



TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
INSENERITEADUSKOND
Instituudi nimetus

**TARTU, RIIA 93 HOONE AJALOO UURING,
EHITISE TEHNILISE SEISUKORRA HINDAMINE
JA KATUSEKONSTRUKTSIOONIDE
RESTAUREERIMISPROJEKT**

**A STUDY OF HISTORY, CONSTRUCTION AND
BUILDING STRUCTURES AND A RESTAURATION
PROJECT OF RIIA 93, TARTU**

MAGISTRITÖÖ

Üliõpilane: Karl Uiboleht

Üliõpilaskood: 177616 EAEI

Juhendaja: Jiri Tintera

Kaasjuhendaja: Aime Ruus

Tartu 2023

AUTORIDEKLARATSIOON

Olen koostanud lõputöö iseseisvalt.

Lõputöö alusel ei ole varem kutse- või teaduskraadi või inseneridiplomit taotletud. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

"....." 20.....

Autor: Karl Uiboleht

/ allkiri /

Töö vastab magistritööle esitatud nõuetele

"....." 20.....

Juhendaja:

/ allkiri /

Kaitsmisele lubatud

"....."20... .

Kaitsmiskomisjoni esimees

/ nimi ja allkiri /

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks¹

Mina, Karl Uiboleht:

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose "Tartu, Riia 93 hoone ajaloo uuring, ehitise tehnilise seisukorra hindamine ja katuse konstruktsioonide restaureerimisprojekt", mille juhendaja on Jiri Tintera

1.1 reprodutseerimiseks lõputöö säilitamise ja elektroonse avaldamise eesmärgil, sh Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogusse lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

1.2 üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tallinna Tehnikaülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogu kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. Olen teadlik, et käesoleva lihtlitsentsi punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

3. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest ning muudest õigusaktidest tulenevaid õigusi.

_____ (kuupäev)

Tartu kolledž

¹ Lihtlitsents ei kehti juurdepääsupiirangu kehtivuse ajal vastavalt üliõpilase taotlusele lõputööle juurdepääsupiirangu kehtestamiseks, mis on allkirjastatud teaduskonna dekaani poolt, välja arvatud ülikooli õigus lõputööd reprodutseerida üksnes säilitamise eesmärgil. Kui lõputöö on loonud kaks või enam isikut oma ühise loomingu tegevusega ning lõputöö kaas- või ühisautor(id) ei ole andnud lõputööd kaitsvale üliõpilasele kindlaksmääratud tähtajaks nõusolekut lõputöö reprodutseerimiseks ja avalikustamiseks vastavalt lihtlitsentsi punktidele 1.1. ja 1.2, siis lihtlitsents nimetatud tähtaja jooksul ei kehti.

LÕPUTÖÖ ÜLESANNE

Üliõpilane: Karl Uiboleht 177616EAEI

Õppekava, peeriala: EAEI 02/17 – Ehitiste projekteerimine ja ehitusjuhtimine

Juhendaja(d): Vanemlektor Jiri Tintera +371 620 4805

Direktor Aime Ruus

Lõputöö teema:

Riia 93 hoone ajaloo uuring, ehitise tehnilise seisukorra hindamine ja hoone konstruktsioonide restaureerimisprojekt

(inglise keeles) A Study of history, construction and building structures and a restoration project of Riia 93, Tartu

Lõputöö põhieesmärgid:

1. Selgitada välja hoone ajalugu ja hoones teostatud ümberehitused
2. Koostada hoonele ehitus tehnilise seisukorra hindamine
3. Koostada hoonele katuse konstruktsioonide restaureerimise projekt

Lõputöö etapid ja ajakava:

Nr	Ülesande kirjeldus	Tähtaeg
1.	Hoone ajaloo uurimise arhiivitoimikute põhjal	12.12.2022
2.	Hoone inventariseerimine	12.12.2022
3.	Hoone tehnilise seisukorra hindamine	12.12.2022
4.	Täiendavate analüüside teostus	12.05.2023
5.	Katuse restaureerimise projekt	12.05.2023
6.	Töö vormistamine	19.05.2023

Töö keel: eesti keel **Lõputöö esitamise tähtaeg:** 21.05.2023a

Üliõpilane: Karl Uiboleht 21.05.2023a

/allkiri/

Juhendaja: Jiri Tintera 21.05.2023a

/allkiri/

Kinnise kaitsmise ja/või lõputöö avalikustamise piirangu tingimused formuleeritakse pöördel

SISUKORD

EESSÕNA	7
SISSEJUHATUS	8
1 HOONE AJALUGU	10
1.1 Esimesed viited ajaloo	10
1.2 Muudatused läbi fotode	12
1.3 Hoone otstarve.....	15
2 INVENTARISEERIMINE.....	17
3 EHITISE TEHNILISE SEISUKORRA HINDAMINE	18
3.1 Hoone üldiseloomustus ja tehnilised näitajad.....	18
3.2 Ehituskonstruksioonid	19
3.2.1 Vundament	19
3.2.2 Kandeseinad.....	20
3.2.3 Vahelaed.....	21
3.2.4 Katus.....	21
3.2.5 Katuse restaureerimine	21
3.2.6 Tehnosüsteemide kirjeldus ja seisukord	22
3.2.7 Trepp	22
3.3 Täiendavad analüüsid.....	27
3.3.1 Termokaamera fotod (uuring).....	27
3.3.2 Niiskus mõõdistused	30
3.4 Ehitise tehnilise seisukorra hinnangu kokkuvõte	33
4 KATUSE KORRUSE RESTAUREERIMISE PÕHIPROJEKT	34
4.1 Sissejuhatus	34
4.1.1 Asendiplaan.....	34
4.1.2 Kinnistu reljeef ja haljastus	34
4.1.3 Vertikaalplaneering ja teede ühendus	35
4.1.4 Olemasolev olukord	35
4.1.5 Hoone arhitektuurne üldlahendus ja tehnilised näitajad.....	35
4.2 Piirdetarindite soojuslähivus	36
4.2.1 Soojuslähivuse arvutus meetod.....	37
4.2.2 Katuslae osa soojuslähivuse arvutus	37
4.2.3 Puitfassaadi soojuslähivus arvutused	39
4.2.4 Külmapööningu lae soojuslähivus arvutused	40
4.3 Kolmanda korruse tarindid	41
4.3.1 Põrandad	41

4.3.2 Katus.....	41
4.3.3 Välisseinad	41
4.3.4 Avatäited	42
4.4 Katuse konstruktsiooni restaureerimine	42
4.4.1 Vana katusekatte eemaldamine	42
4.4.2 Katuse kandvakonstruktsiooni restaureerimine	42
4.4.3 Korstende restaureerimine	43
4.4.4 Vahelagede soojustamine.....	43
4.4.5 Külmapööningu lae ja kaldkatuse osa soojustamine.....	43
4.4.6 Katusekorruse puidust välisseinte soojustamine	43
4.4.7 Katuseplekki paigaldus.....	44
4.4.8 Vihmaveesüsteemid, katuseredelikud ja lumetökked	44
4.5 Tehnosüsteemid ja tuleohutus	44
4.5.1 Veevarustus ja kanalisatsioon	44
4.5.2 Küte ja ventilatsioon.....	44
4.5.3 Elekter ja nõrkvool	45
4.5.4 Tuleohutus	45
4.6 Katuse konstruktsiooni omakaal	45
KOKKUVÕTE	47
SUMMARY.....	48
KASUTATUD KIRJANDUSE LOETELU	50
LISA 1 soojusläbivuse arvutused	53
GRAAFILINE OSA.....	57

EESSÕNA

Käesoleva magistritöö "Tartu, Riia 93 hoone ajaloo uuring, ehitise tehnilise seisukorra hindamine ja katuse konstruktsioonide restaureerimisprojekt" teostamise põhjuseks oli korteriühistu soov katuse restaureerimiseks ning kuna autor elas teema valiku ajal nimetatud hoones, siis langes valik selle teema kasuks. Suur osa töö koostamiseks pärinevaid algandmeid pärineb Tartu linnaarhiivist ja rahvusarhiivist.

Soovin avaldada tänu oma juhendajale Jiri Tinterale, kes suunas mind töö koostamise käigus ning aitas leida vajalike allikaid. Lisaks sooviksin tänada Aime Ruusi, kes nõustas uuringute, jooniste ja soojusläbivus arvutustega. Samuti soovin tänada Riia 93 hoone omanikke, kes võimaldasid mul uurida hoone ajalugu ning konstruktsioone.

Magistritöö käigus uurisin põhjalikult Tartu asuva Riia 93 hoone ajalugu, ehituskonstruktsioone ja katusekonstruktsioone ning hindasin ehitise tehnilist seisukorda. Selle tulemusena esitan põhiprojekti katusekonstruktsioonide restaureerimiseks.

SISSEJUHATUS

Käesoleva magistritöö „Tartu, Riia 93 hoone ajaloo uuring, ehitise tehnilise seisukorra hindamine ja katuse konstruktsioonide restaureerimisprojekt“ eesmärgiks on uurida Tartu linnas, aadressil Riia 93 asuva hoone ajalugu, ehitustehnilist seisukorda ning selle põhjal koostada kõrgema osa katuse restaureerimise põhiprojekt, et katus oleks niiskuskindel ja paremate soojuslähivuse näitajatega.

Hoone asub Tartu linnas, Tammelinna linnaosas, aadressil Riia 93. Esimesed viited ajaloos on aastast 1801 kui hoone on esimest korda kaardile märgitud ning 50 aastat hiljem on hoonest esimene maal. Alguses oli tegemist kõrtsiga, mis kandis Valge hobuse kõrtsi nime, kuid seda ka teati kui Tamme kõrtsi. Edasi on hoonet kasutatud tudengite korporatsioonihoonena, suveteatrina, loomade tapamajana ja viimaks eluhoonena.

Riia 93 hoone puhul on tegu miljööväärtusliku üksikobjektiga, mis ei asu miljööväärtuslikul hoonestusalal. Tõenäoliselt on määratud hoone miljööväärtuslikuks seoses selle vanuse ja ajaloolise taustaga. Üldiselt tuleb miljööväärtuslikul hoonestusalal või üksikobjektide puhul säilitada ja taastada algupärane välisilme [1]. Käesoleva miljööväärtusliku üksikobjekti puhul võeti algupärase välisilme määratlemisel aluseks peale teist maailmasõda tehtud joonised ning ümberehitused, ja 1970. aastatel tehtud fotod hoonest. Varasemat välisilmet (1880. aasta) ei saa aluseks võtta, sest esialgu hoone katusealused ei olnud tõenäoliselt kasutusel eluruumidena ning hilisemate ümberehituste käigus on katusealused korrused välja arendatud eluruumideks, mille käigus on muudetud hoone katuse kõrguseid ja kaldeid.

Töö esimeses osas kirjeldatakse ja uuritakse hoone ajalugu arhiivides leiduvate kaartide, jooniste ja toimikute andmete põhjal. Ajaloouuring teostati eesmärgiga saada rohkem infot hoone kasutusotstarvete ja ümberehituste kohta. Lisaks selle on tegemist hoonega, millel on pikk ajalugu ning mida on korduvalt ümber ehitatud. Ajaloouuring tuleb kasuks juhul, kui korteriühistu soovib tulevikus taastada hoone esialgse väljanägemise. Töö teine osa koosneb hoone inventariseerimise joonistest ja ehitise tehnilise seisukorra hindamisest. Tehnilise seisukorra hindamine on teostatud peamiselt visuaalselt ja arvestades arhiivijooniseid. Hindamise eesmärgiks oli mõista hoone konstruktsioonide seisukorda ning kas on vajadus neid konstruktsioone restaureerida. Kuna teise ja kolmanda korruse katusekonstruktsioone osad olid avatud ning nende osas oli võimalik saada visuaalse vaatluse abil hea ülevaate. Kuna katusekonstruktsioonidele oli ligipääs ning katus sadas kohati läbi, teostati neile niiskusemõõdistus, mis andsid sisendi katusekonstruktsioonide olukorra kohta. Termokaamera fotode teostamise eesmärgiks on tuvastada, kas hoonele on

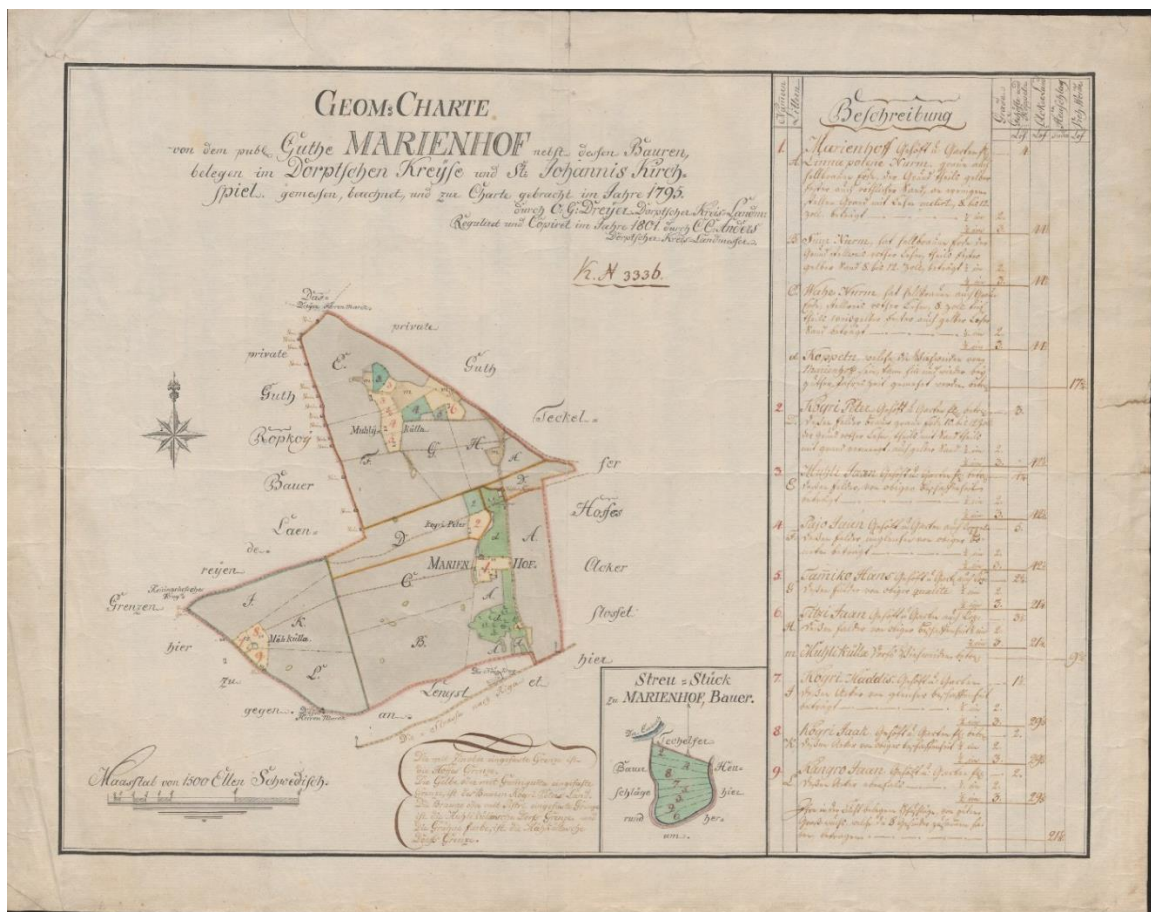
külmasildasid, mis mõjuvad kriitiliselt hoone energiatõhususele. Töö kolmandas osas on koostatud kõrgema osa katuse restaureerimise põhiprojekt, mille käigus tagatakse katuse niiskuskindlus ning parandatakse katuse soojuslähivuse näitajaid.

1 HOONE AJALUGU

1.1 Esimesed viited ajaloos

Esimesed viited Tartus Riia tn 93 asuvale hoonele (edaspidi „hoone“) on pärit 19. saj esimesest poolest [2]. Esimesed joonistused hoonest on aastast 1851 ja fotod aastast 1880. Tegemist oli kõrtsiga, mis kandis nime Valge hobuse kõrts (sks *Weißer Ross*) või ka Tamme kõrts. Eeldavalt on kõrts ehitatud ajavahenikus 1800–1830.

Saksakeelseid kaarte uurides on ilmneb, et sama kohapeal on aastal 1801 olnud kõrts (Joonis 1), mille nimi oli *Der Neue Krug*, mis tähendab eesti keeles Uus kann. Kuna kaardil oleva hoone kuju ei ole sarnane praeguse hoone kujuga, ei saa kindalt väita, et kõrts oli juba sel ajal ehitatud. Järgmine saksakeelne kaart (Joonis 2), kus on kõrts märgitud, on aastast 1863. Seal on kirjas, et tegemist on kõrtsiga valgele hobusele (saksa k. *Gasthaus zom weissen Ross*).



Joonis 1 [3]

1.2 Muudatused läbi fotode

Esimene kujutis hoonest on aastast 1851. See on joonistus (Joonis 4), mille on teinud August Matthias Hagen [6], kes oli joonistusõpetaja erinevates Tartu koolides ning lisaks ka tollases Tartu Ülikoolis. Joonistusel katab suure osa vaatest hoone kõrvale jäänud tall, hoone ise jääb selle taha ja on näha ainult väikest nurka.



Joonis 3 [7]

Joonisel 4 on kujutatud Novumi teater, mis on hoonest paremal, puidust viilkatusega ehitis, kus käidi 1860. aastatel, kui Tartu linnas valitses teatrikeeld. Sellel joonistusel on kõige paremini näha, milline võis olla hoone esialgne kuju ja disain. Praeguse Riia tänava pool oli välja ulatuv osa, mida kaunistasid sambad ja mida võidi nimetada peasissekäiguks. Praeguse Säde tänava poolsel küljel on puidust väljaehitis, mis pikendab katust ja tekitab rõdud hoone teisele korrusele. Lisaks on näha ka maakivist müüri, mis on heas korras ka tänapäeval.



EAA.5238.1.636.7

Joonis 4 [8]

Joonis 5, millel on jäädvustatud hoone tõenäoliselt 1880. aastal, on näha, et puidust väljaehitis on saanud natuke kannatada, osaliselt on puudu fassaadilaudu. Lisaks on näha ka, et lammutatud on Novumi teater.



Uusi ruumid Ross

Nad emi aiti Annapolis 1880.

Joonis 5 [9]

Järgmine säilinud jäädvustus hoonest on aastast 1910 (Joonis 6) ja sellel on näha fassaadi lagunemist. Hoone nurkadest on näha telliseid, millel puudub pealmine krohvikihit. Puidust rõdud on parandatud ja välja vahetatud, seda näitab uus fassaadi osa katuse otsas, väiksem ava fassaadi ülemises osas ja uued rõdupiirded. Akendele on lisatud puidust katted, millega sai vajaduselt aknaid katta. Peasissekäiku on ka uuendatud ja eemaldatud piirded.



Joonis 6 [10]

Kõige pikem ajaline vahe kättesaadavate fotode osas on aastast 1910 kuni 1977, selle aja jooksul toimus väga palju ümberehitusi. Perioodil 1910–1977 on hoonest kättesaadavaid fotosid vähe, kuid on teada?, et sellel perioodil toimus hoones palju ümberehitusi, kuna on koostatud kaks muudatus projekti ja perioodi algul oli tegemist tapamajaga. Fotode võrdlemisel ilmneb, et



Joonis 7 [33]



Joonis 8 [33]

lammutatud on puidust väljaehitised (nii Riia kui Säde tänava poolsed), säilinud on trepp Säde tänava poolses osas. Lisaks on muudetud hoone kõrgema osa katust.

Hoone 1954. aasta muudatusprojektis on näidatud ümberehitused, millega muudeti lagede kõrgusi, et saaks teha korterid ka hoone kõrgema osa kolmandale korrusele. Katusekorterite puhul on ehitatud ka vintskapid, mis annavad nii koridoris kui ka korterites ruumi ja valgust juurde.

Riia tänava poolsest osast on lammutatud endine peasissekäik ja uks on asendatud aknaga. Kahjuks pole kättesaadavad varasemaid pilte hoone siseõue poolesest osast ning on keeruline öelda, milliseid teisi muutusi on tehtud. Teadmata jääb ka Joonisel 6 nähtava kõrgema osa loodepoosel küljel olev väljaehitis (pildi paremas osas), kuid seda pole teistel piltidel näha olnud ning seega ei ole teada, kas tegemist on olnud kõrvalhoonega või on tegemist olnud hoone osaga.



Joonis 8 Riia 93 aastal 2020. Autori erakogu.



Joonis 7 Riia 93 aastal 2020. Autori erakogu.

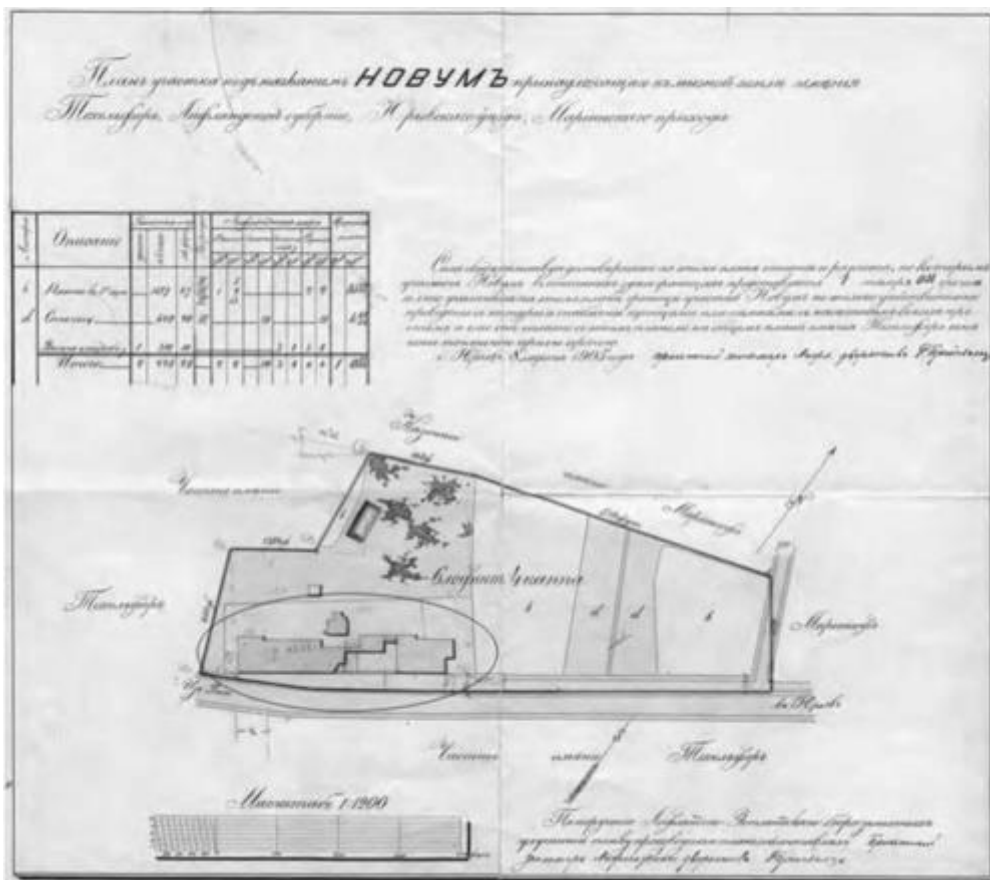
Jooniselt 9, mis on tehtud aastal 2020, on näha muutus, kus kolmanda korruse vintskappi on pikendatud. Lisaks on Joonisel 10 näha, et hoone madalama osa katuse materjal on plekk, 1977. aasta fotolt (joonis 7 ja 8) ilmneb, et hoonel on kogu katus kaetud eterniidiga, hoone proportsioonid ei ole muutunud, kuid hoone fassaadi on värskendatud. Samas on 2020. aastal tehtud fotodelt näha, et akende raamijaotus ja materjalid on erinevad (osa hoone aknaid on plastikust).

1.3 Hoone otstarve

Aegade jooksul on hoonet kasutatud erinevatel eesmärkidel. Arhiivimaterjalidest ilmneb, et esialgselt on tegu kõrtsi ja võõrastemajaga, millel oli hea asukoht Riiga minejatel ja sealt tulijatel. Aastatel 1857–1869 töötas hoones suveteater, sest Tartu

linna piirides oli teater keelatud. See tõi kõrtsi kohale palju noori üliõpilasi. [11] Kuna Tartu Ülikool oli väga lähedal, siis tegutses kõrtsis ka korporatsioon Curonia, mis ühendas Liivimaalt pärit üliõpilasi.

Aastal 1902 alustas kõrtsis eksporttapamaja. Tapamajas tapeti sigu ja töödeldi nende liha. See ettevõtmine lõpetati väga kiiresti, juba aastal 1905. Lõpetamise põhjusteks võis olla omanike saamatus juhtida tapamaja majanduslikult. Lisaks võis puudus olla ka kapitalist ja sigadest. Tapamajast on säilinud joonis (vt Joonis 12), mis näitab, et 1905 on hoone saanud praeguse perimeetri/proportsioonid [12].



Joonis 12 [13]

Pärast aastat 1905 võeti hoone kasutusele kui (korter)elamu ja enne esimest maailmasõda oli seal sõdurite kasarm. Pärast teist maailmasõda, aastal 1953 ja 1964, tehti hoones mitmeid ümberehitusi. Umbes sellel ajal sai see raadiomasti töötajate koduks.

2 INVENTARISEERIMINE

Olemasoleva olukorra hindamise jaoks tellis maja haldav korteriühistu 2021. aastal mõõdistusprojekti, mille teostas Maveric OÜ kasutades punktipilve, mis valmis laserskaneerimise teel. Mõõdistus teostati 31.05.2021. Käesoleva magistritöö raames tehtud konstruktsioonide joonestamiseks, millele puudus ligipääs, kasutati 1954. ja 1963. aastate joonised. Katusekonstruktsioon oli osaliselt avatud ning katuse joonised on tehtud vaatluse ja eelnevate jooniste põhjal. Termokaamera piltide tegemiseks kasutati seadet E8XT FLIR. Katusesarikate niiskuse mõõdistusteks kasutati niiskusemõõtjat LG9NG. Joonised on koostatud joonestusprogrammis Archicad 24.



Joonis 10 [35]



Joonis 9 [34]

3 EHITISE TEHNILISE SEISUKORRA HINDAMINE

Ehitise tehnilise seisukorra hindamise eesmärgiks on hinnata hoone seisukorda, fokuseerides katusekonstruktsioonile, mille osas jälgida katuse kahjustusi ja nende ulatust. Selle käigus tuli nii visuaalsel kui ka füüsilisel vaatlusel välja selgitada konstruktsiooni tugevus ja eelnevate parandustööde kvaliteet ning hinnata hoone ohutust.

Hoonel soklil on näha liigniiskusest tingitud hallituse märke (Joonis 14). Hoone tehnilise seisukorra hindamise käigus on võimalik visuaalselt hinnata ja määrata kahjustus ning teha ettepanekud kahjustuste likvideerimiseks. Lisaks sooritati kaks uuringut: termokaamera fotod ja niiskumõõdistused. Termokaamera fotode uuringu eesmärgiks on hinnata, kas konstruktsioonides on näha külmasildasid, mis võiksid vähendada hoone energiatõhusust. Niiskumõõdistuse eesmärgiks on leida, kas niiskuskahjustused on tekkinud varem või on kahjustused pidevad ning kas ka hindamise ajal laseb konstruktsioon niiskust läbi.

Tuleohutuse osas on hoone olulisemaks puuduseks on puidust trepp esimese ja teise korruse vahel, mis vajaks parandamist või täiesti uue ehitamist.

Tehnilise seisukorra hindamise käigus toodi välja, kas on võimalik katusekonstruktsiooni säilitada või on vaja see ümber ehitada.

Hindamisel kasutatakse fotosid, mis on tehtud ülevaatusel ajal ja ka varasemaid, 2021. aasta sügisel tehtuid. Ülevaatus ehk tehnilise seisukorra hindamine viidi läbi 01.12.2021, mil välitemperatuur oli -5 °C.

3.1 Hoone üldiseloostus ja tehnilised näitajad

Hoone asub Säde ja Riia tänava ristil Tartu linnas, aadressiga Riia 93. Hoone on ehitatud osaliselt maakividest ja segumördist lintvundamendile. Välisseinad on ehitatud tellistest ja tuhaplokkidest, mida katab krohv, vinstkappide konstruktsioonid on puidust. Katusekonstruktsioonide materjal on puidust ja katuse katematerjaliks on plekk ja eterniit. Vahelagede kandvaks materjaliks on puit, kuid hoonele on lisatud tõmbidega töötavad raudtalad.

Väljavõtte ehitusregistrist:

Ehitisregistri kood: 104014762

Esmane kasutuselevõtu aasta: 1947

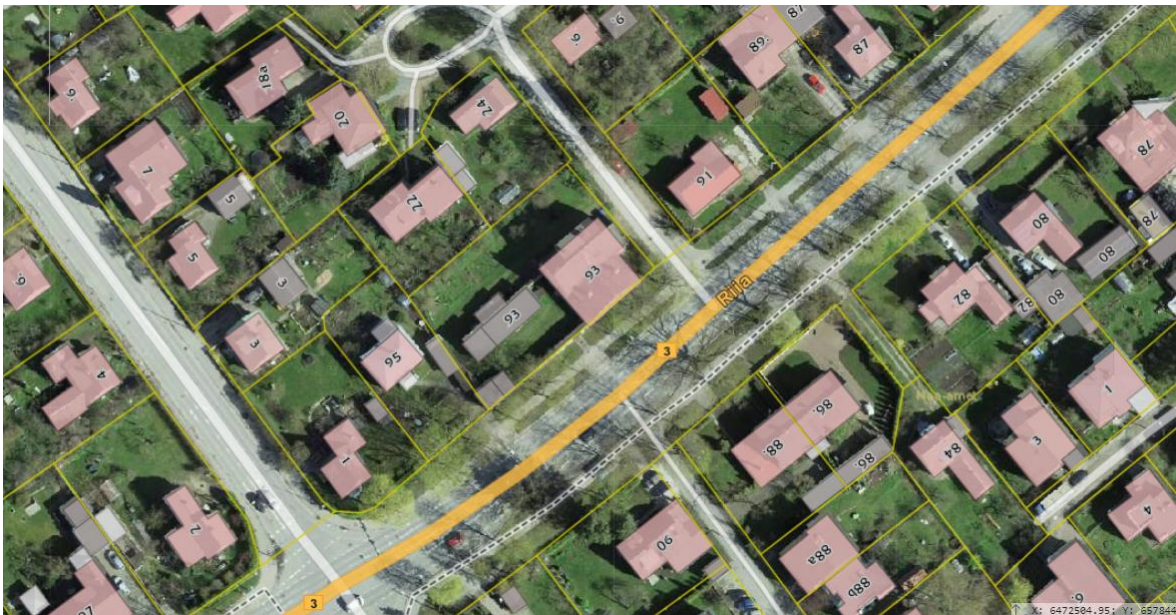
Suletud netopind: 417,4 m²

Vundamendi liik: madalvundament

Katuse ja katuslagede kandva osa materjal: Puit

Vahelagede kandva osa materjal: Puit, teras

Katusekatte materjal: plekk, eterniit



Joonis 14. Riia 93 asukoht <https://livekluster.ehr.ee/ui/ehr/v1>

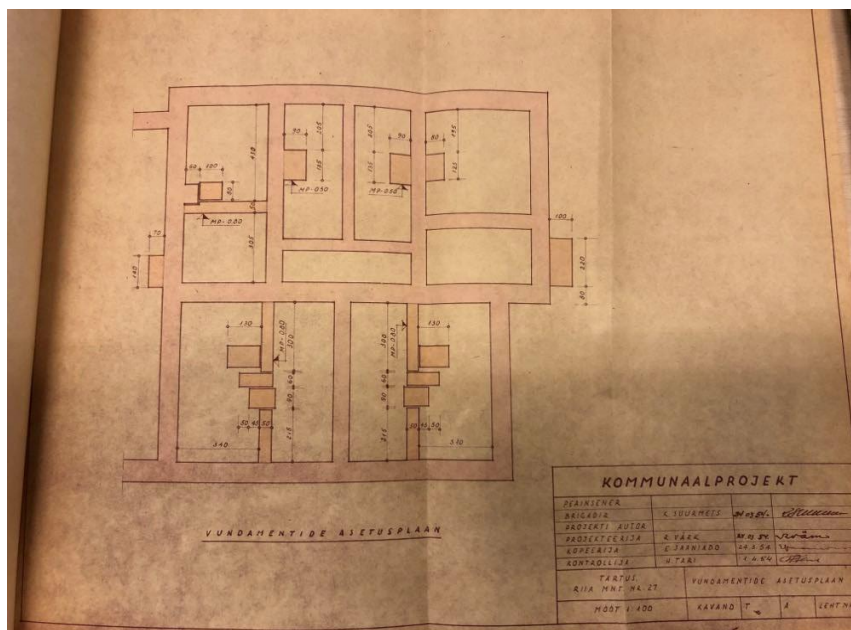
3.2 Ehituskonstruksioonid

3.2.1 Vundament

Hoone tehnilise seisukorra hindamise käigus ei olnud võimalik teha vundamendi avamist ning ka hoone seest ei ole võimalik näha vundamendi konstruktsiooni, seetõttu võetakse käesolevas töös aluseks arhiivimaterjalid, kus on kirjeldatud vundamenti. 1954. aastast pärinevates arhiivimaterjalides, on toodud, et vundamendi laius on 50 cm ja see on valmistatud maakividest ja segumördist, mille mark on „25“. [14]

Hoone vundamentide seisukord on rahuldav. Esineb üksikuid väikseid vajumisi või vee jäätumisest tingitud pragusid. Vundamendi kandevõime on vastavale hoonele piisav. Soklil puuduvad tuulutusavad, mis võib tekitada hallitust. Liigniiskuse tõttu ei kuiva hoone alune pinnas ja selle käigus tekib soklile hallitust. Kuna polnud võimalik teha

avamist, siis ei olnud võimalik tuvastada, kas on toimunud kahjustusi või mitte. Lisaks on hoonel ka puudulik vihmaveesüsteem, mille käigus katusele langev vihm langeb hoone soklile, tekitades omakorda liigniiskust. Üheks probleemiks võib olla ka see, et hoone kõrgema osa kaks esimese korruse korterit on maapinna tõusu tõttu jäänud osaliselt maapinnast allapoole.



Vundamendi restaureerimiseks on mitmeid võimalusi, esmalt oleks vaja lahendada sadeveeprobleem. Selleks tuleks korrastada vihmaveerennid ja äravoolutorud. Lisaks tuleb kaaluda vundamenti tuulutusavade tegemist, sest osaliselt on põrandal tuulutusvahe, aga osas hoones on betoonpõrand otse pinnasel. Tehes tuulutusavad vundamenti, oleks vaja ka sokkel uuesti krohviga viimistleda.

Joonis 11 Vundamentide asetusplaan. Arhiivimaterjal

Nagu varem välja toodud, on osa esimese korruse kortereid maapinnast allpool. Nendes korterites on üheks võimaluseks liigse kondensatsiooni vältimiseks põrandate ja allpool aknapiiri seinte täiendav soojustamine.

3.2.2 Kandeseinad

Hoone kandeseinad on ehitatud tellistest ja tuhaplokkidest, katusel on kasutatud puitu. Kandeseinade seisukord on väga hea. Kuid tuleb olla ettevaatlik liigniiskusega, mis tuleb sadeveest. Välisfassaadi krohviti ja värviti 2014. aastal.



Joonis 12 niiskus kahjustus soklipiirkonnas. Autori erakogu

3.2.3 Vahelaed

Vahelaed on algselt ehitatud puittaladest, arhiivimaterjalide põhjal võib öelda, et kasutatud on 140 x 140 mm materjali. Visuaalsel vaatlusel ilmneb, et hoones on kolm raudtala, kuid nende kohta pole arhiivimaterjalides infot. Võib järeldada, et mingil hetkel on ümberehituste käigus need lisatud eesmärgiga anda hoonele lisatugevust. Eeldatavalt on tõmbid lisatud, et hoida välisseinad väljapoole vajumast. Selline probleem võib tekkida, kui hoone omakaal on muutunud suuremaks, kui see varasemalt oli. Käesoleva hoone puhul on teada, kolmas korrus ehitati välja hiljem. Tõmbi otsad visuaalselt vaadeldavad teisel korrusel ning neid on näha Joonisel 18.

3.2.4 Katus

Hoonel on kaheosaline viilkatus kolme vintskapiga. Katuse kandev konstruktsioon on puidust. Arhiivi joonisel on näidatud esialgne sarikate asetus (Joonis 20) ja materjalide spetsifikatsioon, kuid see on osaliselt muutunud ja täpsemad joonised on toodud inventariseerimise osas. Hoone madalama osa katus on säilinud paremini ja seal on sarikatena kasutatud ümarpalki, mis on väga heas seisukorras. Sellel osal on vahetatud katusekate eterniidst pleki vastu ja lisatud on katusekile. Kõrgema osa katuse seisukord on osaliselt väga halb. Visuaalsel vaatlusel on näha, et eterniidis on avasid, kust katuse alla sajab vihm ja lumi. Katus on osaliselt soojustatud kus korteri seinad on katusega ühtne osa. Pööningu osas on katus tuuldud ja soojustus on katuslael (lõiked inventariseerimise joonistel). Soojustusmaterjalina on kasutatud saepuru ja lubja segu.

Sarikatel ja pennidel on näha selged niiskuskahjustused, mis tulid välja korteri lagede niiskuskahjustuste avamise käigus, mille tulemused soodustasid avama kogu katust (Joonis 19) (Joonis 21). Joonisel 19 on näha antenn, mis on paigaldatud pennile. Antenni läbiviigust läbi sadanud vesi on kahjustanud penni.

3.2.5 Katuse restaureerimine

Katuse restaureerimisel arvestatakse kaht mahaosa eraldi. Kõrgema osa seisukord on madalama osaga võrreldes märgatavalt kehvem. Kõrgema osa puhul on vaja kaardistada kahjustada saanud konstruktsiooni osad – avatud osade puhul on seda lihtne teha, kuid kui katust hakatakse vahetama, siis kindlasti tuleks analüüsida ka neid konstruktsioone, mida pole hetkel näha võimalik.

Sarikad, millel on näha visuaalselt veekahjustust, tuleks asendada. Selle käigus tuleks toetada postidega kõrvalolevad sarikad, et vältida katuse vajumist või kokku kukkumist. Sarikate vahetust on kõige parem teha siis, kui katuse kattmaterjal on eemaldatud ja sellele on hea ligi pääseda.

Katuse kattematerjaliks on plekk, mis peab olema kooskõlastatud Tartu linnavalitsusega, kuna tegemist on miljööväärusliku hoonega. Kindlasti tuleks korrigeerida vahetada mõlema osa katuse kattematerjalid. Madalamal osal ei tuvastatud visuaalse kontrolli käigus ühtegi veekahjustust või muud kahjustust. See tähendab, et sel osal on vaja täiendavalt soojustada ja vahetada katuseplekk. Konstruktsiooni kihid on kirjeldatud graafilises osas. Katuse vihmaveerennide süsteemi tuleks korrastada või ehitada uus vihmavee süsteem.

3.2.6 Tehnosüsteemide kirjeldus ja seisukord

Hoone on väga vana ning korduvalt ümberehitatud. Hoonet köetakse kaminatega ja ahjudega, lisaks on igal korteril elektrikütte võimalus. Hoone kanalisatsioonisüsteem on aegunud ja vajaks uuendamist, kasutusel on vanad malmitorud.

Hoone suurimaks probleemiks on ventilatsioon. Iga korter on lahendanud ventilatsiooni oma korterile võimalikul teel. Mõnel juhul on kas plastikust torud katusele viidud või kasutatud vabu korstnalõõre (Joonis 15). Ventilatsioonisüsteemi paremaks toimimiseks tuleks võimalusel kasutada sundventilatsiooni või korterites, kus hetkel pole toimivat ventilatsiooni, kasutada vabu lõõre korstnas.



3.2.7 Trepp

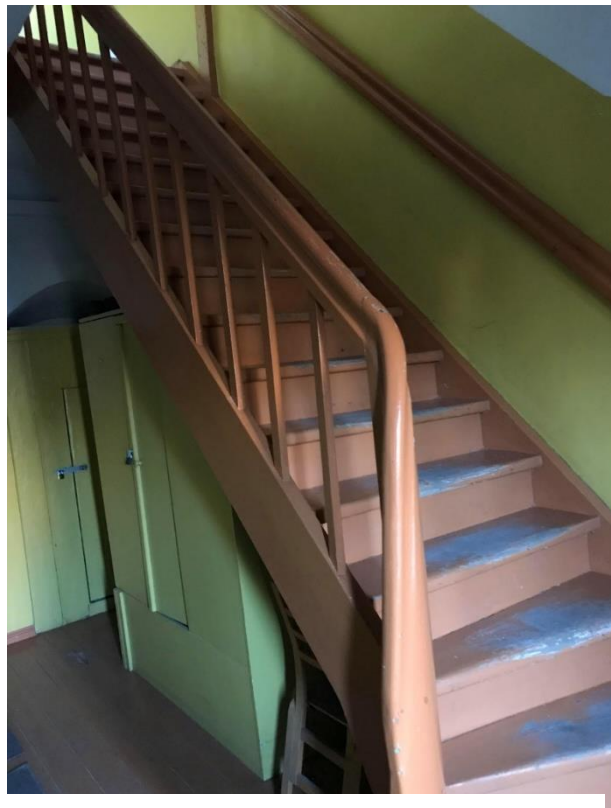
Hoonel on kaks treppi: esimeselt korruselt teisele ja teiselt korruselt kolmandale. Trepp, mis viib teiselt kolmandale korrusele vastab nõuetele ja on heas seisukorras. Trepile on saadud heakskiit päästeametilt, sest treppi vabalaius on vähemalt 1 m ja astmete sügavus 250 mm ning treppi kandevõime on R30. Astmed ise on terved, vastupidiselt esimese korruse astmele. Esimese korruse treppi astmed on kulunud nii, et astmed on negatiivses kaldes ja trepp ise on järsk.

Joonis 13 Ventilatsiooni süsteemi läbiviigid katusele. Autori erakogu

Esimese korruse treppi parandamise võimalusteks on ehitada uus trepp või välja vahetada astmed. Uue treppi ehitus on kindlasti väga kallis ja paremaks lahenduseks on treppi parandamine.



Joonis 15 Teise korruse trepp. Autori erakogu



Joonis 14 Esimese korruse trepp. Autori erakogu



Joonis 16 Hoone fassaad. Autori erakogu



Joonis 19 katuse läbi sajamisest tingitud kahjustused. Autori erakogu



Joonis 20 Hoone vaade kirdest, Riia tänava poolsel madalamal hooneosal. Autori erakogu



Joonis 21 8 Hoone hoovivaade soklikahjustusega. Autori erakogu



Joonis 22 Niiskus- ja külmakahjustusega sokkel. Autori erakogu

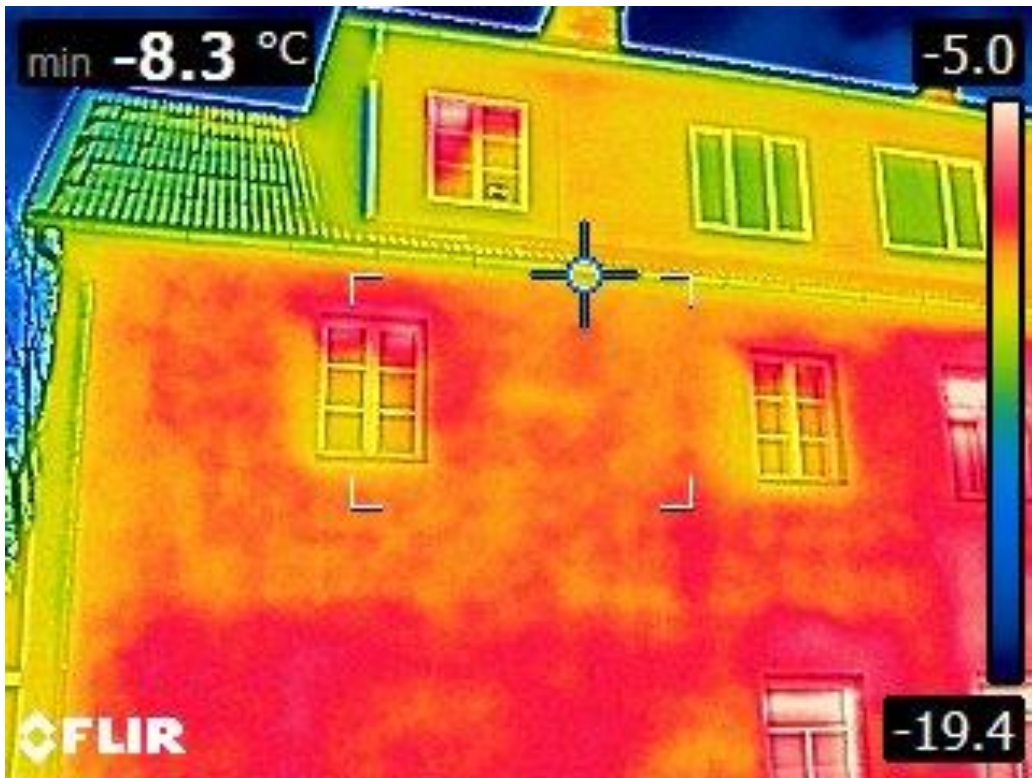
3.3 Täiendavad analüüsid

3.3.1 Termokaamera fotod (uuring)

Termokaamera fotode tegemiseks on kasutatud FLIR E8-XT termokaamerat. Termokaamera fotod on teostatud 09.03.2022 vahemikul 8.00 kuni 8.30. Sel hetkel oli õhutemperatuur $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$, õhuniiskuks oli 75%, keskmine tuule kiirus 2,7 m/s. Fotod on tehtud enne, kui päike hoonele peale paistma hakkas. Fotode suunad ja asukohad on märgitud esimese korruse joonisel. Fotode paremas ääres on indikaator, mis näitab temperatuuri ja mis värv fotol sellele temperatuurile vastab. Rohelised ja sinised toonid on külmemad ning punased ja valged värvid näitavad soojemaid temperatuure. Fotod on tehtud kauguselt, millelt saaks katusekorrusest hea ülevaate. Peamine eesmärk on saada infot katuse renoveerimiseks, sellele on ka käesolevas analüüsis seotud suurem fookus. Eesmärgiks on aru saada, kas hoonel on külmasildasid, mis võiksid vähendada hoone energiatõhusust. Termokaamera fotode abil analüüsitakse, kas katusekorrustes on külmasildasid ning kui soojapüsivad erinevad kihid on. Analüüsi käigus jälgitakse ka hoone konstruktsiooni teisi osi.

Esimesel fotol tuleb arvestada sellega, et kolmanda korruse kaks parempoolset akent on korter 9 aknad. See korter oli fotode tegemise hetkel avatud, st kogu soojustus oli eemaldatud ja korteris oli välitingimustega sama temperatuur. Joonisel 25 saab jälgida vintskapi vasakut poolt, kus on näha et katusepind ise on heas olukorras ja ka vintskapi puitfassaadiga osas pole suuremaid soojalekkeid. Kui vaadata kogu maja aknaid, siis aknad on sellel pildil kõige soojemad, eriti akna ülemised osad, kust kõige rohkem soojust majast eraldub.

Joonisel 26 on kõige suuremaks üllatuseks esimese korruse sokli temperatuur. Koheselt jääb silma, et tegemist on kõige rohkem sooja väljalaskva osaga. Madalama osa katus on ühtlase tooniga ja sealt ei ole näha konkreetseid kohti kus võiks soojust eralduda.



Joonis 23 Termokaamera foto. Autori erakogu



Joonis 24 Termokaamera foto. Autori erakogu

Kolmandal fotol (Joonisel 25) on näha, et esimese ja teise korruse parem pool on temperatuuri poolest soojem kui vasak. Seda võib põhjendada sellega, et vasakul pool on trepikoda, mis on kindlasti paremal pool asuvatest korterites jahedam. Kolmandal korrusel on sarnane olukord, kus on näha et vasaku poole punane värv jätkub, kuid seal kus on korter, on fassaad paremini soojustatud. Lisaks on väga konkreetselt näha ka katusekonstruktsioon, mis eristub köetavatest osadest oma kollaka tooniga täielikult.

Neljandal pildil (Joonisel 26) on näha, kuidas sokkel on kõige kõrgema temperatuuriga. Aknaid katab valge toon, mida võib ka lugeda tavapäraseks.

Termokaamera fotode analüüsimise tulemusena võib öelda, et katusekattes pole külmasildasid, piltidelt pole neid näha ja seega võib oletada, et neid seal ka pole. Kuid nendest osadest ei saanud pilti teha, kus olid suurimad niiskuskahjustused. Katuse osas on kõige suuremad külmasillad akendes ja puidust fassaadi osades. Kindlasti tuleks üle vaadata puitfassaadide kihid.



Joonis 25 Termokaamera foto. Autori erakogu



Joonis 26 Termokaamera foto. Autori erakogu

3.3.2 Niiskumõõdistused

Niiskumõõdistuste tegemise ajendiks on visuaalselt vaadeldavad katusekonstruktsioonide niiskuskahjustused. Selle mõõdistuse eesmärgiks on mõista, kas niiskuskahjustused on pidevad ehk kas niiskus pääseb konstruktsioonile ka praegu või tegu on varasemate kahjustusega. Niiskumõõtmised leidsin aset 08.04.2022 kell 16.15–16.20. Õhutamperatuur väljas oli sellel hetkel 10 °C, õhuniiskus 58%. Puidu niiskuse mõõtmisel ühendati niiskumõõdtjaga selle sensorid ja sensori otsad suruti 2–3 cm sügavusele puitu (nagu näha Joonistel 30–33). Mõõtmisobjektid valiti konstruktsioonide tähtsuse ja nende kahjustuste põhjal: kuna ainult sarikatel olid niiskuskahjustused, siis teiseks niiskuskahjustuse näiteks võeti kahjustunud aknalaud.

Muinsuskaitseameti käsiraamatus on kirjeldatud, et puidu normaalseks niiskuseks arvestatakse alla 20%. Ehk käesoleva mõõtmise korral on tegemist normipiires niiskusega. All toodud sorptsiooni graafikul (Joonis 34) on näha, et kui mõõtmishetkel oli õhuniiskus 58%, siis normaalne puidu niiskus on ligi 12% mis on ka suuresti tulemuste keskmine. Kõige äärmuslikum on sarika niiskumäär 6,4%, kuid selle analüüsi põhjal ei ole võimalik sellele põhjust leida. [15] [16]

Võiks ju arvata, et veekahjustusega sarikal on kindlasti suurem niiskus kui teistel konstruktsiooni osadel, aga võib oletada, et niiskuskahjustus on tekkinud varem ja hetkel on saanud konstruktsioon saanud tuulduda, kuna on olnud avatud üle ühe aasta. Hetkeolukorras saame eeldada, et katus on piisavalt vettpidav, et avatud sarikas rohkem ei kahjustu. Kahjustused tekkisid siis, kui kogu konstruktsioon oli suletud ja niiskus ei kuivanud piisavalt kiiresti ära.

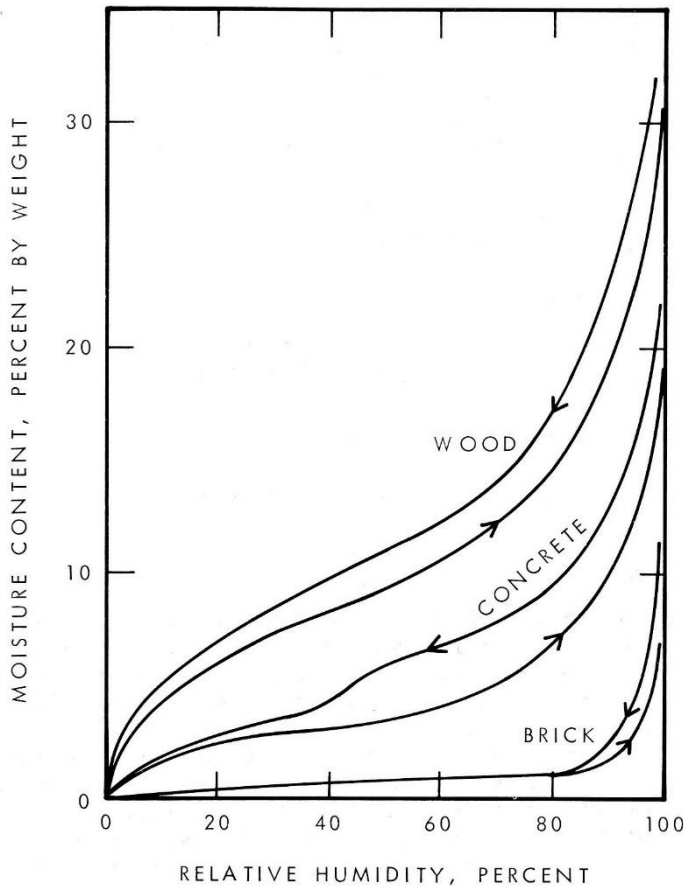


FIGURE 5.1 Water held in porous materials at various relative humidities.

Joonis 34 [17]

Asukoht:	Pärilin post	Sarikas	Veekahjustusega aknalaud	Mädanenud sarikas
Puidu niiskus	13,3%	6,4%	16%	12,7%



Joonis 33 Niiskumõõdistus. Sarikas. Autori erakogu



Joonis 27 Niiskumõõdistus. Mädanenud sarikas. Autori erakogu



Joonis 29 Niiskumõõdistus. Pärlin post. Autori erakogu



Joonis 28 Niiskumõõdistus. Veekahjustusega aknalaud. Autori erakogu

3.4 Ehitise tehnilise seisukorra hinnangu kokkuvõte

Hoone üldine kokkuvõte

Vundamendid: Hoone vundamendis on niiskuskahjustusi, mis võivad vajada tuulutusavasid, täiendavat soojustust ja sokli krohvimist.

Katus: Hetkeolukorras on mitmeid konstruktsiooni kahjustusi, mis tuleb likvideerida ja asendada. Vanas eterniidis on augud, mille tõttu pole katus enam veekindel ning selle tõttu on katuse puitkonstruktsioon osaliselt niiskuse poolt kahjustatud ning seejärel mädanenud. Lisaks sellele on vahelagede ja katuse soojustus vananenud ja ebaefektiivselt soojustatud, mis tuleks asendada uue ja efektiivsema soojustusega ning kontrollida, kas on paremaid lahendusi katuse soojapidavamaks muutmiseks. Probleemaatiline on ka katusekorruse puidust välisseinte kihtide olukord, kuna seal puudub tuuletõke ja see mõjutab soojuspidavust negatiivselt. Katuse restaureerimine on vajalik. Töö järgnevas osas keskendutakse katuse restaureerimisele.

Tehnosüsteemid: Ventilatsiooni parandamiseks tuleks puurida seintesse avad ja vabade korstnalõõride olemasolul lisada nendesse ventilatsioonitoru ja kasutada neid kui ventilatsiooniavasid. Soovitav on vahetada välja aegunud vee- ja kanalisatsioonitorud, mis võivad külmumisel puruneda.

Trepp: Esimese korruse trepp vajab parandustöid, et trepp muutuks turvalisemaks ja paremaks evakuatsiooniväljapääsuks. Asendada trepi astmed uutega ja võimalusel vähendada treppi kallakut.

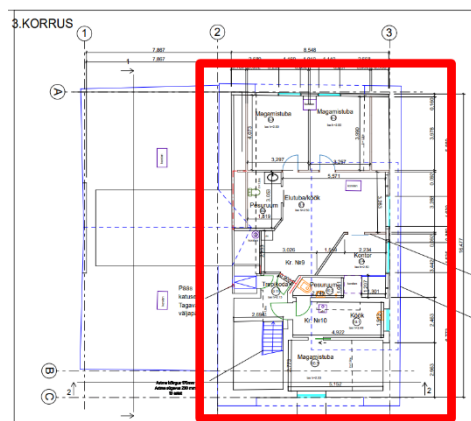
Ehitise tehnilise seisukorra hinnangust selgub, et hoone on elamiskõlbulik, kuid korteriühistu suurimaks sooviks on muuta katus niiskuskindlaks ning parandada soojuslähivuse näitajaid. Järgnev peatükk tegeleb sellega.

Hoone on miljöövärtuslik ja seoses sellega on vajalik hoonega seotud ehitustööd kooskõlastada Tartu linnavalitusega [18].

4 KATUSE KORRUSE RESTAUREERIMISE PÕHIPROJEKT

4.1 Sissejuhatus

Käesolevas projektis on esitatud kortermaja Tartu linn, Riia 93 katuse ja katuse konstruktsioonide restaureerimisprojekt, mille vajaduse on tinginud maja kõrgema osa konstruktsiooni kahjustused ja olemasoleva katusekatte amortiseerumine (punases kastis olev ala). Kolmanda korruse ehk kõrgema osa katusele keskendutakse seetõttu, et selle konstruktsioon ja katusekate on ainukesena kahjustatud. Teise korruse katusekate ja konstruktsioon on heas seisukorras. Projekt on põhiprojekti staadiumis ja tegemist on arhitektuurse osaga.



Hoone asub Tartu linnas aadressil Riia tänav 93 ning on ehitatud 1800-1830. aastatel. Hoone on miljööväärtuslik ja seetõttu on tingimuseks säilitada algupärane arhitektuur. Projekteerimise aluseks on arvesse võetud Eestis kehtivad ehitustegevust reguleerivad seadused, määrused ja standardid.

4.1.1 Asendiplaan

Hoone paikneb Tartu maakonnas, Tartu linnas, Tammelinna piirkonnas, hoone katastritunnus on 79504:014:0018. Hoone sissepääsud on kirdes ja edelas, lisaks on hoone kinnistul üks suurem ja kaks väiksemat kõrvalhoonet. Hoone välised parameetrid katuse restaureerimisel ei muutu.

4.1.2 Kinnistu reljeef ja haljastus

Hoone paikneb tasasel pinnasel, kus hoone ümbruses jääb maapinna kõrgus 70,0-72,5 m vahele. Kuna hoone on väga vana, siis tõenäoliselt on hoone ümber pinnase tase aastate jooksul tõusnud. Hoone ümber on mitmeid puid ja põõsaid, mis ei kuulu antud projekti raames muutmisele.

4.1.3 Vertikaalplaneering ja teede ühendus

Hoone vertikaalplaneeringus muutusi ei tehta, sest tegu on katuse restaureerimise projektiga. Hoone juurde pääseb nii Säde tänavalt kui ka Riia tänavalt, kuid peasissekäik on Säde tänava poolses osas.

4.1.4 Olemasolev olukord

Hoone on 10 korteriga kortermaja. Hoone jaguneb kaheks osaks, mille madalam osa on kahekorruseline, ja kõrgem osa, mis on kolmekorruseline. Katusekatteks on kavandatud profiilplekk Klassik ning katuse otsaseinad ja vintskapid on horisontaalse puitvoodriga. Hoone fassaad on krohvitud. Käesoleva magistritöö käigus viidi läbi tehnilise seisukorra hinnang, mille järelduses leiti, et konstruktsiooniliselt on hoone korras, kuid suurimaks murekohaks oli katuse seisukord.

4.1.5 Hoone arhitektuurne üldlahendus ja tehnilised näitajad

Arhitektuurselt muutub hoone välimus vähesel määral, sest katusekatted asendatakse profiilplekiga Klassik. Lisaks sellele projekteeritakse ventilatsioonikorstnad ning eemaldatakse kaks väiksemat vintskappi, mis taastab hoone autentsema väljanägemise. Kuna tegemist on miljööväärtusliku hoonega peab säilitama või taastama hoone esialgse välja nägemise.

Hoone välisviimistluses ei ole kavandatud suuri muutusi. Hoone sokkel on krohvitud ja halli värvi, välisfassaad on krohvitud ning selle värv on kollane. Hoonel on vintskapid, mida katab rohekas puitfassaad ning katusekatte värviks tuleb pruun värv. Kõik aknad hoonel on valget värvi ning peasissekäigu juures olev trepp on valatud betoonist, kahel pool käsipuu. Vihmaveerennid ja lumetõkked on katusekattega sama värvi. Täpsemad värvi- ja RAL-koodid esitab tellija. Hoone on väljast restaureeritud ning kõik fassaadiosad peale katuse on saanud viimase kümne aasta jooksul uue ilme.

Aadress	Riia tänav 93, Tartu linn
Katastritunnus	79504:014:0018
Ehitisregistri kood	104014762
Esmane kasutuselevõtu aasta	1947 (oletuslik)
ehitisealune pind	270,4 m ²
maapealse osa alune pind	270,4 m ²
maapealsete korruste arv	3
maa-aluste korruste arv	0
absoluutne kõrgus	83,66 m

kõrgus	11,56 m
pikkus	16,71 m
laius	16,96 m
sügavus	0,0 m
suletud netopind	438,9 m ²
kõetav pind	378,5 m ²
maapealse osa maht	2550,8 m ³
maht	2550,8 m ³
üldkasutatav pind	60,4 m ²
tehnopind	0,0 m ²
vundamendi liik	madalvundament
kande- ja jäigastavate konstruktsioonide materjali liik	tellis
välisseina välisviimistluse materjali liik	krohv
välisseina liik	tellis
katuste ja katuselagede kandva osa materjali liik	puit
vahelagede kandva osa materjali liik	puit
katusekatte materjal	terasprofiilplekk
elektrisüsteemi liik	võrk
veevarustuse liik	võrk
kanalisatsiooni liik	võrk
soojusvarustuse liik	kohtküte
võrgu- ja mahutigaas olemasolu	olemas
soojusallika liik	ahi, kamin, elektriotsküte
energiaallika liik	tahke, elekter
ventilatsioonisüsteemi liik	loomulik ventilatsioon
jahutussüsteemi liik	puudub

Allikas: <https://livekluster.ehr.ee/ui/ehr/v1/building/104014762>

4.2 Piirdetarindite soojusläbivus

Üheks põhjuseks katuse restaureerimisel oli eeldatav katuse vananenud ja kohati puuduv soojustus ning ka fassaadikihtide kehv valik. Seetõttu arvutatakse järgnevas peatükis kolmanda korruse piirdetarindite soojusläbivus. Arvutamisele kuulub katuselae, korteri lagi arvestades külmapööningu osa ja puidust välisfassaadi soojusläbivused.

4.2.1 Soojusläbivuse arvutus meetod

Soojusläbivuse või ka soojusjuhtivuse arvutamiseks on kaks meetodit: detailne ja lihtsustatud arvutusmeetod. Detailse arvutusmeetodi puhul on tegemist kogu hoone piirdetarindi arvutuse või modelleerimisega. Lihtsustatud arvutusmeetodi puhul arvestatakse hoone kihtide siseseid üksikuid kihte eraldi, mille käigus on võimalik arvutada kogu hoone või teatud hoone osa soojusläbivus [19].

Lihtsustatud meetodi puhul on soojusläbivus valemiks:

$$U = \frac{1}{R_{tot}} \quad ,$$

kus U on soojusläbivus W/(m²*K) ja R on kogu soojustaktistus m²*K/W.

R arvutuse valem on $R_{tot} = R_{si} + R_1 + R_2 + \dots + R_n + R_{se}$, (m² • K)/W

Kus R_{si} on piirde sisepinna soojustaktistus, R_{se} on piirde välispinna soojustaktistus ning R₁ on materjalikihi arvutuslik soojustaktistus. R₁ puhul on d materjali paksus meetrites ja λ (lambda) materjali soojuseriläbivus W/(m*K). Selles arvutuskäigus kasutame tootjate materjali soojuseri juhtivuse väärtusi ning kihi paksused on antud joonistel. Selle järgi saame arvutada välja soojusläbivuse ning võrrelda seda etteantud väärtustega. [19]

$$R_1 = d/\lambda$$

4.2.2 Katuslae osa soojusläbivuse arvutus

Arvutuste aluseks on võetud EVS 908-1:2016 ning arvutus meetod on kirjeldatud eelmises osas. Tabelis on toodud kihid on tellija poolt soovitud ning kontrollitakse nendele vastavalt kihtide soojusläbivuse.

Materjal	Materjali paksus (m)	Soojuseri juhtivus (w/(m*K))	Soojustaktistus (m ² *K/W)
Sisepind			0,130
Tulekindel kipsplaat	0,013	0,25	0,052
Soojustus mineraalvill	0,05	0,037	1,351
Puit	0,05	0,12	0,417
Aurutõke	0,001	0	0,000
Soojustus mineraalvill	0,18	0,037	4,865
Puit	0,18	0,12	1,500
Tuuletõkkeplaat	0,02	0,031	0,645
Välispind			0,040

Soojustuse sektsioonid on jagatud kaheks, kus üks osa on soojustusega sektsioon ehk ülemine piirväärtus ja teine on sõrestiku ehk puitkonstruktsiooni sektsioon ehk ka alumine piirväärtus, ning selle põhjal on võimalik arvutada soojustakistus ehk R.

$$R_{\text{soojustussektsioon}} = 0,13 + 0,052 + 1,351 + 4,865 + 0,645 + 0,04 = 7,083 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

$$R_{\text{sõrestikusektsioon}} = 0,13 + 0,052 + 0,417 + 1,5 + 0,645 + 0,04 = 2,78 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

Peale seda saab leida kogusoojustakistuse ülemise piirväärtuse, sarikate samm on 850 mm ning sarikate laius on 70 mm. See tähendab et soojus- ja sõrestikusektsioon jaotub 780 mm ja 70 mm.

$$R_{\text{tot; ülemine}} = \frac{780+70}{\frac{780}{7,083} + \frac{70}{2,78}} = 6,284 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

Järgmiseks leitakse mittehomogeensete materjalikihtide soojustakistused vastavalt kahe eri soojustuskihi paksusele milleks on 50 mm ja 180 mm.

$$R_{50\text{mm soojustus/sõrestik}} = \frac{780+70}{\frac{780}{\frac{0,05}{0,037}} + \frac{70}{\frac{0,05}{0,12}}} = 1,141 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

$$R_{50\text{mm soojustus/sõrestik}} = \frac{780+70}{\frac{780}{\frac{0,18}{0,037}} + \frac{70}{\frac{0,18}{0,12}}} = 4,106 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

Edasi arvutatakse kogusoojustakistuse alumise piirväärtuse

$$R_{\text{tot; alumine}} = 0,13 + 0,052 + 0,645 + 0,04 + 1,141 + 4,106 = 6,114 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

Nüüd arvutatakse piirdetaringi kogusoojustakistus

$$R_{\text{tot}} = (6,284 + 6,114) / 2 = 6,199 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

Seejärel saab leida suhtelise arvutusvea e

$$e = (6,284 + 6,114) / (2 * 6,199) * 100\% = 1,37\%$$

Peale seda arvutatakse kihi soojusläbivus U

$$U = 1 / 6,199 = 0,16 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

Soojustuse puhul võib eeldada, et see on hästi paigaldatud, aga ikkagi võib esineda soojustuskihtides õhupragusid, mille tõttu suureneb soojusläbivus. Järgnevas osas arvutatakse õhupilude parandustegur.

Õhupilude parandustegur 50 mm ja 180 soojustuse/sõrestiku kihtide vahel

$$\Delta U_{g\ 50mm\ soojustus\ /s\restik} = 0,01 * \left(\frac{1,141}{6,199}\right)^2 = 0,0003\ W/m^2 * K$$

$$\Delta U_{g\ 180mm\ soojustus\ /s\restik} = 0,01 * \left(\frac{4,106}{6,199}\right)^2 = 0,0044\ W/m^2 * K$$

Mikrokonvektsiooni parandustegur 50 mm ja 180 soojustuse/sõrestiku kihtide vahel

$$\Delta U_{g\ 50mm\ soojustus\ /s\restik} = 0,005 * \left(\frac{1,141}{6,199}\right)^2 = 0,0002\ W/m^2 * K$$

$$\Delta U_{g\ 180mm\ soojustus\ /s\restik} = 0,005 * \left(\frac{4,106}{6,199}\right)^2 = 0,0022\ W/m^2 * K$$

Järgmiseks saab leida korrigeeritud piirdetarindi soojusläbivuse U_c

$$U_c = 0,16 + 0,0003 + 0,0044 + 0,0002 + 0,0022 = 0,168\ W/m^2 * K$$

Kredexi juhendmaterjalides on toodud liginullenergia korterelamutele hoone piirdetarindite soovituslikud väärtused. Antud materjalidest leitakse välisseina ja katuslae soojusläbivuse näitajad. Katuslae näitajaks on 0,10 W/m²*K, mis 0,068 W/m²*K ühikut vähem võrreldes antud töös oleva näitajaga. Arvestades, et tegemist on on väga vana hoonega ning konstruktsioon ja eelarve annavad ette eeldused katuse renoveerimiseks, siis tulemus on hetkeolukorras hea. [20]

4.2.3 Puitfassaadi soojusläbivus arvutused

Puitfassaadi arvutused on täpselt samad korterilae osaga. Suurimaks erinevuseks on puitkarkassi samm, mis eelnevas osas oli katuslael 850 mm, kuid puitfassaadi karkassi samm on 600 mm. Arvutustes jaotub karkass 530 mm ja 70 mm.

Materjal	Materjali paksus (m)	Soojuseri juhtivus (w/(m*K))	Soojustakistus (m ² *K/W)
Sisepind			0,130
Tulekindel kipsplaat	0,013	0,25	0,052
Soojustus mineraalvill	0,05	0,037	1,351
Puit	0,05	0,12	0,417
Aurutõke	0,001	0	0,000
Soojustus mineraalvill	0,18	0,037	4,865
Puit	0,18	0,12	1,500
Tuuletõkkeplaat	0,02	0,031	0,645
Välispind			0,040

Vastavalt nendele tabel väärtustele ja vastavalt eelmises osas kasutatud meetoditele ja arvutustele on puitfassaadi soojusläbivus allpool kirjeldatud.

$$U = 0,17\ W/m^2 * K$$

Peale parandusteguriga läbi arvutamist:

$$U_c = 0,176 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

Kredexi juhendmaterjal on toodud välisseina soojuslähivuse näitajaks $0,14 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$. Antud puitfassaadiga välis sein soojuslähivus on $0,176 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$. Antud tulemus on rahuldav, arvestades, et võrdluseks on liginullenergia klassis hoone. Täpne arvutuskäik on toodud töö lisas. [20]

4.2.4 Külmapöõningu lae soojuslähivus arvutused

Külmapöõningu lae arvutuste meetodikaks on aluseks võetud eelmised kaks osa. Ainuke erinevus külmapöõningu lae soojuslähivuse arvutuses on see, et siin on kasutatud külma pöõningu soojustaktistust. See osa on lisatud ka tabelis ning näitajatena on kasutatud järgmisi näitajaid:

$A_i = 39,92$ kõikide sisekeskkonna kütmata ruumi vahel asuvate piirdetarindite üldpindala

$A_{e;k} = 51,761$ kõikide kütmata ruumi ja väliskeskkonna vahel asuvate piirdetarindite pindala

$U_{e;k} = 2,5$ Kõikide kütmata ruumi ja väliskeskkonna vahel asuvate piirdetarindite soojuslähivus

$V = 6,373$ kütmata ruumi sisekubatuur

$n = 1,429$ kütmata ruumi õhkvahetuskordsus (teadmata väärtuse korral kasutame $n = 3h^{-1}$)

$$R_u = \frac{39,92}{(51,761 \cdot 2,5) + 0,33 \cdot 6,373 \cdot 1,429} = 0,301 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

Materjal	Materjali paksus (m)	Soojuserijuhtivus (w/(m*K))	Soojustakistus (m ² *K/W)
Sisepind			0,130
Tulekindel kipsplaat	0,013	0,25	0,052
Soojustus mineraalvill	0,05	0,037	1,351
Puit	0,05	0,12	0,417
Aurutõke	0,001	0	0,000
Soojustus puistevill	0,35	0,042	8,333
Puit	0,18	0,12	1,500
Külma pöõningu osa			0,301
Välispind			0,200

Edasi leiame külmapöõningu lae soojuslähivuse U ning peale seda ka parandusteguriga korrigeeritud soojuslähivuse U_c .

$$U=0,13 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$$

$$U_c=0,139 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$$

Kredexi juhendmaterjal on toodud katuslae soojuslähivuse näitajaks 0,10 W/m²*K. Antud külmapööningu lae soojuslähivus arvestades külmapööningu osa on 0,139 W/m²*K. Antud tulemus on rahuldav arvestades, et võrdluseks on liginullenergia klassis hoone. Töö lisas on toodud täpne arvutuskäik. [20]

4.3 Kolmanda korruse tarindid

Järgnevalt on toodud kirjeldus restaureeritava korruse tarindite kihtide paksuseid ja materjale.

4.3.1 Põrandad

Vahelaed on rajatud puidust taladele, lisaks on kasutatud rauast talasid, mis on tõmbidega ühendatud välisseintele. Talade vahel on soojustusena kasutatud lubja ja saepuru segu. Pööningu vahelae tuleklass on EI60.

4.3.2 Katus

Katuse restaureerimist on kirjeldatud osas 4.4. Katuse kandevkonstruktsiooni vajadusel asendatakse või parandatakse. Katuse kate vahetatakse profiilplekki Klassik vastu. Katuse kihid:

Plekk Klassik
25x100 roovitus
aluskangas
32x50 distanttsliist samm
12x1200x2700 tuuletõkkeplaat
180x70 sarikas samm 850, vahel 180 mm mineraalvilla
aurutõke
50x50 roovitus 400 mm sammuga, vahel mineraalvill
13 mm tulekindel kipsplaat

4.3.3 Välisseinad

Välisseinad on rajatud tellistest ja kaetud krohviga. Hoone vintskapid ning kolmanda korruse otsa seinad on puitkarkassist puitfassaadil välisseinad.

Puidust välisseina kihtide kirjeldus:

Fassadilaudis 146x20
Roovitus 25x150

Tuuletõkkeplaat 12x1200x1700
Postid 180x70 samm 600 vahel mineraalvill 180 mm
Dstantsliist 100x25 vahel mineraalvill 100 mm
Aurutõke
Roovitus 25x25 vahel mineraalvill 25 mm
Kipsplaat 13 mm

Tööde järjekord ning kirjeldus on toodud osas 4.4.6.

4.3.4 Avatäited

Korteri välisuks on puitraamil puituks, mis on tulepüsivusklassiga EI-30. Hoonel asendatakse plastikust aknad ja ebasobiva raamijaotusega ja materjaliga aknad hoone ajaloolise välisilmega sarnased koopiad.

4.4 Katusekonstruktsiooni restaureerimine

4.4.1 Vana katusekatte eemaldamine

Esmalt tuleb eemaldada vana eterniit ja roovitus. Katusekattematerjal eterniit utiliseerida, kuna tegemist on taaskasutuseks kõlbmatute materjaliga. Kuna suures osas on kõrgema osa katusealune juba avatud, siis tuleb peale avamist kontrollida korter 10 kohal asuvate sarikate seisukorda, sest hetkel ei ole selle olukord teada.

4.4.2 Katuse kandvakonstruktsiooni restaureerimine

Pärast vana katusekatte eemaldamist tuleb kontrollida üle kontrollida ülejäänud sarikate ja puitkonstruktsioonide seisukord, kas on peale esialgset avamist näha kuskil lisakahjustusi sarikates ja toolvärgiga. Selleks esmalt eemaldada katuse soojustus ning peale seda uurida visuaalselt ja ka füüsiliste katsetuste põhjal konstruktsiooni tugevus. Näiteks haamriga vastu sarikat lüües jälgida, kas kinnituskohad ja sarikas ise on heas seisukorras. Katus on avatud korter 9 osas ning seal on näha 6–8 sarikat, mis vajavad parandamist.

Konstruktsiooniosade parandamiseks on kaks võimalust, kas proteesida kahjustunud kohad või konstruktsiooni osa täielikult välja vahetada. Väljavahetamise korral tuleb kindel olla, et ülejäänud konstruktsioon ei deformeeruks ega kahjustuks tugevusnäitajate poolest. Näiteks sarikate asendamise korral oleks soovituslik kõrvalolevad sarikad toetada. Lisaks kontrollida pööningu laetalade seisukorda.

Kõige rohkem kahjustusi on hetkel näha katusele minevate läbiviikude juures olevatel konstruktsioonidel, sest läbiviigid on halvasti ehitatud ning sealt vahelt on vesi läbi pääsenud. Nendes asukohtades tuleb olla hoolikam ning kontrollida üle lähemalt konstruktsiooni tugevus.

4.4.3 Korstnate restaureerimine

Peale katuseplekki, roovituse ja konstruktsiooni kontrolli tuleb kontrollida korstnate seisukorda. Kui korstnatel on näha kahjustusi, nagu näiteks suured mõrad või kahjustunud korstna pits, siis sel juhul remontida korstnad enne uue katuse ehitust. Korstna remontimisel on kaks võimalust – kui tegemist on väiksema praoga saab kas korstnapitsi üle krohvida või parandusseguga parandada vastavad mõrad. Kui tegemist on suuremate mõradega ja kui mõned kivid on näiteks lahti või ära kukkunud, peaks kaaluma katusepitsi uuesti ladumist.

4.4.4 Vahelagede soojustamine

Hetkel on ainsana avatud korter 9 vahelagi, sel juhul on võimalik saepuru ja lubja segu asendada mineraalvillaga Isover standard 200 mm. Lisaks peale villa lisada ka sammumüra plaat Isover VKL 13 mm.

4.4.5 Külmapööningu lae ja kaldkatuse osa soojustamine

Külmapööningu laest tuleb eemaldada kogu vana soojustus. Sinna paigaldada puistevill Isover KV 041. Puistevilla paksuseks saab olema 350 mm. Puistevilla puhul on tähtis jälgida, et see kataks ära kogu ettenähtud ruumi ning arvestada ka kihi ülepaksusega, mis on puistevillal 5% kavandatud nominaalpaksusest. [21]

Kaldkatuse osasse paigaldada tuuletõkke plaat ISOVER RKL-31 paksusega 20 mm. Plaat paigaldada sarikatele kas alusseibide, naelte või kruvidega. Toode paigaldada nii, et liitekohtade juurde ei jääks vahesid, et tuulutõhk ei pääseks villavahelist õhku liigutama. Villa vahel seisev õhk tagab soojapidavuse. Peale seda paigalda mineraalvill sarikate vahele ilma kinnitusvahenditeta nii, et villa algne ruumala oleks natukene suurem sarikavahede ruumalast. Idee on katta ära kogu villa jaoks mõeldud ruum, et kihi soojapidavus oleks maksimaalne. Peale seda paigaldada aurutõkke, millele jätta ülekatted vähemalt 100 mm ning see kinnitada kas kahepoolse teibi või klambritega. Seejärel paigaldada 50x50 roovitus, mis on risti sarikatega ning selle vahele sama mineraalvill, paigalduse aluseks võtta ideed sarikate vahele villa paigaldusest. Viimaks kinnitada roovitusele tuuletõkkekips. [22] [23] [24]

4.4.6 Katusekorruse puidust välisseinte soojustamine

Kuna puidust välisfassaadil puudub tuuletõkke, siis üheks lahenduseks on lisaks katuse restaureerimine vahetada ka puidust välisfassaadi osad. Need asuvad kolmandal korrusel. Fassaadi tüüplõige on toodud jooniste osas. Esmalt eemaldada vana puitfassaad, seejärel lisada roovitus postidele väljapoole, et tekiks õhuvahet ja oleks

võimalus lisada tuuletõkkeplaat Isover RKL Facade 30 mm. Lisaks tuleb postide vahele mineraalvill 180 mm ning postidest sissepoole 100x25 distanttsliist, mille vahel on ka mineraalvill 100 mm. Peale seda paigaldada aurutõkekile ning veel roovitus 25x25, mille vahele võib lisada vajadusel ühe kihi mineraalvilla. Lõpuks katta kipsplaadi ja soovitud siseviimistlusega. [25]

4.4.7 Katuseplekki paigaldus

Esmalt paigaldada sarikatele distanttsliist 32x50, seejärel aluskate näiteks Divoroll Topp Ru. Aluskatte paigalduse puhul jälgida, et aluskatte poleks pingul. Aluskatte jätkamisel, parandamisel või aluskatte ülespööretel kasutada Divotape nende kohtade fikseerimiseks. [26]

Aluskatte peale paigaldada 25x100 roovitus, mille samm võib jääda 250–600 mm vahele. Katusekattena kasutada linnavalitsuse poolt ette nähtud ettekirjutusi, kuna tegemist on miljööväärtsliku hoonega. Katusele tulevad katuseeluugid ja uued ventilatsioonikorstnad. [27]

4.4.8 Vihmaveesüsteemid, katuseredelikud ja lumetõkked

Vihmaveesüsteem tuleb asendada uuega. Süsteem lahendatakse uute ümara profiiliga rennide ja torudega. Tooted paigaldatakse vastavalt tootja paigaldusjuhendile.

Katuseredelikud paigaldatakse vastavalt vajadusele evakuatsiooni eesmärgil ja ka korstnate puhastamise eesmärgil. Lumetõkked paigaldada räästaääre osasse, et kaitsta lume ja jää kukkumise eest.

4.5 Tehnosüsteemid ja tuleohutus

4.5.1 Veevarustus ja kanalisatsioon

Veevarustust ja kanalisatsiooni käesoleva projektiga ei lahendata. Hoonel on olemasolev liitumine Tartu linna ühisveevärgi ja kanalisatsiooniga.

4.5.2 Küte ja ventilatsioon

Kütet ja ventilatsiooni käesoleva projektiga ei lahendata. Hoones kasutatakse elektrikütet ning puiduküttega ahjusid või pliite.

4.5.3 Elekter ja nõrkvool

Elektrit, nõrkvoolu ja automaatikat käesoleva projektiga ei lahendata. Hoonel on ühendust elektrienergiaga.

4.5.4 Tuleohutus

Hoone kasutusviis: I
Hoone tulepüsivusklass: TP 2
Põlemiskoormus: alla 300 MJ/m ²
Kandekonstruktsioonide tulepüsivused: R 60
Korruste arv: 3
Põrandate klass: ei normeerita
Siseseinte ja lagede pinnakihi süttivustundlikkuse- ja tulelevikuklass: B-s1,d0
Katusekate klass: BROOF
Välisseinte pinnakihi süttivustundlikkuse klass: D-s2, d2
Soojaisolatsioonimaterjali klass peab olema vähemalt A2-s1,d0
Hoone jaotus tuletõkke sektsioonideks, sektsioonide piirdekonstruktsioonide tulepüsivusklass:
Korterid (10 korterit) – sektsiooni piirded EI60, avatäited piirdes EI30; seinad ja lagi peavad vastama tuletundlikkuse klassile B-s1,d0
Trepikoda – sektsiooni piirded EI60, avatäited piirdes EI30; seinad ja lagi peavad vastama tuletundlikkuse klassile B-s1,d0;
Trepp – tagatakse R30 kandevõime ja B-klassi tuletundlikkus

4.6 Katuse konstruktsiooni omakaal

Käesolevas osas arvutatakse, kas katusekonstruktsiooni omakaal muutub kriitiliselt, et peaks arvutama konstruktsiooni tugevuse. Selleks võetakse aluseks restaureeritava katuse kihid ühe m² ulatuses ning võrreldakse uue katuse kihi m²-ga. [28]

Tabel 1. Katusekihtide omakaalu arvutus. [29] [30] [31]

Katuse kihid	kg/m3	kihi suurus	kaal m2		Katuse kihid	kg/m3	kihi suurus	kaal m2
Eterniit			15,00		Plekk classic	7800	0,0006	4,96
Roovitus 100x25 s.200	600	0,0125	7,50		25x100 roovitus	600	0,0125	7,50
Tõrvapapp	100		1,50		25x50 distanttsliist	600	0,0025	1,50
Sarikas 180x70	600	0,01989	11,93		12x1200x1700 tuuletõkkeplaat	1,89	1	1,89
Saepuru ja lubja segu	250	0,18	45,00		180x70 olemasolev sarikas samm	600	0,01989	11,93
Laudis 100x25	600	0,0025	1,50		200 mm mineraalvill sarikate vahel	1,1	2	2,20
Kartong	200	0,005	1,00		50x50 Roovitus 400mm samm	600	0,00625	3,75
			83,43		50mm mineraalvill prusside vahel	1,1	0,5	0,55
					13mm tulekindelkips	800	0,013	10,40
								44,68

Tabeli 1 põhjal saame järeldada, et uue katuse kihid on ligi kaks korda kergemad võrreldes esialgse katusega. Suurimaks muutujaks on soojustus ja katusekate. Kuna varasemalt oli tegemist saepuru ja lubja seguga, mis kaalus ligi 20 korda rohkem kui mineraalvill. Lisaks sellele muutub katusekatte kaal: varasem eterniit kaalub kolm korda rohkem kui katuseplekk. Hetkeolukorras võtame eelduseks, et asendatud puitmaterjal on täpselt sama mahukaaluga, mis asendatav puitmaterjal. Kuna katuse omakaal m² kohta vähenes ligi 40 kg, siis saame eeldada, et katuse kihtide muutmine ei põhjusta katusele lisakoormusi.

KOKKUVÕTE

Käesoleva magistritöö eesmärgiks oli uurida Tartus Riia 93 aadressil oleva korterelamu ajalugu, koostada tehnilise seisukorra hinnang ja koostada kõrgema osa katuse restaureerimise põhiprojekt, eesmärgiga, et katus oleks niiskuskindel ja soojuslähivuse näitajad paremad. Lisaks sellele teostati hoonele termokaamera fotode analüüs ja katusekonstruktsioonide niiskumõõdistused.

Töö esimeseks osaks oli hoone ajalouuring, mis teostati erinevate arhiividokumentide ja ka internetist leitud fotode ja info põhjal. Esmased märged kaardil olid hoone kohta 1801. aastal ning esimene foto hoonest 1880. Inventariseerimise jooniste sai aluseks võetud 1954 ja 1963 tehtud rekonstrueerimise joonised, mis leiti Tartu linnaarhiivist.

Inventariseerimise osas koostati plaanide, lõigete, sõlmede ja kihtide joonised vastavalt hetkeolukorrale ning aluseks võeti ka arhiivijoonised olukordades, kus konstruktsioonile ligipääs puudus. Tehnilise seisukorra hinnangu käigus hinnati hoonekonstruktsioonide ehitustehnilist seisukorda. Kõrgema osa katusekonstruktsiooni olukord oli kõige kehvem, sest seal oli selgelt näha suuri niiskuskahjustusi sarikatel ja pennidel – need konstruktsiooniosad vajavad asendamist. Lisaks on näha vundamendil niiskuskahjustusi, mis võivad olla põhjustatud sokli tuulutusavade puudusest ja katkisest vihmaveesüsteemist, mille tõttu vihmavesi langeb soklile ja fassaadile. Tehnilise seisukorra hinnangus teostati lisaks kaks uuringut, milleks olid termokaamera fotod ja katuse konstruktsioonide niiskumõõdistused. Termokaamera fotosid analüüsid suuri murekohti ei leitud ning tulemused olid ootuspärased. Niiskumõõdistuste olid tulemused nii mädanenud kui ka tervete sarikate puhul normide piires, millest võib järeldada et konstruktsiooni kahjustused olid tekkinud siis, kui konstruktsioon oli kinnine. Avatud konstruktsiooni puhul suuri niiskuse lekkeid ei märgatud.

Viimases osas koostati kõrgema osa katusele restaureerimise põhiprojekt. Arvestades miljööväärusliku objekti reegleid, kus määratakse, et objekti restaureerimisel taastada või säilitada selle esialgne välimus, arvestati põhiprojektis sellega ning aluseks võeti peale teist maailmasõda tehtud joonised ning fotod. Projektis leiti uute piirdetarindite soojuslähivuse näitajad, mida võrreldi Kredexi näitajatega ning need osutusid rahuldavaks. Lisaks sellele kirjeldati tarindite kihid, mõõdud ning ka tööde järjekord ja viisid, kuidas katust ja puidust fassaade ehitada. Lisaks arvutati katusekonstruktsiooni omakaal, et leida ega uus katus ei mõjuta olemasolevaid konstruktsioone.

Peale katusekorruse restaureerimist, muutub hoone niiskuskindlamaks ning energiatõhusus paraneb, mis oli ka selle restaureerimisprojekti põhiline eesmärk.

SUMMARY

The aim of this Master's thesis was to study the history of the apartment building located at the address of Riia 93, to prepare a technical condition assessment, and to prepare the project for the restoration of the higher part of the roof in order to ensure that the roof is moisture-resistant and the indicators of thermal permeability are better. In addition, an analysis of the photos of the thermal camera and moisture measurements of the roof structures were carried out on the building.

The first part of the work was a historical study of the building, which was carried out on various documents from the archives and on the basis of photos and information found on the internet. The first marks on the map were about the building in 1801, and the first photo was in 1880. The inventory drawings were based on the reconstruction drawings made in 1954 and 1963, found in the city of Tartu archives.

In terms of inventory drawings, all of them were prepared according to the current situation, and archival drawings were also used in situations where there was no access to a specific part of the construction. During the assessment of the condition, the construction condition of the structures of the building was assessed. The condition of the roof structure of the higher part was the worst because there was significant moisture damage on the rafters and pennies; these parts of the structure needed replacing. In addition, moisture damage can be seen on the foundation, which may be caused by a lack of foundation ventilation and a damaged rainwater system, which causes rainwater to fall on the plinth and cladding. In addition, two studies were carried out in the technical condition assessment, which included thermal camera photos and moisture measurements of roof structures. No significant concerns were found when analyzing the thermal camera photos, and the results were as expected. In the case of moisture measurements for both rotten and whole rafters, the results were within the limits of the norms, from which it can be concluded that the damage to the construction occurred when the construction was closed since no large moisture leaks were noticed in the open construction.

In the latter part, the main project of restoration of the roof of the higher part was made. Considering the rules of a milieu-value object where it is determined to restore or preserve its original appearance during the restoration of the object, the main project took this into account and based on drawings and photographs taken after the second world war. The project found thermal permeability indicators for the new boundary lines, which were compared with the Kredex indicators and proved satisfactory. In addition, the layers, dimensions of the structures, the order of work, and the ways in which roofs

and wooden facades can be constructed were described. In addition, the own weight of the roof structure was calculated so that the existing structures would not be affected by the finding or new roof.

After the restoration of the roof floor, the building will become more moisture-resistant, and energy efficiency will improve, which was also the primary goal of this restoration project.

KASUTATUD KIRJANDUSE LOETELU

- [1] T. Linnavalitsus, „Soojustamine, hoone laiendamine, fassaadi remont ja katusetööd miljööalal,” Tartu Linnavalitsus, 13 09 2021. [Võrgumaterjal]. Available: <https://tartu.ee/et/miljooaladel-kehtivad-nouded?fbclid=IwAR2XJFWx2mytB2Z0MZ8gZic7jQdJawsZPX0X7h24LVS03Pf-3IgzUKS3nQ8#ehitamine-ja-remont>. [Kasutatud 07 05 2023].
- [2] H. Kulmar, „Tartu.ee,” 25 11 2021. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.tartu.ee/et/tamme-moisa-korts>.
- [3] C. v. d. Publ, *Guthe Marienhof nebst dessen Bauern belegen im Dörptschen Kreise und St. Johannis Kirchspiel*, EAA.2072.3.44c leht 1 toim., Eesti rahvusarhiiv, 1801.
- [4] G. Marienhof, *Charte von dem im Livländischen Gouvernement, Dörptschen Kreise und St. Marienschen Kirchspiele belegen publ*, EAA.3724.4.1257 leht 1, 1863.
- [5] *Geometrische Delineation von der gelegten Grenze zwischen der Creis Stadt Dorpat und dem Creise wie auch mit anzeige der eigenthümlichen Stadts Grenze geführt und gelegt im Jahr 1786*, LVVA.6828.4.578 leht 1, 1786.
- [6] „Utlib.ut.ee,” 16 03 2022. [Võrgumaterjal]. Available: <https://utlib.ut.ee/ekollekt/bskunst/hagen.htm>.
- [7] A. M. Hagen, „opendata.muis.ee,” [Võrgumaterjal]. Available: <https://opendata.muis.ee/object/2129670>. [Kasutatud 04 2022].
- [8] *Valge Hobuse kõrts ja selle juurde ehitatud teatrihoone Novum, repro joonistusest.*, EAA.5238.1.636.7 (AIS), 1860.
- [9] „opendata.muis.ee,” 1880. [Võrgumaterjal]. Available: <https://opendata.muis.ee/object/3337763>. [Kasutatud 04 2022].
- [10] „Muis.ee,” Tartu Ülikooli kunstimuseum, 1880. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.muis.ee/museaalview/>. [Kasutatud 04 2022].
- [11] E. Puusemp, „Tartu postimees,” 16 March 2022. [Võrgumaterjal]. Available: <https://tartu.postimees.ee/1863389/tahtvere-moisnik-ehitas-kortsi-korvale-teatri>.
- [12] A. Tänavoits, „Estpig.ee,” 29 03 2020. [Võrgumaterjal]. Available: https://www.estpig.ee/?TEATED/Arhiiv&realblog_id=297.
- [13] E. Liik, „estpig.ee,” Agronoomia 1930, [Võrgumaterjal]. Available: https://www.estpig.ee/?TEATED/Arhiiv&realblog_id=297. [Kasutatud 04 2022].

- [14 H. Russak, *Tartus, Riia mnt. nr. 27 asuva ealmu ja kõrvalhoonete kap-remondi kavand.*, Tartu: ENSV kommunaalministeerium projekteerimise-eelarvestamise keskbüroo, 1963.
- [15 Puuinfo, „Puuinfo.ee,” Puuinfo, 2015. [Võrgumaterjal]. Available: <https://puuinfo.ee/ehitamine/puitmaterjalid/puidu-niiskus/>. [Kasutatud 11 03 2023].
- [16 U. Kallavus, „muinsuskaitseamet.ee,” [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.muinsuskaitseamet.ee/et/hoonete-biokahjustused-2>. [Kasutatud 11 03 2023].
- [17 N. B. a. H. G. O. Hutcheon, *Building science for a cold climate*, Ottawa: National Research Council of Canada, 1995.
- [18 „Tartu,” 13 09 2021. [Võrgumaterjal]. Available: <https://tartu.ee/et/miljooaladel-kehtivad-nouded>.
- [19 E. standardikeskus, „evs.ee,” 12 2021. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.evs.ee/Download/ViewBrowsingServiceSubscription?productId=54238&language=EstonianLanguage>. [Kasutatud 03 05 2023].
- [20 Kredex, „Kredex.ee,” 11 2017. [Võrgumaterjal]. Available: https://kredex.ee/sites/default/files/2019-03/Liginullenergia_eluhooned_Rida_ja_korterelamu_juhend.pdf. [Kasutatud 1 5 2023].
- [21 Isover.ee, „Isover.ee,” Saint-Gobain Eesti AS, [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.isover.ee/Tooted/ehitusisolatsioon/isover-kv-041-puistevill#descriptions>. [Kasutatud 18 02 2023].
- [22 Isover, „Isover.ee,” Saint Gobain, [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.isover.ee/Tooted/ehitusisolatsioon-varior/isover-varior-xtra#descriptions>. [Kasutatud 2023 04 07].
- [23 Isover, „Isover.ee,” [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.isover.ee/Tooted/ehitusisolatsioon/isover-premium-33#descriptions>. [Kasutatud 2023 04 07].
- [24 Isover, „Isover.ee,” Saint Gobain, [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.isover.ee/Tooted/ehitusisolatsioon/isover-rkl-31#descriptions>. [Kasutatud 2023 04 07].
- [25 Isover, „Isover.ee,” Saint-gobain, [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.isover.ee/system-family/puitkarkassiga-valissein#description>. [Kasutatud 04 03 2023].

- [26 M. OÜ, „Kivikatus24.ee,” Monier OÜ, [Vörgumaterjal]. Available: https://kivikatus24.ee/wp-content/uploads/2019/06/Aluskattekile_paigaldusjuhend.pdf. [Kasutatud 2023 03 04].
- [27 R. AS, „Ruukki.com,” Ruukki AS, [Vörgumaterjal]. Available: <https://www.ruukki.com/docs/default-source/roofing-documents/estonia/ruukki-trapetsprofiilide-paigaldusjuhend-ee.pdf?sfvrsn=9637926938248230000>. [Kasutatud 2023 03 04].
- [28 R. Kiviselg, „envir.ee,” 04 2008. [Vörgumaterjal]. Available: <https://envir.ee/media/5301/download>. [Kasutatud 2023 03 26].
- [29 „EVS-EN ISO 10456:2008 EHITUSMATERJALID ja -TOOTED. Soojus- ja niiskustehnilised omadused,” Madli Metsamägi ja Piret Lasn, 2012.
- [30 L. Jürgenson, Elamuehitus., Teaduslik kirjandus, 1949.
- [31 Isover, „Isover.ee,” Saint gobain, [Vörgumaterjal]. Available: <https://www.isover.ee/lahendus/kaldukatuse-soojustamine#description>. [Kasutatud 2023 04 07].
- [32 L. S. Sterling, The Art of Agent-Oriented Modeling, London: The MIT Press, 2009.
- [33 O. Suuder, „opendata.muis.ee,” [Vörgumaterjal]. Available: <https://opendata.muis.ee/object/1627155>. [Kasutatud 04 2022].
- [34 „magazzinimanzanesi.it,” [Vörgumaterjal]. Available: <https://magazzinimanzanesi.it/en/catalog/equipment/measure-meters/lg9ng-pin-type-moisture-meter/>. [Kasutatud 05 12 2022].
- [35 „monroeinfrared.com,” [Vörgumaterjal]. Available: <https://monroeinfrared.com/product/flir-e8-infrared-camera-63908-0805-now-upgraded-with-wi-fi-connectivity/>. [Kasutatud 05 12 2022].

LISA 1 Soojuslähivuse arvutused

Lisas on toodud arvutus käigud külma pööningu lae soojuslähivuse ja puitfassaadi soojuslähivuse arvutused.

Külmapööningu lae soojuslähivus arvutused:

Esmalt jagame soojustuse sektsioonid kaheks kus üks osa on soojustusega sektsioon ehk ülemine piirväärtus ja teine on sõrestiku ehk puitkonstruktsiooni sektsioon ehk alumine piirväärtus ning arvutame soojustakistuse ehk R.

$$R_{\text{soojustussektsioon}} = 0,13 + 0,052 + 1,351 + 8,333 + 0,2 = 10,067 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

$$R_{\text{sõrestikusektsioon}} = 0,13 + 0,052 + 0,417 + 1,5 + 0,02 = 2,3 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

Peale seda leiame kogusoojustakistuse ülemise piirväärtuse ning arvestame, et sarikate samm on 850mm ning sarikate laius on 70mm. See tähendab et soojus- ja sõrestikusektsioon jaotub 780mm ja 70mm.

$$R_{\text{tot; ülemine}} = \frac{780+70}{\frac{780}{10,067} + \frac{70}{2,3}} = 7,875 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

Järgmiseks leitakse mittehomoogeensete materjalikihtide soojustakistused vastavalt kahe eri soojustuskihi paksusele milleks on 50mm ja 180mm.

$$R_{50\text{mm soojustus/sõrestik}} = \frac{780+70}{\frac{780}{\frac{0,05}{0,037}} + \frac{70}{\frac{0,05}{0,12}}} = 1,141 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

$$R_{50\text{mm soojustus/sõrestik}} = \frac{780+70}{\frac{780}{\frac{0,35}{0,042}} + \frac{70}{\frac{0,18}{0,12}}} = 6,060 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

Edasi arvutatakse kogusoojustakistuse alumise piirväärtuse

$$R_{\text{tot; alumine}} = 0,13 + 0,052 + 0,141 + 0,2 + 6,060 = 7,583 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

Nüüd arvutatakse piirdetaringi kogusoojustakistus

$$R_{\text{tot}} = (7,875 + 7,583) / 2 = 7,729 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

Seejärel leiame suhtelise arvutusvea e

$$e = (7,875 + 7,583) / (2 * 7,729) * 100\% = 1,89\%$$

Peale seda arvutatakse kihi soojuslääbivus U

$$U = 1/7,729 = 0,13 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

Eeldame et soojustus on hästi paigaldatud aga ikkagi võib esineda soojustuskihtides õhupragusi, mille tõttu suureneb soojuslääbivus. Järgnevas osas arvutatakse õhupilude parandustegur.

Õhupilude parandustegur 50mm ja 180 soojustuse/sõrestiku kihtide vahel

$$\Delta U_{g \text{ 50mm soojustus /sõrestik}} = 0,01 * \left(\frac{1,141}{7,729}\right)^2 = 0,0002 \text{ W/m}^2 * \text{K}$$

$$\Delta U_{g \text{ 180mm soojustus /sõrestik}} = 0,01 * \left(\frac{6,06}{7,729}\right)^2 = 0,0061 \text{ W/m}^2 * \text{K}$$

Mikrokonvektsiooni parandustegur 50mm ja 180 soojustuse/sõrestiku kihtide vahel

$$\Delta U_{g \text{ 50mm soojustus /sõrestik}} = 0,005 * \left(\frac{1,141}{7,729}\right)^2 = 0,0001 \text{ W/m}^2 * \text{K}$$

$$\Delta U_{g \text{ 180mm soojustus /sõrestik}} = 0,005 * \left(\frac{6,06}{7,729}\right)^2 = 0,0031 \text{ W/m}^2 * \text{K}$$

Järgmiseks leiame korrigeeritud piirdetarindi soojuslääbivuse U_c

$$U_c = 0,13 + 0,0002 + 0,0061 + 0,0001 + 0,0031 = 0,139 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

Puitfassadi:

Esmalt jagame soojustuse sektsioonid kaheks kus üks osa on soojustusega sektsioon ehk ülemine piirväärtus ja teine on sõrestiku ehk puitkonstruktsiooni sektsioon ehk ka alumine piirväärtus ning arvutame soojustakistuse ehk R.

$$R_{\text{soojustussektsioon}} = 0,13 + 0,052 + 1,351 + 4,865 + 0,645 + 0,04 = 7,083 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

$$R_{\text{sõrestikusektsioon}} = 0,13 + 0,052 + 0,417 + 1,5 + 0,645 + 0,04 = 2,78 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

Peale seda leiame kogusoojustakistuse ülemise piirväärtuse ning arvestame, et sarikate samm on 600mm ning sarikate laius on 70mm. See tähendab et soojus- ja sõrestikusektsioon jaotub 530mm ja 70mm.

$$R_{\text{tot; ülemine}} = \frac{530+70}{\frac{530}{7,083} + \frac{70}{2,78}} = 6,002 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

Järgmiseks leitakse mittehomogeensete materjalikihtide soojustakistused vastavalt kahe eri soojustuskihi paksusele milleks on 50mm ja 180mm.

$$R_{50\text{mm soojustus/sõrestik}} = \frac{530+70}{\frac{530}{0,05} + \frac{70}{0,05}} = 1,071 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

$$R_{180\text{mm soojustus/sõrestik}} = \frac{530+70}{\frac{530}{0,18} + \frac{70}{0,18}} = 3,856 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

Edasi arvutatakse kogusoojustakistuse alumise piirväärtuse

$$R_{\text{tot: alumine}} = 0,13 + 0,052 + 0,645 + 0,04 + 1,071 + 3,856 = 5,794 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

Nüüd arvutatakse piirdetaringi kogusoojustakistus

$$R_{\text{tot}} = (6,002 + 5,794) / 2 = 5,898 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

Seejärel leiame suhtelise arvutusvea e

$$e = (6,002 + 5,794) / (2 * 5,898) * 100\% = 1,76\%$$

Peale seda arvutatakse kihi soojusläbivus U

$$U = 1 / 5,898 = 0,17 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

Eeldame et soojustus on hästi paigaldatud aga ikkagi võib esineda soojustuskihtides õhupragusi, mille tõttu suureneb soojusläbivus. Järgnevas osas arvutatakse õhupilude parandustegur.

Õhupilude parandustegur 50mm ja 180 soojustuse/sõrestiku kihtide vahel

$$\Delta U_{g \text{ 50mm soojustus /sõrestik}} = 0,01 * \left(\frac{1,071}{5,898} \right)^2 = 0,0003 \text{ W/m}^2 * \text{K}$$

$$\Delta U_{g \text{ 180mm soojustus /sõrestik}} = 0,01 * \left(\frac{3,856}{5,898} \right)^2 = 0,0043 \text{ W/m}^2 * \text{K}$$

Mikrokonvektsiooni parandustegur 50mm ja 180 soojustuse/sõrestiku kihtide vahel

$$\Delta U_{g \text{ 50mm soojustus /sõrestik}} = 0,005 * \left(\frac{1,071}{5,898} \right)^2 = 0,0002 \text{ W/m}^2 * \text{K}$$

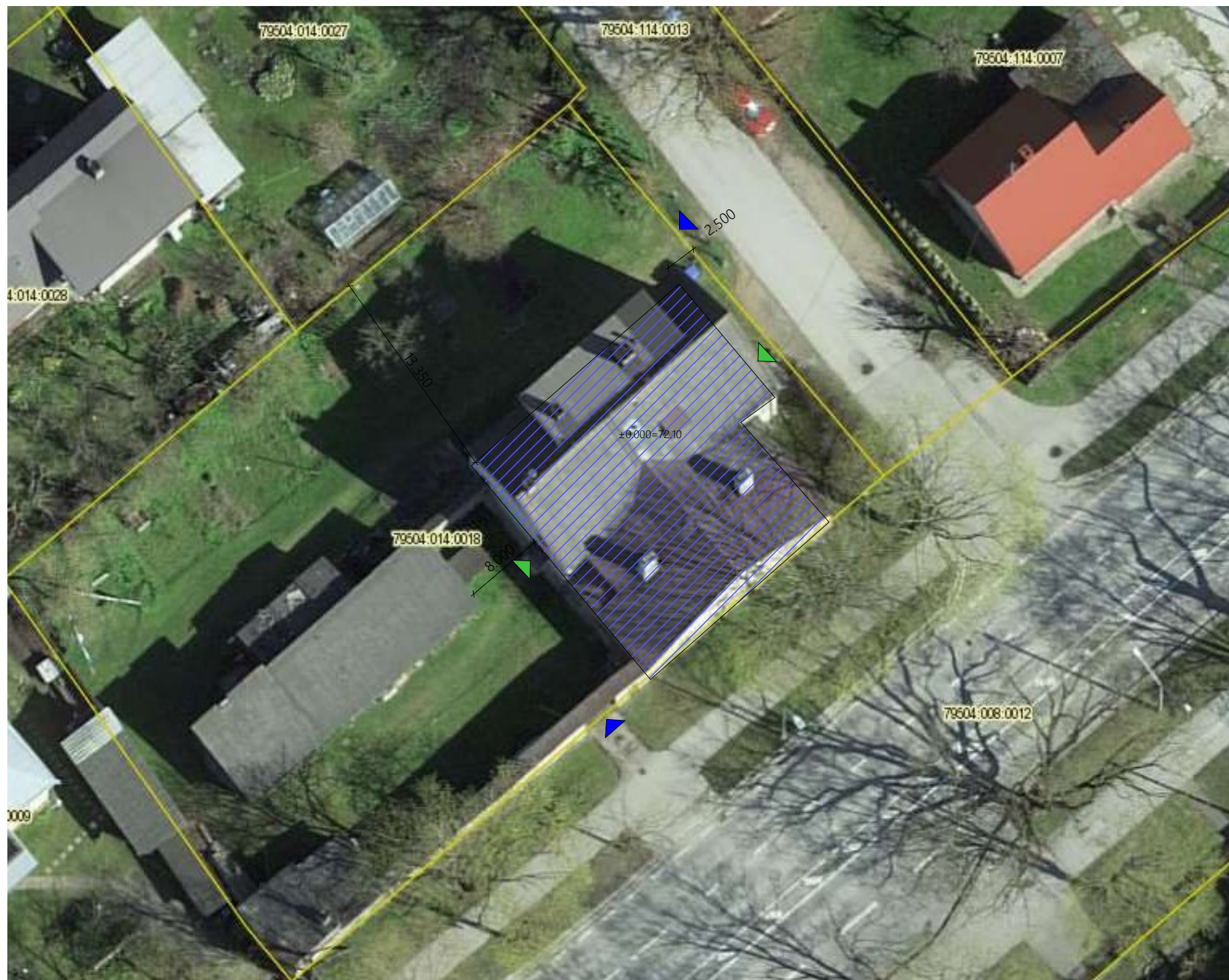
$$\Delta U_{g \text{ 180mm soojustus /sõrestik}} = 0,005 * \left(\frac{3,856}{5,898} \right)^2 = 0,0021 \text{ W/m}^2 * \text{K}$$

Järgmiseks leiame korrigeeritud piirdetarindi soojusläbivuse U_c

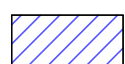
$$U_c = 0,17 + 0,0003 + 0,0043 + 0,0002 + 0,0021 = 0,178 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

GRAAFILINE OSA

Joonise nr.	Joonise nimi	Lehe suurus	Möötkava
1	Asendiskeem	A3	1:100
2	Inventariseerimine. 1. korruse plaan	A3	1:100
3	Inventariseerimine. 2. korruse plaan	A3	1:100
4	Inventariseerimine. 3. korruse plaan	A3	1:100
5	Inventariseerimine. Vaated	A3	1:150
6	Inventariseerimine. Lõige 1-1	A3	1:100
7	Inventariseerimine. Lõige 2-2	A3	1:100
8	Inventariseerimine. 3. korruse vahelae plaan	A3	1:100
9	Inventariseerimine. 2. korruse katuse sarikate plaan	A3	1:100
10	Inventariseerimine. 3. korruse katuse sarikate plaan	A3	1:100
11	Inventariseerimine. Vundamendi ja välisseina sõlm	A4	1:25
12	Inventariseerimine. Katuseharja sõlm	A4	1:25
13	Inventariseerimine. Räästa sõlm	A4	1:25
14	Inventariseerimine. Kandva siseseina ja vahelaesõlm	A4	1:25
15	Olemasolev olukord KL 1 Külma pööningu lagi	A4	1:25
16	Olemasolev olukord K 1 Katuslagi	A4	1:25
17	Olemasolev olukord VS 2 Puidust välissein	A4	1:25
18	Olemasolev olukord VL 1 Vahelagi	A4	1:25
19	Tehnilise seisukorra hindamine 1. korruse fotode ja kahjustuste plaan	A3	1:100
20	Tehnilise seisukorra hindamine 2. korruse fotode ja kahjustuste plaan	A3	1:100
21	Tehnilise seisukorra hindamine 3. korruse fotode ja kahjustuste plaan	A3	1:100
22	Tehnilise seisukorra hindamine 3. korruse katuse sarikate plaan	A3	1:100
23	Restaureerimise põhiprojekt 3. korruse plaan	A3	1:100
24	Restaureerimise põhiprojekt Vaated	A3	1:150
25	Restaureerimise põhiprojekt Lõige 2-2	A3	1:100
26	Restaureerimise põhiprojekt KL 1 Külma pööningu lagi	A4	1:25
27	Restaureerimise põhiprojekt K 1 Katuslagi	A4	1:25
28	Restaureerimise põhiprojekt VS 2 Puidust välissein	A4	1:25
29	Restaureerimise põhiprojekt VL 1 Vahelagi	A4	1:25
30	Restaureerimise põhiprojekt Katuseharja sõlm	A4	1:25
31	Restaureerimise põhiprojekt Räästa sõlm	A4	1:25



Tingmärgid:



Käsitletav korterelamu hoone



Krundid piir



Sissepääs hoonesse



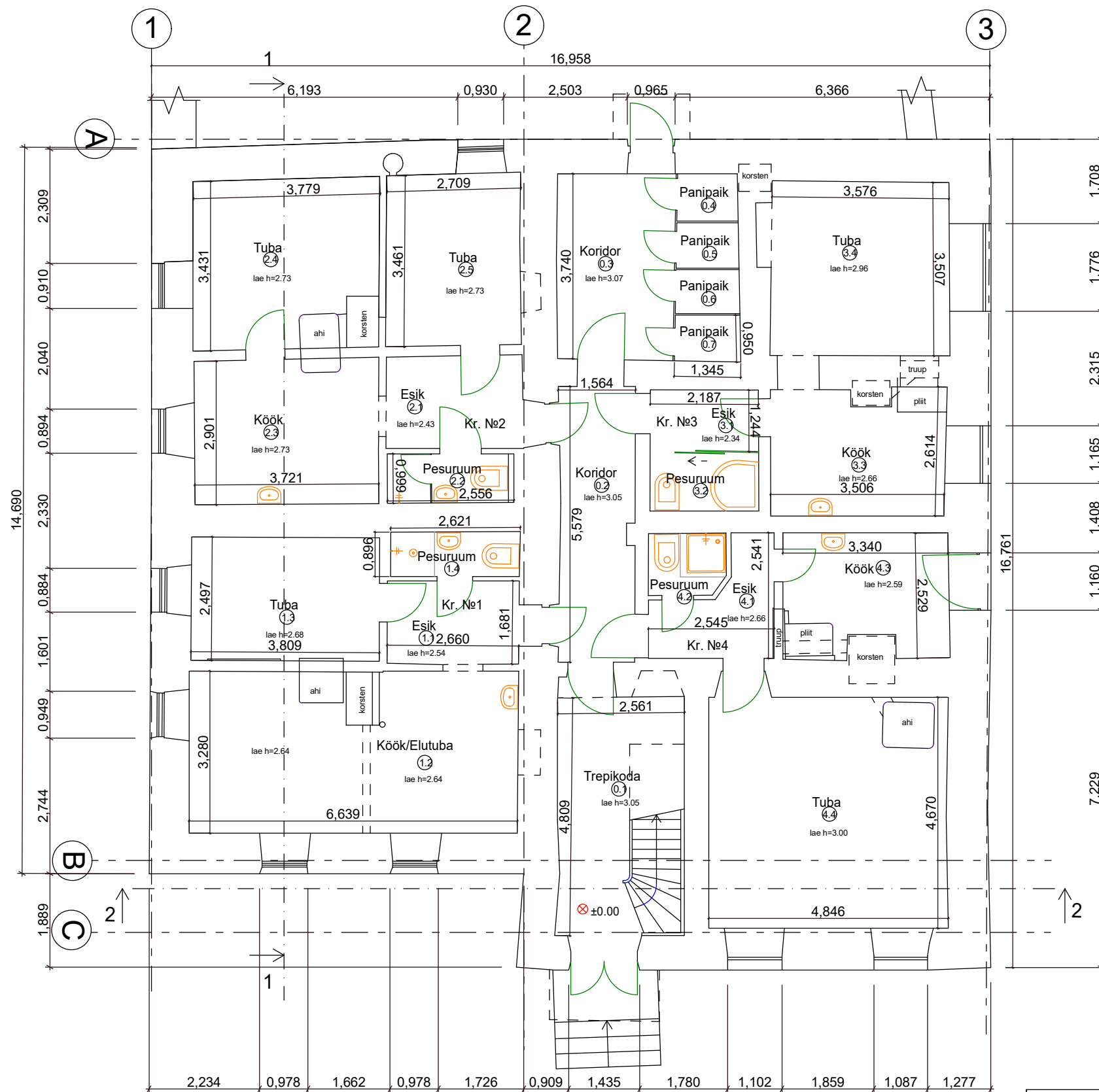
Krundile juurdepääs

Põhilised andmed

Otstarve Elamumaa 100%
 Ehitisealune pind: 270,4m²
 Netopind: 440,9m²
 Maht: 2550,8m³
 Tulepüsimus: Tp-3
 Korruselisus: 3

Käesolev asendiplaanil on koostatud maa-ameti kaardiserverist pärineva ortofoto tömmise peale

Magistritöö pealkiri: Rii 93 hoone ajaloo uuring, ehitise tehnilise seisukorra hindamine ja katuse konstruktsioonide restaureerimisprojekt				
Koostas:	Karl Uiboleht	Joonise nimetus: Asendiskeem		
Juhendaja:	Jiri Tintera			
Kaasjuhendaja:	Aime Ruus			
TalTech inseneriteaduskond Tartu kolledž		Joonis: NR. 1	Mõõtkava: 1:100	Formaat A3



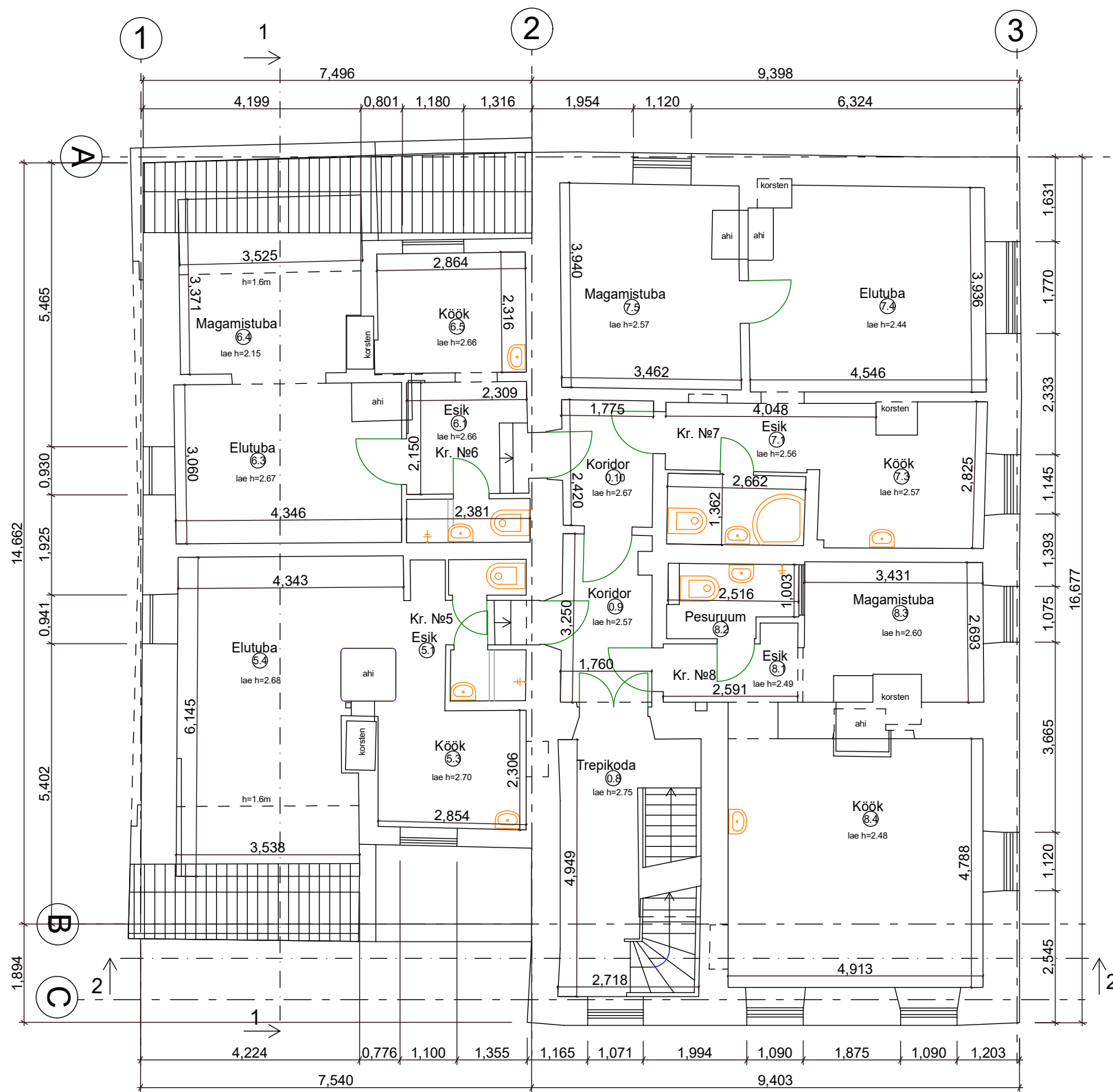
1. korrus			
Ruumi nr	Ruumi nimetus	Netopind (m ²)	
0.1	Trepikoda	12.4	
0.2	Koridor	8.5	
0.3	Koridor	8.9	
0.4	Panipaik	1.2	
0.5	Panipaik	1.2	
0.6	Panipaik	1.2	
0.7	Panipaik	1.2	
1.1	Esik	4.5	
1.2	Köök/Elutuba	21.0	
1.3	Tuba	9.5	
1.4	Pesuruum	2.4	
2.1	Esik	5.2	
2.2	Pesuruum	2.5	
2.3	Köök	10.9	
2.4	Tuba	12.3	
2.5	Tuba	9.4	
3.1	Esik	2.7	
3.2	Pesuruum	2.7	
3.3	Köök	8.8	
3.4	Tuba	13.1	
4.1	Esik	4.3	
4.2	Pesuruum	1.9	
4.3	Köök	8.1	
4.4	Tuba	22.5	
KOKKU:		176.4	
Korter № 1 KOKKU		37.4	
Korter № 2 KOKKU		40.4	
Korter № 3 KOKKU		27.3	
Korter № 4 KOKKU		36.8	

Hoone suletud netopind: 440,9 m²

Hoone maht: 2550,8 m³

Ehitusalune pind: 270,4 m²

Magistritöö pealkiri: Riia 93 hoone ajaloo uuring, ehitise tehnilise seisukorra hindamine ja katuse konstruktsioonide restaureerimisprojekt				
Koostas:	Karl Uiboleht	Joonise nimetus:		
Juhendaja:	Jiri Tintera	Inventariseerimine. 1. korruse plaan		
Kaasjuhendaja:	Aime Ruus			
TalTech inseneriteaduskond Tartu kolledž		Joonis: NR. 2	Möötkava: 1:100	Formaat A3



2. korrus		
Ruumi nr	Ruumi nimetus	Netopind (m ²)
0.8	Trepikoda	12.6
0.9	Koridor	5.5
0.10	Koridor	4.2
Kr. №5	5.1 Esik	3.5
	5.2 Pesuruum	1.4
	5.3 Kõök	6.4
	5.4 Elutuba	18.1
	5.5 WC	1.0
Kr. №6	6.1 Esik	5.0
	6.2 Pesuruum	2.0
	6.3 Elutuba	13.4
	6.4 Magamistuba	6.8
	6.5 Kõök	6.6
Kr. №7	7.1 Esik	3.9
	7.2 Pesuruum	3.6
	7.3 Kõök	8.5
	7.4 Elutuba	17.7
	7.5 Magamistuba	13.6
Kr. №8	8.1 Esik	3.2
	8.2 Pesuruum	3.3
	8.3 Magamistuba	8.8
	8.4 Kõök	23.5
KOKKU:		172.7
Korter № 5 KOKKU		30.5
Korter № 6 KOKKU		33.9
Korter № 7 KOKKU		47.2
Korter № 8 KOKKU		38.8

Hoone suletud netopind: 440,9 m²

Hoone maht: 2550,8 m³

Ehitusalune pind: 270,4 m²

Magistritöö pealkiri: Riia 93 hoone ajaloo uuring, ehitise tehnilise seisukorra hindamine ja katuse konstruktsioonide restaureerimisprojekt				
Koostas:	Karl Uiboleht	Joonise nimetus:		
Juhendaja:	Jiri Tintera	Inventariseerimine. 2. korruse plaan		
Kaasjuhendaja:	Aime Ruus			
TalTech inseneriteaduskond Tartu kolledž		Joonis: NR. 3	Möötkava: 1:100	Formaat A3

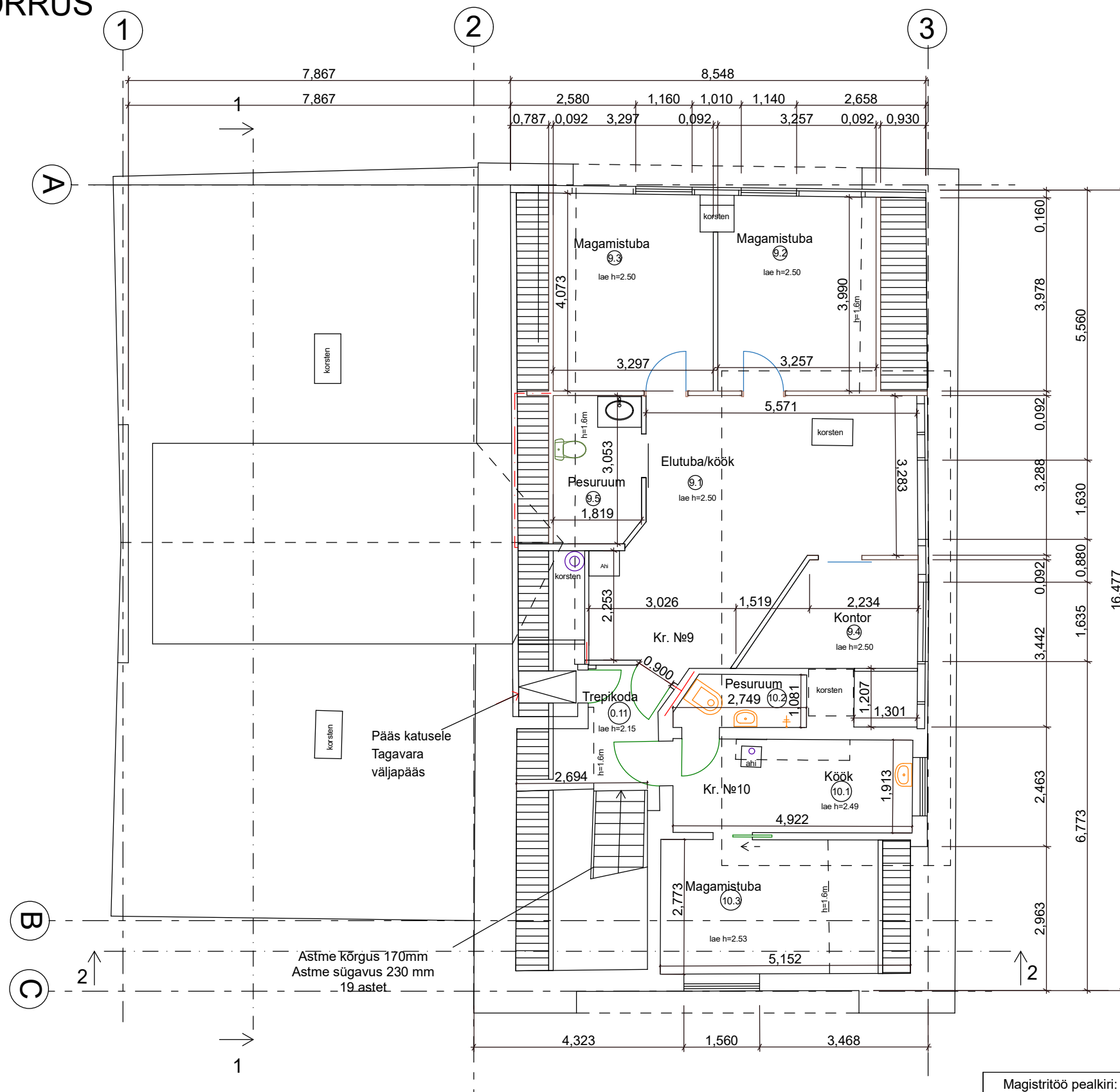
3.KORRUS

Hoone suletud netopind: 440,9 m²

Hoone maht: 2550,8 m³

Ehitusalune pind: 270,4 m²

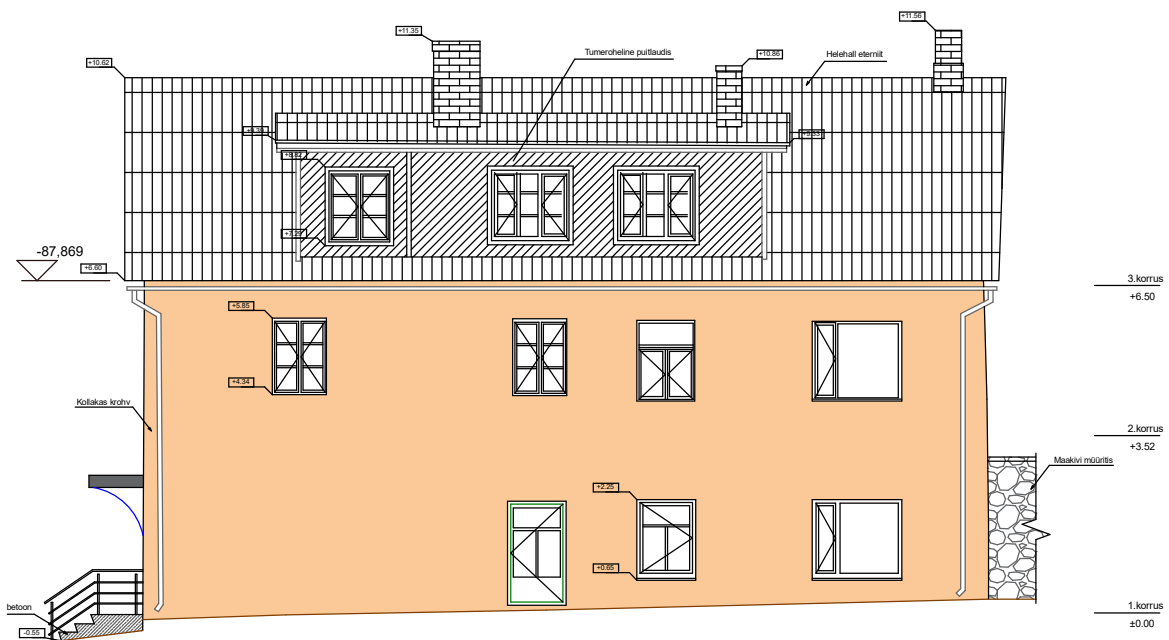
		3. korrus	
	Ruumi nr	Ruumi nimetus	Netopind (m ²)
Kr. №9	0.11	Trepikoda	5.6
	9.1	Elutuba/köök	27.3
	9.2	Magamistuba	11.45
	9.3	Magamistuba	11.56
	9.4	Kontor	8.1
Kr. №10	9.5	Pesuruum	4.0
	10.1	Köök	9.5
	10.2	Pesuruum	2.8
	10.3	Magamistuba	9.6
KOKKU:			91.8
Korter № 9 KOKKU			62.4
Korter № 10 KOKKU			21.8



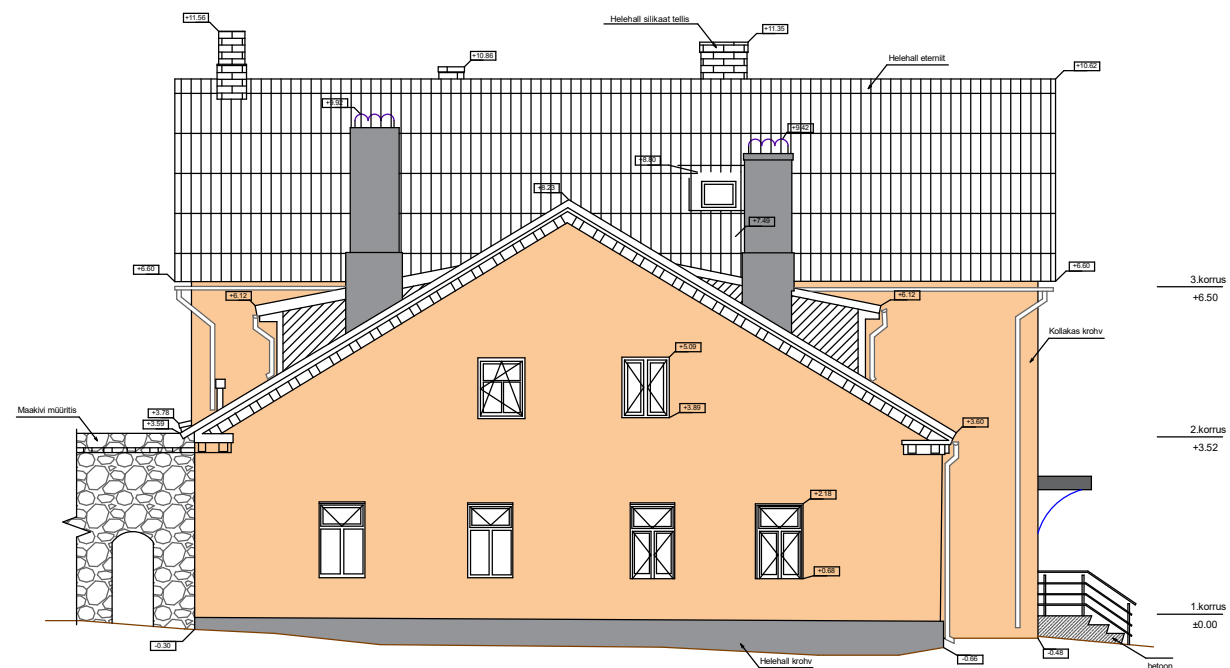
Astme kõrgus 170mm
Astme sügavus 230 mm
19 astet.

Magistritöö pealkiri: Riia 93 hoone ajaloo uuring, ehitise tehnilise seisukorra hindamine ja katuse konstruktsioonide restaureerimisprojekt				
Koostas:	Karl Uiboleht	Joonise nimetus: Inventariseerimine. 3. korruse plaan		
Juhendaja:	Jiri Tintera			
Kaasjuhendaja:	Aime Ruus			
TalTech inseneriteaduskond Tartu kolledž		Joonis: NR. 4	Möötkava: 1:100	Formaat A3

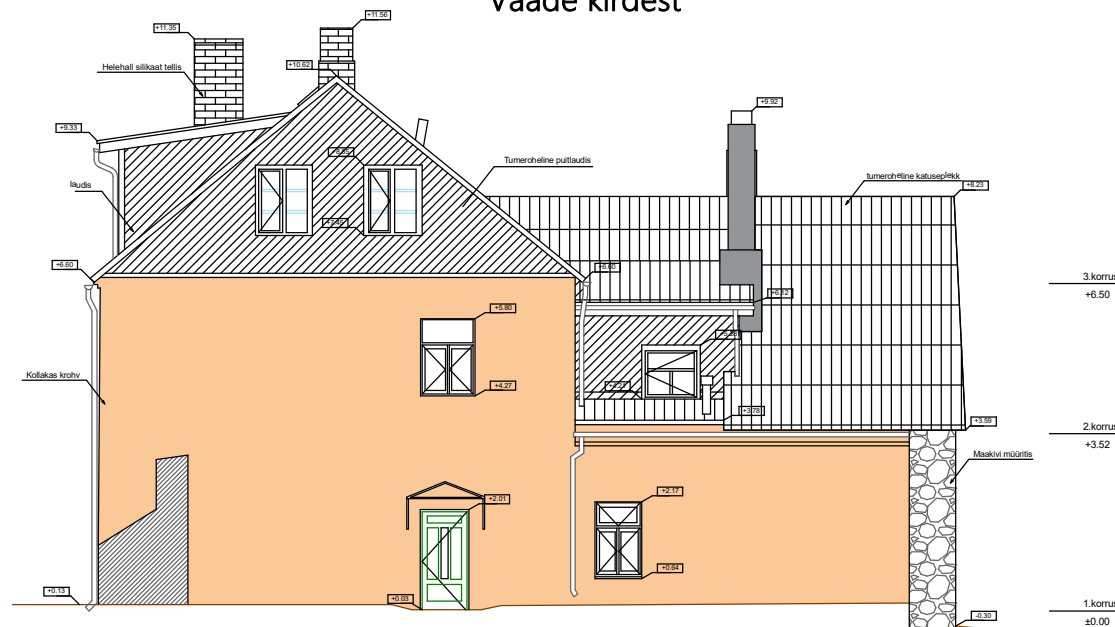
Vaade loodest



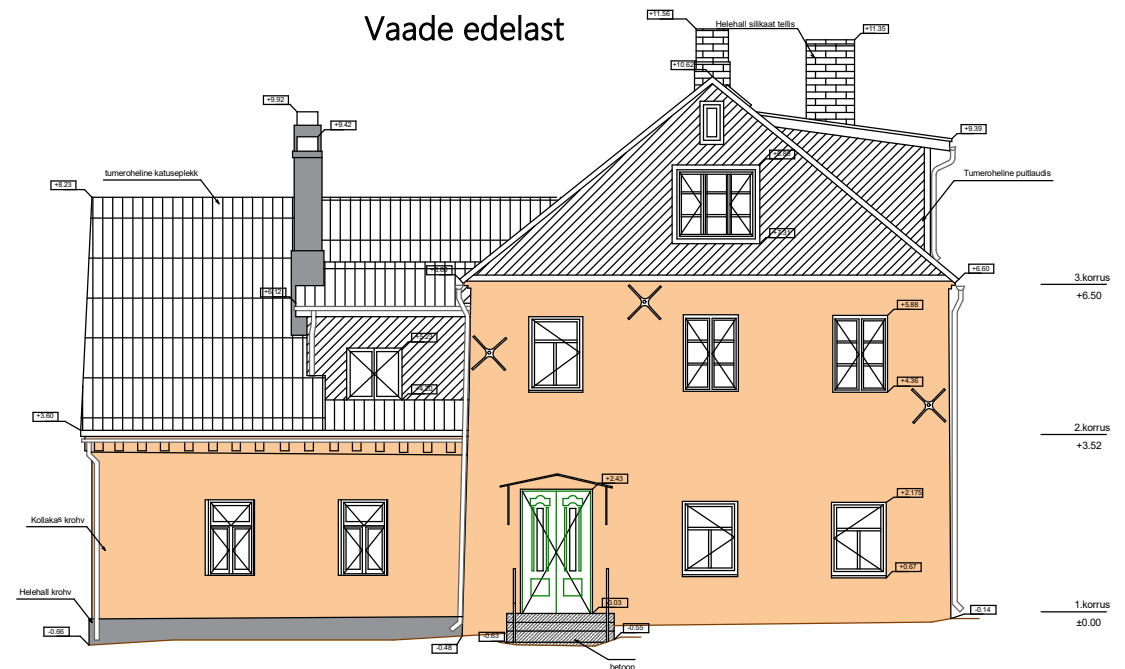
Vaade kagust



Vaade kirdest

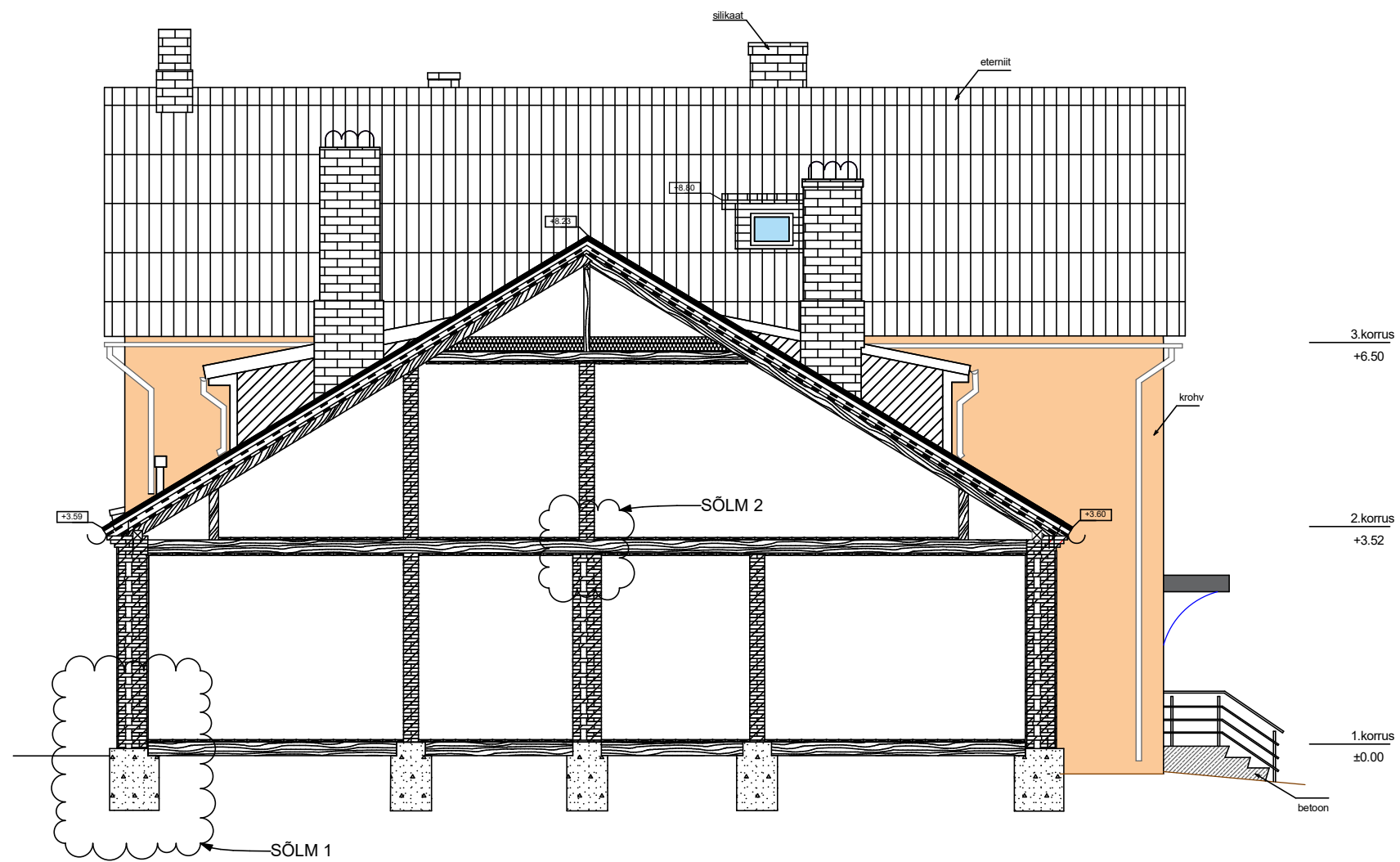


Vaade edelast

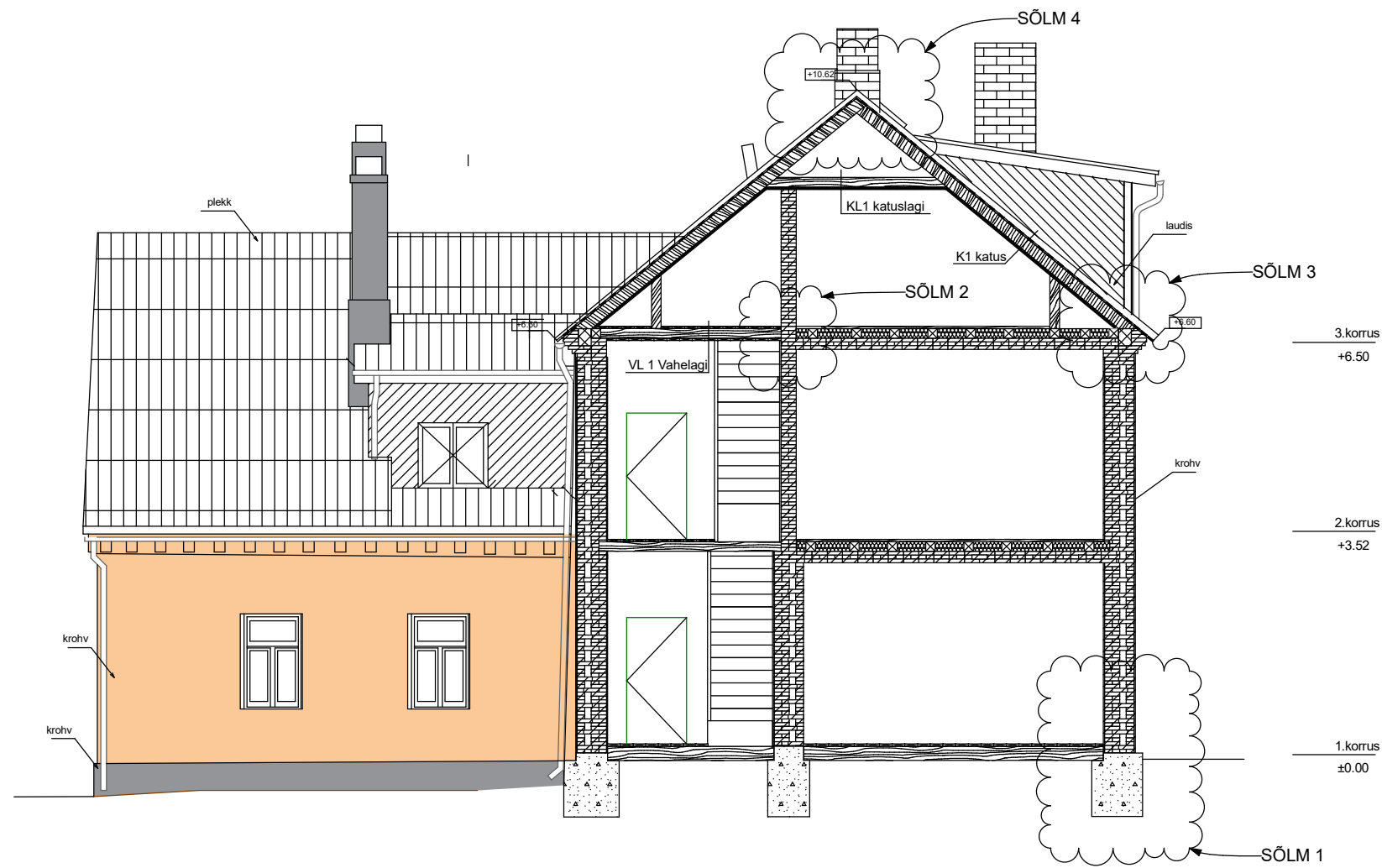


-128

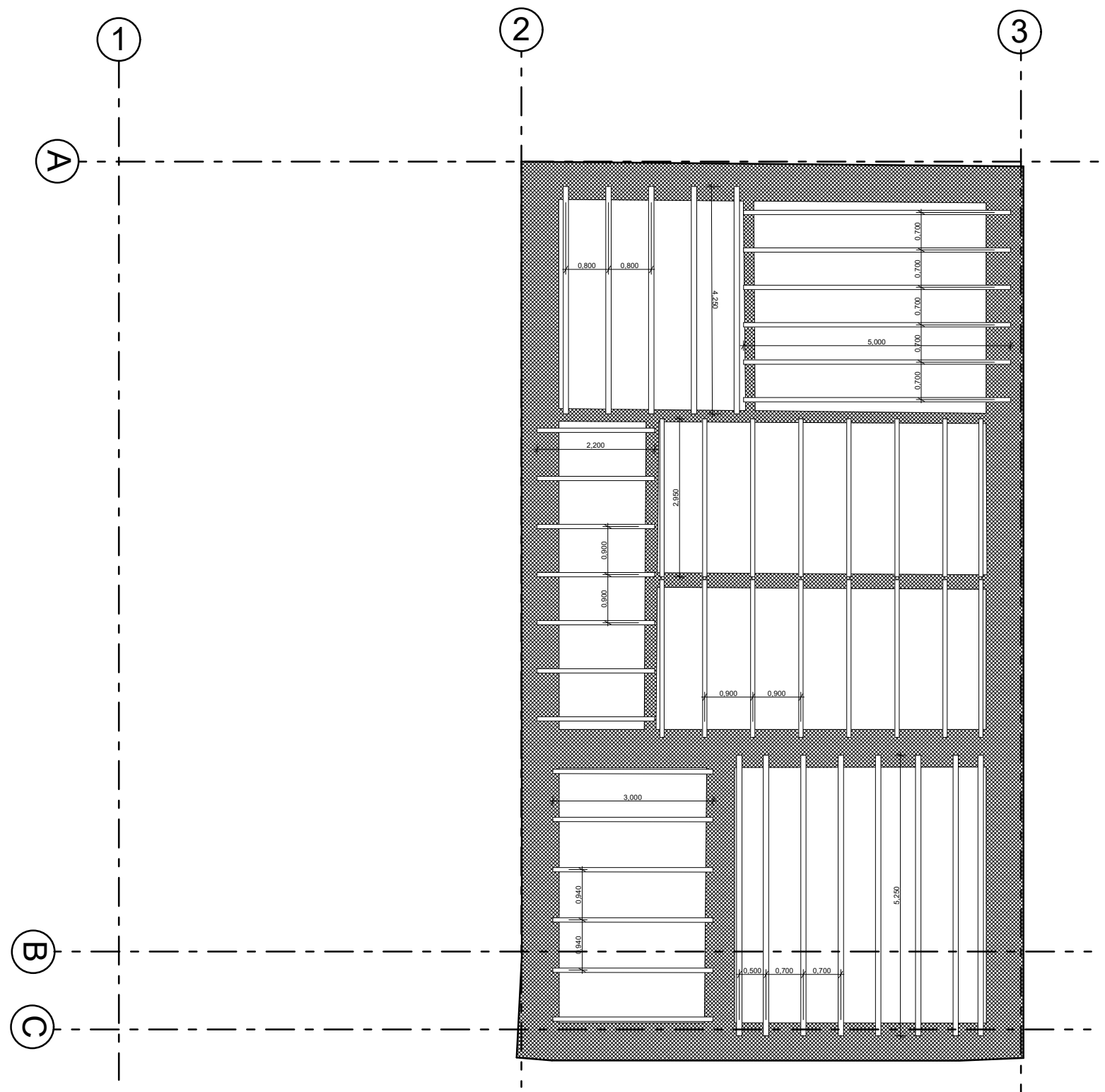
Magistritöö pealkiri: Riia 93 hoone ajaloo uuring, ehitise tehnilise seisukorra hindamine ja katuse konstruktsioonide restaureerimisprojekt				
Koostas:	Karl Uiboleht	Joonise nimetus:		
Juhendaja:	Jiri Tintera	Inventariseerimine. Vaated		
Kaasjuhendaja:	Aime Ruus			
TalTech inseneriteaduskond Tartu kolledž		Joonis: NR. 5	Möötkava: 1:150	Formaat A3



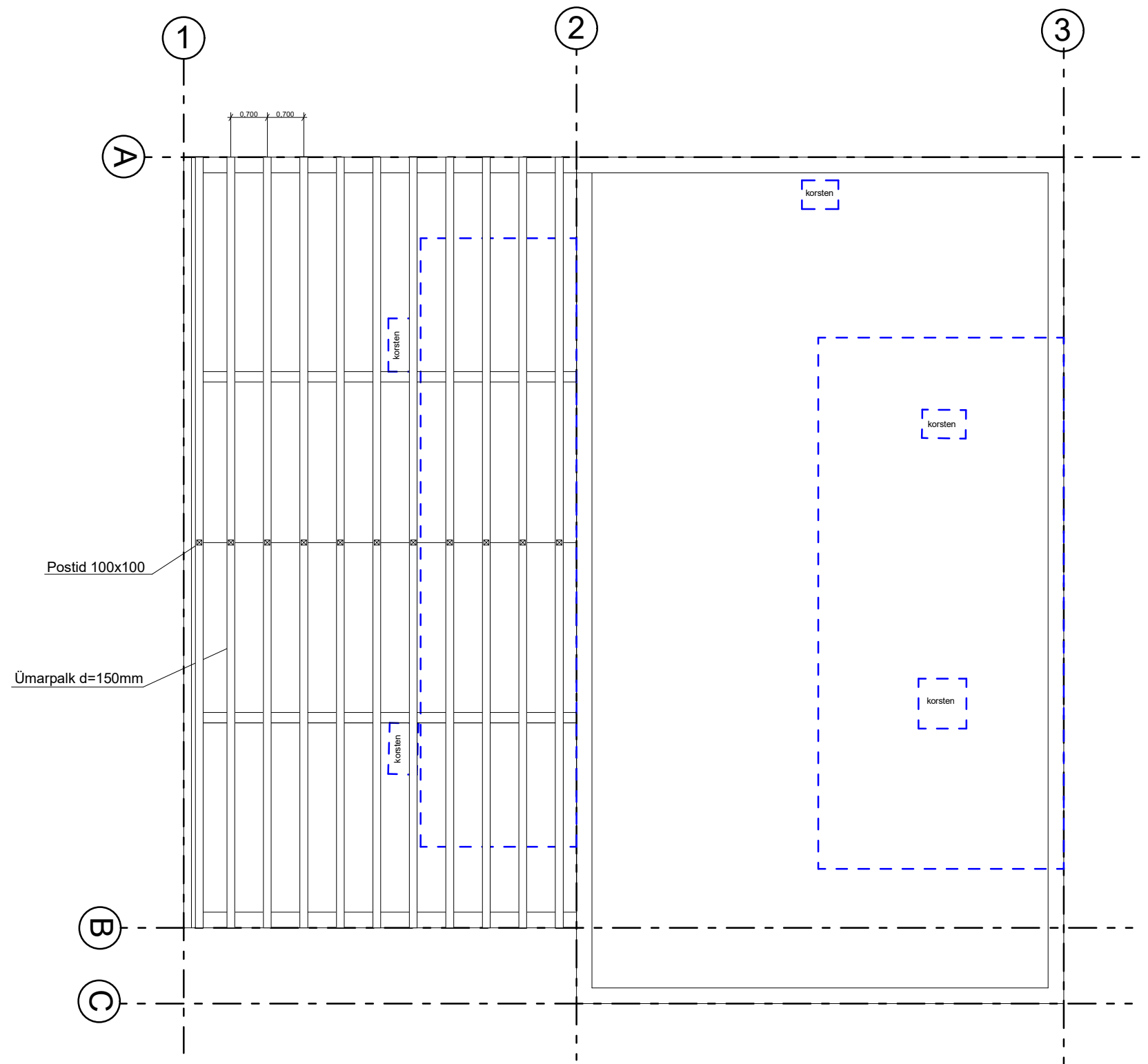
Magistritöö pealkiri: Riia 93 hoone ajaloo uuring, ehitise tehnilise seisukorra hindamine ja katuse konstruktsioonide restaureerimisprojekt				
Koostas:	Karl Uiboleht	Joonise nimetus: Inventariseerimine. Lõige 1-1		
Juhendaja:	Jiri Tintera			
Kaasjuhendaja:	Aime Ruus			
TalTech inseneriteaduskond Tartu kolledž		Joonis: NR. 6	Möötkava: 1:100	Formaat A3



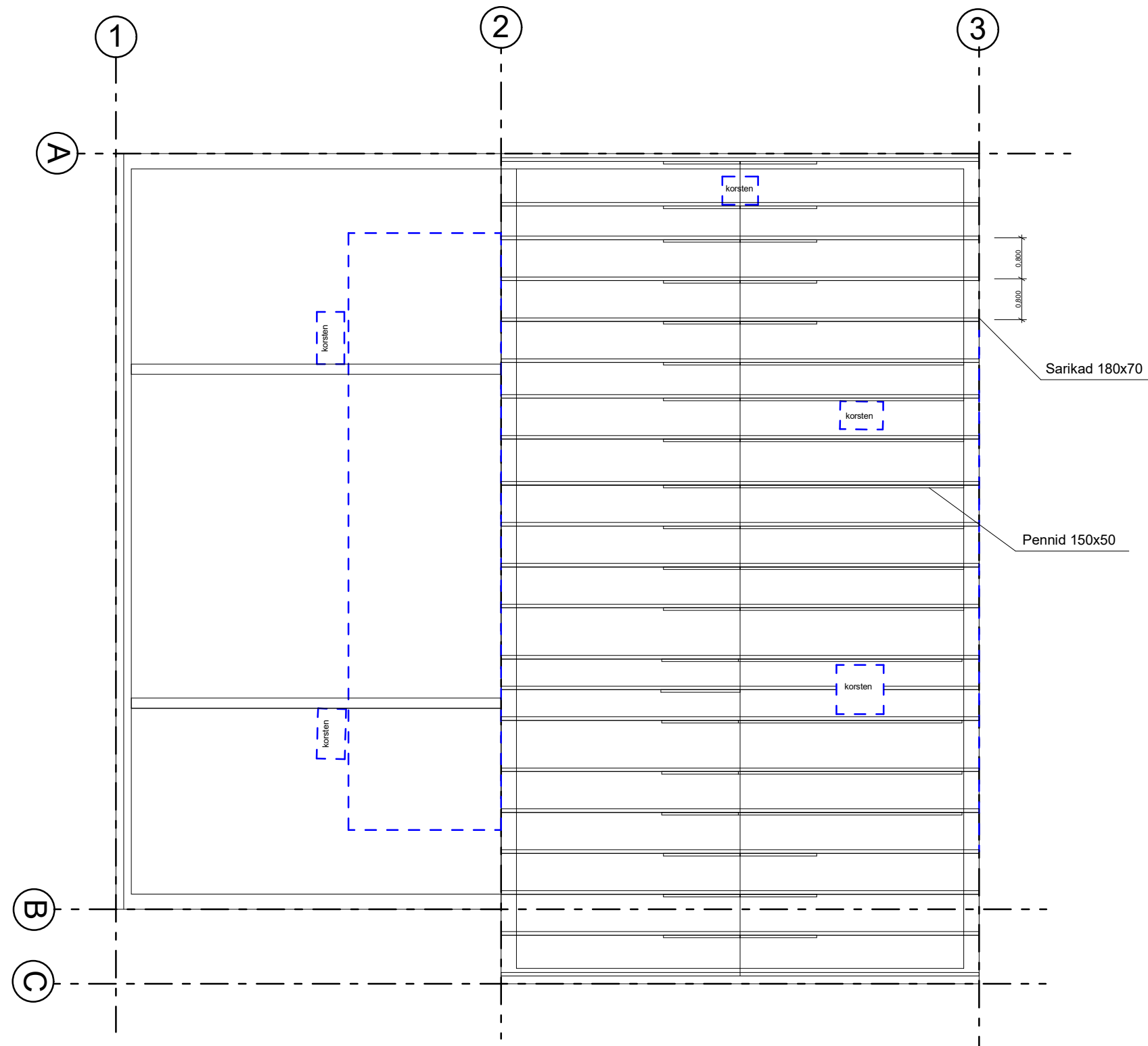
Magistritöö pealkiri: Riia 93 hoone ajaloo uuring, ehitise tehnilise seisukorra hindamine ja katuse konstruktsioonide restaureerimisprojekt				
Koostas:	Karl Uiboleht	Joonise nimetus: Inventariseerimine. Lõige 2-2		
Juhendaja:	Jiri Tintera			
Kaasjuhendaja:	Aime Ruus			
TalTech inseneriteaduskond Tartu kolledž		Joonis: NR. 7	Möötkava: 1:100	Formaat A3



Magistritöö pealkiri: Riia 93 hoone ajaloo uuring, ehitise tehnilise seisukorra hindamine ja katuse konstruktsioonide restaureerimisprojekt				
Koostas:	Karl Uiboleht	Joonise nimetus: Inventariseerimine. 3. korruse vahelae plaan		
Juhendaja:	Jiri Tintera			
Kaasjuhendaja:	Aime Ruus			
TalTech inseneriteaduskond Tartu kolledž		Joonis: NR. 8	Möötkava: 1:100	Formaat A3

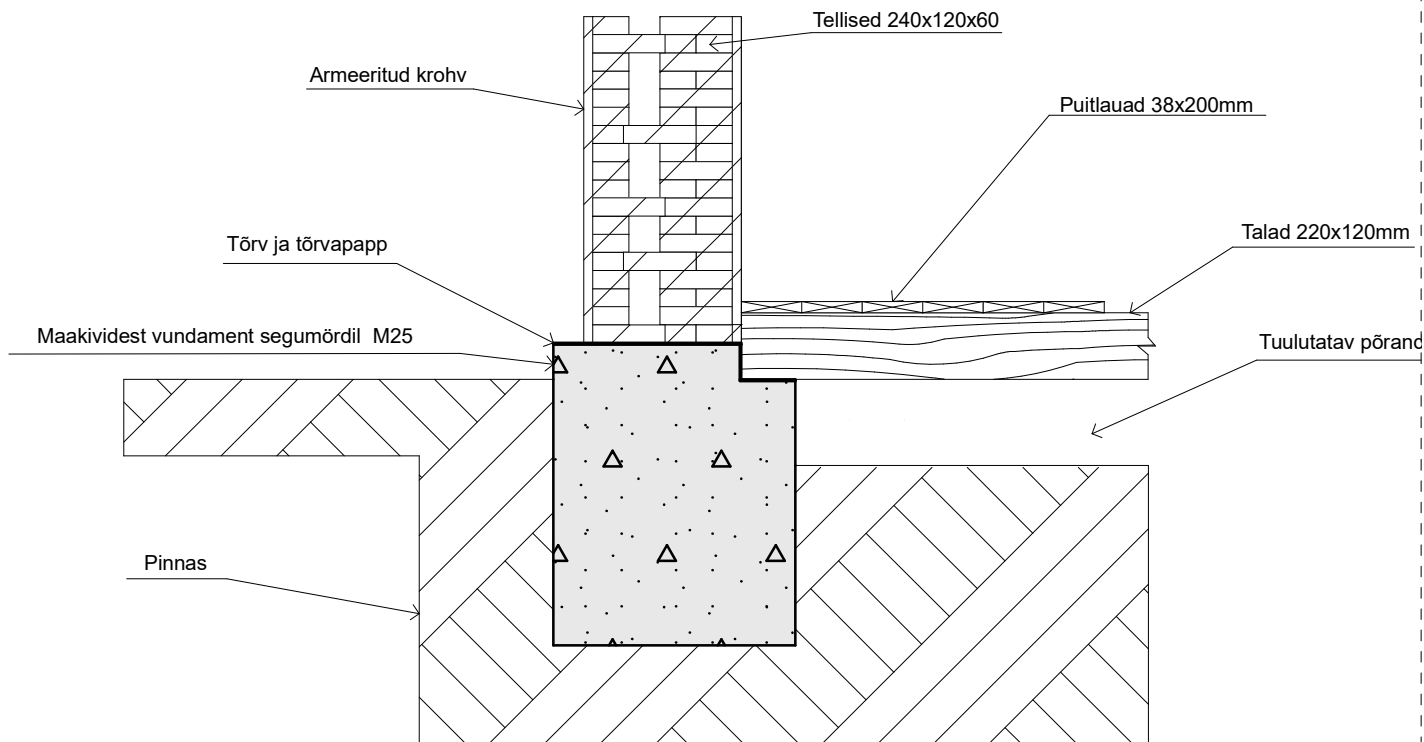


Magistritöö pealkiri: Riia 93 hoone ajaloo uuring, ehitise tehnilise seisukorra hindamine ja katuse konstruktsioonide restaureerimisprojekt				
Koostas:	Karl Uiboleht	Joonise nimetus: Inventariseerimine. 2. korruse katuse sarikate plaan		
Juhendaja:	Jiri Tintera			
Kaasjuhendaja:	Aime Ruus			
TalTech inseneriteaduskond Tartu kolledž		Joonis: NR. 9	Möötkava: 1:100	Formaat A3



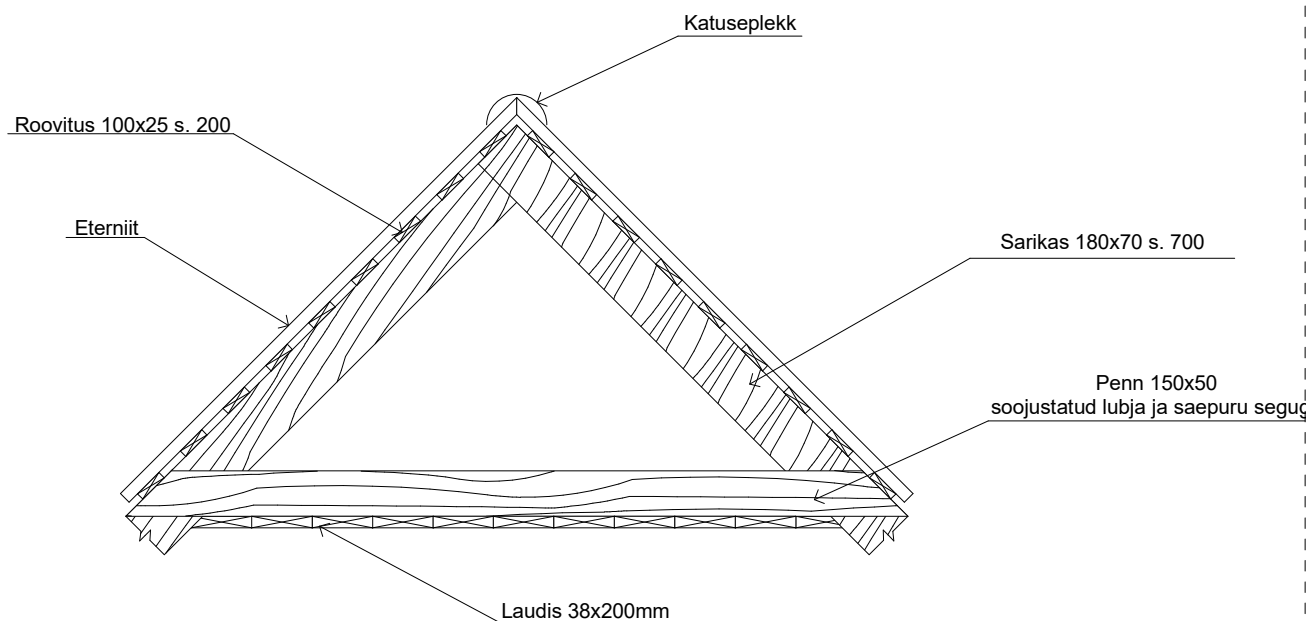
Magistritöö pealkiri: Riia 93 hoone ajaloo uuring, ehitise tehnilise seisukorra hindamine ja katuse konstruktsioonide restaureerimisprojekt				
Koostas:	Karl Uiboleht	Joonise nimetus: Inventariseerimine. 3. korruse katuse sarikate plaan		
Juhendaja:	Jiri Tintera			
Kaasjuhendaja:	Aime Ruus			
TalTech inseneriteaduskond Tartu kolledž		Joonis: NR. 10	Möötkava: 1:100	Formaat A3

Vundament ja välissein



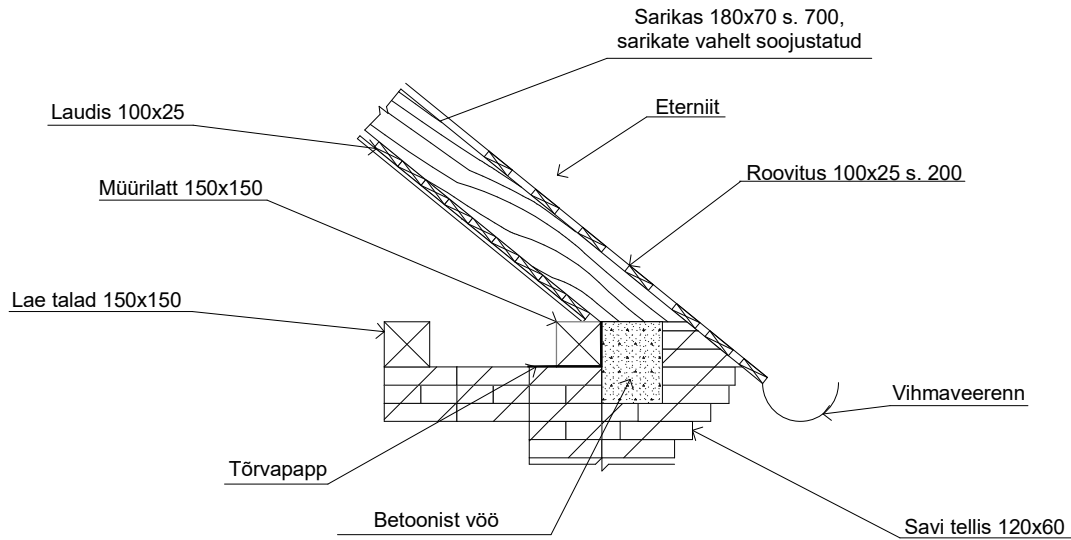
Magistritöö pealkiri: Riia 93 hoone ajaloo uuring, ehitise tehnilise seisukorra hindamine ja katuse konstruktsioonide restaureerimisprojekt				
Koostas:	Karl Uiboleht	Joonise nimetus:		
Juhendaja:	Jiri Tintera	Inventariseerimine. Vundamendi ja välisseina sõlm		
Kaasjuhendaja:	Aime Ruus			
TalTech inseneriteaduskond Tartu kolledž		Joonis: NR. 11	Möötkava: 1:25	Formaat A4

Katuseharja sõlm



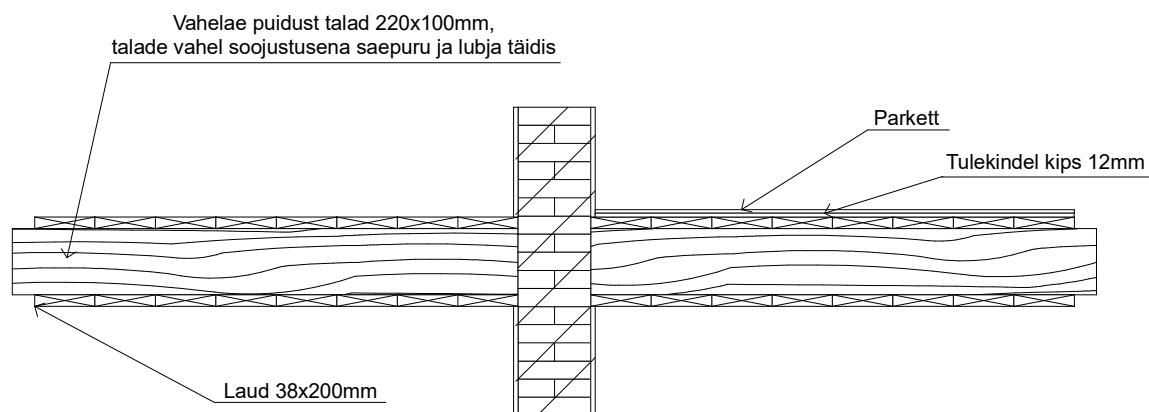
Magistritöö pealkiri: Riia 93 hoone ajaloo uuring, ehitise tehnilise seisukorra hindamine ja katuse konstruktsioonide restaureerimisprojekt				
Koostas:	Karl Uiboleht	Joonise nimetus: Inventariseerimine. Katuseharja sõlm		
Juhendaja:	Jiri Tintera			
Kaasjuhendaja:	Aime Ruus			
TalTech inseneriteaduskond Tartu kolledž		Joonis: NR. 12	Möötkava: 1:25	Formaat A4

Räästa sõlm



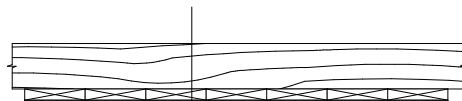
Magistritöö pealkiri: Riia 93 hoone ajaloo uuring, ehitise tehnilise seisukorra hindamine ja katuse konstruktsioonide restaureerimisprojekt			
Koostas:	Karl Uiboleht	Joonise nimetus:	
Juhendaja:	Jiri Tintera	Inventariseerimine. Räästa sõlm	
Kaasjuhendaja:	Aime Ruus		
TalTech inseneriteaduskond Tartu kolledž		Joonis: NR. 13	Möötkava: 1:25
			Formaat A4

Kandev sisesein ja vahelagi



Magistritöö pealkiri: Riia 93 hoone ajaloo uuring, ehitise tehnilise seisukorra hindamine ja katuse konstruktsioonide restaureerimisprojekt				
Koostas:	Karl Uiboleht	Joonise nimetus:		
Juhendaja:	Jiri Tintera	Inventariseerimine. Kandva siseseina ja vahelae sõlm		
Kaasjuhendaja:	Aime Ruus			
TalTech inseneriteaduskond Tartu kolledž		Joonis: NR. 14	Möötkava: 1:25	Formaat A4

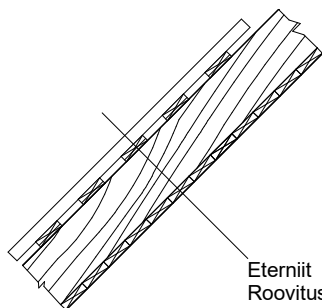
Olemasolev olukord - KL 1 Külma pööningu lagi



Sarikapenn 150x50 s.850 (sarikate vahel soojustuseks saepuru ja
lubja segu)
Laudis 100x25
Kartong
Siseviimistlus

Magistritöö pealkiri: Riia 93 hoone ajaloo uuring, ehitise tehnilise seisukorra hindamine ja katuse konstruktsioonide restaureerimisprojekt				
Koostas:	Karl Uiboleht	Joonise nimetus:		
Juhendaja:	Jiri Tintera	Olemasolev olukord KL 1 Külma pööningu lagi		
Kaasjuhendaja:	Aime Ruus			
TalTech inseneriteaduskond Tartu kolledž		Joonis: NR. 15	Möötkava: 1:25	Formaat A4

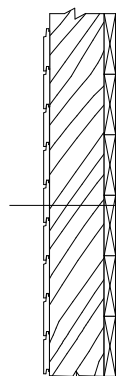
Olemasolev olukord - K1 Katuslagi



Eterniit
Roovitus 100x25 s.200
Tõrvapapp
Sarikas 180x70 s.850 (sarikate vahel soojustuseks saepuru ja
lubja segu)
Laudis 100x25
Kartong
Siseviimistlus

Magistritöö pealkiri: Riia 93 hoone ajaloo uuring, ehitise tehnilise seisukorra hindamine ja katuse konstruktsioonide restaureerimisprojekt				
Koostas:	Karl Uiboleht	Joonise nimetus: Olemasolev olukord K1 Katuslagi		
Juhendaja:	Jiri Tintera			
Kaasjuhendaja:	Aime Ruus			
TalTech inseneriteaduskond Tartu kolledž		Joonis: NR. 16	Möötkava: 1:25	Formaat A4

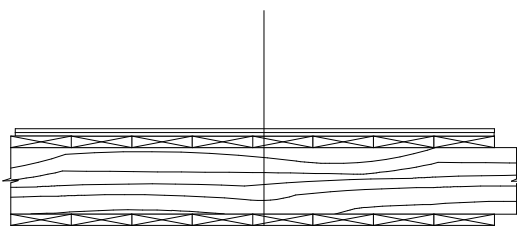
Olemasolev olukord - VS2 Puidust välissein



Fasaadi laudis 146x20
Postid 180x70 s.600 (prussi vahel soojustuseks saepuru ja lubja segu)
Laudis 100x25
Kartong
Siseviimistlus

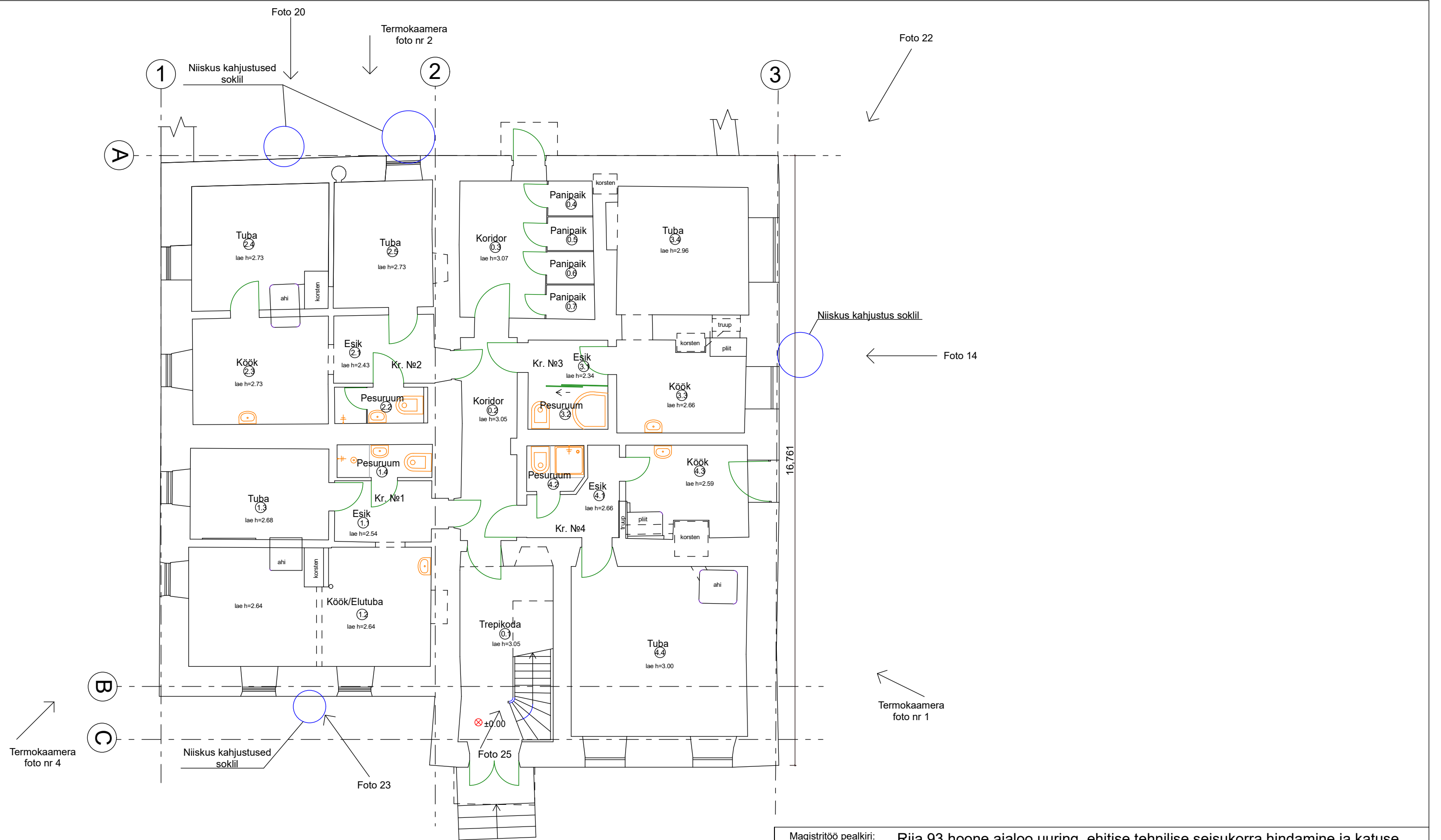
Magistritöö pealkiri: Riia 93 hoone ajaloo uuring, ehitise tehnilise seisukorra hindamine ja katuse konstruktsioonide restaureerimisprojekt				
Koostas:	Karl Uiboleht	Joonise nimetus:		
Juhendaja:	Jiri Tintera	Olemasolev olukord VS 2 Puidust välissein		
Kaasjuhendaja:	Aime Ruus			
TalTech inseneriteaduskond Tartu kolledž		Joonis: NR. 17	Möötkava: 1:25	Formaat A4

Olemasolev olukord - VL1 Vahelagi



Parkett 13mm
tulekindel kips 12mm
Laudis 38x200
Vahelae puidust talad 220x100mm,
koridorides talade vahel kerge vahetaidis,
korterite vahelagedes raske vahetaidis
Laudis 38x200
Siseviimistlus

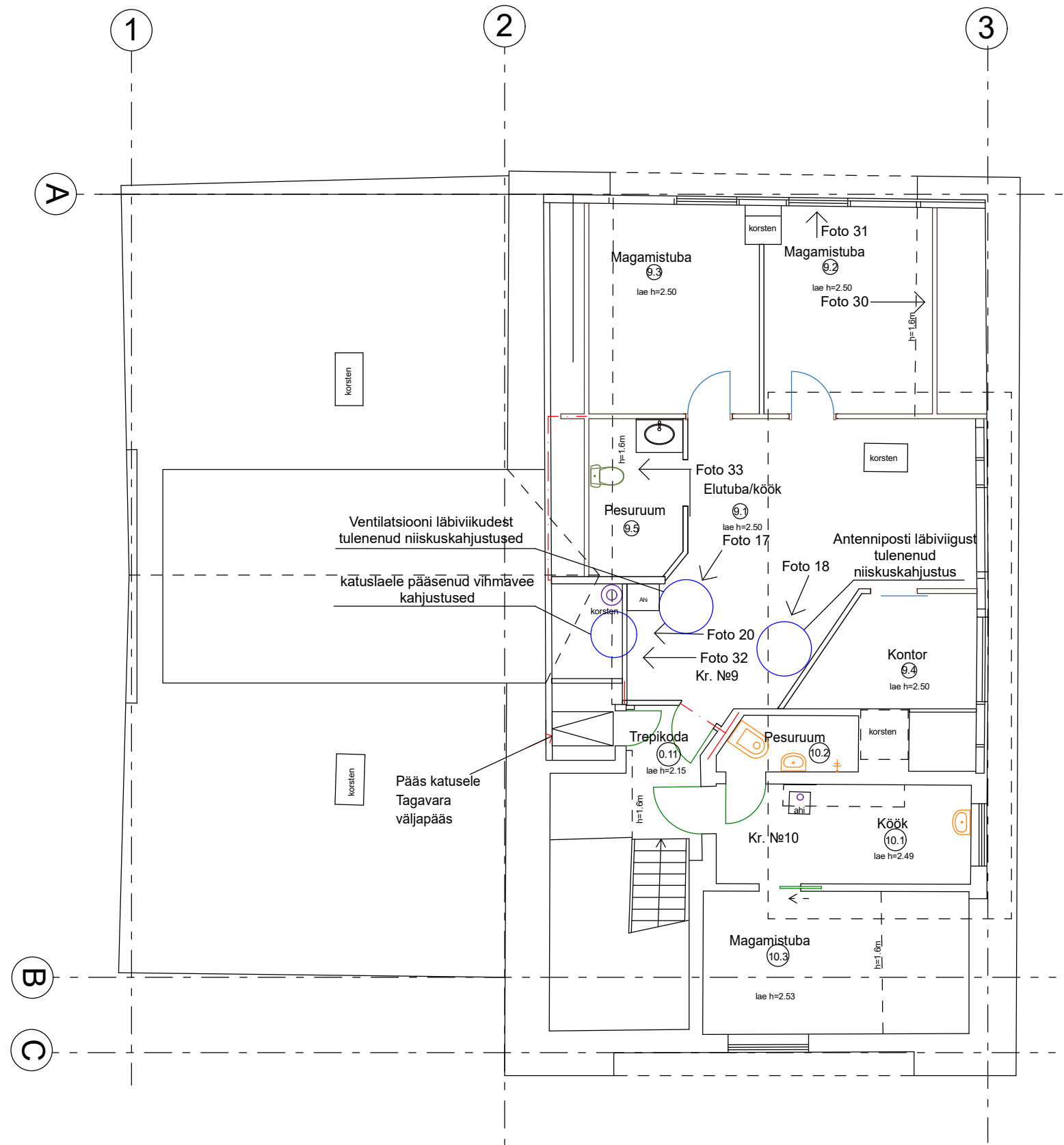
Magistritöö pealkiri: Riia 93 hoone ajaloo uuring, ehitise tehnilise seisukorra hindamine ja katuse konstruktsioonide restaureerimisprojekt				
Koostas:	Karl Uiboleht	Joonise nimetus: Olemasolev olukord VL 1 Vahelagi		
Juhendaja:	Jiri Tintera			
Kaasjuhendaja:	Aime Ruus			
TalTech inseneriteaduskond Tartu kolledž		Joonis: NR. 18	Möötkava: 1:25	Formaat A4



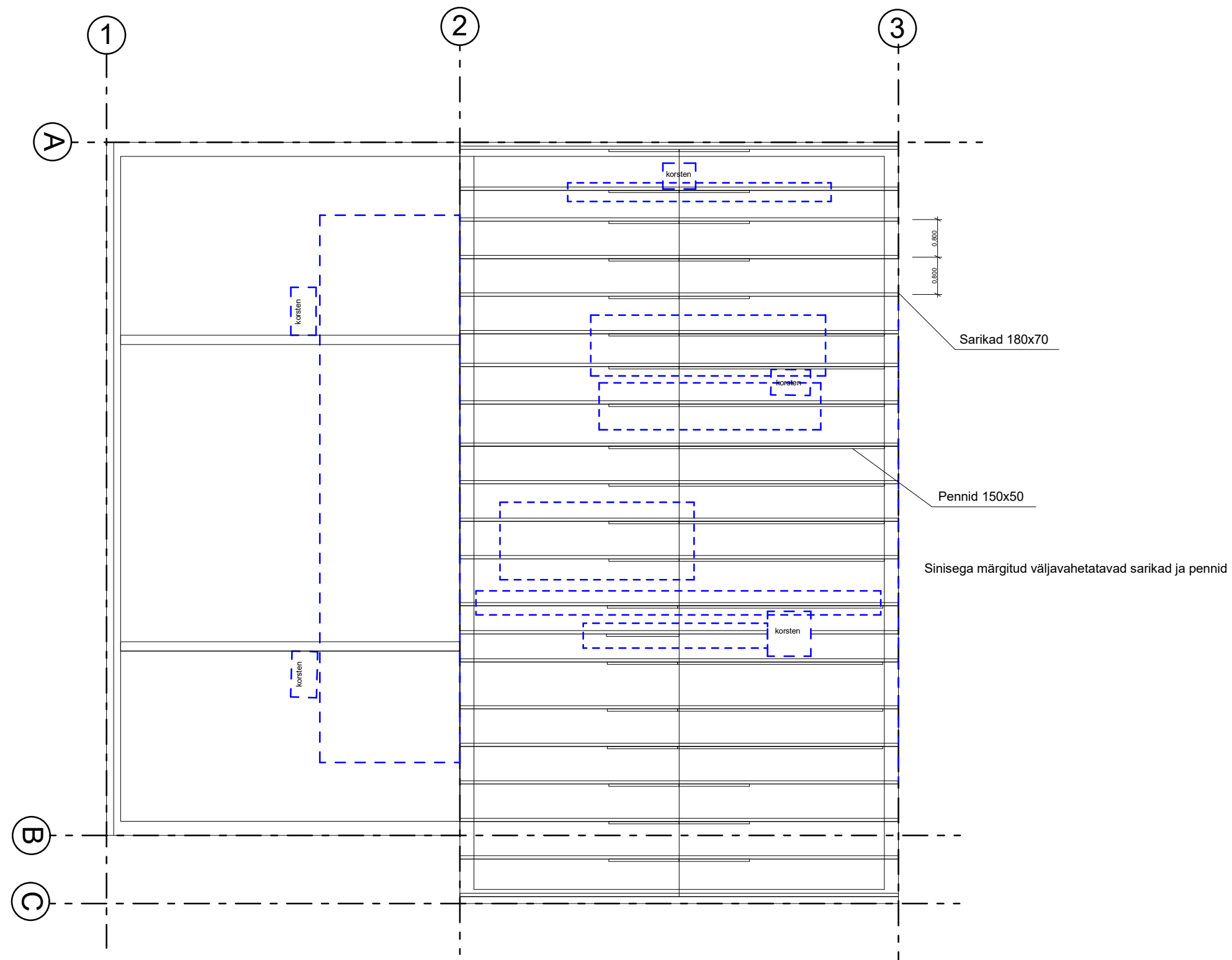
Magistritöö pealkiri: Riia 93 hoone ajaloo uuring, ehitise tehnilise seisukorra hindamine ja katuse konstruktsioonide restaureerimisprojekt				
Koostas:	Karl Uiboleht	Joonise nimetus:		
Juhendaja:	Jiri Tintera	Tehnilise seisukorra hindamine. 1. korruse fotode ja kahjustuste plaan		
Kaasjuhendaja:	Aime Ruus			
TalTech inseneriteaduskond Tartu kolledž		Joonis: NR. 19	Möötkava: 1:100	Formaat A3



Magistritöö pealkiri:		Riia 93 hoone ajaloo uuring, ehitise tehnilise seisukorra hindamine ja katuse konstruktsioonide restaureerimisprojekt		
Koostas:	Karl Uiboleht	Joonise nimetus: Tehnilise seisukorra hindamine. 2. korruse fotode ja kahjustuste plaan		
Juhendaja:	Jiri Tintera			
Kaasjuhendaja:	Aime Ruus			
TalTech inseneriteaduskond Tartu kolledž		Joonis: NR. 20	Möötkava: 1:100	Formaat A3



Magistritöö pealkiri: Riia 93 hoone ajaloo uuring, ehitise tehnilise seisukorra hindamine ja katuse konstruktsioonide restaureerimisprojekt				
Koostas:	Karl Uiboleht	Joonise nimetus:		
Juhendaja:	Jiri Tintera	Tehnilise seisukorra hindamine. 3. korruse fotode ja kahjustuste plaan		
Kaasjuhendaja:	Aime Ruus			
TalTech inseneriteaduskond Tartu kolledž		Joonis: NR. 21	Möötkava: 1:100	Formaat A3



Magistritöö pealkiri: Riia 93 hoone ajaloo uuring, ehitise tehnilise seisukorra hindamine ja katuse konstruktsioonide restaureerimisprojekt

Koostas:	Karl Uiboleht	Joonise nimetus: Tehnilise seisukorra hindamine. 3. korruse katuse sarikate plaan
Juhendaja:	Jiri Tintera	
Kaasjuhendaja:	Aime Ruus	

TalTech inseneriteaduskond Tartu kolledž	Joonis: NR. 22	Möötkava: 1:100	Formaat A3
---	-------------------	--------------------	---------------

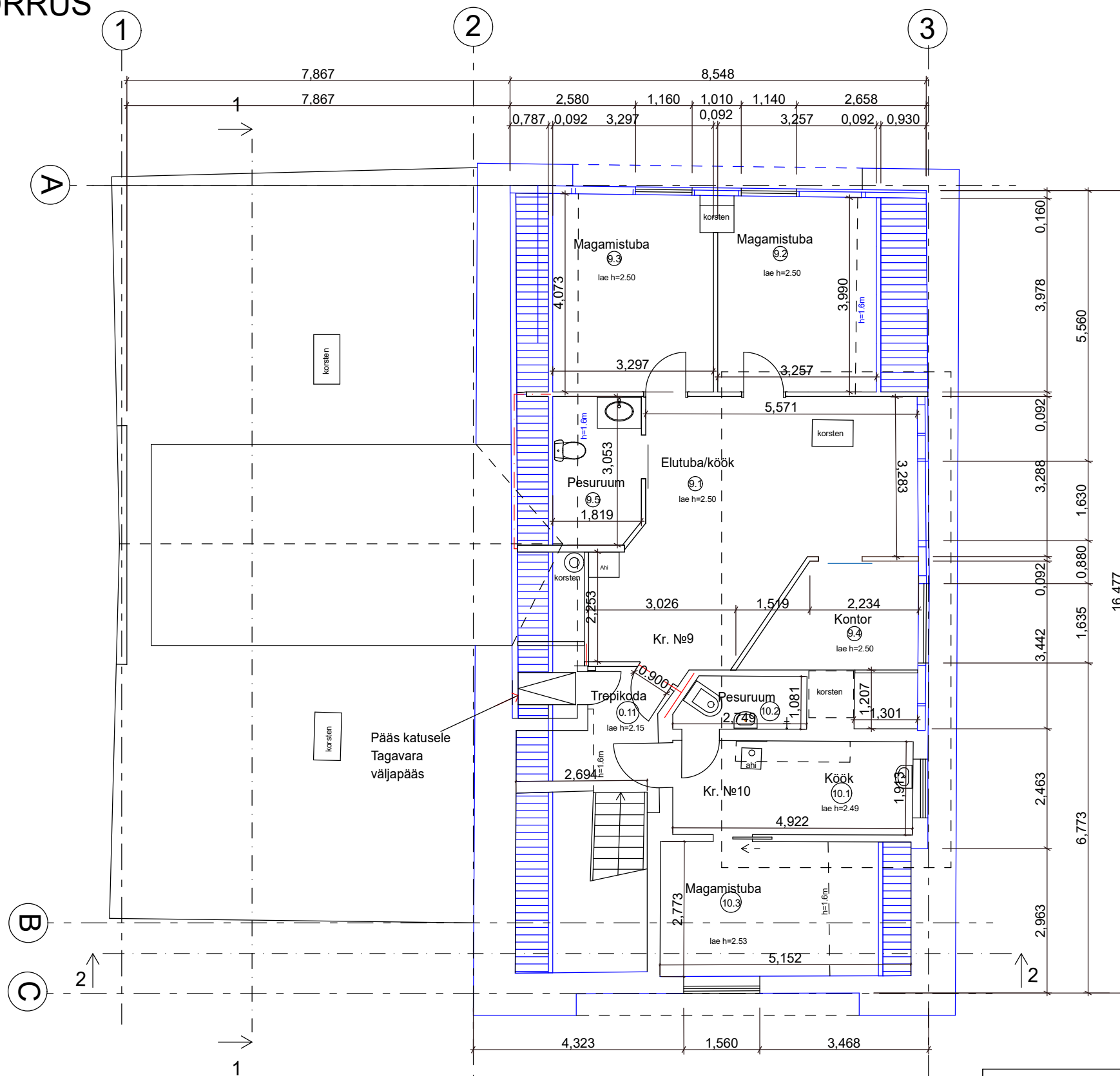
3.KORRUS

Hoone suletud netopind: 440,9 m²

Hoone maht: 2550,8 m³

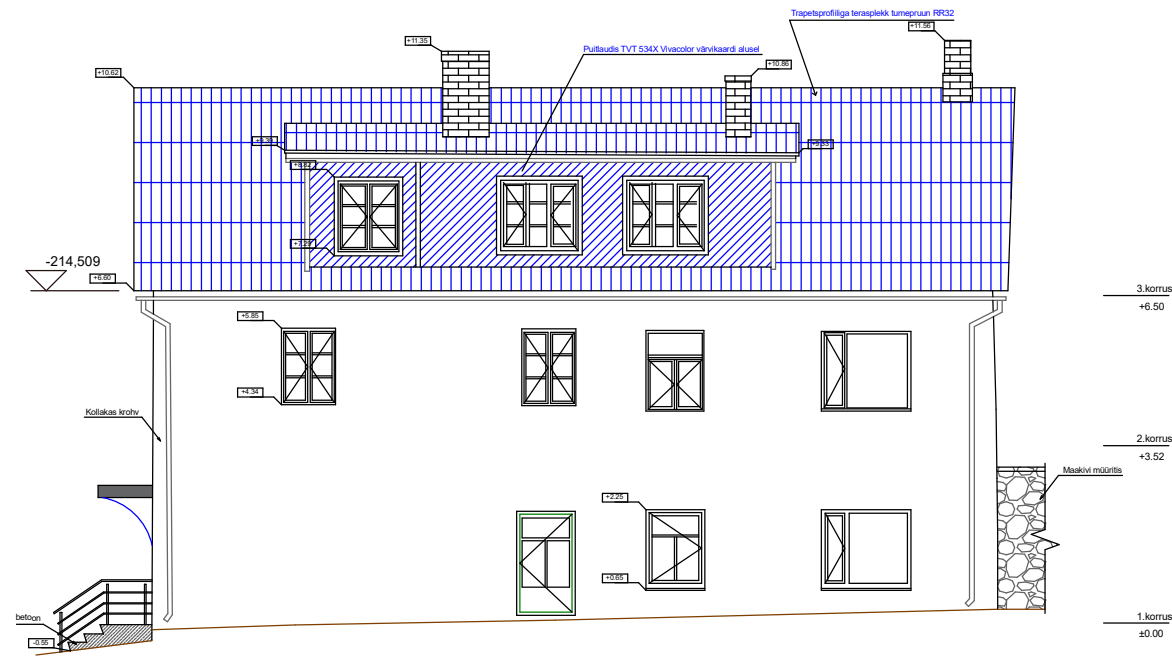
Ehitusalune pind: 270,4 m²

		3. korrus	
	Ruumi nr	Ruumi nimetus	Netopind (m ²)
Kr. №9	0.11	Trepikoda	5.6
	9.1	Elutuba/köök	27.3
	9.2	Magamistuba	11.45
	9.3	Magamistuba	11.56
	9.4	Kontor	8.1
Kr. №10	9.5	Pesuruum	4.0
	10.1	Köök	9.5
	10.2	Pesuruum	2.8
	10.3	Magamistuba	9.6
KOKKU:			91.8
Korter № 9 KOKKU			62.4
Korter № 10 KOKKU			21.8

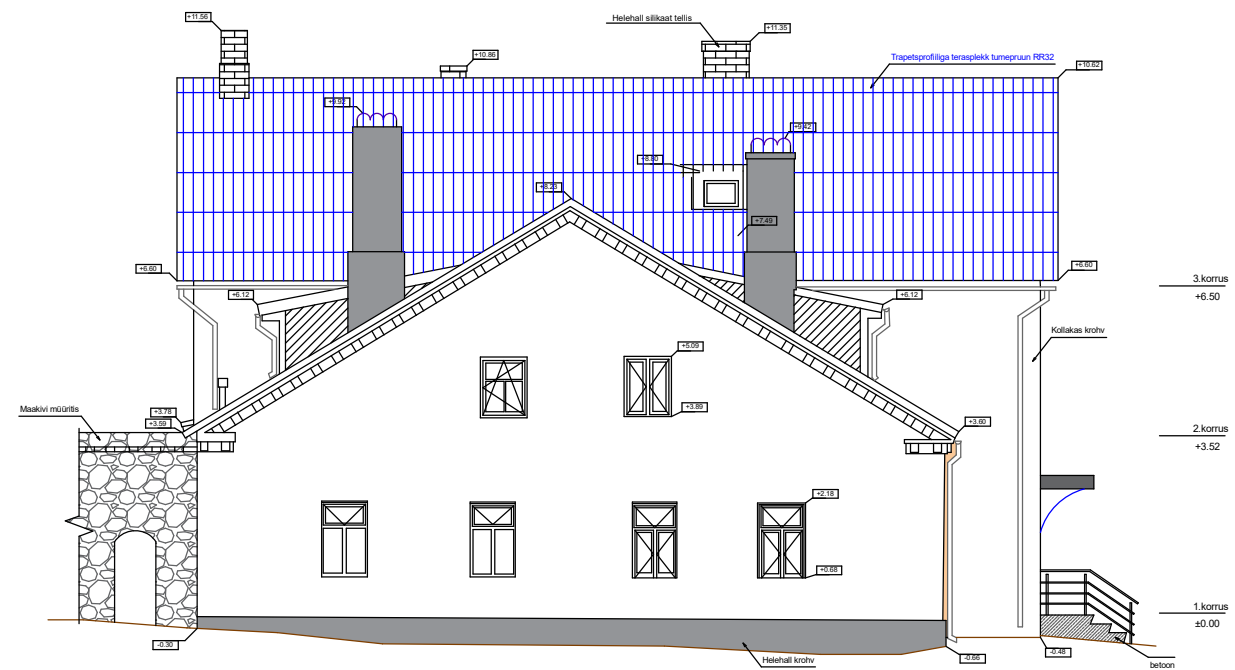


Magistritöö pealkiri: Riia 93 hoone ajaloo uuring, ehitise tehnilise seisukorra hindamine ja katuse konstruktsioonide restaureerimisprojekt			
Koostas:	Karl Uiboleht	Joonise nimetus:	
Juhendaja:	Jiri Tintera	Restaureerimise põhiprojekt 3. korruse plaan	
Kaasjuhendaja:	Aime Ruus	Joonis:	Möötkava:
TalTech inseneriteaduskond Tartu kolledž		NR. 23	1:100
			Formaat A3

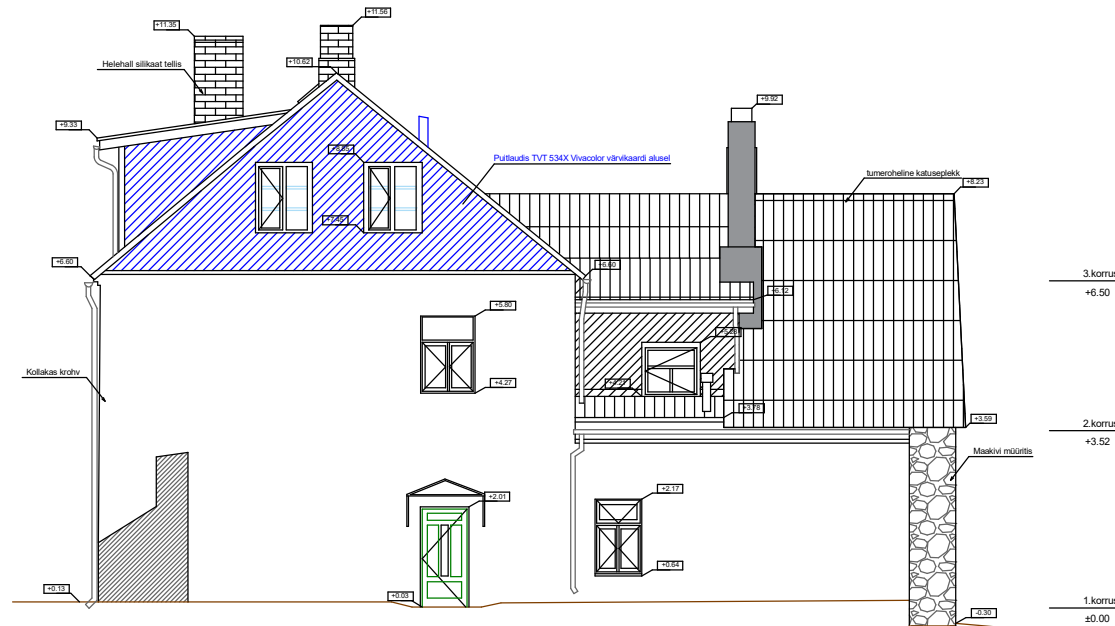
Vaade loodest



Vaade kagust



Vaade kirdest

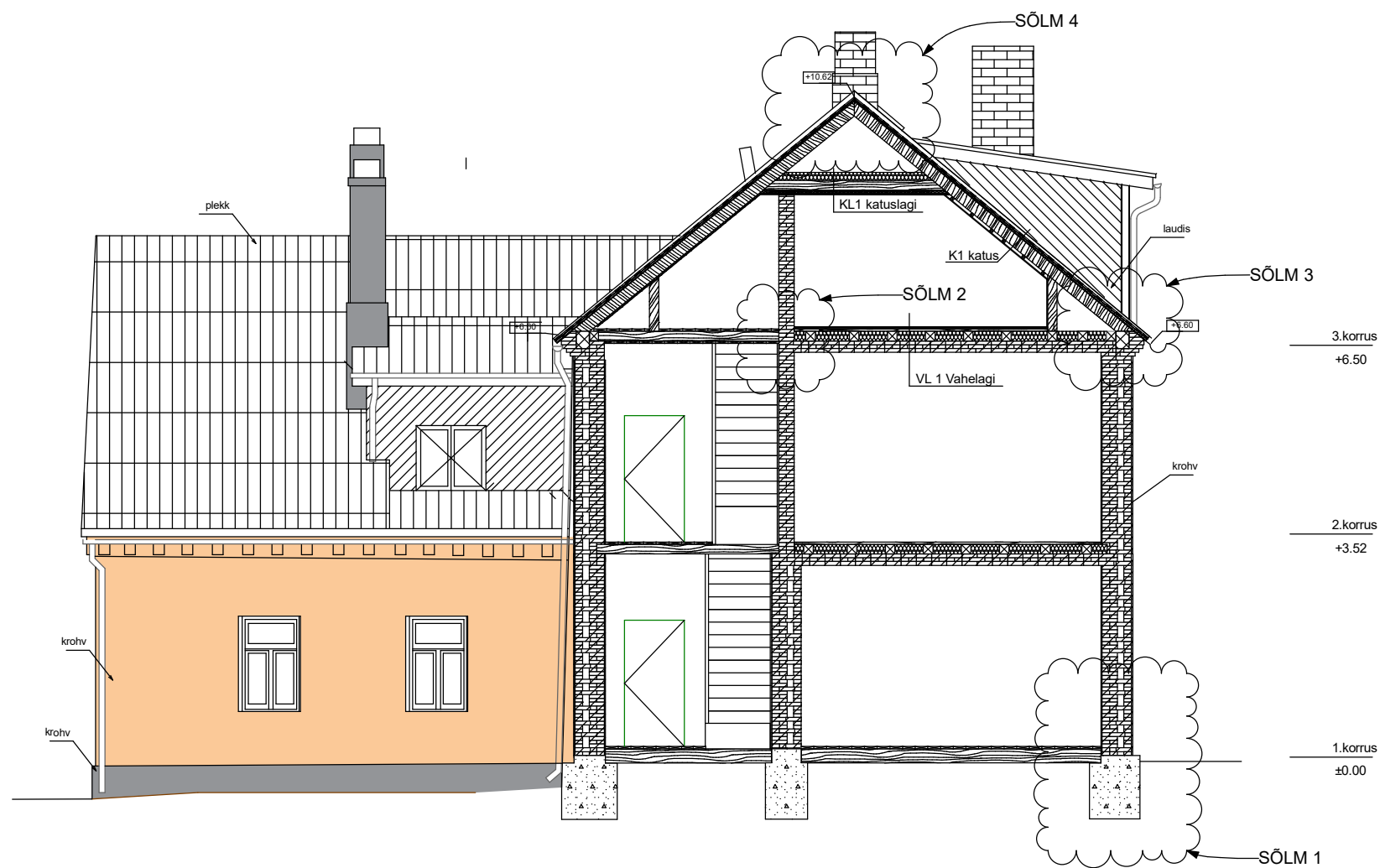


Vaade edelast



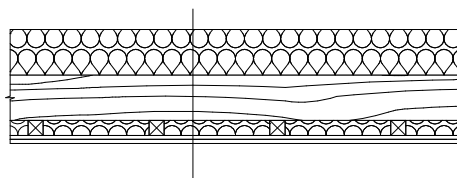
-1-28

Magistritöö pealkiri: Riia 93 hoone ajaloo uuring, ehitise tehnilise seisukorra hindamine ja katuse konstruktsioonide restaureerimisprojekt				
Koostas:	Karl Uiboleht	Joonise nimetus:		
Juhendaja:	Jiri Tintera	Restaureerimise põhiprojekt Vaated		
Kaasjuhendaja:	Aime Ruus			
TalTech inseneriteaduskond Tartu kolledž		Joonis: NR. 24	Möötkava: 1:150	Formaat A3



Magistritöö pealkiri: Riia 93 hoone ajaloo uuring, ehitise tehnilise seisukorra hindamine ja katuse konstruktsioonide restaureerimisprojekt				
Koostas:	Karl Uiboleht	Joonise nimetus: Restaureerimise põhiprojekt. Lõige 2-2		
Juhendaja:	Jiri Tintera			
Kaasjuhendaja:	Aime Ruus			
TalTech inseneriteaduskond Tartu kolledž		Joonis: NR. 25	Möötkava: 1:100	Formaat A3

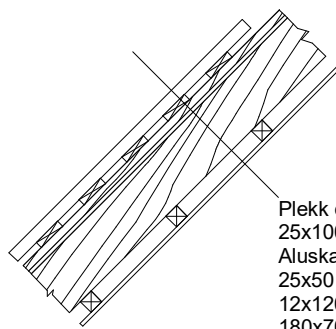
Olukord pärast renoveerimist - KL 1 Külma pööningu lagi



Sarikapenn 150x50 (vahel ja peal puistevill 350mm)
Aurutõke
Roovitus 50x50mm (vahel mineraalvill 50 mm) 400mm samm
Tulekindel kipsplaat 2x13 mm
Siseviimistlus

Magistritöö pealkiri: Riia 93 hoone ajaloo uuring, ehitise tehnilise seisukorra hindamine ja katuse konstruktsioonide restaureerimisprojekt				
Koostas:	Karl Uiboleht	Joonise nimetus: Restaureerimise põhiprojekt KL 1 Külma pööningu lagi		
Juhendaja:	Jiri Tintera			
Kaasjuhendaja:	Aime Ruus			
TalTech inseneriteaduskond Tartu kolledž		NR. 26	Möötkava: 1:25	Formaat A4

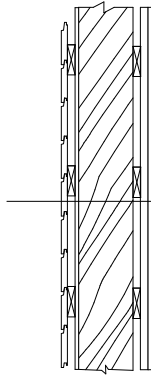
Olukord pärast renoveerimist - K1 Katuslagi



Plekk classic
25x100 roovitus
Aluskangas
25x50 distantliist
12x1200x1700 tuuletõkkeplaat
180x70 olemasolev sarikas samm 850, 180 mm mineraalvill sarikate vahel
aurutõkke
50x50 Roovitus 400mm samm, 50mm mineraalvill prusside vahel
13mm tulekindel
Siseviimistlus

Magistritöö pealkiri: Riia 93 hoone ajaloo uuring, ehitise tehnilise seisukorra hindamine ja katuse konstruktsioonide restaureerimisprojekt			
Koostas:	Karl Uiboleht	Joonise nimetus:	
Juhendaja:	Jiri Tintera	Restaureerimise põhiprojekt K 1 Katuslagi	
Kaasjuhendaja:	Aime Ruus		
TalTech inseneriteaduskond Tartu kolledž		NR. 27	Möötkava: 1:25
			Formaat A4

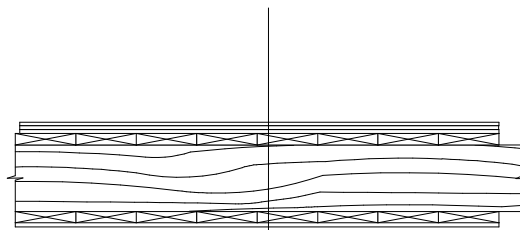
Olukord pärast renoveerimist - VS2 Puidust välissein



Fasaadi laudis 146x20
Roovitus 25x100
12x1200x1700 tuuletõkkeplaat
Postid 180x70 s.600 vahel mineraalvill 175mm
Distsantsliist 25x100 vahel mineraalvill 25mm
Aurutõke
Roovitus 25x25 vahel mineraalvill 25mm
13mm Kiptsplaad
Siseviimistlus

Magistritöö pealkiri: Riia 93 hoone ajaloo uuring, ehitise tehnilise seisukorra hindamine ja katuse konstruktsioonide restaureerimisprojekt				
Koostas:	Karl Uiboleht	Joonise nimetus: Restaureerimise põhiprojekt VS 2 Puidust välissein		
Juhendaja:	Jiri Tintera			
Kaasjuhendaja:	Aime Ruus			
TalTech inseneriteaduskond Tartu kolledž		Joonis: NR. 28	Möötkava: 1:25	Formaat A4

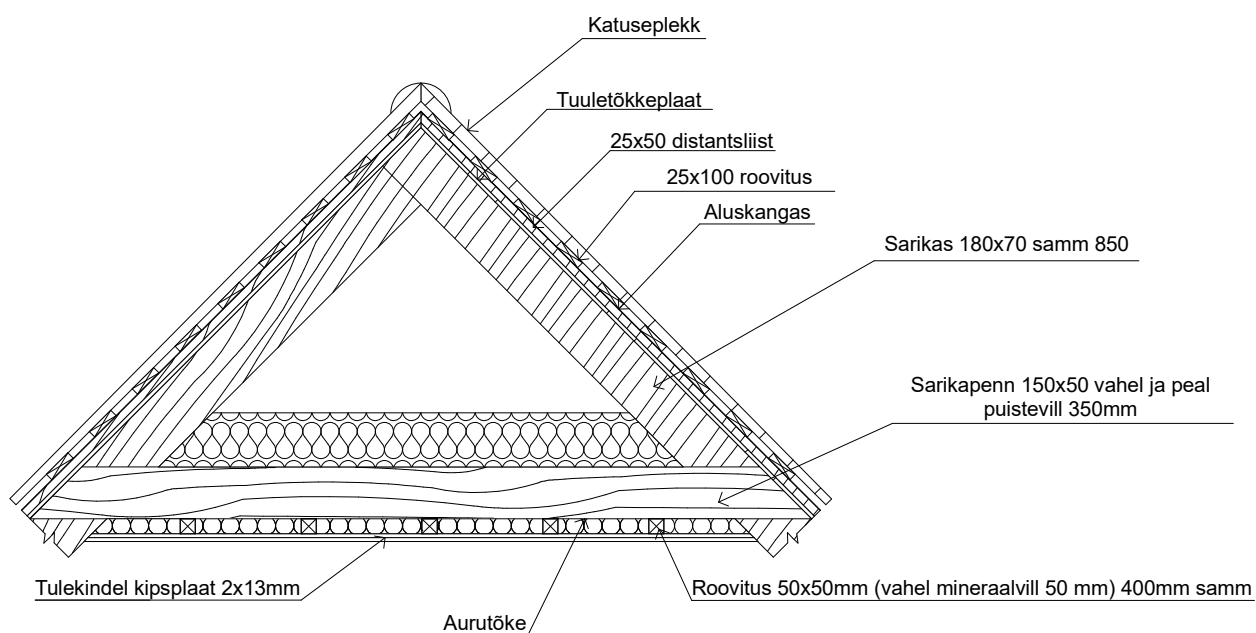
Olukord pärast renoveerimist - VL1 Vahelagi



Parkett 13mm
Tulekindel kipsplaat 13mm
Sammumüra plaat 12mm
Laudis 38x200
Vahelae puidust talad 220x100mm, vahel
mineraalvill
Laudis 38x200
Tulekindel kips 13mm
Siseviimistlus

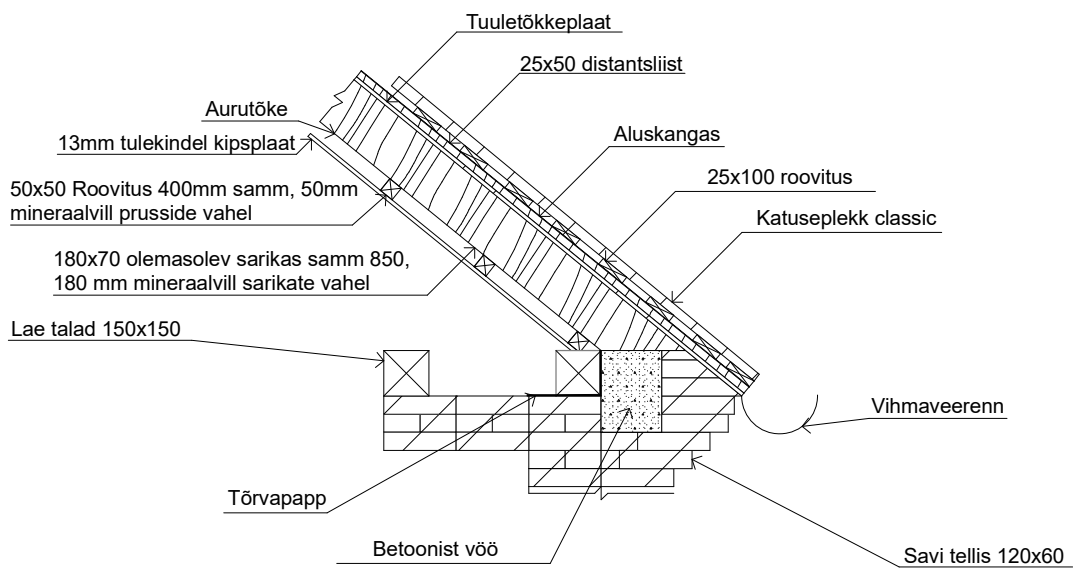
Magistritöö pealkiri: Riia 93 hoone ajaloo uuring, ehitise tehnilise seisukorra hindamine ja katuse konstruktsioonide restaureerimisprojekt				
Koostas:	Karl Uiboleht	Joonise nimetus:		
Juhendaja:	Jiri Tintera	Restaureerimise põhiprojekt VL 1 Vahelagi		
Kaasjuhendaja:	Aime Ruus			
TalTech inseneriteaduskond Tartu kolledž		Joonis: NR. 29	Möötkava: 1:25	Formaat A4

Katuseharja sõlm



Magistritöö pealkiri: Riia 93 hoone ajaloo uuring, ehitise tehnilise seisukorra hindamine ja katuse konstruktsioonide restaureerimisprojekt				
Koostas:	Karl Uiboleht	Joonise nimetus: Restaureerimise põhiprojekt Katuseharja sõlm		
Juhendaja:	Jiri Tintera			
Kaasjuhendaja:	Aime Ruus			
TalTech inseneriteaduskond Tartu kolledž		Joonis: NR. 30	Möötkava: 1:25	Formaat A4

Uus räasta sõlm



Magistritöö pealkiri: Riia 93 hoone ajaloo uuring, ehitise tehnilise seisukorra hindamine ja katuse konstruktsioonide restaureerimisprojekt				
Koostas:	Karl Uiboleht	Joonise nimetus:		
Juhendaja:	Jiri Tintera	Restaureerimise põhiprojekt Räästa sõlm		
Kaasjuhendaja:	Aime Ruus			
TalTech inseneriteaduskond Tartu kolledž		Joonis: NR. 31	Möötkava: 1:25	Formaat A4