetkesed tuvastatavad kahjustused ja tarindi tüübid.

Kuna maja seisund ei ole täpselt teada siis täpseid soovitusi on raske anda. Tüüpilisi lahendusi on küll võimalik välja tuua ja kirjeldada aga tõelist situatsiooni saab hinnata alles välis- ja sisevoodri maha võtmisel. Samuti tuleks arvestada sellega, et ühe tarindi renoveerimine võib mõjutada teise keskkonda. Võimalusel oleks hea kõik tarindid korraga renoveerida. Kui see pole aga teostatav, nagu uuritava objekti omanikel, tuleb tööd seada järjekorda millega esmajärjekorras vältida külmasildade ja niiskuskahjustuste tekkeid.

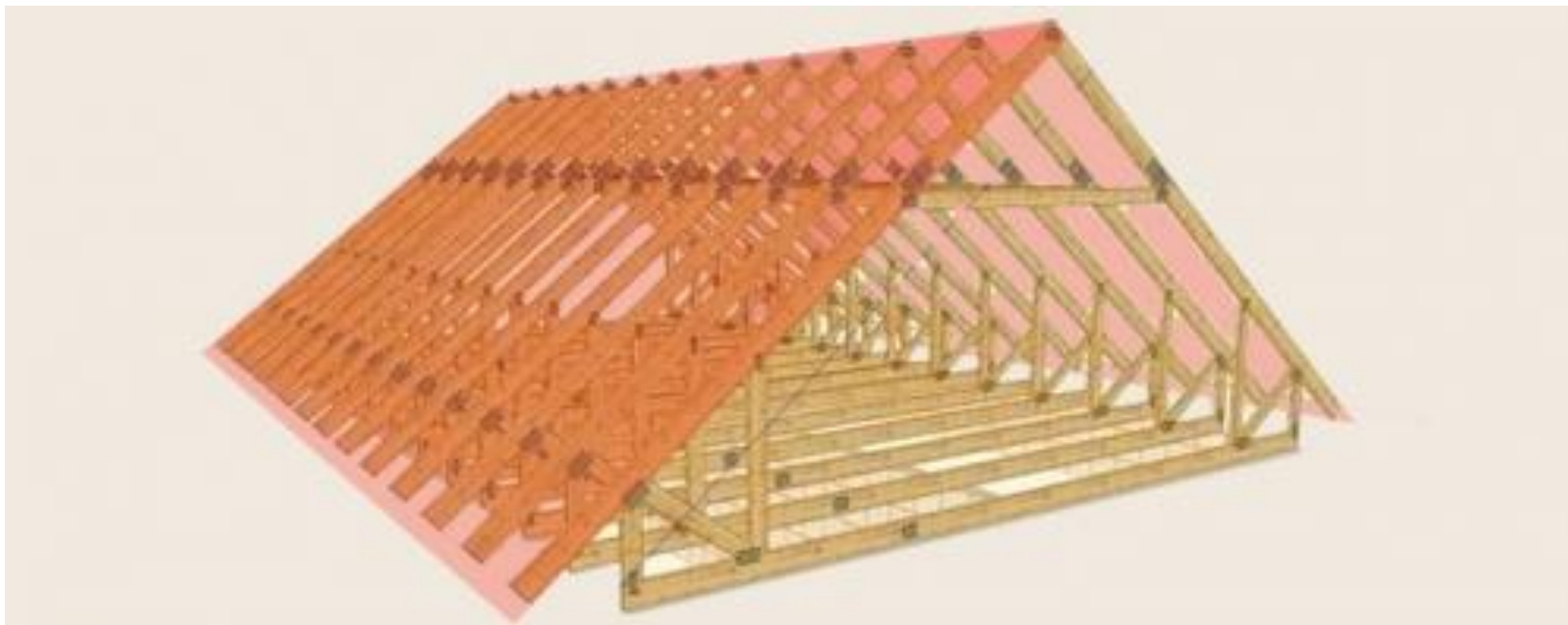
Kuigi uuritavale objektile ei saanud täielikku hinnangut ja soovitusi anda, on töö käigus toodud välja soovitusi ja nõuandeid palkmaja renoveerimisel.

## VIIDATUD KIRJANDUS

1. **Abel, E., Voll, H., Tark, T.** (2014). *Hoonete energiatarve ja sisekliima*. (2. tr). Tallinn: Presshouse OÜ. 306 lk.
2. *Ehitaja käsiraamat: Puitmaja korrastamine*. (2003). Tallinn: Presshouse OÜ. /Koost. H. Ustav, H. Pedusaar, I. Pilve, S. Kingsepp. 200 lk.
3. **Hemgren, P., Wannfors, H.** (2014). *Maja ABC*. (3. tr) Tallinn: Sinisukk. 424 lk.
4. **Kalamees, T., Alev, Ü., Arumägi, E., Ilomets, S., Just, A., Kallavus, U.** (2011). *Maaelamute sisekliima, ehitusfüüsika ja energiasääst I*. Tallinn: Tallinna Tehnikaülikool Ehitiste projekteerimise instituut. [WWW]  
[http://kredex.ee/public/Uuringud/TTY\\_maaelamu.pdf](http://kredex.ee/public/Uuringud/TTY_maaelamu.pdf) (10.10.2017)
5. **Konsa, K., Pilt, K.** (2013). *Majavamm, puukoi ja teised kahjurid*. (1. tr). Tallinn: Tammerraamat. 136 lk.
6. *Küttesüsteemide tuleohutus*. (2016). Tallinn: Päästeamet. [WWW]  
<https://www.rescue.ee/dotAsset/4fa3e128-6de4-4329-85fe-6f8fae981571.pdf> (18.10.2017).
7. **Masso, T.** (1991). *Palkmajad*. Tallinn: Tallinna Raamtutrikikoda. 175 lk.
8. *Oma maja: Maja ehitamine, renoveerimine*. (2001). Tallinn: Äripäeva Kirjastuse AS. /Toim. V. Riidas. 203 lk.
9. *Palkmaja ehitamine*. (2001). Tallinn: „Ehitame“ kirjastus. 131 lk.
10. **Pärdis, H.** (2012). *Eesti talumaja lugu: Ehituskunst ja elu 1840-1940*. Tallinn: Tänapäev. 248 lk.
11. **Söderberg, U., Kjellberg, H.** (1997). *Rõhtpalkmajad: Hooldus ja parandamine*. Tõlgitud teosest: *Liggtimmer tillsyn och reparation*. Tallinn: Muinsuskaitseamet. 43 lk.
12. TuOS. (2016). *Tuleohutuse seadus*. Tallinn: Riigikogu. [WWW]  
<https://www.riigiteataja.ee/akt/130122015052> (02.11.2017)
13. *Vana maamaja käsiraamat*. (2012) Tallinn: Tammerraamat. /Koost. J. Metslang. 293 lk.

## LISAD

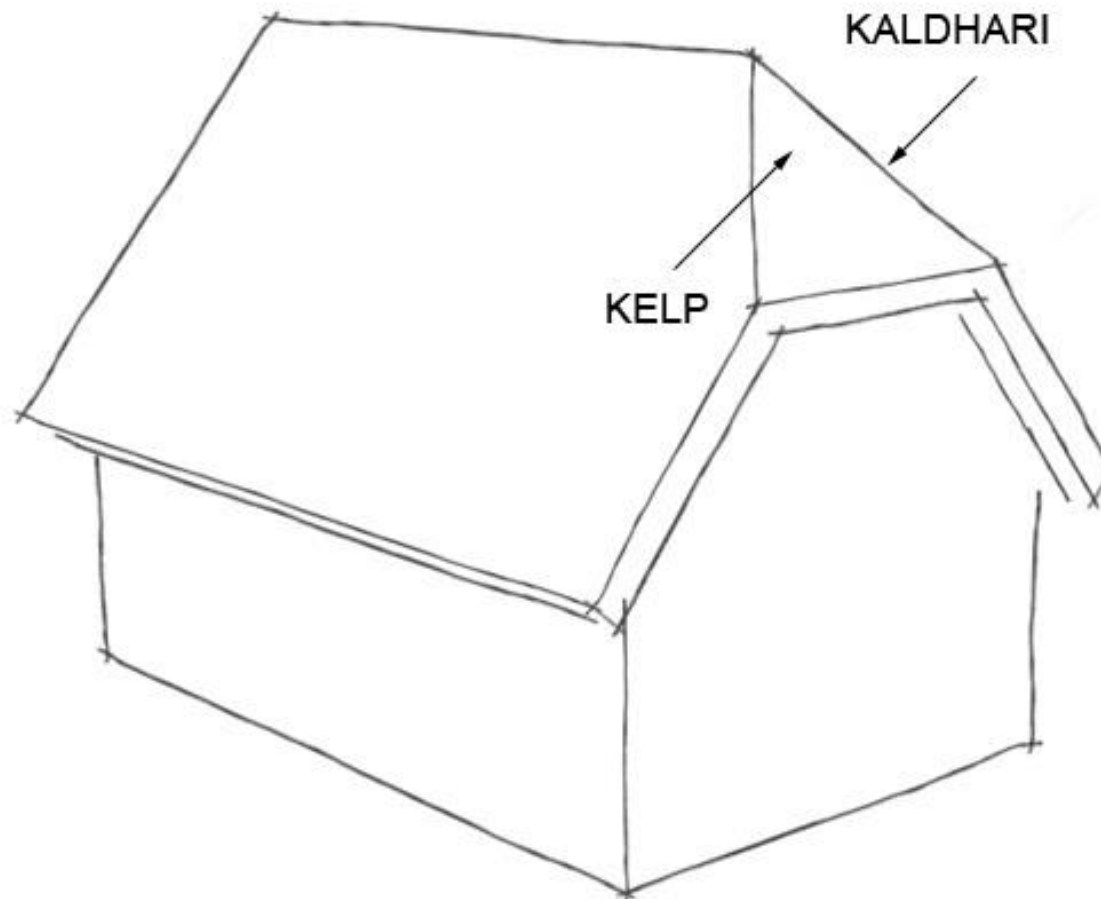
### Lisa 1. Viilkatuse näide



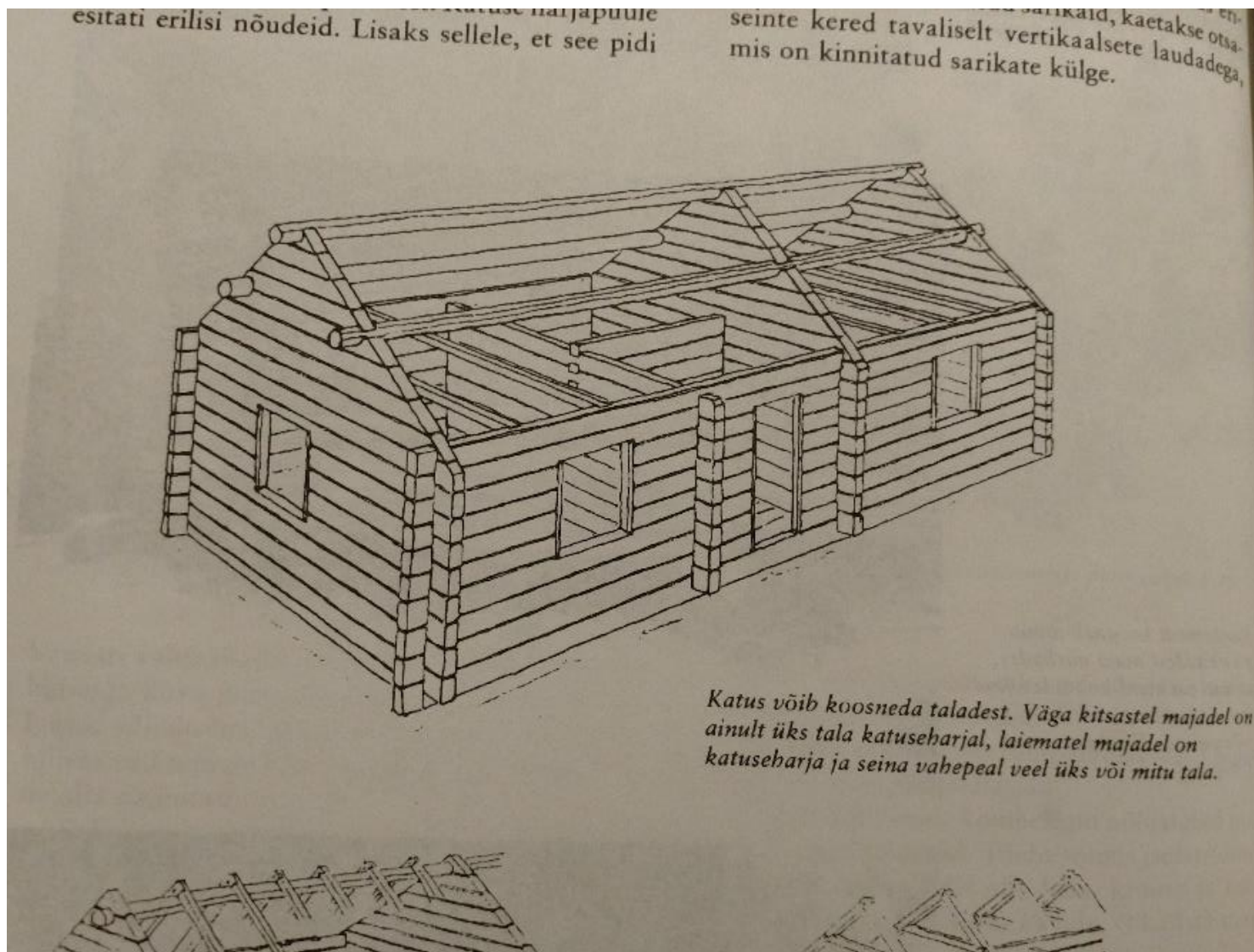


## Lisa 2. Kelpkatuse näide

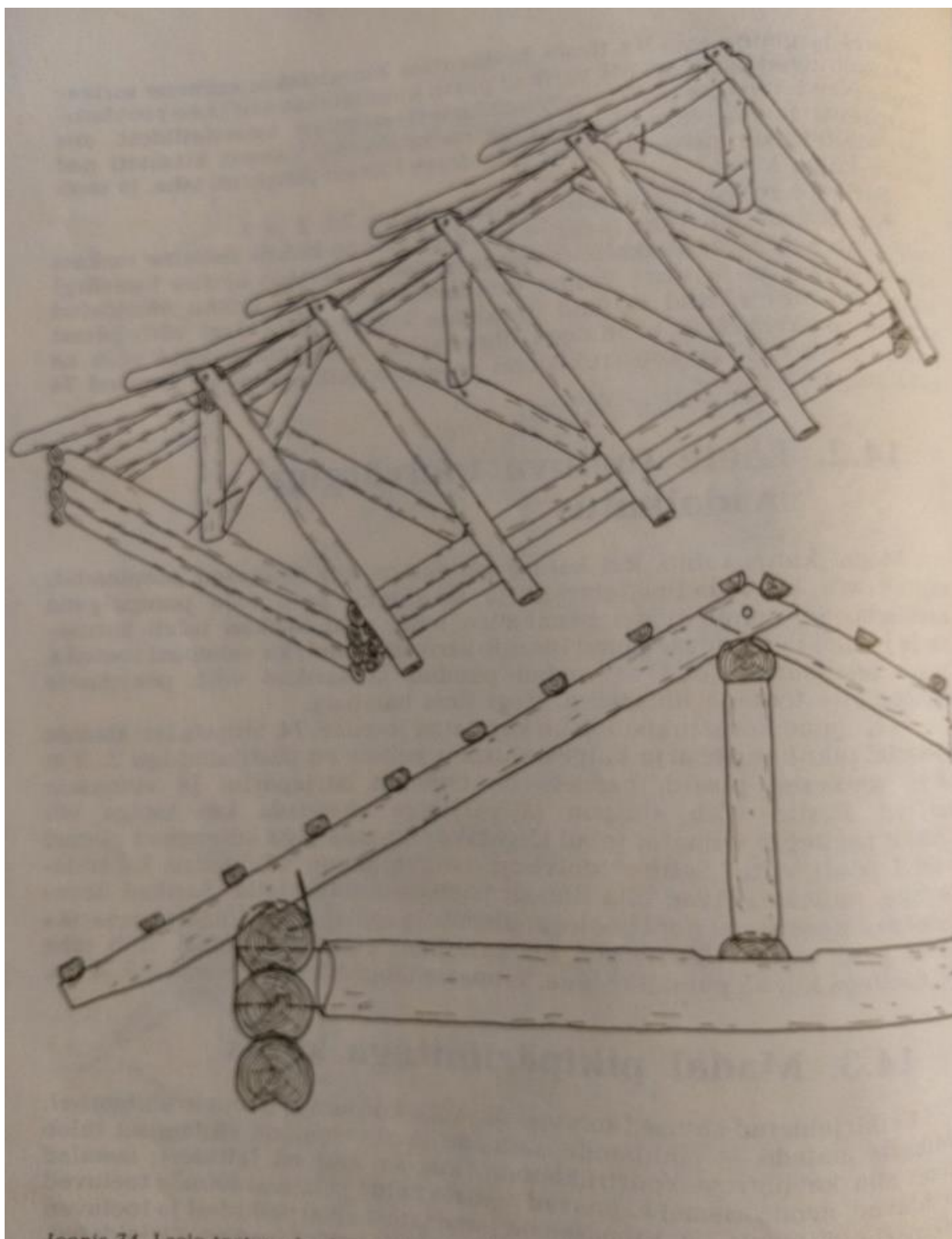
### KELPKATUS



### Lisa 3. Rõhtpalkmaja vanemat tüüpi katuse konstruktsiooni näide

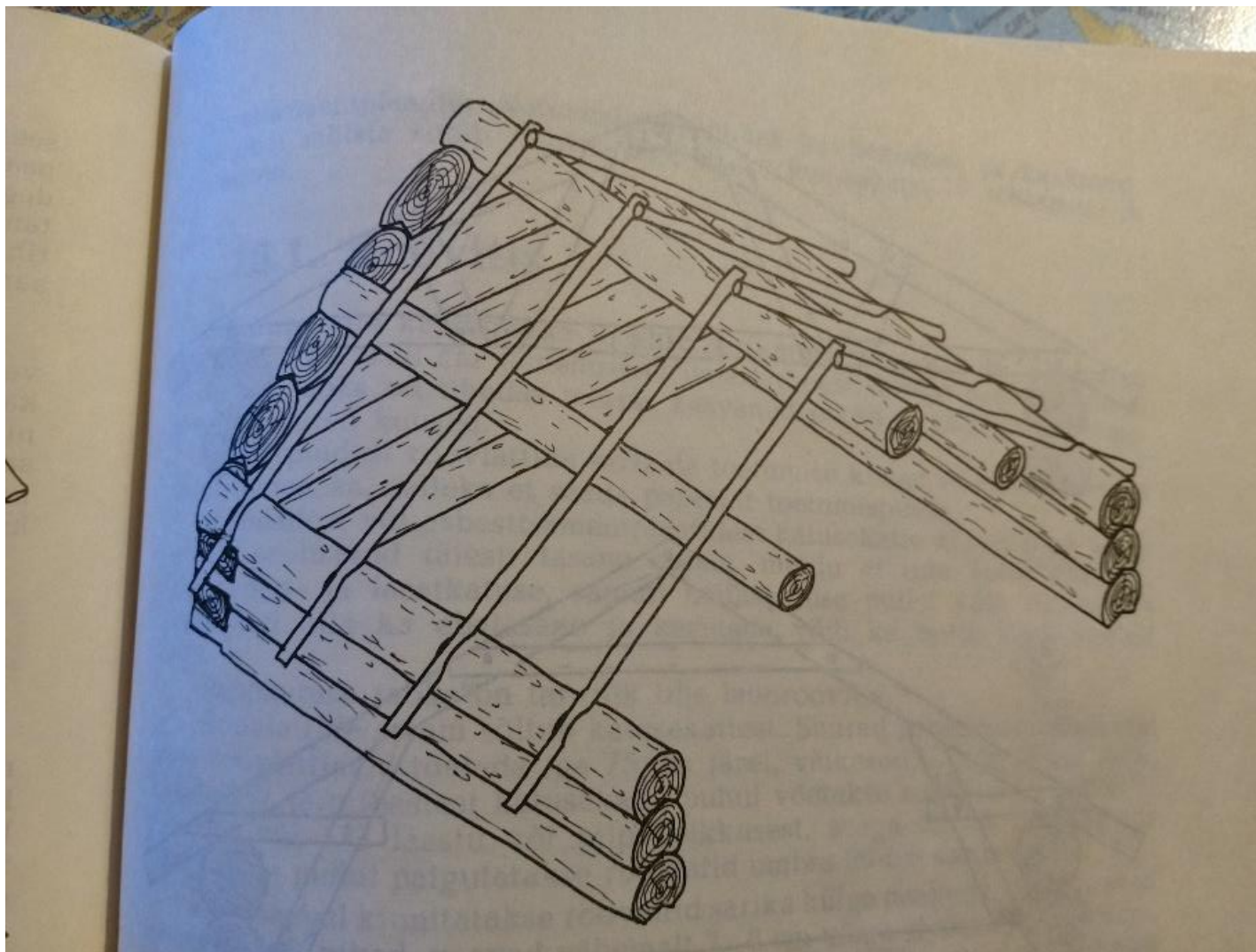


#### Lisa 4. Laele toetuv toolvärgiga madalkatuse näide



joonis 74. Laele toetuv toolvärgiga madalkatuse näide


## Lisa 5. Madal pikipärlinitega katuse näide



# Lisa 6. Kivimäe ostu-müügileping

Ärakiri 1  
1330/31

**KINNISTUSAKT**



**Ostu-müügileping.**

E. V. Põllutöoministeerium kui müüja ja August Magnuse poeg STEINBERG - - -  
- - - - - kui ostja on leppinud kokku järgmises:

§ 1. Riigimaade põliseks tarvitamiseks ja omanduseks andmise seaduse alusel müüb Põllutöoministeerium ostjale August Magnuse p. Steinbergile - - - - - omanduseks  
Kohila - - - - - vallas, riiklikust maatagavarast riigimaade planeerimisel  
endis est Tohisoo - - - - - mõis ast - kinnistu nr. 290  
- - - - - eraldatud maakoha Kivimäe - - - - -  
nr. A 12 \*, hinnaga kakssada seitsekümmendneli - - - - - krooni  
55 senti ( 274 kr. 55 s.).

§ 2. Maakoh Kivimäe - - - - - nr. A 12 \* sisaldab kokku umbes kaksteist-  
kümmend ja neliteistkümmend sajand. ( 12,14 ) hektaari, looduses tähistatud piirides.

§ 3. Esimeseks (1.) novembriks 19 30 a. on ostja tasunud maakoha  
Kivimäe - - - - - nr. A 12 \* ostuhinnast neli - - - - -  
- - - - - krooni 55 senti ( 4 kr. 55 s.).

Ostuhinnast võlgujäänud summa kakssada seitsekümmend - - - - -  
( 270 ) krooni kohustub ostja tasuma viiekskümmen viie ja poole - -  
( 55<sup>1/2</sup> ) aasta jooksul, arvates esimesest (1.) novembrist 19 30 a., makstes võlasum-  
malt iga aasta neli protsenti (4%) intressideks, pool - - - - -  
- - - - - protsenti ( 1/2% ) võlakustutuseks ja kaksikümmendviisi sajandikku protsenti  
(0,25%) administratsioonikuludeks, kokku neli ja kolmveerand - - - - -  
protsenti ( 4<sup>3/4%</sup> ), s. o. kaksteistkümmend - - - - -  
krooni 82 senti ( 12 kr. 82 s.) aastas, võrdsetes osades pooleaasta viisi ette, igal esimesel  
juunil ja esimesel detsembril.

§ 4. Ostja võlgneb esimeseks (1.) novembriks 19 30 a. ostetud maakoha sisse-  
seadmiseks saadud riiklikkude laenudena ja sama maakoha päraldiste ostuvõlgade tasumata osadena  
ning nende laenude ja ostuvõlgade tähtajaliste maksude võlgadena, vastavate algdokumentide põhjal,  
liidetult üheksasada nelikümmendkuus - - - - - krooni 96 senti  
( 946 kr. 96 s.), millest ostja kohustub tasuma kuus - - - - -  
- - - - - krooni 96 senti ( 6 kr. 96 s.)  
käsolevas lepingus ette nähtud esimesel makсутähtpäeval, kuna üheksasada nelikümmend - - -  
- - - - - ( 940 ) krooni

kohustub ostja tasuma kolmekümneviie ( 35 ) aasta jooksul, arvates esimesest (1.) novembrist 1930 a., makstes võlasummat aastas: kaks protsenti (2%) intressideks, kaks ( 2% ) protsenti võlakustutuseks, kolmkümmendviis sajandikku protsenti (0,35%) administratsioonikuludeks, kokku neli ja kolmkümmendviis sajandikku ( 4,35% ), s. o. nelikümmend ( 40 ) krooni 90 senti ( 40 kr. 90 s.) võrdsetes osades pooleaasta viisi ette, igal esimesel juunil ja esimesel detsembril.

§ 5. Ostjal on õigus §§ 3. ja 4. tähendatud võlga tasuda tervelt või osaliselt enne kindlaksmääratud tähtaega, summades, mis võrdsed 10 kroonile või selle kordsetele.

§ 6. Maakoha ostmisel võlgjäänud summa kakssada seitsekümmend ( - 270 ) krooni ühes protsentidega kantakse käesoleva ostumüügilepingu põhjal esimese pandiõigusega kinnistusraamatusse müüdud maakohale.

Riiklikkude põllumajanduslikkude liidetud laenude ja päraldiste ostuvõlgade üldsumma üheksasada nelikümmend ( - 940 ) krooni ja selle protsentide kindlustuseks pandib ostja riigile selles lepingus tähendatud maakoha ühes kõigi päraldistega, missugune pantimine käesoleva lepingu põhjal kantakse kinnistusraamatusse.

§ 7. Käesoleva lepingu täitmise järelevalve ja sellest lepingust müüjale tekkinud õiguste teostamine läheb Eesti Maapanga põhikirja § 104. p. 2. ja laenude liitmise seaduse alusel Eesti Maapangale käesoleva lepingu kinnistamisega.

§ 8. Maakoha ostuvõla ja liidetud laenude ning päraldiste ostuvõlgade intresside, võlakustutuse summade ja administratsioonikulude sissenõudmine kuulub Eesti Maapangale. Ostja kohustub maksma Eesti Maapangale kõik maksud, mis nähtud ette käesolevas lepingus.

§ 9. Käesoleva lepingu tähtpäevadeks tasumata jäänud summadel maksab ostja viivitusraha üks protsent (1%) kuus, arvates poolikud kuud terveteks.

Erakorralistel juhtudel võib Eesti Maapanga juhatus pikendada maksude tasumise tähtaega ka ilma viivitusrahata kuni kolme aastani.

Ühe aasta jooksul seadusliku pikenduseta tasumata jäänud summad nõuab Eesti Maapank sisse järgmisel maksutähtajal ühes viivitusrahaga vastuvaidlemata maksude sissenõudmise korras.

§ 10. Panditud maakohal asuvaid hooneid kohustub ostja kindlustama tule vastu Eesti Maapanga nõuete kohaselt võla lõpliku tasumiseni. Kui ostja ei esita pangale kindlustuse uuendamise dokumenti hiljemalt 15 päeva enne kindlustuse tähtaja lõppu, kindlustab Eesti Maapank hooned ostja arvel; viimane kohustub tasuma selleks tarvitatud summa ühes viivitusrahaga 1% kuus, arvates poolikud kuud terveteks, hiljemalt võla lähemaks maksutähtajaks; vastasel korral nõutakse see sisse vastuvaidlemata maksude sissenõudmise korras.

Tuleõnnetuse korral antakse kindlustusasutuselt saadud summa tervelt või osaliselt välja ostjale, kui viimane kohustub ehitama üles põlenud hooned vähemalt endises headuses ja väärtuses, vastasel korral arvatakse kindlustusasutuselt saadud summast maha riigile võlgnevad summad, kuna ülejääk läheb ostjale.

§ 11. Ostjale on kohustav Riiklikkude põllumajanduslikkude laenude liitmise seadus. Liidetud laenu lõpliku tasumiseni ei ole ostjal õigust Eesti Maapanga nõusolekuta maa-kohta jaotada ehk tükeldada, võõrandada maa-kohal asuvaid ehitusi ega metsa. Ostja kohustub hoidma korras ehitused ja riikliku laenu abil tehtud maaparandus tööd ning lubama Eesti Maapangal igal ajal vaadata järele panditud maakoha seisukorda, majapidamist ja inventari.

§ 12. Ostja kohustub maakoha plaanil näidatud teed üldtarvituseks hoidma vabad, piirimärgid ja -sihid ning kraavid korras pidama ja lubama takistamatult kasutada maakoha piirides üldtarbeks eraldatud maa-alasid.

§ 13. Ostetud maakoha maapõues peituvad loodusvarad on riigi omandus.

§ 14. Kõik ostetud maakohale langevad avalikud kohustused ja koormatised kannab ostja.

§ 15. Ostetud maakoht on ostjale omanduseks antud üle ja selle piirid on temale täpsalt teada.

§ 16. Lepingu sõlmimisega ja kinnistamisega ühenduses olevad kulud kannab ostja.

*[Large handwritten signature]*

§ 17. Lepinglased avaldavad sellega oma nõusoleku käesoleva lepingu kinnistamiseks ja lepingu § 6 - - - tähendatud tingimuste kandmiseks kinnistusraamatu vastavatesse lahtritesse.

30. jaanuaril 1931 a.

*[Signature]*

G. Oselin /allkirj./  
Põllutööministril volitusel

August Steinbug /allkirj./

1931. aasta aprilli kuu 30 päeval. Laua reg. nr. 1824.

Mina, allkirjutanu, riigimaade Rapla ringkonna valitseja Richard  
Blumthal, tõendan, et eelseisva ostu-müügilepingu kirjutas oma käega alla minu  
juuresolekul Riigimaade valitseja kantsler, Rapla õigus- ja teguvõimne  
kodanik August Magnus poeg Steinbug elukoht  
Kohila vallas Tohisoo as., Kirimäe talu, kes minule esitas  
oma isiku tõenduseks isikutunnistuse, mis välja antud Kohila vallavalituse poolt  
Karjumaal 3. jaanuaril 1930 a. nr. 4234 all.

*[Signature]*

R. Blumthal /allkirj./  
Rapla ringkonna riigimaade  
valitseja

1931 aasta mail — kuu 12 päeval. Not. reg. № 2454.

Mina, allkirjutanu, Tallinna-Haapsalu rahukogu kinnistus-  
jaoskonna sekretär, loendan, et eelseisev ärakiri vastab sõnasõnalil alg-  
kirjale, mis leidub maade 1931/aasta kinnistusraamatus par. № 1330 all.

Algkiri ja käesolev ärakiri on Riigimaade põliseks tarvitamiseks  
ja omanduseks andmise seaduse ( R T 33-1930 ) § 21 põhjal tempel-  
maksust vabad.



Sekretär Sojandi

**KINNISTUSPEALKIRI.**

Tallinna-Haapsalu Rahukogu Kinnistusjaoskonna Ülema otsuse põhjal  
„9” mail — 1931/a. on esitatud ostu-müügilepingu algkiri  
kõidetud maade 1931/a. kinnistusraamatusse, selle raamatu registri 43  
kõites avatud uus osa № 3147 all maakoha „Kivimäe” jaoks  
ja tehtud järgmised sissekanded:

2028

- 1) rüütmõisade registri 3<sup>a</sup> kõite 290 ossa / Tõhisoo —  
mõis / I jao 2 lahtrisse. „Eraldatud maakoht, Kivimäe № 312  
ja kantud maade registri ossa № 3147 all.
- 2) maade registri 43 kõite 3147 ossa/maakoha „Kivimäe” №  
312 jaoks uuesti avatud:
  - a) I jao 1 lahtrisse: „Koha suurus on ostulepingu põhjal 30  
aprillist 1931 a. ligi kaubakelt 12, 11 ha.”
  - b) II jao 1 lahtrisse: „Omandas ostulepingu põhjal 30 aprillist 1931 a.  
244 krooni 55 senti eest August Kauginen p. Stein-  
Berg.”

Vaata 1931/a. päevaraamatu № 1330.

16 mail 1931/a.

Kinnistusjaoskonna Ülem:



Sekretär Sojandi



## Lisa 7. Kivimäe palkmaja välispiirete termograafiline kontroll ja õhulekkearvu määramine

<b>Aruanne:</b>	774 848	07 November 2017
-----------------	---------	------------------

<b>Eramu välispiirete termograafiline kontroll ja õhulekkearvu määramine ehituslike (soojustus) defektide avastamiseks.</b>
---

<b>Töö algus:</b>	17:00 06. November 2017	<b>Töö lõpp:</b>	18:00 06. November 2017
-------------------	----------------------------	------------------	----------------------------

<b>Etapp I</b>	Teostatud hoone pööningu ülevaatus.
<b>Etapp II</b>	Hoone välispiirete sisevaatus – 50 Pa tingimustel ning rõhutesti tegemine.

**Lisas 1:** lisatud pildimaterjal,  
Kasutatud standardid:  
Hoonepiirete õhupidavus mõõdeti vastavalt standardile **EVS EN 13829:2001 "thermal performance of buildings – determination of air permeability of buildings – Fan pressurization method"**.  
VV määrus nr.68 "**Energiatõhususe miinimumnõuded**"

*Energiatõhususe miinimumnõuded. VVM nr 68*  
§ 5. Üldised nõuded välispiiretele  
(3) välisseinte soojajuhtivus 0,2–0,25 W(m2K), katuste ja põrandate soojajuhtivus 0,15–0,2, akende ja uste soojajuhtivus 0,7–1,4 W(m2°C).

**(5) Välispiirete keskmine õhulekkearv ei tohi üldjuhul ületada üht kuupmeetrit tunnis välispiirde ruutmeetri kohta [m3/(hm2)]. Niiskuskonvektsiooni riskide vältimiseks tuleb tarindite kriitilised sõlmed (näiteks sein ja vundamendi ning põranda ühendus, sein ja katuse ühendus, katuslae auru- või õhutõkke jätkukohad, läbiviigud) teha võimalikult õhkupidavaks.**

Piirete ebapiisavat õhupidavust ei saa käsitleda kui loomulikku ventilatsiooni. Läbi piirde ebatiheduste toimuv õhu liikumine ei ole kontrollitav, juhitud ega vajadusel filtreeritav. Seega, hoonepiirete õhupidavus mängib hoonete energiatõhususe analüüsis olulist rolli ning mõjutab otseselt elamu kütte ja jahutuskulusi. Tavapärase hoone energiakulu on tavaliselt oluliselt suurem kui väikese õhulekkega hoonel. Õhulekkearvu ühe ühiku muutus mõjutab elamu kütteenergiakulu 7% ja koguenergiakulu orienteeruvalt 4% (Jokisalu & Kurnitski 2002, Binamu 2002). On tõene, et õhulekete teel kandub siseruumidesse hallituseoseid, radooni või õhusaastet.

Lisas on valitud paremini hoone olukorda iseloomustavad ülesvõtted, arvutused on tehtud piisava täpsusklassiga tagamaks objektiivse hinnangu, püüdnud absoluutsele täpsusele. Kõik objekti inspekteerimise käigus tehtud salvestised on lisatud kaasasolevale andmekandjale.

*Mõõdistamisel kasutatud firma FLIR termokaamerat ThermaCam E30*  
*Mõõtmise tulemused on töödeldud ning visualiseeritud kasutades firma FLIR tarkvara ThermaCAM Reporter 7 Basic*

<b>Keskkonnatingimused mõõdistustööde perioodil</b>	
Välistingimused	+8 °C

<b>Möödistustööde tulemus</b>	
	<p>Keskkond -50 Pa imiteerib tuule survet seinale (hinnanguliselt tuul kiirusega 10-15 m/s) 06.11.2017 hoonele teostatud õhulekkesti tulemus: <b>Hoone, õhulekkearv q-50 = ~9,9 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup></b> (VV määrus nr.68 "Energiaõhususe miinimumnõuded" &lt;1,0 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup> )</p> <p>Hoone terviklik õhupüsivus ületas mõõtmise hetkel normatiive pea kümne kordselt. Kuigi kõik tehnilised avad(korstnad, sauna, toaleti ning köögi väljatõmbed) ei olnud suletud on hoone õhulekke siiski väga suur. Võrreldes analoogsete vanemate palkhoonete õhulekkearvu siis hindab konsultant antud hoone õhupidavust mitte rahuldavaks.</p> <p>Pööningu vaatlusel oli näha intensiivsed soojalekked kogu pööningu perimeetril.</p> <p>Sisevaatlusel saab tehtud piltide järgi öelda, et 80% hoone soojusest lahkub just peamiselt vahelaelt kaudu ning seda nii ebapiisava isolatsioonimaterjali kui pea olematu õhupidavuse tõttu. Eriti intensiivne oli välisõhu sissepuhe hoone paremas tiivas olevates eluruumides. Õhk on hea soojusisolaator kuid ta peab olema seisev- liikuva õhu korral on lisaks soojuskadudele oht konstruktsioonisiseste niiskuskahjude ja/või hallituse tekkeks.</p> <p>Hoone palkosa oli nii soojustehniliselt kui õhupüsivuselt rahuldavad seisus ning soovikorral on lisa tihendamisega võimalik palkosa õhupüsivust oluliselt parandada. Kompleksmeetmeks on siiski hoone välisseinale isolatsiooni materjali lisamine ning korraliku tuuletõkke paigaldamine.</p> <p>Hoone avapiirded vajavad lisa tihendamist peamiselt aknalengi ja seina vahelt kuna ajapikku on montaaži vahet pragunenud ning antud perimeeter ei ole õhutihe. Vaatluse ajal oli paljudel avapiiretel näha ka hallituse olemasolu mis tuleks kindlasti esimesel võimalusel hallituse eemaldusvahenditega puhastada.</p> <p>Hoone sokli perimeetrit toimus küll välisõhu sissepuhe kuid see ei avalda hoone soojuskooormusele väga suurt mõju. Antud perimeetri võib ka seestpoolt tihendada, et vältida otsest välisõhu sissepuhet.</p> <p><b>Soovitused:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Eemaldada vana isolatsioonimaterjal I korruse vahelaelt ning asendada see uuega, näiteks tselluulaga millel on head soojustusomadused ning samuti ei vaja see lisa tuuletõket. Antud perimeetri soojustamisega on võimalik tõsta hoone soojapidavust ~ 55%.</li> <li>2. Eemaldada vana fassaadikate, lisada isolatsioonimaterjal ning teha korralik tuuletõke. Tähelepanu tuleb pöörata seina ja põranda ning seina ja lae liitjoonte isoleerimisele! Antud perimeetri soojustamisega on võimalik tõsta hoone soojapidavust ~ 35%.</li> <li>3. Täiendavalt isoleerida hoone avapiirded. Antud perimeetri soojustamisega on võimalik tõsta hoone soojapidavust ~ 5%.</li> <li>4. Avada hoone sokkel ning see täiendavalt soojustada. Antud perimeetri soojustamisega on võimalik tõsta hoone soojapidavust ~ 5%.</li> </ol> <p><i>Töö püstitatud eesmärk oli avastada ja fikseerida külmasillad ning näidata nende asetus kätte tellijale. Antud vaatluse läbiviija saab adekvaatselt konstateerida vaid temperatuuride erinevusi pinnal, nende tekkepõhjuste selgitus on oletuslik. Tähelepanu tuleks pöörata Lisas 1 toodud piltidele kus temperatuuride erinevus loob eelduse niiskuskahjustuse tekkeks tulevikus.</i></p>

Lugupidamisega

TALLINN 2017

Soojuspilt OÜ

Möödistas	Analüüs	
Indrek Viirpalu	Indrek Viirpalu	

## **SUMMARY**

### **RENOVATING A LOG HOUSE ON THE EXAMPLE OF A HOUSE BUILT OF HORIZONTAL LOGS IN KIVIMÄE**

**Raul Koppel**

Language:	Estonian	Figures:	21
Pages:	70	Tables:	-
References:	13	Appendixes:	7
Keywords:	-		

There are a lot of old log houses in Estonia which are or almost are a century old. These buildings have been constructed by our forefathers with their bare hands. Using materials and techniques that were common about 100 or more years ago. Compared to the techniques that are used nowadays are completely different to those that were used a century ago. The owners of these log houses may want to learn or find out how to properly renovate these buildings without causing any future damage to the house itself. Because there have been articles in the media about the consequences of renovating a log house too hastily or using techniques that can cause future damage, mainly causing moisture damage. In the forums there can also be found topics that are created by people who are searching for answers on how to renovate a log house in a way that does not cause any moisture damage. Also to make the log house more windproof and warm.

The objective of this thesis is to bring out possible solutions on renovating a log house without causing any future damage. By bringing out those solutions on the example of Kivimäes

horizontal log house. Also bringing out some interesting points in the development of countryside houses in Estonia from the middle of the 19th century.

Kivimäes horizontal log house resides in the Village of Rootsi which is a part of the County of Rapla. The house was built in 1927 which has one story floor and an attic what was used for storing huge quantities of hay. The buildings footprint is 146 m<sup>2</sup>. The foundation is made of rubble stone which is partially ventilated. On top of the house there is a double-pitched roof with a 45° angle and is covered with fiber cement sheets. Its original cover was made of wood that now is used as a base for the fiber cement sheets. In order to heat up the rooms there are four heaters which are fueled with wood. The house has no ventilation what may cause a dangerous level of humidity. Also half of the house was probably once used as a stable or rooms for work.

In the making of this thesis the author used different books, handbooks, websites and other researches on log house renovation and how log houses were built about a 100 years ago that were helpful in the making of this thesis.

Before suggesting any possible solutions on how to renovate a log house safely, there had to be given an evaluation of the condition of Kivimäes log house. Mainly the condition of the log house is satisfactory, there is no high moisture damage. Also as bringing out solutions for the log house the author of the thesis did take into consideration the of the owners whises. Like for example the owners wished to leave the foundation of the house open. Which then does not allow to protect the foundation fully, from cold and the damages that may occur in colder climates.

Also the parts of the house that need to be renovated have to be put in an order which is best for the house and the renovation process. The suggestive order is to start from the foundation and end with the roof. But if the roof is leaking and water is coming in, then firstly the roof has to be made watertight. Because the water can cause damage to the work that had allready been made. But if the roof is not leaking then the renovation can start from the foundation of the house.

When starting to fix or replace the found damages, the materials that are being used have to be as close to the originals as possible. Because materials from two different centuries can react very differently and may not be as lasting as hoped. For example the bonding agent that is used nowadays for foundations may not stick very well to the one that had been used a hundred years ago. And may come loose more quickly than expected.

Another factor that may cause damage to a log house is water and humidity. Because log houses have rubble stone or some concrete foundations then the log that lies on the foundation must be protected from moisture. That rule applies everywhere wood and concrete make contact.

Because concrete can hold moisture in itself and that may transfer over to the wooden part, which causes moisture damage. The foundation itself and the outer surface of the outer wall must be protected from excess water. That can be improved by removing vegetation that is closer than 3 m from the house, covering the outer surface tightly, removing excess soil and protecting the top of the foundation with a water plank.

When insulating a log house, the walls of the building is suggested to be covered from one side. Because the walls are made of wood and they need to be dried from one side. It turns out that it is best if the outer walls are insulated from outside and not inside. Then the risk of causing future moisture damage is smaller. When insulating and making a log house more windproof there has to be a functional ventilation. That then removes the excess humidity from the rooms. High levels of humidity (70%) can cause moisture damage.

In the help of finding possible weaknesses of the house the owners had ordered a low pressure air test and thermal pictures from a company that offered that service. From their written report it turned out that the weakest part of the house was the inserted ceiling. From which the warm air was leaving from the rooms. According to the report, there is a possibility to improve the houses heat insulation capabilities by 55%, with the insulation of the inserted ceiling. Also by insulating the outer walls it is possible to improve the houses heat insulation capabilities by 35%.

These suggestions are not step by step instructions on how to renovate a log house. But they give an overview on what needs to be done or what may lie ahead. Every log house is different and there is no universal solution to all of the problems that may need solving. If there ever is a doubt in someones mind about a solution, then it is always better to ask help from someone who is a specialist in that field. It's always better to be safe than sorry. And every well made renovation can increase the value of the real estate.

Deklareerin, et käesolev lõputöö, mis on minu iseseisva töö tulemus, on esitatud Tallinna Tehnikaülikooli diplomi taotlemiseks ning selle alusel ei ole varem taotletud akadeemilist kraadi ega diplomit.

Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, põhimõttelised seisukohad, kirjanduslikest allikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

Autor: .....  
(Raul Koppel, 08. jaanuar 2018)

Üliõpilaskood: 143300BDRR

Töö vastab kehtivatele nõuetele.

Juhendaja: .....  
(Roode Liias, 08. jaanuar 2018)

Kaitsmisele lubatud: ”.....” ..... 2018  
kaitsmiskomisjoni esimees:

.....  
(nimi, allkiri)