TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
INSENERITEADUSKOND
Tartu kolledž

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

VAINULA TALU INVENTARISEERIMINE, TEHNILISE SEISUKORRA HINNANG, PIIRDETARINDITE ENERGIATÕHUSUSE PARENDAMINE JA REKONSTRUEERIMISE PÕHIPROJEKT

INVENTORY OF VAINULA FARM, EVALUATION OF TECHNICAL CONDITIONS, ENERGY EFFIENCY IMPROVEMENTS OF THE BOUNDARY STRUCTURES AND PRINCIPAL PROJECT FOR RECONSTRUCTION

MAGISTRITÖÖ

Üliõpilane: Eleri Aasmäe
Üliõpilaskood: 192664EAEI
Juhendaja: Jiri Tintera, vanemlektor
Kaasjuhendaja: Lehar Leetsaar, lektor

Tartu 2024

(Tiitellehe pöördel)

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.

"13" mai 2024

Autor: Eleri Aasmäe
/ allkirjastatud digitaalselt /

Töö vastab bakalaureusetöö/magistritööle esitatud nõuetele

"13" mai 2024

Juhendaja: Jiri Tintera
/ allkirjastatud digitaalselt /

Kaitsmisele lubatud

".....".....20… .

Kaitsmiskomisjoni esimees .....
/ nimi ja allkiri /

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks[1]

Mina Eleri Aasmäe (a*utori nimi*)

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose „Vainula talu inventariseerimine, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ja rekonstrueerimise põhiprojekt"

_____,
(*lõputöö pealkiri*)

mille juhendaja on Jiri Tintera,
(*juhendaja nimi*)

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.

13.05.2024 (kuupäev)

[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 loomingulise 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.*

TalTech Tartu kolledž

LÕPUTÖÖ ÜLESANNE

Üliõpilane: Eleri Aasmäe, 192664EAEI

Õppekava, peaeriala: EAEI02/17 - Ehitiste projekteerimine ja ehitusjuhtimine, ehitiste restaureerimine

Juhendajad: Vanemlektor Jiri Tintera, lektor Lehar Leetsaar, +372 6204805

Lõputöö teema:

"Vainula talu inventariseerimine, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ja rekonstrueerimise põhiprojekt"

"Inventory of Vainula farm, evaluation of Technical Conditions, Energy Effiency Improvements of the Boundary Structures and Principal Project for Reconstruction"

Lõputöö põhieesmärgid:

1. Selgitada välja hoone ajalugu ja hoones teostatud ümberehitused.
2. Koostada hoone inventariseerimisprojekt, et lisada hoone ehitusregistrisse.
3. Selgitada välja hoone ehitustehniline seisukord.
4. Koostada hoone restaureerimise põhiprojekt, et parandada hoone sisekliima parameetreid.

Lõputöö etapid ja ajakava:

Nr	Ülesande kirjeldus	Tähtaeg
1.	Hoone ajaloo uurimine	01.03.2024
2.	Hoone inventariseerimine	01.03.2024
3.	Hoone tehnilise seisukorra hinnang	01.03.2024
4.	Hoone rekonstrueerimisprojekti koostamine	03.05.2024
5.	Hoone energiatõhususparameetrite määramine	03.05.2024
6.	Töö vormistamine ja esitamine	13.05.2024

Töö keel: eesti keel **Lõputöö esitamise tähtaeg:** "13" mai 2024a

Üliõpilane: Eleri Aasmäe .....
/allkirjastatud digitaalselt/

Juhendaja: Jiri Tintera .....
/allkirjastatud digitaalselt/

Kaasjuhendaja: Lehar Leetsaar .....
/allkirjastatud digitaalselt /

Programmijuht: Mihkel Kiviste .....
/allkirjastatud digitaalselt /

SISUKORD

SISUKORD 5
LÜHENDITE JA TÄHISTE LOETELU 7
SISSEJUHATUS 9
1 AJALOOLINE ÜLEVAADE 10
1.1 Taluõuede areng 19. sajandi lõpus ja 20. sajandi alguses 10
1.2 Eesti talude õuehoonete areng 19. sajandi lõpus ja 20. sajandi alguses 11
1.3 Hoone ajalugu 12
2 INVENTARISEERIMINE 15
2.1 Hoone ülesmõõdistamine 15
3 TEHNILISE SEISUKORRA HINDAMINE 16
3.1 Töö eesmärk 16
3.2 Hoone üldinfo 16
3.2.1 Asendiskeem 16
3.2.2 Tehnilised andmed 17
3.2.3 Hoone iseloomustus 17
3.3 Konstruktsioonid 18
3.3.1 Vundament ja sokkel 18
3.3.2 Põrand 26
3.3.3 Välisseinad 28
3.3.4 Siseseinad 31
3.3.5 Vahelaed 32
3.3.6 Katus 35
3.3.7 Avatäited 38
3.4 Tehnilise seisukorra kokkuvõte 41
4 REKONSTRUEERIMISE PÕHIPROJEKT 43
4.1 Sissejuhatus 43
4.2 Üldosa 43
4.2.1 Sissejuhatus 43
4.2.2 Üldandmed 44
4.2.3 Alusdokumendid 44
4.3 Asendiplaan 45
4.3.1 Olemasolev olukord 45
4.3.2 Asendiplaani lahendus 45
4.3.3 Haljastus ja heakorrastus 46
4.3.4 Maa-ala tehnilised andmed 46
4.4 Arhitektuur 47
4.4.1 Olemasolev olukord 47

4.4.2 Arhitektuuri üldlahendus 47
4.4.3 Hoone tehnilised andmed 48
4.4.4 Ruumiprogramm ja siseviimistlus 49
4.5 Konstruktsioonid 50
4.5.1 Vundament ja sokkel 50
4.5.2 Põrand pinnasel 50
4.5.3 Välisseinad 51
4.5.4 Siseseinad 52
4.5.5 Vahelagi 52
4.5.6 Katus ja katuslagi 52
4.5.7 Avatäited 53
4.5.8 Varikatused 53
4.5.9 Terrass 53
4.6 Tuleohutus 53
4.7 Tehnosüsteemid 55
4.8 Heakorrastus 55
5 ENERGIATÕHUSUS 57
5.1 Sissejuhatus 57
5.2 Arvutamise metoodika 57
5.2.1 Soojuslikult homogeensete kihtidega tarindi soojusläbivus 57
5.2.2 Soojuslikult mittehomogeensete kihtidega tarindi soojusläbivus 59
5.2.3 Pinnasel põranda soojusläbivus 61
5.2.4 Alt tuulduva põranda soojusläbivus 65
5.2.5 Akna ja ukse soojusläbivus 67
5.3 Energiatõhususe arvutamine 68
5.4 Piirdetarindite soojusläbivused 69
5.5 Piirdetarindite liitekohtade joonsoojusläbivused 71
5.6 Energiatõhususarv 71
KOKKUVÕTE 74
SUMMARY 76
KASUTATUD KIRJANDUSE LOETELU 78
LISAD 82
LISA 1 – Kindlustushindeleht 1961. aastast 83
LISA 2 – Perekonnaarhiivis säilinud pildid 1973. aastast 84
LISA 3 – Hoone olemasolevate konstruktsioonide soojusläbivuste arvutused 85
LISA 4 - Hoone rekonstrueerimisprojektijärgsete konstruktsioonide soojusläbivuste arvutused 91
GRAAFILINE OSA 96

LÜHENDITE JA TÄHISTE LOETELU

v - keskmine tuule kiirus 10 m kõrgusel

λ – pinnase soojuserijuhtivus

ε - tuulutusavade pindala põrandaaluse õhuruumi ümbermõõdu pikkuses

λ_g – pinnase soojuserijuhtivus

λ_U – materjali arvutuslik soojuserijuhtivus

$\Psi_{w,f}$ - horisontaalne servasoojustus

Ψ_k - klaasiserva joonsoojusläbivus

$\Psi_{g,ed}$ - horisontaalne servasoojustus

A – põranda pindala

$A_{xa}, \dots, A_{xn}$ – mittehomogeense kihi üksikute osade osapindala

A_x – tarindi pindala

A_r - lengi- ja raamiosa pindala

A_p - läbipaistmatu kilbiosa pindala

A_k - klaasiosa pindala

$A_a, \dots, A_n$ – piirde üksikute sektsioonide osapindalad

B – põranda tunnusmõõt

D - horisontaalse servasoojutuse laius või vertikaalse soojustus sügavus maapinnast

d – materjalikihi paksus

$d_{w,e}$ – välisseina või vundamendi seina kogupaksus koos kõigi kihtidega

d_n – serva isolatsiooni paksus

d_f – ekvivalentne kogupaksus

e – maksimaalne suhteline arvutusviga

ETA - energiatõhususarv

f_w – tuuletõkketegur

h - põrandapinna keskmine kõrgus ümbritseva maapinna suhtes

I_k - klaasiserva perimeetri pikkus

R – kihi soojustakistus

$R_{xa}, \dots, R_{xn}$ – mittehomogeense kihi üksikute osade soojatakistused

R_x – mittehomogeense kihi soojustakistus

R_{tot} – piirdetarindi kogusoojustakistus

$R_{tot,upper}$ – piirde kogusoojustakistuse ülemine väärtus

$R_{tot,lower}$ – piirde kogusoojustakistuse alumine väärtus

$R_{tot,a}, \dots, R_{tot,n}$ – piirde üksikute sektsioonide soojustakistused

R_{si} – piirde sisepinna soojustakistus

R_{se} – piirde välispinna soojustakistus

R_n – horisontaalne või vertikaalne serva soojustuse soojustakistus

$R_{f,sus}$ - põranda välisõhu kohal asuva osa kogusoojustakistus

$R_{f,sog}$ – põrandaplaadi soojustakistus

R_1, R_2 – materjalikihtide arvutuslik soojustakistus

P – siseruumi avatud põranda perimeeter

U – piirde soojusläbivus

U_x - ekvivalentne soojusläbivus põrandaaluse õhuruumi ja väliskeskkonna vahel

U_w - põrandaaluse õhuruumi seina soojusläbivus välise maapinna kohal

U_r - lengi- ja raamiosa soojusläbivus

U_p - läbipaistmatu kilbiosa soojusläbivus

U_k - klaasiosa soojusläbivus

U_g - pinnasesse suunduvast soojusvoolust tulenev soojusläbivus

$U_{fg,sog,0}$ - põranda soojusläbivus serva isolatsiooni arvestamata

$U_{f,sus}$ - põranda välisõhu kohal asuva osa soojusläbivus

$U_{f,g,sog}$ – piirdetarindi soojusläbivus

SISSEJUHATUS

Käesoleva magistritöö eesmärgiks on koostada Tartumaal, Kastre vallas, Kaarlimõisa külas asuva Vainula talu hoone tehnilise seisukorra hinnang, energiatõhususe arvutused ning rekonstrueerimise põhiprojekt, millega parendatakse hoone sisekliimat ja ruumiplaneeringut.

Vainula talu on arvatavasti rajatud 1920. aastate lõpus või 1930. aastate alguses. Talu kompleksi on kuulunud mitmeid hooneid. Teadaolevalt hävines teise maailmasõja pommitamistes vähemalt üks talu hoonetest. Magistritöös käsitletav hoone ehitati algselt abihoonena: majas toimisid töökoda, kanala, laut ja ait. Hoonel on rõhtpalkseinad, mis toetuvad maakivist müürile. Tänaseks on eluruumide osas tehtud hulgaliselt ümberehitusi. Ümberehitused on tehtud käepärastest materjalidest, hoone terviklikkusele mõtlemata, mis on omakorda põhjustanud killustatud seisukorra ning halva sisekliima.

Vanade hoonete kohaldamine tänapäevastele nõuetele vastavaks ja nende mugavaks ning elukõlbulikuks muutmine on keeruline protsess. Selleks tuleb hoonet vaadelda kui tervikut ja leida lisaks ehitustehniliselt ka ajalooliselt olulised tarindid. Käesolevas töös on hoone rekonstrueerimine lahendatud proovides säilitada võimalikult palju esialgseid konstruktsioone, luues sealjuures mugavamad elutingimused. Sellega on taotletud hoone ajaloolise väärtuse säilimist. Hoone moderniseerimine muudab selle atraktiivsemaks elukeskkonnaks ja loob eelduse, et ka järgmised põlvkonnad saavad kodukohta jääda.

Töö on jaotatud viieks peatükiks. Esimeses peatükis on vaadeldud üldist taluõuede ja talu abihoonete arengut ning magistritöös käsitletava hoone ajalugu. Teises peatükis on kirjeldatud inventariseerimise protsessi ning inventariseerimisjooniste koostamist. Kolmandas peatükis on kirjeldatud hoone tehnilist seisukorda. Neljandas peatükis on põhiprojekti mahus kirjeldatud hoone rekonstrueerimise projekti. Viies peatükk keskendub hoone piirdetarindite soojusläbivuse ning energiatõhususarvu leidmisele.

1 AJALOOLINE ÜLEVAADE

1.1 Taluõuede areng 19. sajandi lõpus ja 20. sajandi alguses

Eesti traditsioonilistele taludele on tavapärane maastiku reljeefi eripäradest tulenevalt hoonete korrapäratu asetus. Tihedamates asulates sõltus hoonestuse paiknemine pigem tänava ja naabertalu hoonete paiknemisest. Iga talu koosnes vähemalt kolmest hoonest – eluhoonest, laudast ja aidast. Enamasti oli igal talul rohkem abihooneid – mitu lauta ja aita ning lisaks oli saun. Eluhoone ehitati tavaliselt kõige kõrgemale kohale, vältimaks liigniiskeid tingimusi ning selle esikülg positsioneeriti sooja ilmakaare suunda. Ülejäänud abihooned paiknesid ümber avara rohumaa rehemaja ees. Hoonete asetus moodustas üpris kinnise sisehoovi. [1]

Traditsiooniliselt olid taluõued terviklikult ümbritsetud taraga. 19. sajandi teises pooles hakati õue jagama kaheks. Eluruumide poole jäi puhas eesõu, kuhu rajati lillepeenraid ning istutati põõsaid. Abihoonete poole jäi karjaõu, kus said loomad vabalt liikuda. [1]

Pärast talude päriseksostmist ehitati taludes juurde hulganisti uusi hooneid. Edumeelsemad talumehed hakkasid mõisate eeskujul iluaedu rajama. Tolleaegsed mõisaaednikud abistasid talumehi aedade kujundamisega. Sellest ajast pärit taluõued on range ja korrapärase kujundusega ning kõik üpris sarnased. [1]

20. sajandi alguses muutus talurahva mõtteviis modernsemaks ja ehitati järjest uhkemaid hooneid. Talumehed pöördusid üha enam hoonete ja aedade kujundamisel elukutseliste arhitektide poole. Talurahva seas levis uus arusaam talust kui tervikust. Sellest tulenevalt ehitati ka paljud talu abihooned eluhoonega samas stiilis. [1]

Suurenenud nõudlus korralike projektide järele püüdis tähelepanu ning Eesti Vabariigi ajal töötasid arhitektid välja hulganisti tüüpprojekte. Projektid loodi eri suuruses taludele koos õueplaaniga. Õu kujundati nelinurkselt, paigutades taluhooned külgedele. Aiakujunduses said tavaks viljapuuaed ja sõidukindlad teed. Riik proovis omalt poolt talurahvast aidata rohkete juhendmaterjalide väljaandmisega. Nendes juhiti maarahva tähelepanu lisaks otstarbele ka maastiku ilu arendamisele. [1]

Üldiselt aiakujundusele taludes suurt tähelepanu ei pööratud. Aed kujunes koos hoonestusega vastavalt vajadusele. Seega on läbi aegade õuekujundust eelkõige mõjutanud otstarbekus talutöödeks ning kohalikud loodusolud. Eesti Vabariigi aegadel propageeriti aiakujundust rohkem, kuid enamik talusid olid liiga vaesed, et sellele suurt tähelepanu pöörata. [1]

1.2 Eesti talude õuehoonete areng 19. sajandi lõpus ja 20. sajandi alguses

Abihoonete arv sõltus talu suurusest ning nende vajadusest. Suuremates taludes oli vaja rohkem ning mitmekesisemaid abihooneid. Nende olulisus muutus kui enda tarbeks toidu kasvatamine asendus avatud turuga. Kauplemiseks oli vaja rohkem toota ja ka rohkem hoiustada. Suuremate asulate tekkides muutus turul kauplemine veelgi olulisemaks. [1]

Pärast talude päriseksostmist hakati hoogsalt uuendama talude majandushooneid. Abihoonetest kõige olulisemaks jäi laut. Kui varasemalt peeti loomi vaid põlluharimiseks vajaliku veojõu ja sõnniku pärast, siis 20. sajandi alguses sai populaarseks ka karjakasvatus. Suuresti mõjutas seda loomadelt saadud produktide ja loomaliha müügi suurenemine linnadesse. Loomade arvukuse tõus nõudis suuremaid laudahooneid. Uute laudahoonete ehitamisel hakati eelistama kivimaterjale. [1]

Kivi kasutamises kasvas välja mitu erinevat käekirja. Lõuna-Eestile oli iseloomulik maakivi kasutamine. Sagedasti oli näha lautu, mille alumine osa oli ehitatud kivist ning ülemine osa palkidest. Kohati olid uued kivist ehitatud abihooned eluhoonetega võrreldes pilkupüüdvamad ning mõjusid suursugusemalt. Uutele abihoonetele lisati dekoratiivdetaile, näiteks Lõuna-Eestis tellistest ja Põhja-Eestis paekivist nurgad. [2]

Lauda juurde võis kuuluda ka karjaköök. Karjakööke ei tule Eestis palju ette. Sellega eraldati veelgi enam loomadele mõeldud ala eluhoonest. Loomade hulga suurenedes oli vajadus talveks rohkem heina teha ja seda hoiustada. Suuremate lautade katusealused võeti kasutusele heina- ja põhuhoidlana. Heina mahutamiseks ehitati paljud lauda katusealused kõrgemaks. Kui sellest ei piisanud, rajati heina hoiustamiseks küün. Materjalide kokkuhoiu huvides ehitati küün enamasti laudaga sama katuse alla. Küüni seinad tehti sõrestikust ning viimistleti servamata lauaga. Küüni mõlemale küljele rajati laiad väravad, et oleks kergem koormaga ühelt poolt sisse ja teiselt poolt välja sõita. [1]

Kolmas oluline abihoone on läbi aegade olnud ait. Aidad on säilitanud oma traditsioonilise üldilme. See võib tuleneda vähesest vajadusest aita uuendada. Aidad säilivad kaua, kuna on enamasti väga hea sisekliimaga. Uuemad aidad olid võrreldes vanematega suuremad ja uhkema väljanägemisega. Kuna ait jäi tavaliselt taluõues nähtavale kohale, pöörati suuremat tähelepanu aidauste kujundamisele. [1]

Nõukogude aja tuleku ja kolhooside ning sovhooside loomisel muutus talude seisukord halvemaks. Heiki Pärdi on oma raamatus „Eesti Talu: Uuem taluarhitektuur 1850-1950" kirjeldanud seda protsessi järgmiste sõnadega: „Mida eesrindlikum ja jõukam talu oli,

seda kurvem oli selle saatus.“ Kõigil suurematel taludel võõrandati vähemalt mingi osa hooneid kolhoosi või sovhoosi kasutusse. Väiksemates kolhoosides ei pääsenud ka väiketaluomanikud hoonete võõrandamisest. Hoonete võõrandamine pärssis jällegi talude arengut. [1]

1.3 Hoone ajalugu

Käesolevas magistritöös käsitletava hoone aadress on Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond, katastritunnusega 5010:006:0171. Kinnistul paikneb kolm hoonet: üks eluhoone ja kaks abihoonet.

Rahvusarhiivi andmetel on talu maaüksus loodud 1919. aasta maareformi käigus [3]. Kinnistu nimetuseks siis oli Vainola A-21. Teada on, et alates 1922. aastast tegutses maadel Karl Saar [4]. Toimikutest tuleb välja, et kinnistul asus sindelkatuse ja palkseintega elumaja (80 m2), ehitatud 1924. aastal, ning saviseinte ja sindelkatusega laut-tall, ehitatud 1927. aastal [4]. Hoonete paiknemine kinnistul on teadmata, kuid maa-ameti ajalooliste kaartide põhjal võib öelda, et hoonestuse asukoht ei ole ajas muutunud [5].

1931. aastal ostis Karl Saar talumaad koos kõige selle juurde kuuluvaga endale. Peale talu ostmist ei ole andmeid talu käekäigust ega hoonete olukorrast. 1939. aastal olid taluomaniku võlad kasvanud nii suureks, et talu pandi sundmüüki ning teistkordsel enampakkumisel sai kinnistu endale August Jakobi p Aasmäe. [6]

Vestlustest sõja ajal külas elanud isikutega on teada, et teise maailmasõja ajal sai talu pommitamise käigus tõsiseid kahjustusi. Eluhoone hävis täielikult ning pererahvas kolis ilmselt sauna. Puuduvad täpsemad andmed hoonestuse kohta sellest ajaperioodist. Ei ole teada, kas need võisid olla kaks eelpool mainitud, Karl Saare ehitatud hoonet või oli hoonestus vahepeal muutunud. Tänaseks kirjeldusele vastavaid hooneid kinnistul ei asu. Kinnistu aiaosas on maa seest leitud kivimüüri jäänuseid, mis viitavad eluhoone varasemale asukohale. Kaevamisel on maa seest välja tulnud telliskivi tükke, kokkusulanud klaasitükke ja ehitusnaelu.

Rahvusarhiivis säilinud majapidamisraamatutest selgub, et 1946.-1947. aastal oli talus ainult saun, mille ehitusaastat ei ole märgitud. Sellele järgnenud aastate (1948-1949) majapidamisraamatus on kirjutatud, et 1947. aastal ehitati karjalaut, hobusetall, sigala, karjaköök ja ait. 1950.-1953. aasta raamatusse on märgitud 1946. aastal ehitatud eluhoone ja 1942. aastal ehitatud saun. Kuna eraldi hoonena elumaja asukohta ei ole teada, võib arvata, et eluruumiks kohandati karjaköögi kõrval asuv suurem ruum.

Sõjajärgselt võidi majapidamisraamatuid täita juhuslikult ja ebatäpsete andmetega. Hoonete paiknemine kinnistul ei tule Rahvusarhiivi säilikutest välja. [7]

1961. aasta kindlustushindelehelt (lisa 1) võib lugeda, et talukompleksi kuulusid elumaja, kuur, laut, ait ja saun. Kõik nimetatud hooned olid palkseintega ja laastukatusega. Dokumendile märgitud mõõtude järgi võib oletada, et neli esimest moodustavad ühe hoone. Küttekolded on märgitud nii eluhoonesse kui sauna.

Perekonnaarhiivis on säilinud pildid 1973. aastast (lisa 2), kus on osaliselt näha sauna, aita, töökoda ja välikäimlat. Piltidel on näha, et laastukatus on vahetatud bemiidist katusekatte vastu. Sauna katusekattena on kasutatud eterniiti. 1970-ndatel ehitati töökojast idasse eraldiseisev kuur. Kuur rajati puitkonstruktsioonil ning esimestel aastatel oli seal muldpõrandad.

1980-ndate teises pooles ehitati saunahoone idakülge maapealne kelder. Keldri seinad rajati vundamendiplokkidest ning vahelaeks kasutati betoonist laepaneele. Hoone alla on valatud plaatvundament. Hoone katusekonstruktsioonid on puidust ning katusekattena on kasutatud eterniiti. Mõned aastad hiljem pikendati hoonet uuesti ida suunas, lisades hoone lõppu sarnaste konstruktsioonidega garaaži.

1990-ndatel ehitati pikemaks hoovis asunud kuur. Kuuri juurdeehitus rajati tuhaplokkseintest. Juurdeehituse käigus valati kogu hoone ulatuses betoonist põrandad. Katusekattena kasutati eterniiti. Tänaseks on tuhaplokkidest osa ümber ehitatud suveköögiks.

Järgnevad suuremad muudatused eluhoones toimusid uue generatsiooni sissekolimisel. 1996. aastal vahetati laudahoone bemiidist katusekate pleki vastu. 2000. aasta suvel ehitati hoonesse veevarustus. See nõudis ka kaevumaja ehitamist. Samal aastal ehitati ümber tuulekoda, et mahutada sinna kuivkäimla. 2004. aastal tehti algust köögi ja laudaosa ümberehitamisega. Köögi ja lauda välisseinad lõhuti maha ning asendati kergkruusplokkidest seintega. Selles osas lammutati ka maakividest müüritis, mis asendati pinnapealse betoonvundamendiga. Köögis säilisid pliit ja ahi, kuid põrandaid viidi 10 cm võrra madalamaks, et ühendus tuulekojaga oleks parem. Kööki suurendati lauda arvelt.

2006. aastal liiguti edasi elutoa ehitusega. Elutoa põrandate alt otsustati betooni mitte välja lõhkuda ning põrandad rajati otse lauda betoonpõranda peale. 2009. aastal alustati vannitoa ehitamist. 2011 tehti vanast seasulust magamistuba, millega olid kõik hoone praegused eluruumid valminud. Kõigis uutes ruumides vahetati puitaknad välja PVC-raamidega akende vastu. 2016. aastal rajati kanalisatsioon ning imbväljak, pärast mida lammutati tuulekojast kuivkäimla.

Arhiivis ei ole talust pilte ega jooniseid, kuna hooned ei ole Hooneteregistris, millest arenes välja Ehitusregister, arvel olnud.

2 INVENTARISEERIMINE

2.1 Hoone ülesmõõdistamine

Hoone mõõdistamiseks valmistudes tutvuti põhjalikult hoone olukorraga ning kaardistati suuremad probleemid. Enne mõõdistust otsiti arhiivist varasemaid hooneprojekte. Arhiiviotsingutes ei tuvastatud ühtegi hooneprojekti ega mõõdistust.

Hoone mõõdistamine toimus kolmes etapis. Esimeses etapis mõõdeti hoone väljast ja võeti harjakõrgus ning kõrgus sarikate alla. Teisel korral mõõdistati hoone seest, võttes vahelae ja avatäidete kõrgused. Kolmandal korral mõõdeti täpsemalt põranda ja vahelae talasid ning sarikaid. Mõõdistuste käigus konstruktsioonide avamisi ei tehtud.

Mõõdistamiseks kasutati laserkaugusmõõtjat ning väiksemate detailide puhul mõõdulinti. Esmakordsel mõõdistamisel kanti mõõtetulemused käsitsi visandatud joonisele, misjärel need digitaliseeriti AutoCAD joonestustarkvara kasutades. Kuna tegemist on olemasoleva hoonega, ei ole seinad täielikult sirged, millest tulenevalt on jooniste koostamisel tehtud lähendusi pikkuste ja kõrguste kokku viimiseks. Teisel ja kolmandal mõõdistamisel kasutati alusena esimese mõõdistamise järel tehtud joonist. Inventariseerimise tulemuseks on inventariseerimise joonised, mis on leitavad töö graafilises osas (joonised A-01 kuni A-42).

3 TEHNILISE SEISUKORRA HINDAMINE

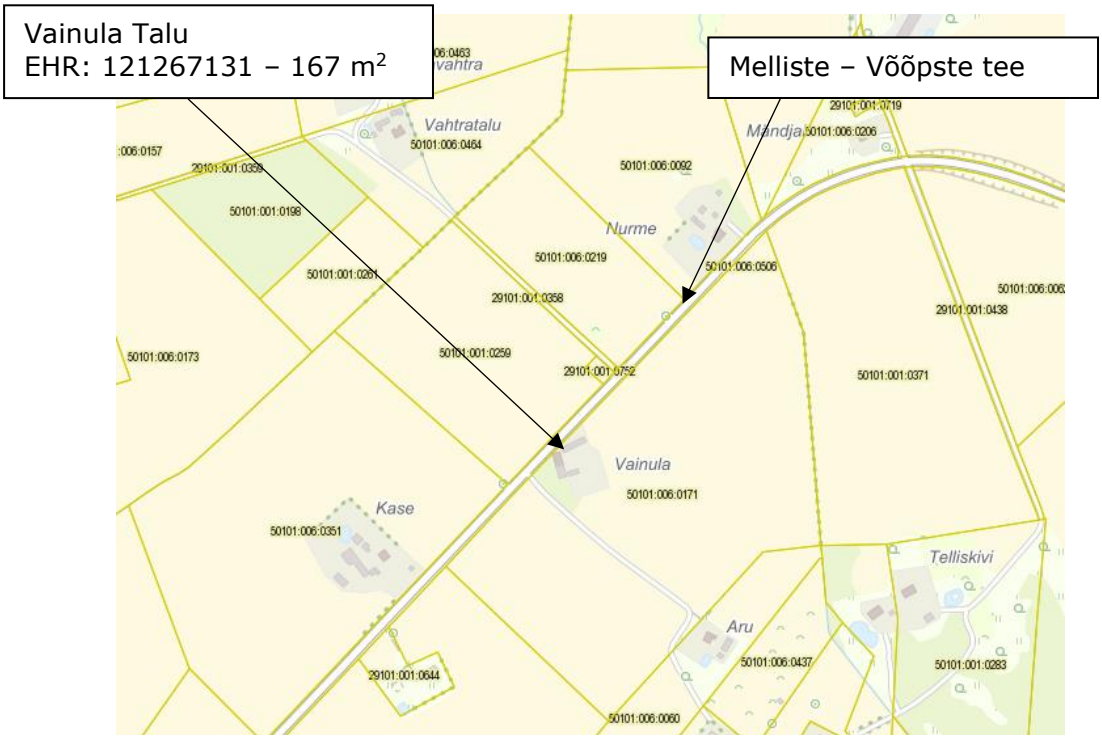
3.1 Töö eesmärk

Hoone tehnilise seisukorra hindamise eesmärgiks oli konstruktsioonide visuaalne hindamine, määramaks suurimaid konstruktsioonidel esinevaid kahjustusi. Hindamise käigus vaadeldi ka kahjustuste võimalikke tekkepõhjuseid. Tehnilise seisukorra hinnangu tulemuseks on võimalikud rekonstrueerimise ettepanekud. Ehitise konstruktsioonide kahjustused ja kahjustuste pildistamise suunad on märgitud tehnilise seisukorra hindamise joonistele (joonised B-01 kuni B-05).

Käesolevas töös vaadeldav hoone on algselt ehitatud abihoonena. Eluhoonena võeti see kasutusele pärast teist maailmasõda, esialgse eluhoone hävinemise järel. Funktsiooni muutusega seoses on hoones tehtud eri etappides konstruktsioonimuudatusi. Hinnangu tegemisel lähtuti kohapeal tehtud mõõdistustest ja visuaalsest vaatlusest. Ülevaatus teostati mitmes etapis, mille käigus tehti kokku 295 fotot.

3.2 Hoone üldinfo

3.2.1 Asendiskeem



Joonis 3.1 Vainula talu asukoht, v Maa-ameti kaarti

3.2.2 Tehnilised andmed

Aadress	Tartu maakond, Kastre vald, Kaarlimõisa küla, Vainula
Katastritunnus	50101:006:0171
Krundi pindala	13,45 ha
Ehitise nimetus	Elamu
Kasutamise otstarve	Üksikelamu (11101)

	Ühik	Ehitisregister	Mõõdistatud
Ehitisealune pindala	m^2	167	262,7
Maapealse osa alune pind	m^2	167	262,7
Maapealsete korruste arv		0	1
Maa-aluste korruste arv		0	0
Kõrgus	m	6,5	6,5
Pikkus	m	16,7	31,4
Laius	m	10	12,3
Sügavus	m	0	0,2
Suletud netopind	m^2	0	238,3
Köetav pind	m^2	0	128,4
Maht	m^3	0	1032,7
Maapealse osa maht	m^3	0	1032,7
Üldkasutatav pinda	m^2	0	0
Tehnopind	m^2	0	0

Vundamendi materjal	Maakivi
Kande- ja jäigastavate konstruktsioonide materjal	Puit
Välisseina materjal	Puit
Välisseina välisviimistluse materjal	Puit
Vahelagede kandva osa materjal	Puit
Katuse ja katuslagede kandva osa materjal	Puit
Katusekatte materjal	Metall

3.2.3 Hoone iseloomustus

Hoonel on maakividest lintvundament, mis on kohati toestatud betoonist sarkofaagiga või lammutatud ja asendatud betoonist vundamendiga. Hoone põhjapoolne ots toetub nurgakividele. Esimese korruse põrandalaagid on asetatud betoonile või liivpinnasele. Vanemas osas on säilinud põrandatalad, mis toetuvad maakivimüürile. Lisatoestusena on talade alla tehtud puidust ja tellistest toed.

Hoone kandvad seinad on rõhtpalkidest või Fibo kergkruusplokkidest, millele on kohati lisatud soojustus sisse- või väljaspoole. Hoone fassaad on kohati kaetud vertikaalse või horisontaalse laudisega. Vaheseinad on palkidest, puitkonstruktsioonist, tuhaplokkidest

või Fibo kergkruusplokkidest. Siseviimistlus on vastavalt ruumi iseloomule ja vajadusele tehtud tapeedi või keraamiliste plaatidega.

Hoonel on puitkonstruktsioonidest viilkatus, mille katusekattena on kasutatud profiilplekki. Vahelae talad ja sarikad toetuvad välisseinale. Vahelae peal on puitlaudis, mille all on tõrvapapp. Vahelae soojustuseks on kasutatud linaluu ja liiva segu või mineraalvilla ja vahtpolüstüreenplaati. Katusekatteks on profiilplekk. Hoonele on lisatud tuulekoda, millel on ühekaldeline katus. Katuse kandevkonstruktsioon on seinale toetatud puitprussidest. Katusekattena on kasutatud profiilplekki. Hoonel on säilinud üks korsten. Hoones on puupliit ja ahi, elekter ning vesi ja kanalisatsioon. Joogivee saamiseks asub hoovis salvkaev.

3.3 Konstruktsioonid

3.3.1 Vundament ja sokkel

Ehitusgeoloogilised uuringud

Vaadeldaval kinnistul ega selle lähiümbruses ei ole läbi viidud ehitusgeoloogilisi uuringuid, mistõttu ei ole täpseid andmeid pinnase kihtide kohta. Maapinna pealmine pinnasekiht on põhiliselt kergelt savikas muld. Hoovi pool on hoone perimeetril kuni kolme meetri ulatuses valatud betoonplaat.

Tarindi kirjeldus ja ehitistehniline seisukord

Vaatluse käigus vundamente ei avatud ja vundamentide täpne sügavus on määramata. Varasematest kaevamistest on teada, et vundamendi sügavus võib ulatuda kuni 20 cm allapoole maapinda. Vundament varieerub materjalide, omaduste ja kõrguse poolest. Hoone perimeetril on maapind kohati madalam kui seda ümbritseval ala, mistõttu suurvee ajal koguneb vesi hoone lähiümbrusesse. See võib olla tingitud ka maantee tõstmisest selle rekonstrueerimise käigus.

Aida osal on iga nurga all nurgakivi ehk plint. Nurgakivide vahele võisid olla laotud väiksemad kivid, kuid see ei ole kindlalt teada. Esialgsed nurgakivid on säilinud, kuid need on ära vajunud (Joonis 3.2). Kivide vajumised on toimunud pikaaegselt, põhjustatuna ümbritseva maapinna reljeefi muutusest. Nurgakivide vajumisest tingitult on sinna toetunud palgid maapinnale vajunud. Hoone ots on nähtavalt viltu ning aida alumised palgid on liigniiskuse tõttu mädanenud.

Joonis 3.2 Aida nurgakivi ning vajunud palgid.

Samal ajaperioodil on rajatud ülejäänud hoone maakivivundament. Maakivivundament on säilinud lääne- ja lõunaküljel ning osaliselt idaküljel. Vundamendi kõrgus maapinnast on keskmiselt 600-700 mm ning vundamendi laius on keskmiselt 500-600 mm. Hoone perimeetrile ei ole rajatud korralike kaldeid sadevee juhtimiseks. Hoovipoolses osas on hoonest kuni kolme meetri ulatuses valatud betoonplats.

Läänekülje on näha maakividest ja lubitsemendist lintvundament (Joonis 3.3). Aja jooksul on tsementkrohviga tehtud lokaalseid parandusi. Vundamendi peale on valatud tsementkrohvist kalle, mis täidab veelaua funktsiooni (Joonis 3.4). Tsementkrohv on suures osas pragunenud või tükkidena eemaldunud. Pragude vahele ning suurematesse lohkudesse koguneb vesi, mis külmumis-sulamis protsessi käigus suurendab veelgi pragusid ja liigne niiskus kahjustab alumisi palke (Joonis 3.5). Tsementkrohvi pragunemine võib olla tingitud liigniiskusest ja taimestikust.

Soklis on näha tuulutusavad, mille eesmärgiks on põrandaaluse ruumi tuulutamine. Tuulutusavad on täidetud kivi- ja soojustusmaterjalidega (Joonis 3.6). Sellega on ilmselt loodetud tõsta põrandapinna temperatuuri. Soojal perioodil tuulutusavad avatakse põrandaaluse tuulutamiseks.

Joonis 3.3 Läänekülje maakivivundament

Joonis 3.4 Vundamendile tsementkrohviga tehtud kalle

Joonis 3.5 Pidevalt niiskes olukorras palk

Joonis 3.6 Suletud tuulutusava

Hoone lõunaküljel on vundament kahes erinevas seisukorras. Seina keskel asuvast uksest vasakul on vundamendile ümber valatud tsementkrohvist sarkofaag (Joonis 3.7). Enne sarkofaagi valamist on vundamendi alumist osa täidetud väiksemate kividega. Liigniiskusest ning hooldamatusest on vundamendil hakanud kasvama samblikud. Näha on ka tsementkrohvi pragunemist. Üldiselt on see osa vundamendist heas seisukorras.

Joonis 3.7 Lõunakülje maakivivundament, millele on ümber valatud sarkofaag

Uksest paremale jääval vundamendi osal ei ole remonttöid teostatud. Seal on suurem osa sideainest täielikult murenenud ning maakivid asuvad lahtiselt (Joonis 3.8). Vundamendi pealne vee juhtimiseks vajalik kalle on puudulik, mistõttu saab vesi vabalt kivide vahele liikuda. Vundamendi halba olukorda on mõjutanud pidevalt niiske seisund, mis on põhjustatud valedest maapinnakalletest ja seal asunud kompostihunnikust.

Joonis 3.8 Lõunakülje maakivivundament, mis vajab remonttöid

Idaküljele jääv vundament jaguneb sarnaselt lõunakülje omaga kaheks osaks. Uksest vasakule jääv osa on kaetud tsementkrohvist sarkofaagiga. Vundamendi seisukorda on viimastel aastatel taaskord proovitud parendada tsementkrohviga (Joonis 3.9). Siin on vihmavesi mõjutanud vundamenti rohkem, kuna perimeetril on betoonist plats, millelt on vesi vundamendile pritsinud. Vundament on lagunenud ja sellel kasvavad rohevetikas ning sammal.

Joonis 3.9 Idakülje vundament, mis on tsementkrohviga üle valatud

Uksest paremale jääv vundament on viimase kümne aasta jooksul kindlustatud (Joonis 3.10). Maakividele on peale valatud umbes 10 cm paksune betoonist osa, millele on ehitusvahuga kinnitatud puidust veelaud. Betooni all olevat maakivimüüritise olukorda ei olnud võimalik visuaalsel vaatlusel kindlaks teha. Betoonis on näha mõningast pragunemist, kuid üldiselt on see heas seisukorra.

Joonis 3.10 Idaküljel maakividele valatud betoonist sarkofaag

Idaküljel on osa maakivist müüritis lammutatud ning selle asemele on valatud betoonist lintvundament, millele on laotud rida telliseid (Joonis 3.11). Uue vundamendi alumine pind on rajatud maapinnaga samas tasapinnas. Vundamendi all on kuni 70 cm ulatuses veega tihendatud liiva. Vundamendile on peale paigaldatud veelaud, kuid puudulik sademevee ärajuhtimise kalle on vundamendi ümbruses siiski tekitanud liigniiskuse. Soklil kasvab rohevetikas.

Joonis 3.11 Uus vundament

Vundamendis tervikuna olulisi vajumisi ei ole märgata. Puitkonstruktsiooni ja vundamendi vahel vaatluse käigus hüdroisolatsioonimaterjali ei tuvastatud.

Parandamise ja parendamise võimalused

Hetkel suurimat kahju vundamendile teeb vesi. Vajalik on lahendada terviklik vihmaveesüsteem sadevete kogumiseks ning hoonest eemale juhtimiseks. Hoone ümber tuleks rajada vähemalt 5% kalded hoonest eemale, samuti tuleks paigaldada vihmaveerennid ja -torustik ning jälgida, et kogutud vihmavesi oleks juhitud eemale. Hoone ümber tuleks rajada umbes 60 cm killustiku riba. Killustik aitab veel kiirelt maapinda imbuda ning ei lase taimestikul vundamendi äärde kasvada. Killustiku alla peab kindlasti paigaldama geotekstiili.

Liigne niiskus vundamendi all suurendab külmakergete ohtu. Külmkergetega tõusevad vundamendiosad ebaühtlaselt, mille tulemusena vundamendid lähevad loodist välja ja koos sellega ka seinad ning katus. Sellest võivad tuleneda katuseharja lainetus ning vundamendi pragunemine. Lisaks vundamentidele mõjutavad külmakerked väga halvasti pinnasel põrandaid. Põranda konstruktsioonide all suuremate kergete korral hakkavad põrandad pragunema ja kaotavad tugevuse. Põranda pind muutub ebatasaseks.

Müüritise remonttöödel tuleks esimese asjana kogu müüritiselt eemaldada tsementkrohvi ja betooniga tehtud parandused. Pärast seda saab lõplikult hinnata müüritise olukorda. Hetkel on vundamendi osad väga erinevas seisukorras. Edasistel töödel tuleks valida üks suund ja seekaudu kogu vundamendi olukord ühtlustada.

Kui vundament on kohati vajunud, tuleb see enne teiste tööde alustamist loodida. Vundamendi loodimiseks (tõstmiseks) võiks kasutada näiteks geopolümeertehnoloogiat, kus nn „süstitakse" läbi puuraugu maapinda neutraalselt

geopolümeervaigusegu. Sissepritse ajal konstruktsioonid tõusevad enda õigesse asendisse. Teine võimalus on vundament kuni põhjani välja kaevata, tõsta vundamenti mehaaniliste tungraudadega vajalikest kohtadest ja tihendada tõstetud kohtade alune pinnas korralikult liiva või kivikildudega. Sirged vundamendid on olulised ka seinte ja katuse loodimisel. [8] [9]

Kui müüritises esineb lahtisi kive, siis kahjustunud kohtades tuleks müürikivid eemaldada kuni esimeste kindlalt püsivate kivideni. Aluspind puhastada lahtisest materjalist ning kindlustada mördi ja kivikildudega. Kui segu on tardunud, alustada kivide uuesti ladumist. Kivid paigutatakse kohale kuivalt ning siis täidetakse kivitagused mördi ning kivikildudega. Iga järgmise kihi ladumist tuleb alustada pärast eelmise kihi segu tardumist. Kivide ladumisel on oluline silmas pidada, et kivi püsiks müüris vähemalt kolmel toepunktil. Pärast seda teostada vuukimistööd. [10]

Kõik olemasolevad vuugid on tarvis mehaaniliselt puhastada. Puhastatud vuugipinnad niisutada parema nakke tagamiseks. Sügavamad praod täita vedelema seguga, kallates seda müüri sisse. Tühimikke täita kihtide kaupa, et vedel mört vahelt välja ei pressiks. Seejärel täita vuugid vuugiseguga. Vuukimisel jälgida olemasolevat käekirja ja kasutada kivikilde, kuna kivikillud aitavad vuukimisel segu kinni hoida ning kahjustustele vastuvõtlikumat segupinda jääb vähem. Vuukimise lõppedes kivipind puhastada. Pärast vuukimist tuleb jälgida, et segu liiga kiirelt ei kuivaks. Vuuke niisutada enne nende täielikku tardumist, et tagada tugev nake uue vuugi ja vana konstruktsiooni vahel. [10]

Vundamendi välispinnale paigaldada soojustuskiht. Enne soojustuse paigaldamist jälgida, et kõik praod ja augud vundamendi pinnal saaksid täidetud. Enne vundamendi soojustamist rajada katkematu hüdroisolatsiooni kiht. Hüdroisolatsiooni võib rajada savist või tõrvast. Esimene lahendus nõuab vundamendi väliskülje katmist savikihiga. Tõrvamise korral tuleb vundament vähemalt 600 mm ulatuses lahti kaevata, välispind puhastada, tasandada ning lasta sellel kuivata. Kui pind on kuivanud, siis sooja ilmaga vundamendi pealne kuuma tõrvaga üle võõbata. [11]

Aidaosa säilitamiseks peaks palgid üles tõstma, et eemaldada vanad nurgakivid. Seejärel tõsta ning tihendada vundamendi aluspinnast ning vundamendikivid uuesti positsioneerida. Enne kivide uuesti paigaldamist tuleb kindlaks teha olemasolevate kivide kasutuskõlblikkus. Seejärel saab palgid kividele tagasi toetada ja fikseerida.

Hinnang vundamendi ja sokli seisukorrale

Hoone vundament vajavad remonti, kuid seisukorda võib pidada rahuldavaks. Vundamendi kandevõime on piisav, kui ei muudeta hoone kasutusfunktsioone ega teha

suuremahulisi ümberehitusi. Vundament on soojustamata, mistõttu moodustub põranda alumises servas külmasild. Vundamendil puudub hüdroisolatsioon.

Vundament on pidevas liigniiskes olukorras, kuna puudub korralik sademeveesüsteem. Liigne niiskus suurendab külmakergete ohtu.

3.3.2 Põrand

Tarindi kirjeldus ja ehitistehniline seisukord

Hoone aida- ja eluruumide osas on kohati säilinud puittaladel puitpõrand. Tala läbimõõt on keskmiselt 200 mm. Põrandatalad on toetatud maakivimüürile ning kohati toestatud. Toed on ehitatud tellistest ja puidust tornikestena (Joonis 3.12). Aja jooksul on toed vajunud ning talad ei toetu enam vahetult nendele. Talades suuri läbivajumisi ei tähelda. Põranda viimistluseks on valitud laiapaanilised puitlauad, mis on värvitud pruuniks. Laudis on oma suure laiuse tõttu aja jooksul kokku tõmbunud ning kaardunud. Sellest tulenevalt on põranda pind ebatasane.

Joonis 3.12 Põrandatalade toed

Töökojas on muldpinnale valatud umbes 10 cm paksune betoonplaat. Plaadis on näha mitmeid mõrasid, mis on tekkinud aja jooksul plaadi mahukahanemisest ja ebaühtlasest vajumisest. Plaadi mõranemine võib olla tingitud ka külmakergetest. Enamuses eluruumides on ehitatud uued põrandad. Kuna ehitus on toimunud mitmes etapis ja käepärastest materjalidest, varieerub igas ruumis põranda konstruktsioon. Läbivalt on vanad põrandatalad vahetatud välja uute puitlaagide vastu. Köögis viidi põrandapinda 10 cm allapoole ning põrandaalune täideti ehitusprahi ja pinnasega. Selle peale tehti 20

cm paksune liivast kiht, millele asetati laagid. Laagide vahele pandi kergkruus. Magamistuppa tehti samasugune lahendus, kuid kergkruusa asemel täideti laagide vahed vahtpolüstüreenist plaatidega. Elutoa ja magamistoa põrandad paigaldati vanale laudapõrandale, kus betooni peale pandi laagid ning laagide vahele kergkruus. Vannitoas kaevati 20 cm ulatuses pinnast välja ning asendati tihendatud liivaga. Sellele asetati vahtpolüstüreenplaadid ning siis valati umbes 10 cm betooni. Uutele põrandalaagidele on kinnitatud puitlaastplaadid, millele on vastavalt ruumi vajadusele lisatud kas PVC-kate või parkett. Vannitoapõrand on plaaditud. Inventariseerimisprojektis on esitatud kõigi konstruktsioonide tüüplõiked (joonised A-20 kuni A-42). Uute põrandalaagide seisukorda ei olnud võimalik hinnata, sest konstruktsiooni avamisi ei tehtud. Põrandatel ei esine suuremaid vajumisi.

Põrandad on üldiselt külmad ning niisked, kuna puudub korralik soojustus ja hüdroisolatsiooni kiht. Põranda ja seina perimeetris on suured külmasillad, kuna sokkel ei ole soojustatud. Samuti ei ole soklis tehtud hüdroisolatsiooni, mis takistaks niiskuse liikumist hoonesse.

Rekonstrueerimise võimalused

Sarnaselt vundamendi ja sokliga oleks vaja valida üks suund ning selle põhjal põrandakonstruktsioonid ühtlustada. Lihtsaim lahendus on kõik põrandad lammutada ja rajada uued betoonpõrandad. Nii on võimalik kõik põrandad ühtlaselt soojustada ning rajada niiskustõke. Joonkülmasildade vähendamiseks tuleks sokkel soojustada.

Alt tuulduva põranda säilitamise soovi korral tuleks teostada põrandataladele täpsemad uuringud, määramaks kindlaks nende tugevus. Põrandatalade toepinda tugedel ning kinnitust maakivimüürile tuleb kontrollida ja vajadusel toestada lisakinnititega. Olemasolevad põrandalauad tuleks ettevaatlikult eemaldada. Põrandalaudadelt eemaldada värvikiht kasutades kuummeetodit või lihvimist. Kui põrandalauad vajavad parandusi, kasutada selleks linaõlikitti või puupahtlit. Puitlauad viimistleda vastavalt soovile. Enne põrandalaudade taaspaigaldamist töödelda talad puidukaitsevahendiga. Põrandalaudade tagasi paigaldamisel jälgida, et põrandapind saaks ühtlane. [12]

Hinnang põrandate seisukorrale

Hoone põrandad vajavad remonti, kuid üldine seisukord on rahuldav. Põrandad on pidevalt külmad ja niisked, kuna puudub pidev hüdroisolatsioon ja soojustus. Soklis puuduva soojustuse tõttu moodustub põranda perimeetril külmasild.

Elukeskkonna kvaliteedi tõstmiseks tuleks kõik põrandad uuesti rajada ühtse süsteemina, luues sellega korralikud soojustus- ja hüdroisolatsioonikihid.

3.3.3 Välisseinad

Tarindi kirjeldus ja ehitistehniline seisukord

Suure osa hoone kandeseintest moodustavad käsitsi tahutud rõhtpalgid läbimõõduga 200 mm. Seinad on nurkades ühendatud kalasabatapiga (Joonis 3.13). Aidaosa on hoonega seotud ankrutega. Lääne- ja lõunakülgedel on palgid välitingimustele avatud. Põhjaküljel on palgid kaetud vertikaalse fassaadilaudisega. Palgid on asetatud maakivimüüridele, aida osas maakividest punktvundamendile. Eluruumides on seinad seest soojustatud 50-150 mm paksuselt mineraalvilla või 50 mm paksuselt vahtpolüstüreen plaadiga. Soojustuse peale on kinnitatud puitlaast- või kipsplaat, mis on enamasti kaetud tapeediga. Palkidele on lae tasapinnas toetatud vahelaetalad ja katuse sarikad.

Joonis 3.13 Hoone aida ots

Rõhtpalgi seisukord on rahuldav, kohati esineb niiskus-, mehaanilisi- ja päikesekahjustusi (Joonis 3.14). Putukakahjustusi ei täheldatud. Hoone läänepoolses küljes esines palgi väljanõtkumisi ning palkide vundamendilt maha vajumist. Kuna

vundamendi pealmine sademevee ärajuhtimiseks valatud kalle on murenenud, siis jääb vesi sinna seisma ning palgid on seetõttu pidevalt niisked.

Joonis 3.14 Katmata lõunakülje palkseinad, palkidel esinevad päikesekahjustused

Idaküljel on eluruumide osas palkseinad lammutatud ning asendatud Fibo kergkruusplokkidega. Plokkide peale on tehtud 50x50 mm prussidest roovitus, mille vahele on lisatud vahtpolüstüreenplaadid. Roovi peale on kinnitatud distantsliist, millele omakorda on paigaldatud horisontaalne fassaadilaudis. Seest on müür krohvitud ning siseviimistluseks on kasutatud tapeeti.

Joonis 3.15 Fiboplokkidest seina fassaadilaudis

Hoonel puudub sadeveesüsteem, mille ülesandeks on vihmavee seinast eemale juhtimine. Puuduvate vihmaveerennide tõttu valgub sadevesi otse seina pinnale ning välisvoodrilaua alumine osa on kaetud rohevetikaga (Joonis 3.16).

Joonis 3.16 Rohevetikaga kaetud välisvoodrilaud

Rekonstrueerimise võimalused

Hoone vaatlusel selgus, et palgid on vundamendilt osaliselt maha vajunud, kuid palkide edasist vajumist ei täheldatud. Kontrollida tuleks alumiste palkide seisundit, vajadusel palgid välja vahetada, kuid igal juhul töödelda puidukaitsevahendiga.

Puitkonstruktsiooni ja vundamendi vahele tuleks panna hüdroisolatsioon, mis takistaks niiskuse liikumist puitmaterjali. Hüdroisolatsiooniks sobivad kummibituumenipõhised rullmaterjalid. Pärast hüdroisolatsiooni paigaldust asetada palgid müürile tagasi ning seinad loodida.

Olemasolev laudis tuleks eemaldada. Elukeskkonna parendamiseks ja palkide edasise kahjustumise vältimiseks paigaldada hoonele nõuetele vastav soojustus, tuuletõke ning laudis. Laudise taha jätta piisav tuulutusvahe fassaadi tuulutuseks. Tähelepanu tuleks pöörata palkseina vuukide ning aknaraamide ja uksepiirete ümbruse tihendamisele. Soojustusmaterjalina kasutada tselluvilla. Tselluvill paigaldada märgpuhumismeetodil, kus vee ja villa kaalusuhe on 1:1. [13]

Hoone fassaadis kasutada sulundlaudist. Kuna hoonel ei ole varasemalt fassaadilaudist olnud, siis valida meeldivaim laudise profiil ajalooliste näidiste järgi. Laudiseks kasutada kuuse- või männipuitu. [14]

Laudis värvida linaõlivärviga. Enne värvimist veenduda, et värvitav pind on kuiv. Värvi kanda pinnale õhukeste kihtide kaupa vähemalt kolmes kihis. Värvi paremaks nakkeks aluspinnaga võib esimest kihti tugevamalt aluspinna sisse hõõruda. Õige värvitooni saamiseks teha enne värvimist proovivärvimine, näiteks vineerplaadile. Seda on võimalik tõsta kõigile hoone külgedele, et vaadelda värvitooni mõju erinevates valgustingimustes. [15]

Hoone eluea, sh laudise, pikendamiseks ehitada välja vihmaveesüsteem ning juhtida vihmavesi hoonest eemale. Akendele tuleks paigaldada veeplekid, mis vastaksid nõuetele ning juhiksid vett fassaadilt eemale.

Hinnang välisseinte seisukorrale

Visuaalsel ülevaatusel tuvastati, et välisseina palgid on rahuldavas seisukorras. Lõunapoolsed palgid on saanud päikesekahjustusi ning läänepoolsetel palkidel on näha niiskuskahjustusi. Ülejäänud välisseina kandekonstruktsiooni olukorda laudist avamata ei olnud võimalik hinnata. Välisseinte soojuspidavus ei vasta tänapäevastele nõuetele.

3.3.4 Siseseinad

Tarindi kirjeldus ja ehitistehniline seisukord

Siseseinte konstruktsioonid varieeruvad. Osaliselt on säilinud palkidest siseseinad, elutoa osas on kõik seinad lammutatud ning asendatud Fibo kergkruusplokkidest seintega. Ülejäänud eluruumides on vaheseinad rajatud puitkonstruktsioonidest. Seintele on paigaldatud roovid vastavalt vajadusele. Roovide vahele on lisatud mineraalvilla seinte helipidavuse tõstmiseks. Roovidele on kinnitatud puitlaast- või kipsplaadid, mille peale on paigaldatud vastavalt ruumi vajadusele siseviimistlus. Aita eraldab ülejäänud hoonest tuhaplokkidest sein (Joonis 3.17).

Joonis 3.17 Tuhaplokkidest sein aidast vaadatuna

Siseseinte konstruktsioonide olukorda ei olnud võimalik määrata, kuna konstruktsioonide avamisi ei tehtud. Nähtavale jäänud konstruktsioonide olukord oli hea. Tuhaplokkidest seina seisukorda võib hinnata heaks. Nähtavale jäävas osas ei esinenud suuremaid pragusid. Vuukides oli näha sideaine murenemist.

Ahju ning pliidi ümber on ehitatud puitkonstruktsioonist sisesein, mis on tuleohutuse seisukohalt ohtlik.

Rekonstrueerimise võimalused

Siseseinad ei ole kandvad seinad ning on seetõttu asendatavad ja lammutatavad. Kuna hoone restaureerimisel tuleb parandada vundamenti ning põrandaid, siis siseseinte säilitamine ei ole mõistlik. Suur osa seinu ei ole hoonele originaalsed, mistõttu ei ole nendel ka ajaloolist väärtust.

Korstna ja küttekollete ümber tuleb rajada siseseinad vastavalt siseministri määrusele nr 17 „Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded" ja EVS 812-7:2018. Kui seinad rajada põlevast materjalist, siis peab korstnaga piirduvas küljes olema vähemalt 200 mm ulatuses mittepõlev isolatsioonimaterjal, näiteks mineraalvill. [16] [17]

Hinnang siseseinte seisukorrale

Üldiselt on siseseinad heas seisukorras. Kuna suur osa siseseinu on uued, siis puudub nendel ajalooline väärtus. Vundamendi ja põrandate rekonstrueerimisel on mõttekas siseseinad lammutada ning ehitada uued vastavalt vajadusele.

3.3.5 Vahelaed

Tarindi kirjeldus ja ehitistehniline seisukord

Esimese korruse vahelae kandvaks osaks on erineva mõõdu ja sammuga puittalad. Vaatluse käigus konstruktsioone ei avatud, mistõttu ei saa hinnata puittalade olukorda igas hoone osas. Talad olid nähtavad aidas, köögis ning töökojas (Joonis 3.18).

Aidas ja töökojas on talad keskmiselt läbimõõduga 200 mm, sammuga 1400 mm. Talade toepiirkondi ei kontrollitud, kuid hoone fassaadil on näha talasid eelviimasest ja viimasest palgist läbi tahutult. Talade peale on kinnitatud puitlaudis (nn must lagi). Köögis on vanad talad välja vahetatud ning asendatud 50x150 mm puitprussidega, sammuga 600 mm (Joonis 3.19). Hoone eluruumide osas on laele lisatud varieeruvas koguses soojustusmaterjale (Joonis 3.20 ja Joonis 3.21). Soojustusena on põhiliselt

kasutatud vahtpolüstüreenplaate ja kohati ka mineraalvilla. Eluruumides on talade alla kinnitatud vineertahvlid või tänapäevasemad MDF laepaneelid.

Joonis 3.18 Vahelae talad töökojas

Joonis 3.19 Vahelae talad köögis

Joonis 3.20 Vahelagi elutoa kohal

Joonis 3.21 Köögi vahelae soojustus

Nähtavale jäänud talade seisukorda saab hinnata heaks. Visuaalsel vaatlusel läbivajumist ega niiskuskahjustusi ei tuvastatud. Kandekonstruktsioonide täpse ülevaate saamiseks tuleks teostada eluruumide osas avamised. Vahelae talad on vastu korstnajalga või sellest vähem kui 200 mm kaugusel. Talasid ei ole korstnast isoleeritud vastavalt siseministri määruses nr 17 „ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded" ja EVS 812-7:2018 nõutud tingimustele. See tekitab tuleohutuse seisukohalt ohtliku olukorra. [16] [17]

Rekonstrueerimise võimalused

Vaatluse käigus ei tuvastatud vahelaetaladel probleemseid kohti. Täpsema ülevaate saamiseks tuleks teostada vahelae avamised eluruumides. Kuna pööning ei ole aktiivselt kasutatav, siis talade kandevõime on sobiv. Hoone ümberprojekteerimisel teise korruse kasutuselevõtuga tuleks teha talade kandevõimekontroll ning kontrollida lisaks ka talade toesõlmesid.

Elukeskkonna parendamiseks tuleks vahelagi korralikult soojustada vähemalt eluruumide osas. Soojustusena kasutada näiteks puistevilla 300..400 mm paksuse kihina. Soojustamisel pöörata tähelepanu katuse perimeetri tihendamisele. Katusele tuleks paigaldada ka aurutõke.

Hinnang vahelagede seisukorrale

Hoone vahelagede seisukord on visuaalse ülevaatuse kohaselt hea. Koheste remonttööde vajadus puudub. Vahelaed tuleks rekonstrueerimisel ühtlaselt soojustada

vältimaks suuri soojuskadusid ning tagamaks tänapäevased nõuded eluruumide sisekliimale.

Kui teist korrust eluruumina kasutusele ei võeta, ei ole vaja teostada täiendavaid konstruktsiooni tugevuse arvutusi. Hoone katusealuse kasutuselevõtuga on arvutustega vaja kontrollida talade läbipainet ja kandevõimet.

3.3.6 Katus

Tarindi kirjeldus ja ehitistehniline seisukord

Elamu katuseks on umbes 41-kraadise kaldenurgaga plekist viilkatus. Katuse kandekonstruktsiooni moodustavad 150 mm läbimõõduga ümarpalgist sarikad sammuga umbes 1200 mm. Katuseharjas on sarikad ühendatud pool-poolega tapiga (Joonis 3.22). Sarikad on omavahel ühendatud penniga. Pennid on minimaalselt 100 mm läbimõõduga puidust ning sarikale sisse tahutud (Joonis 3.23). Räästas toetuvad sarikad palgi ülemisele reale. Sarikate peale on kinnitatud servamata lauast roovitus, sammuga 200..300 mm (Joonis 3.24). Katus on kaetud profiilplekiga. Plekipaanid ei ole omavahel veetihedalt ühendatud. Katusekatte ülekatted ei ole piisavad.

Joonis 3.22 Katuse sarikad ja pennid

Joonis 3.23 Sarikapennide kinnitus

Joonis 3.24 Servamata lauast roovitus

Vaatluse käigus selgus, et sarikad on heas seisukorras. Visuaalselt ei tuvastatud ühtegi niiskuskahjustust ega läbivajumist. Katusealune on hästi tuulduv, kuna otsmistes seintes on pleki ja hoone seina vahel märgatavad avad.

Katusehari on laineline (vajunud lohku). Harja vajumid tulenevad seinte ebaühtlasest vajumisest ja seinte ümberehitusest. Läänekülgel on seina palgid osaliselt vundamendilt maha vajunud ning idaküljel on mitmes etapis muudetud seinte konstruktsioone. Sellest tulenevalt on sarikate toetuspunktide kõrgus muutunud.

Korstna läbiviigul on näha veekahjustusi, mis tuleneb katuse ja korstna ühenduse ebapiisavast veetihedusest. Hetkel on see ühendus lahendatud tsementkrohviga (Joonis 3.25 ja Joonis 3.26). See ei ole visuaalselt ning pikaajaliselt parim valik, kuid hoiab ühenduse üldiselt veetihedana.

Joonis 3.25 Korstna läbiviik katusest (seest poolt)

Joonis 3.26 Korstna läbiviik katusest

Tuulekoja katuse kandvaks konstruktsiooniks on 50x150 mm puitprussid. Väljast on näha, et ühel katuse küljel on tehtud korralik pleki ülekate, kuid teisel küljel mitte. Sellest tulenevalt on plekiga mitte vormistatud küljel näha puitkonstruktsioonides veekahjustusi. Täpsema ülevaate saamiseks oleks vaja teha katuse konstruktsioonide avamine.

Rekonstrueerimise võimalused

Üle tuleb vaadata katusekatte kinnitused ja ülekatted ning vastavalt vajadusele neid parandada, et vesi ei jõuaks katuselt pööningule. Hetkel on katus hästi tuulutatud ning

puudub vajadus aluskatteks. Välja tuleb ehitada korralik vihmaveesüsteem, mis võimaldaks vett hoonest eemale juhtida.

Rekonstrueerimisel seinad looditakse horisontaalselt ja vertikaalselt, millega on võimalik korrastada katuse vajumid. Plekist katusekate tuleks välja vahetada ajaloolise laastukatuse vastu. Katusekate paigaldada kolmes kihis. Laastude kumerus peab jääma ülespoole, va kõige alumisel laastureal. Materjali märgumise vältimiseks paigaldada need kiusuunaga allapoole. Laasturead paigaldada nii, et tekiks soomuseline struktuur. Laastu pingesse sattumise vältimiseks ei tohi naelu liiga tugevalt sisse lüüa. [18]

Uue korstna ladumisel viimistleda korstna läbiviik katusest plekiga.

Hinnang katuse seisukorrale

Hoone katusekonstruktsioonide seisukord on hea, kandekonstruktsioonidel ja roovitusel puuduvad kahjustused. Kontrollida sarikate omavahelisi ja pennide ühendusi, et veenduda nende tõhususes. Katuseplekil ei esine suuremaid kahjustusi, kuid esinevad paigaldusvead.

3.3.7 Avatäited

Avatäidete kirjeldus ja ehitistehniline seisukord

Hoonel on 8 puitakent ning 5 PVC-raamidega akent. Eluruumide puitaknad on ühekordse raamiga ning mõlemad pooled on lahtikäivad (Joonis 3.27). Puitakna suurem pool on aja jooksul oma raskuse all vajunud. Töökojas on ühekordse raamiga puitaknad, mis on alt ülesse avatavad. Seinte vajumisel on puitaknad nihkunud esialgsest asendist välimise pinna suunas. Uued PVC aknad on paigaldatud vanadesse avadesse. Uute akende valimisel ei ole lähtutud vanadest mõõtmetest, mistõttu on avasid suurendatud või täidetud vahtpolüstureenplaatide ja vertikaalse puitprussiga (Joonis 3.28). Kohati on säilinud akende piirdelauad.

Joonis 3.27 Puitaken eluruumis

Joonis 3.28 PVC aken

Aknad ei ole teibitud ega tihendatud. Sellest tulenevalt on akende nurkades näha niiskuskahjustusi. Talvisel perioodil on aknad niisked ning akende ümbrused külmad. Piirdelauad on hoone vajumise tõttu lahtised või eemaldatud.

Hoonel on säilinud kolm originaalset puidust välisust (Joonis 3.29). Ümberehituste käigus on välja vahetatud hoone peauks ehk tuulekoja uks. Puituksed on kohati värvitud roheliseks, suur osa värvist on maha koorunud. Puituksed on üldiselt halvas seisukorras, need on vajunud ning alumine osa on liigniiskusest tulenevalt ära mädanenud. Elamu kõik siseuksed on välja vahetatud tänapäevaste uste vastu.

Joonis 3.29 Aida uks

Rekonstrueerimise võimalused

Vanad puitaknad ning uued PVC aknad tuleks eemaldada ning asendada uute puitakendega. Akende kujundus valida ajalooliste aknatüüpide järgi. Paigalduse käigus kõik akna ümbrused tihendada tuule- ja aurukindlaks. Akendele lisada veeplekid, et vältida vee sattumist konstruktsioonidesse.

Akende nihutamisel väljapoole tuleb kontrollida, ega aknaraamid ei ole tenderpostideks. Kui on, siis tuleb vanad aknaraamid alles jätta või paigaldada uued tenderpostid. Tenderposti puudumise tõttu võib sein vajuda kõveraks. [19]

Vanad puituksed eemaldada ning asendada uute puitustega. Uste kujundus valida ajalooliste tüüpide järgi või jälgida olemasolevate uste kujundust. Paigalduse käigus kõik ukse ümbrused tihendada tuule- ja aurutihedaks. Ukse kohale on soovituslik rajada varikatus, et vähendada niiskuskoormust ukse pinnale.

Hinnang avatäidete seisukorrale

Hoone avatäidete seiskord on rahuldav. Kõik avatäidete ümbrused tuleks tihendada, et vältida liigset niiskust ja soojuslekkeid. Samuti tuleks akendele lisada veeplekid. Rekonstrueerimise käigus akende ja uste väljanägemine ühtlustada asendades kõik avatäited uutega. Uued avatäidete kujud valida ajalooliste tüüpide järgi.

3.4 Tehnilise seisukorra kokkuvõte

Ehitise seisukorra hinnangu eesmärgiks oli hinnata Vainula talu konstruktsioonide seisukorda, määrata esinevad kahjustused ja teha ettepanekud kahjustuste likvideerimiseks. Töö käigus kirjeldati ja kaardistati hoone kandekonstruktsioonide kahjustused, sh kirjeldati arvatavaid kahjustuste tekkimise põhjuseid ning pildistati kahjustuste asukohad ja ulatused. Tehniline seisukord määrati visuaalse ülevaatuse teel.

Teostatud vaatluse põhjal saab öelda, et hoone kandevkonstruktsioonid on heas seisukorras. Hoone on konstruktsiooniliselt killustunud. Suurimaks probleemiks hoone säilimisel on vihmaveesüsteemi puudumine.

Vundamendid: Hoone põhiosa vundamendid on maakivist, mis ulatuvad keskmiselt 600…700 mm üle maapinna. Maakivi vundamendid vajavad eri suurusjärkudes renoveerimist. Üldiselt on vundamendi olukord rahuldav. Vundamendi ja kogu hoone säilimiseks on oluline välja ehitada korralik sadeveesüsteem.

Põrandad: Hoones esineb mitmeid erinevaid põrandakonstruktsioone. Eluruumides on põrandad suures osas uuendatud. Vaatluse käigus kandevkonstruktsioonides suuri deformatsioone ei tuvastatud. Hoone sisekliima parendamiseks on vajalik konstruktsioonide ühtlustamine ja pideva hüdroisolatsiooni ning soojustuse tagamine.

Välisseinad: Hoone välisseinad on suures osas tahutud rõhtpalkidest. Vaatluse käigus ei tuvastatud suuri konstruktsioonide stabiilsuse kaotusele viitavaid deformatsioone. Üks hoone seintest on vundamendilt osaliselt maha vajunud, kuid tundub, et deformeerumine on peatunud. Voodrilaudis tuleb välja vahetada ja hoonele peab elukeskkonna parendamiseks lisama soojustuse ning tuuletõkke.

Siseseinad: Enamik siseseintest on asendatud uutega. Helipidavuse tagamiseks on kõigile seintele lisatud isolatsioonimaterjale. Siseseinte konstruktsioonides deformatsioone vaatluse käigus ei täheldatud.

Vahelaed: Esimese korruse vahelagi on erinevas mõõdus puittaladest. Taladel suuremaid kandevõime kaotusele viitavaid kahjustusi visuaalsel ülevaatusel ei täheldatud. Vahelagi vajab korraliku soojustamist.

Katus: Katuse kandekonstruktsioonide seisukord on hea. Täiendavad uuringud oleks vaja teostada konstruktsioonide sõlmedele. Katusekattel tuleks ülevaadata paigaldus ning vajadusel seda korrastada.

Avatäited: Avatäited tuleks eemaldada ning asendada uutega. Avatäited peaks tihendama auru ja tuulekindlaks ning väljast viimistlema. Akendele lisada aknaplekid.

Hoone rekonstrueerimine lahendada rekonstrueerimisprojektiga. Hoone ei ole muinsuskaitse all.

4 REKONSTRUEERIMISE PÕHIPROJEKT

4.1 Sissejuhatus

Hoone on algselt ehitatud talu abihoonena, kuid kolm põlvkonda on seda kohandanud eluhooneks. Muudatused on toimunud pikaajaliselt ja ehituseks on kasutatud kättesaadavaid materjale. Sellest tulenevalt ei ole hoone funktsionaalsust ja potentsiaali täielikult ära kasutatud. Erinevad materjalivalikud on hoones tekitanud ebastabiilse sisekliima.

Hoone tehnilise seisukorra hinnangu käigus selgus, et puitkonstruktsioonid on hästi säilinud. Palkseinad on küll aastatega vajunud ning vajavad kohati parandusi. Palgid on võimalik uuesti sirgeks rihtida. Katusekonstruktsioonides on tänu heale tuulutusele kahjustusi ei esine. Maakividest müüritis on piisavalt heas seisukorras selle parandamiseks. Müüritise seisukorda saab lõplikult hinnata alles siis kui tsemendist ja betoonist tehtud parandused on eemaldatud. Soklis on kindlasti vaja teha kohalikke parandusi.

Konstruktsioonide hea seisukord andis aluse nende võimalikult suurele säilitamisele ja eksponeerimisele. Hoone soojustatakse väljast, kuid seest jäetakse nii palkseinad kui ka maakividest müüritis nähtavale. Kuna vahelaetalad asetsevad suhteliselt madalal, viiakse laepind ruumide visuaalselt kõrgemaks tegemiseks talade peale ning talad jäävad ruumides nähtavale.

Hoone pikad küljed on lahendatud traditsiooniliste elementidega. Aknad ja uksed on kujundatud Tartu ajalooliste akna- ja ustetüüpide järgi. Ajaloo järgimist avatäidete puhul on jätkatud ka siseuste kujunduses. Hoone katus planeeritakse laastudest, mis annab veelgi juurde ajaloolist tunnetust.

Seevastu on hoone lõunakülg lahendatud moodsas võtmes, võttes kasutusele klaasfassaadi. Sellega seoses eemaldatakse lõunapoolse suure elutoa-köögi osas vahelaed ning laepinda tõstetakse katuseni. See tekitab avarama ruumi. Lõunaküljele planeeritud terrass tekitab ka parema ühenduse sise- ja välisruumi vahel.

4.2 Üldosa

4.2.1 Sissejuhatus

Käesoleva projekti eesmärk on lahendada Vainula talu eluhoone rekonstrueerimine. Hoone asub Kaarlimõisa külas, Kastre vallas, Tartumaal. Rekonstrueerimisprojekti

projekteerimistööd ja nende läbiviimine on teostatud hea ehitustava kohaselt (ET-1-0207-0068) ja vastavalt:

- Eesti Vabariigis kehtivatele seadustele, määrustele, otsustele;
- materjalide ja seadmete paigalduseeskirjadele ning nende juhistele;
- tellija soovile.

Projekti aluseks on võetud Eesti Vabariigis kehtivad õigusaktid, normatiivid ja dokumentatsioonid. Projekt vastab tervise- ja keskkonnakaitse nõuetele ega tekita ohtu inimese elule, tervisele, varale ja keskkonnale.

4.2.2 Üldandmed

Ehitise nimetus	Eramu
Kinnistu andmed	Vainula, Kaarimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakind, 50101:006:0171
Kinnistu pindala	13.45 ha
Kinnistu sihtotstarve	Maatulundusmaa 100%

4.2.3 Alusdokumendid

Käesolevas seletuskirjas ja põhiprojektis käsitletavad normdokumendid:

- Ehitusseadustik ja sellega seonduvad õigusaktid [20];
- Majandus- ja taristuministri 02.07.2015 aasta määrus nr 85 „Eluruumidele esitatavad nõuded" [21];
- Siseministri 30.03.2017 aasta määrus nr 17 „Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded" [16];
- EVS 812-6:2012 Ehitiste tuleohutus. Osa 6: Tuletõrje veevarustus [22]
- Majandus- ja taristuministri 05.06.2015 aasta määrus nr 57 " Ehitise tehniliste andmete loetelu ja arvestamise alused" [23];
- EVS 932:2017 Ehitusprojekt [24];
- Majandus- ja taristuministri 02.06.2015 aasta määrus nr 51 „Ehitise kasutamise otstarvete loetelu" [25];
- Muinsuskaitseameti väljastatud restaureerimise käsiraamatud [13], [11];
- Maaelamute sisekliima, ehitusfüüsika ja energiasääst. Uuringu I etapi lõpparuanne [19];
- Juhendmaterjal „Väärtused vanas majas" [26].

4.3 Asendiplaan

4.3.1 Olemasolev olukord

Antud projektis on lahendatud Vainula talu eluhoone rekonstrueerimine. Kinnistu asub Kaarlimõisa külas, Kastre vallas, Tartumaal. Krunt on ebakorrapärase kuusnurga kujuga. Põhjast on krunt piiratud Melliste-Võõpste teega. Idas, lõunas ja läänes piiravad krunti naaberkinnistud. Kinnistut poolitab naaberkinnistule viiv tee. Suure osa kinnistust moodustab haritav põllumaa. Hoonete kompleksist läände jääb parkmets. Kinnistu reljeef on väikese kaldega ida suunas.

Talukompleks asub Melliste-Võõpste tee ääres. Kompleksi moodustab kolm hoonet – kaks teega paralleelselt asetsevad abihoonet ja teega risti olev eluhoone. Abihooned on suures osas ehitatud ehitusplokkidest, osaliselt puitkarkassil. Mõlemale abihoonele on valatud betoonist plaatvundament. Eluhoone on ehitatud palkidest, mis toetuvad maakivist lintvundamendile. Osaliselt on palkseinad asendatud kergkruusplokkidest müüritisega betoonvundamendil. Hoonekompleksi keskel asub kaevumaja. Kaevumaja on puitkarkassist betoonplaadil rajatis. Kõik hooned on heas seisukorras, kuid vajavad remonditööd.

Kinnistut põhjast piirav Melliste-Võõpste tee on asfaltkattega. Tee asfalteeriti 2014. aastal ning on siiani heas seisukorras. Asfalteerimise käigus tee kõrgust tõsteti. Hoovi on valatud betoonist platsid ja teed. Betoon on pragunenud ning auklik.

4.3.2 Asendiplaani lahendus

Projektis käsitletav hoone asub krundi põhjaservas, Melliste-Võõpste tee ääres põhja-lõuna suunaliselt. Hoone asukohta ega orientatsiooni projektiga ei muudeta. Hoone sissepääs jääb idaküljele. Hoone põhilised vaated jäävad lõuna- ja läänesuunda. Lõunast avaneb vaade aeda ning läänest parki. Projektis on ette nähtud eluhoone aidaosa lammutamine, mille asemele luuakse autode varjualune. Eluhoone lõunakülge on planeeritud terrassi rajamine. Eluhoone ja abihoonete asetus tekitab privaatse aia- ja hooviala, varjates tee müra. Varjualuse rajamisega endise aida kohale säilitatakse teelt varjatud sisehoov.

Hoone täpsete kõrguste määramiseks on vaja koostada täpsem kõrgusmõõdistus rekonstrueeritava hoone ümbruses. Antud projektis hoone kõrgusmärke oluliselt ei muudeta.

Projekti käigus maapinna reljeefi oluliselt ei muudeta. Sademevee ärajuhtimine tagatakse kalletega hoonest eemale. Selleks peab hoone ümbruses maapinda tõstma.

Kinnistule pääseb Melliste-Võõpste teelt. Juurdepääsutee hooneni on osaliselt kaetud tihendatud killustikuga, minnes üle betooniks. Kõik hoovis asuvad betoonist teed ja platsid lammutatakse. Hoovi rajatakse uued sillutis- ja murukivist teed. Uue katendi alla rajatakse korralikud dreenkihid. Teede ja platside täpsed asukohad on märgitud asendiplaani joonisel (joonis C-01).

4.3.3 Haljastus ja heakorrastus

Olemasolevat haljastust muudetakse vastavalt ehituseks vajaliku ruumi tegemiseks, prooviga säilitada võimalikult palju olemasolevat haljastust. Hoone ümberehituse käigus kahjustunud pinnasele külvatakse muru.

Hoone idaküljele on planeeritud madalhaljastusega alad. Madalhaljastuses kasutada osaliselt igihaljaid taimi. Ülejäänud taimestiku valik vastavalt tellija soovidele.

Olemasolev võrkpiire lammutatakse ning selle asemele luuakse uus 1,5-1,8 meetri kõrgune puidust piirdeaed. Piirdeaia välimus peab sobima hoone ajaloolise välimusega. Ajaloolise välimuse tagamiseks paigaldatakse aialipid diagonaalselt. Puit peab olema töödeldud vastavalt välitingimustes kasutamiseks. Piirdeaeda mitte värvida, eksponeerida naturaalset puitu. Aia asukoht ning pikkus on toodud asendiplaani joonisel.

Aeda pääseb Melliste-Võõpste teelt läbi kahepoolse tiibvärava ning jalgvärava ja aia lõunaküljel asuvast kahepoolsest tiibväravast. Väravate täpset asukohta vaadata asendiplaani jooniselt (joonis C-01). Väravad peavad sobima kokku piirdeaiaga. Melliste-Võõpste tee poolne tiibvärav varustatakse automaatse avamissüsteemiga.

Prügikonteineri asukoht on planeeritud sissesõidutee kõrvale.

4.3.4 Maa-ala tehnilised andmed

Krundi pindala	13,45 ha
Krundi sihtotstarve	100% maatulundusmaa
Ehitusalune pindala	319,2 m^2
Täisehitusprotsent	0,48%
Parkimiskohtade arv	2
Krundisiseste teede ja platside pindala	329,4 m^2
Hoone tuleohutusklass	TP3

4.4 Arhitektuur

4.4.1 Olemasolev olukord

Käesolevas projektis vaadeldav hoone on maakividest lintvundamendil rõhtpalkidest seintega talumaja. Hoones on mitmes etapis tehtud ümberehitusi. Osaliselt on palgid ja maakivi eemaldatud, asendades need kergkruusplokkseintega ja betoonist vundamendiga. Välisseinad on seest soojustatud umbes 50 mm paksuse villa või EPSi kihiga. Soojustusele on peale lisatud puitlaastplaadid, millele omakorda siseviimistlus.

Siseseinad on ehitatud puitkarkassile või laotud Fiboplokkidest. Kohati on säilinud palkseinad.

Avatäited on kohati vahetatud, kuid vanemates eluruumides on säilinud puidust aknaraamid. Vanad puituksed on säilinud töökojas ja aidas, kuid nende seisukord on halb. Uute avatäidete puhul ei ole arvestatud vanade mõõtmetega ning välisseinas on näha mõõtmete parandamiseks tehtud puidust või soojustusest lahendused. Siseruumides ei ole säilinud ühtki vanat avatäidet.

4.4.2 Arhitektuuri üldlahendus

Käesolevas projektis vaadeldav hoone on ühekorruseline viilkatusega talumaja. Hoone on ristkülikukujuline ning asetseb põhja-lõuna suunaliselt. Elamu konstruktsioonide hindamisel selgus, et need on heas seiskorras. Sellest tulenevalt on rekonstrueerimise lähtekohaks võetud võimalikult suures mahus konstruktsiooni elementide säilitamine ja eksponeerimine, tagades samas hoone funktsionaalsuse.

Elamu soojustatakse väljast, kuid konstruktsioone eksponeeritakse sees. Hoone on minimalistliku fassaadilahendusega. Hoone pikad küljed väljendavad ajaloolist taluarhitektuuri, kuid lõunapoolne ots on kontrastsuse elemendina lahendatud moodsa klaasfassaadiga. Fassaadis on kasutatud eesti taludele iseloomulikku horisontaalset laudist. Laudis on tagasihoidlikes pruunides toonides. Katusekattena võetakse uuesti kasutusele laastud.

Akende ja uste asukohad on valitud vanade avade põhjal. Avade suurusi muudetakse vastavalt uute avatäidete mõõdute järgi. Avatäited järgivad Tartu linna ajalooliste avatäidete põhijooni. Lõunaosa klaasfassaadil on järgitud teiste avatäidete liigendamise mustreid. Klaasfassaadil kasutakse suurendatud päikesefaktoriga klaase, et vähendada ruumide ülekuumenemist. Lisaks aitab otsest päikesekiirgust varjata planeeritav varikatus. Läänekülje on kõrghaljastusega park, mis varjab liigse õhtupäikese. Akende ümber paigaldatakse puitlaudadest valged raamid. Akna-, sokli- ja vihmaveesüsteemi

plekid tehakse valged (RAL 9018). Sokliosa on krohvitud helehallis toonis. Terrassilauad valitakse fassaadiga samas toonis ehk pruunid.

Hoone funktsionaalsuse huvides lammutatakse põhja küljel ait, mille asemele luuakse autode parkimiseks varjualune. Autode varjualuse ehitus säilitab osaliselt piiratud sisehoovi ning varjab vaateid sõiduteelt hoovi. Hoone idaküljelt lammutatakse tuulekoda, mis ei sobi kokku hoone arhitektuuriga ja ei ole uue plaanilahenduse juures vajalik. Hoone katust pikendatakse lõunaküljele tuleva terrassi pikkuse võrra.

Hoone plaanilahendusel on lähtutud vanade palkseinte säilitamisest ja päikese liikumisest tagamaks maksimaalne päevavalgus eluruumidesse. Sissepääs hoonesse asub hoone idakülje keskelt. Sissepääsu juurde jääb esik, kust saab edasi liikuda ülejäänud hoonesse. Vasakule jääb avar kõrgendatud laega elutuba-köök. Köögi taha jääb sahver. Paremale liikudes jäävad magamistoad. Esikust on võimalik liikuda ka abiruumi, läbi mille saab tehnoruumi. Magamistoad on jaotatud kaheks. Elutoale kõige lähem magamistuba sisaldab ka eraldi vannituba ja garderoobi. Ülejäänud magamistubadesse pääseb eraldi avarast koridorist. Magamistubade juurde jääb kontor. Koridorist pääseb veel tualetti ja vannituppa. Ruumid on dimensioneeritud vastavalt majandus- ja taristuministri määrusele nr 85 „Eluruumile esitatavad nõuded" [21].

4.4.3 Hoone tehnilised andmed

Aadress	Tartu maakond, Kastre vald, Kaarlimõisa küla, Vainula
Katastritunnus	50101:006:0171
Ehitisregistri koos	121267131
Esmane kasutuselevõtu aasta	1947
Ehitise nimetus ja kasutusotstarve	Elamu, 11101 (üksikelamu)
Ehitisealune pindala (m^2)	319,2
Maapealse osa alune pind	319,2
Maapealsete korruste arv	1
Maa-aluste korruste arv	0
Kõrgus (m)	6,6
Pikkus (m)	34,5
Laius (m)	8,5
Sügavus (m)	0,2
Suletud netopind (m^2)	184,9
Köetav pind (m^2)	184,9
Maht (m^3)	1061,9

Maapealse osa maht (m^3)	1061,9
Üldkasutatav pind (m^2)	0
Tehnoruumi pind (m^2)	3,4
Eluruumide pind (m^2)	181,5
Eluruumide tubade arv	16
Terrass (m^2)	29,7

4.4.4 Ruumiprogramm ja siseviimistlus

Tabel 4.1 Ruumiprogramm ja siseviimistlus

nr	Nimetus	Pindala, m^2	Põrand	Seinad	Lagi
1	Elutuba-köök	56,8	naturaalparkett	palk, pahtel, värv	krohv, värv
2	Sahver	6,8	naturaalparkett	palk, pahtel, värv	krohv, värv
3	Tualett	2,8	keraamiline plaat	palk, keraamiline plaat	krohv, värv
4	Magamistuba I	11,7	naturaalparkett	palk, pahtel, värv	krohv, värv
5	Garderoob	3,0	naturaalparkett	palk, pahtel, värv	krohv, värv
6	Esik	14,0	naturaalparkett	palk, pahtel, värv	krohv, värv
7	Vannituba	7,1	keraamiline plaat	palk, keraamiline plaat	krohv, värv
8	Garderoob	5,3	naturaalparkett	palk, pahtel, värv	krohv, värv
9	Abiruum	4,2	keraamiline plaat	pahtel, värv	krohv, värv
10	Tehnoruum	3,4	betoonpind	pahtel, värv	krohv, värv
11	Magamistuba II	11,1	naturaalparkett	palk, pahtel, värv	krohv, värv
12	Koridor	17,8	naturaalparkett	palk, pahtel, värv	krohv, värv
13	Vannituba	5,1	keraamiline plaat	palk, keraamiline plaat	krohv, värv
14	Tualett	3,2	keraamiline plaat	palk, keraamiline plaat	krohv, värv
15	Kontor	8,1	naturaalparkett	palk, pahtel, värv	krohv, värv
16	Magamistuba III	12,5	naturaalparkett	palk, pahtel, värv	krohv, värv
17	Magamistuba IV	12,0	naturaalparkett	palk, pahtel, värv	krohv, värv
	KOKKU:	**184,9**			

4.5 Konstruktsioonid

4.5.1 Vundament ja sokkel

Geoloogilisi uuringuid kinnistul ega selle läheduses ei ole teostatud. Käesolevaga on arvestatud, et kinnistu ehitusgeoloogilised tingimused vundamentide rajamiseks on head.

Olemasolev maakivi vundament säilitatakse. Vundamendilt eemaldatakse tsementkrohvi ja betooniga tehtud parandused. Sellele järgnevalt saab paremini hinnata vundamendi seisukorda. Kui vundamendi seisukord on säilitamiseks piisavalt hea, siis tehakse lokaalseid parandusi. Kohtades, kus esineb lahtisi müürikive, vundament osaliselt lammutatakse ning laotakse uuesti. Vuugid täidetakse lubjal põhineva mördi seguga või saviga.

Vundament soojustatakse väliselt PIR-plaatidega. Enne soojustuse lisamist vundamendi pind krohvitakse tasaseks. Soojustusplaadid paigaldatakse liimiseguga või ehitusvahuga tasanduskrohvile. Jälgida, et soojustuse taha ei jääks õhkvahet. Vundamendi sokliosa krohvitakse armeeritud krohviga. Kasutatakse lubjal põhinevat krohvisegu.

Uued lintvundamendid rajatakse projektis näidatud rajamissügavusele. Vundamendi rajamiseks kaevata süvend sügavusega ca 1,5 m. Süvendi põhi täidetakse umbes 200 mm paksuselt killustikuga. Killustik tihendatakse. Taldmik rajatakse armeeritud monoliitsest raudbetoonist vööna laiusega 500 mm ja kõrgusega 200 mm. Betooniklass on C25/30. Vundamendi müürid laotakse 200 mm laiustest Fibo 5 plokkidest. Plokiread armeeritakse igal real Bi-armatuuriga. Vundament soojustatakse 250 mm paksuselt või maakivist vundamendiga sama laiuse saavutamiseni. Vundamendi sokliosa krohvitakse armeeritud krohviga. Kasutatakse lubjal põhinevat krohvisegu.

Kogu hoone perimeetri ulatuses paigaldatakse horisontaalne soojustus. Soojustuse sügavus määratakse maakividest vundamendi põhja järgi. Soojutuse laius on 1000 mm ja paksus 100 mm. Soojustus paigaldatakse 5% kaldega hoonest eemale. Sokli äärde paigaldatakse kuni 500 mm ulatuses graniitkivikillustik. Killustik eraldatakse pinnasest geodekstiili ja muruäärisega.

4.5.2 Põrand pinnasel

Kõik põrandakonstruktsioonid eemaldatakse ning põrandaalused kaevatakse välja kuni maakivi vundamendi aluseni. Põranda alused täidetakse liivaga. Liivaga tagasitäide tehakse maksimaalselt 200 mm paksuste kihtide kaupa igat kihti eraldi tihendades. Liivapinnale paigaldatakse kahes kihis vahtpolüstüreenist soojustusplaadid. Soojustuse

peale paigaldatakse ehituskile, minimaalsed ülekatted teibitult 100 mm. Peale valatakse 80 mm paksune betoonpõrandaplaat. Betooniklass on vähemalt C25/30. Põrandaplaat eraldatakse teistest konstruktsioonidest veetiheda vuugilindiga. Põrandaplaadi sisse paigaldatakse sarrusvõrgu peale põrandaküttetorustik vastavalt kütteprojektile. Küttetorude paigaldamiseks kasutada sarrusvõrku 150x150 mm läbimõõduga 6 mm. Põrandaküttetorude minimaalne kaitsekiht on 25 mm. Enne põrandaplaadi valamist paigaldatakse kõik põrandaalused kommunikatsioonid ja torustikud. Siseviimistluseks kasutatakse vastavalt omaniku soovile kas parketti, keraamilist plaati või töödeldud betoonpinda.

Eesti geoloogiateenistuse radooniriski kaardi alusel asub hoone „kõrge või väga kõrge" riski piirkonnas [27]. Täpsemate andmete puudumise tõttu tuleb tegeleda võimaliku radooni imbumisega hoonesse. Põranda alla paigaldatakse radooni äratõmbetorustik. Täpsem lahendus antakse järgmistes projekti staadiumites.

4.5.3 Välisseinad

Välisseintes säilitatakse vaid palgid. Ülejäänud konstruktsioonikihid eemaldatakse. Kui fassaadilaudise all ilmneb kahjustunud palke, tuleb need välja vahetada. Eelnevalt lammutatud palkseinad taastatakse ja kinniehitatavad avad täidetakse. Selleks kasutatakse aida lammutamisel saadavaid palke või uusi, kuid sama tüüpi palke. Enne soojustuse paigaldamist tuleb palgivahed korralikult tihendada. Palkseintele rajada puitkarkass ristlõikega 50x150 mm, sammuga 600 mm. Karkassi vahele paigaldatakse tselluvill märgpuhumismeetodil. Villa ja vee kaalusuhe peab olema 1:1. Soojustuse paigaldamisel pöörata tähelepanu palgivahede täitmisele. Soojustuse peale paigaldatakse jäikvilla tuuletõkkeplaat paksusega 30 mm. Tuuletõkkeplaadi ühenduskohad teibitakse. Tuuletõkkeplaadi peale paigaldatakse distantsliist 32x100 mm, sammuga 600 mm, millele omakorda paigaldatakse horisontaalne fassaadilaudis 20x180 mm. Seest palgid puhastatakse ja vajadusel töödeldakse puidukaitsevahendiga. Niisketes ruumides, kus on palkseinad, pöörata erilist tähelepanu niiskustõkkele. Kui märgala jääb otse palkseina vastu, siis palkseinad kaitsta klaasiga. Klaas kinnitada punktkinnititega palgi külge, jättes palgi ja klaasi vahele väikese õhkvahe. Klaasi külje servad ning alaserv teha veetihedaks. Puitkonstruktsioonid töödeldakse puidukaitsevahendiga.

Otsaseinad pööningu osas, kus palke ei ole, rajatakse puitkarkassil. Välisosa, kuni rõhtpalgini jäetakse samaks. Tselluvilla vahel oleva karkassi külge kinnitatakse sissepoole kahes kihis 50x50 mm puitroovitus. Roovituse vahele paigaldatakse mineraalvill. Kahe roovituse vahele paigaldatakse aurutõkkekile. Roovide peale

kinnitatakse 15x50 mm metallist mütsprofiil, millele omakorda kinnitatakse kipsplaadid. Siseviimistlusena kasutakse krohvi või soovi korral puitlaudist.

4.5.4 Siseseinad

Olemasolevatest siseseintest säilitatakse vaid palkidest seinad. Palkseintelt eemaldatakse kõik viimistluskihid ning palk puhastatakse ja vajadusel töödeldakse puidukaitsevahendiga. Uued siseseinad rajatakse 50x75 mm puitkarkassist, samm 600 mm. Karkassi vahele paigaldatakse mineraalvillaplaadid. Karkassi mõlemale poolele paigaldatakse ühes kihis kipsplaat. Siseviimistlus tehakse vastavalt omaniku soovile värv-, tapeet- või plaatpinnana. Niisketes ruumides võõbatakse viimistluskihtide alused põranda-, seina- ja laepinnad hüdroisolatsioonivõõbaga. Konstruktsioonielementide liitumisel tagada veetihedus liimhermeetikuga ning kinnitusteibiga.

4.5.5 Vahelagi

Säilitatakse võimalikult palju vahelaetalasid. Vahelaetaladepealsed ja -alused konstruktsioonid eemaldatakse. Talad puhastatakse ja vajadusel töödeldakse niiskustõkkekihiga. Kohtades, kus talad on varasemalt eemaldatud, tehakse asendused, kas aida lammutamisel saadud palkidest või uut sama tüüpi palki kasutades. Vajadusel talad tugevdatakse. Talade peale lisatakse kahes kihis kipsplaadid. Vahelagi soojustatakse 400 mm paksuse puistevilla kihiga. Talade vahel lagi krohvitakse ning värvitakse vastavalt tellija soovidele.

4.5.6 Katus ja katuslagi

Hoonel on viilkatus kaldega 41°. Katuse kandevkonstruktsioon säilitatakse ja vajadusel tugevdatakse. Katuselt eemaldatakse olemasolev plekk ja roovitus. Sarikate peale paigaldatakse aluskate, distantsliistud 32x100 mm sammuga vastavalt sarika sammule ning 45x45 mm roovitus, millele kinnitub katusekate. Katusekatte kinnitamiseks vajaliku roovituse samm valida vastavalt paigaldaja soovitusele. Katusekattena taastatakse laastukatus. Elutoa osas, kus on katuslagi, kasutatakse hingavat aluskatet. Ülejäänud katuse osas kasutatakse mittehingavat aluskatet. Elutoa osas paigaldatakse sarikate vahele mineraalvill. Sissepoole paigaldatakse veel kahes kihis 50x50 mm roovid, mille vahel on omakorda mineraalvill. Kahe roovituse vahele paigaldatakse aurutõkkekile. Roovituse peale paigaldatakse metallist 15x50 mm mütsprofiil, millele kinnituvad kahes kihis kipsplaadid. Katuse harjaosas tagatakse aluskatte tuulutus avadega harjapleki all, mille kaudu juhitakse tuulutusõhk välja.

4.5.7 Avatäited

Olemasolevad avatäited on amortiseerunud või arhitektuurselt sobimatud, mistõttu vahetatakse välja kõik hoone aknad ja uksed. Uute avatäidete kujundus on valitud Tartu linna kodulehel avaldatud ajalooliste avatäidete tüüpide põhjal [28]. Uued aknad on puitraamiga, kolmekordse klaaspaketiga. Akende soojusjuhtivus on vähemalt 0,72 W/m^{2}K [29]. Välisuks on puitraamil soojustatud kilpuks kolmekordse klaaspaketiga. Uksel on tammepuidust lävepakk. Ukse soojusjuhtivus on vähemalt 0,8 W/m^{2}K [30]. Siseuksed on puitraamil kilpuksed. Ustel on tammepuidust lävepakud. Ukse helipidavus on vähemalt 35 dB. Klaasfassaad on puitraamil kolmekordse klaaspaketiga. Klaasi päikesefaktor on vähemalt 0,4. Akende soojusjuhtivus on vähemalt 0,72 W/m2K. Avatäidete erikuju tõttu on vaja need valmistada eritellimuse alusel. Kõik avatäited on valget värvi, toon RAL 9018.

4.5.8 Varikatused

Autode varikatuse jaoks säilitatakse aidaosa sarikad. Sarikad toetatakse uutele 150 mm läbimõõduga taladele. Talad on toetatud kuuele 150 mm läbimõõduga postile. Postid paigaldatakse betoonist valatud vundamendile teraskandurite abil. Terrassi varikatuse ehituseks lisatakse hoone lõunakülge neli 150 mm läbimõõduga sarikat, sammuga 800 mm. Varjualuste postide välimisele küljele paigaldatakse horisontaalsed lauad 22x75 mm, sammuga 125 mm.

4.5.9 Terrass

Terrassi alt eemaldatakse kasvupinnas umbes 100 mm sügavuseni ning tehakse tagasitäide liivaga. Terrass rajatakse 200 mm paksusele kergkruusplokkidest vundamendile. Vundamendile paigaldatakse 50x100 mm puitprussid sammuga 600 mm. Puitprussid eraldatakse kergkruusplokkidest tõrvapapi või SBS-ribaga. Terrass ehitatakse 100 mm laiustest terrassilaudades.

4.6 Tuleohutus

Ehitise ja selle osadele esitatavad tuleohutusnõuded on kooskõlas siseministri 2017. aasta määrusega nr 17 „Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded". Hoone tulepüsivusklass on TP3 , kasutusviis 1 (üksikelamu). Hoonet iseloomustavad näitajad: korruselisus – 1, kõrgus <9m, korruste kogupindala <1200 m^2. TP-3-klassi hoone konstruktsioonidele

tulepüsivusnõudeid ei esitata. Ehitis ei jagune tuletõkketsoonideks. Pindade tuletundlikus:

- Siseseinad ja lagi – D-s2, d2
- Põrandale nõudeid ei esitata
- Pööningu vahelae pealispinnale nõudeid ei esitata
- Välisseina soojustussüsteem – D, d0
- Välisseina õhutuspilu välispind – D, d2
- Tehnoruumi siseseinad – B-s1, d0
- Tehnoruumi põrand – D_{FL}-s1
- Välisseina välispind – D-s2, d2
- Katusekate - B_{roof}

Kinnistu abihooned asuvad mõlemas hoone otsas umbes 3 m kaugusel. Vastavalt määrusele „Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded" paragrahv 22 lõikele 4 võib kinnistu piires lugeda üheks hooneks hoonetekompleksi, mille tuleohutusklass on sama ning TP-3 hoonete puhul ei ületa see 400 m^2 [16]. Seega ei ole vaja täiendavaid tuletõkkemeetmeid kasutusele võtta.

Päästemeeskonnal on juurdepääs Melliste-Võõpste teelt. Ligipääs hoonele on tagatud igast küljest. Pööningule on võimalik pääseda hoone põhjapoolsest otsast läbi pööninguluugi. Luugi mõõtmed on minimaalselt 600x800 mm [17].

Evakuatsioonipääsuks on esiuks ja terrassiuks. Hoone igast punktist on pääsudeni alla 30 m. Evakueeritavate inimeste arv on ca 8 inimest. Arvutuslik ruumi pindala inimese kohta >10 m^2. Autonoomne tulekahjusignalisatsioon on vähemalt 1 eluruumis. Suitsuärastus toimub läbi avatavate uste ja akende.

Hoonest on planeeritud lammutada pliit ja ahi. Ühelõõriline korsten on vaja uuesti laduda. Korstnaotsa tõsta, et see ulatuks vähemalt 800 mm üle katuseharja. Kuna korsten jääb alles vaid esteetilistel kaalutlustel ja ei ole aktiivselt kasutatav, puuduvad selle tuleohutusnõuded. Korstent saab kasutada ventilatsiooni väljavisketorustiku varjamiseks.

Vastavalt standardile EVS 812-6:2012 ei nähta hajaasustusega piirkonnas üksik- ja kaksikelemutele ning nende abihoonetele ette eraldi välist veevõtukohta [22]. Naaberkinnistu lähim hoonestus asub umbes 240 m kaugusel. Lähim Päästeameti poolt kinnitatud veevõtukoht asub umbes 2400 m kaugusel, kinnistul 43201:001:1341 aadressiga Parve põik 5, Kavastu küla, Luunja vald, Taru maakond. Vajadusel on võimalik vett võtta naaberkinnitusl asuvast tiigist, mis asub umbes 300 m kaugusel. Tiik ei ole aastaringselt kasutatav veevõtukoht.

4.7 Tehnosüsteemid

Hoone veevarustus on tagatud kinnistul olevast salvkaevust. Hoonesisene veetorustik rajatakse plasttorudest, mis on saanud tervisekaitseametilt sertifikaadi. Sooja vett saadakse läbi maasoojuspumba. Kõik tehnoseadmed paigutatakse tehnoruumi. Ruumipaigutus on märgitud põhiplaani joonisel (joonis C-02). Põranda alla rajatakse uus isevoolne kanalisatsioonitorustik. Torustik rajatakse kanalisatsiooniks ettenähtud PVC torudega. Torustiku kalded valitakse vastavalt toru läbimõõdule. Torustiku soovituslikud kalded vastavalt toru nimimõõdule on DN 50 i=3,5%, DN 70 i=3,0%, DN 100 i=2,0% [31]. Hoone reovesi juhtitakse kinnistul asuvasse biopuhastisse. Biopuhasti asukoht on märgitud asendiplaani joonisel (joonis C-01). Täpsem veevarustus- ja kanalisatsioonilahendus antakse eraldi projektiga.

Hoone reovesi juhitakse kinnistul asuvasse biopuhastisse. Biopuhasti asukoht on märgitud asendiplaani joonisel (joonis C-01). Täpsem veevarustus- ja kanalisatsioonilahendus antakse eraldi projektiga.

Olemasolevad küttelahendused ei vasta hoone suurusele ja vajadustele ning pliit ja ahi lammutatakse. Olemasolev korsten lammutatakse ning laotakse uuesti. Korstna ladumisel jälgida, et korstna ülemine serv on vähemalt 800 mm üle katuseharja. Hoonesse rajatakse põrandaküte. Hoone küte lahendatakse maasoojuspumba baasil. Maaküttekontuur paigaldatakse hoonest kagu suunda jääva põllu äärde. Kõik tehnoseadmed paigutatakse tehnoruumi. Ruumipaigutus on märgitud põhiplaani joonistel (joonis C-02). Täpsem küttelahendus antakse eraldi projektiga.

Hoonesse paigaldatakse soojustagastusega ventilatsioonisüsteem. Ventilatsiooniseadme energiatõhususe klass peab olema vähemalt A. Kasutatakse plaatsoojustagastit. Ventilatsiooniagregaat paigaldatakse pööningule. Täpsem ventilatsiooni lahendus antakse eraldi projektiga.

Hoone olemasolev elektripaigaldis ehitatakse ümber vastavalt uuele projektlahendusele. Elektrivarustus lahendatakse eraldi projektiga.

4.8 Heakorrastus

Jäätmete käitlemisel lähtuda Kastre valla jäätmehoolduseeskirjast.

Ehitusjäätmed tuleb sorteerida liikidesse nende tekkekohal. Ehitusjäätmed liigitatakse ohtlikeks ja mitteohtlikeks. Mitteohtlikud ehitusjäätmed, mis tuleb eraldi sortida on:

- Puit

- Kiletamata paber ja papp
- Metall (eraldi must- ja värviline metall)
- Mineraalsed jäätmed (kivid, ehituskivid, tellised, krohv, betoon, kips, lehtklaas jne)
- Raudbetoon- ja betoondetailid
- Tõrva mittesisaldav asfalt
- Kiled

Ohtlikud ehitusjäätmed määratakse kliimaministri kehtestatud ohtlike jäätmete nimistu alusel. Ohtlike ehitusjäätmete hulka kuuluvad:

- Asbesti sisaldavad jäätmed: eterniit, asbesttsementplaadid, asbesttsementtorud, isolatsioonimaterjalid, jne
- Värvi-, laki-, liimi- ja vaigujäätmed, sh neid sisaldavad tühi taara ja nimetatud jäätmetega immutatud materjalid, jne
- Naftaprodukte sisaldavad jäätmed: tõrvapapp, immutatud isolatsioonimaterjalid, tõrva sisaldav asfalt, jne
- Saastunud pinnas

Tekkinud ehitusjäätmeid taaskasutatakse või kõrvaldatakse läheduse põhimõtet järgides mõnes vastavat jäätmeluba omavas ehitusjäätmete käsitlusettevõttes.

5 ENERGIATÕHUSUS

5.1 Sissejuhatus

Hoone tehnilise seisukorra hinnangust tuli välja, et hoones on kasutusel mitmeid erinevad konstruktsioonitüüpe. Sellest tulenevalt ei ole ühtset soojustuse- ja hüdroisolatsioonikihti, mis tagaks hoones hea sisekliima. Hoones ei ole tähelepanu pööratud tuule- ja aurutõkke kihtidele. Nii välisseina liitumisel põrandaga kui ka räästas esinevad suured külmasillad. Eluruume on seestpoolt vähesel määral soojustatud.

Hoonet saab kütta vaid eluruumide keskel asuva pliidi ja ahjuga. Sellest jagub soojust ainult seda ümbritsevate ruumide mõningaks soojendamiseks. Küttekoldest natukene kaugemal asuvad ruumid on enamasti külmad ja niisked. Ajutise lahendusena on kasutusele võetud elektrilised küttekehad.

5.2 Arvutamise metoodika

Hoonete projekteerimisel on oluline silmas pidada hoone soojuskadusid. Väikesed soojuskaod tähendavad energiatõhusamat hoonet, mis vähendab kulutusi küttele. Hoone piirdetarindid peavad olema hästi soojustatud ja õhupidavad, et tagada mugav ruumide sisekliima. [32]

Piirdetarindite soojusläbivuse arvutuse põhimõtted on [32]:

- Arvutada piirdetarindi iga soojuslikult homogeense kihi soojustakistus.
- Määrata üksikute kihtide ja pindade soojustakistuse summeerimisel piirdetarindi kogu soojustakistus. Soojuslikult mittehomogeensete kihtidega tarindil tuleb leida kaalutud keskmised soojustakistused.
- Arvutada piirde soojusläbivus.

5.2.1 Soojuslikult homogeensete kihtidega tarindi soojusläbivus

Järgnevad arvutuskäigud on toodud vastavalt EVS 908-1:2016 [32].

Soojuslikult homogeense materjalikihi soojustakistus leitakse valemiga:

$$R = \frac{d}{\lambda_U} \ [m^2K/W] \tag{5.1}$$

kus:

R kihi soojustakistus, m^{2}K/W

d materjalikihi paksus, m

λ_U materjali arvutuslik soojuserijuhtivus, W/(mK)

Soojuslikult homogeensete kihtidega piirdetarindi kogusoojustakistus leitakse kõigi kihtide soojustakistuste ja sise- ning välispinna soojustakistuse kokku liitmisel:

$$R_{tot} = R_{si} + R_1 + R_2 + \ ... + R_n + R_{se} \ [m^2K/W] \quad (5.2)$$

kus:

R_{tot} piirdetarindi kogusoojustakistus, m^{2}K/W

R_{si} piirde sisepinna soojustakistus, m^{2}K/W

R_1, R_2 materjalikihtide arvutuslik soojustakistus, m^{2}K/W

R_{se} piirde välispinna soojustakistus, m^{2}K/W

Sise- ja välispinna soojustakistused on toodud tabelis 5.1 (EVS 908-1:2016).

Tabel 5.1 Sise- ja välispinna soojustakistused *[32]*

	Soojusvoolu suund		
	üles (lagi)	**horisontaalne (sein)**	**alla (põrand)**
R_{si}, [m^{2}K/W]	0,10	0,13	0,17
R_{se}, [m^{2}K/W]	0,04	0,04	0,04

Hästi ventileeritud õhkvahet sisaldava piirdetarindi kogusoojustakistuse leidmisel ei arvestata õhkvahest väljapoole jäävaid tarindikihte. Kütmata ruumid võib võtta arvesse kui lisasoojustakistuse, kui nende ruumide välispiirded on soojustamata. Külma pööningut saab arvesse võtta, käsitledes seda kui soojuslikult homogeenset kihti. Selle arvestamiseks on alljärgnevas tabelis (Tabel 5.2) toodud vastavad soojustakistused. Tabelis väljatoodud väärtused ei sisalda välispinna soojustakistust. [32]

Tabel 5.2 Pööningu lisasoojustakistuse väärtused *[32]*

Katuse iseloomustus	**R_g, [m^{2}K/W]**
Aluskatteta kivikatus	0,06
Lehtmaterjalist (plekk, bituumenmaterjalid jne) katus v]I aluskattega kivikatus	0,20
kahekordse aluskihiga katus või väikese pinnaemissiooniga materjalist aluskattega katus	0,30

Piirde soojusläbivus leitakse valemiga:

$$U = \frac{1}{R_{tot}} \ [W/m^2K] \tag{5.3}$$

kus:

U piirde soojusläbivus, W/(m^{2}K)

R_{tot} piirde kogusoojustakistus, m^{2}K/W

5.2.2 Soojuslikult mittehomogeensete kihtidega tarindi soojusläbivus

Enamasti ei koosne tarindid täielikult homogeensetest kihtidest. Näiteks on pehme soojutuse kihtides enamasti kandev puitsõrestik [32]. Järgnevalt on toodud mittehomogeense piirdetarindi soojusläbivuse lihtsustatud arvutusmetoodika. Mittehomogeensete kihtidega piirdetarindi soojusläbivuse leidmist alustatakse sarnaselt homogeensete kihtidega piirdetarindi soojusläbivuse leidmisele. Leitakse iga kihi soojustakistused valemiga (5.1). Piirdetarind jagatakse mõtteliselt kaheks sektisooniks: soojutus ja sõrestik. Kasutades valemit (5.2) leitakse kummagi sektisooni kogusoojustakistused.

Järgnevad arvutuskäigud on toodud vastavalt standardile EVS 908-1:2016 [32].

Soojuslikult mittehomogeense kihi soojustakistus leitakse valemiga:

$$R_x = \frac{\sum A_x}{\frac{A_{xa}}{R_{xa}} + \frac{A_{xb}}{R_{xb}} + \ \ldots + \frac{A_{xn}}{R_{xn}}} \ [m^2K/W] \tag{5.4}$$

kus:

$A_{xa}, \ldots, A_{xn}$ mittehomogeense kihi üksikute osade osapindalad, m^2

$R_{xa}, \ldots, R_{xn}$ mittehomogeense kihi üksikute osade soojatakistused, mis arvutatakse valemi (5.1) järgi, m^{2}K/W

Mittehomogeense piirdetarindi leidmiseks arvutatakse esmalt kogusoojustakistuse ülemine ja alumine piirväärtus. Ülemine piirväärtus arvutatakse piirdetarindiga risti olevate sektsioonide soojusläbivuste kaalutud keskmise summana. [32]

$$R_{tot;upper} = \frac{\sum A}{\frac{A_a}{R_{tot,a}} + \frac{A_b}{R_{tot,b}} + \ \ldots + \frac{A_n}{R_{tot,n}}} \ [m^2K/W] \tag{5.5}$$

kus:

$R_{tot;upper}$ piirde kogusoojustakistuse ülemine piirväärtus, m²K/W

$A_a, \ldots, A_n$ piirde üksikute sektsioonide osapindalad, m²

$R_{tot,a}, \ldots, R_{tot,n}$ piirde üksikute sektsioonide soojustakistused, m²K/W

Alumine piirväärtus arvutatakse piirdetarindi pinnaga paralleelselt olevate kihtide soojusvoogude summana:

$$R_{tot,lower} = R_{si} + R_1 + R_2 + \ \ldots + R_n + R_{se} \ [m^2K/W] \tag{5.6}$$

kus:

$R_{tot,lower}$ piirde kogusoojustakistuse alumine piirväärtus, m²K/W

R_{si} piirde sisepinna soojustakistus, m²K/W

R_1, R_x, R_n iga kihi soojustakistus, mis soojuslikult homogeense kihi puhul arvutatakse valemiga (5.1) või soojuslikult mittehomogeense kihi puhul valemiga (5.4), m²K/W

R_{se} piirde välispinna soojustakistus, m²K/W

Kogusoojustakistus leitakse ülemise ja alumise piirväärtuse aritmeetilise keskmise leidmisega:

$$R_{tot} = \frac{R_{tot;upper} + R_{tot;lower}}{2} \ [m^2K/W] \tag{5.7}$$

kus:

R_{tot} piirde kogusoojustakistus, m²K/W

$R_{tot;upper}$ piirde kogusoojustakistuse ülemine piirväärtus, m²K/W

$R_{tot;lower}$ piirde kogusoojustakistuse alumine piirväärtus, m²K/W

Piirde soojusläbivus leitakse valemiga (5.3). Viimaks leitakse arvutuste suhteline arvutusviga:

$$e = \frac{R_{tot;upper} - R_{tot;lower}}{2 \cdot R_{tot}} \cdot 100\% \ [\%] \tag{5.8}$$

kus:

e maksimaalne suhteline arvutusviga, %

$R_{tot;upper}$ piirde kogusoojustakistuse ülemine piirväärtus, m^2K/W

$R_{tot;lower}$ piirde kogusoojustakistuse alumine piirväärtus, m^2K/W

R_{tot} piirde kogusoojustakistus, m^2K/W

See arvutusmeetod ei sobi kasutamiseks juhtudel [32]:

- Kui soojustakistuse ülemine ja alumine piirväärtus erinevad üle 1,5 korra;
- Külmasildadest põhjustatud pinnatemperatuuride arvutamiseks;
- Kui mittehomogeense tarindi materjalide soojuserijuhtivused erinevad üle viie korra;
- Kui arvutusviga on suurem kui 20%.

Sellistel juhtudel tuleb kasutada temperatuurivälja arvutusmeetodit või külmasillad tuleb eraldi arvesse võtta. [32]

5.2.3 Pinnasel põranda soojusläbivus

Põrand pinnasel on aluspinnasele toetuv põrand. Siinkohal ei loe, kas põrand on pinnasel täielikult või osaliselt. Üldjuhul on pinnasel põrand välispinnaga ligilähedaselt samal kõrgusel. Järgnevad arvutuskäigud on toodud vastavalt standardile EVS-EN ISO 13370:2017. [33]

Pinnasel põranda soojusläbivuse leidmiseks tuleb esimese asjana leida tarindi kihtide soojustakistused kasutades valemit (5.1) või mittehomogeense kihi korral valemit (5.4) ja kogu piirdetarindi soojustakistus kasutades selleks vastavalt valemit (5.2) või (5.7).

Edasine soojusläbivuse leidmine sõltub põranda tunnusmõõdust ja ekvivalentsest kogupaksusest.

Soojusvoolu kolmemõõtmelisusega arvestamiseks on kasutatud põranda „tunnusmõõtu", mis on määratletud järgneva valemiga:

$$B = \frac{A}{0{,}5 \cdot P} \ [m] \tag{5.9}$$

kus:

B põranda tunnusmõõt, m

A põranda pindala, m^2

P siseruumi avatud põranda perimeeter, m

Soojustatud põranda soojusläbivuse väärtuse lihtsustatud väljendamiseks kasutatakse põranda ekvivalentset paksust. Ekvivalentne paksus esindab põranda soojustakistust. Ekvivalentset kogupaksust arvutatakse valemiga:

$$d_f = d_{w;e} + \lambda_g \cdot \left(R_{si} + R_{f,sog} + R_{se}\right) \ [m] \tag{5.10}$$

kus:

d_f ekvivalentne kogupaksus, m

$d_{w;e}$ välisseina või vundamendi seina kogupaksus koos kõigi kihtidega, m

λ_g pinnase soojuserijuhtivus, W/(mK)

R_{si} sisepinna soojustakistus, m^2K/W

$R_{f,sog}$ põrandaplaadi soojustakistus, kaasa arvatud kõik soojustuskihid plaadi peal, all ja vahel, ning põrandakattematerjali soojustakistus, m^2K/W

R_{se} välispinna soojustakistus, m^2K/W

Pinnase soojuserijuhtivus valitakse pinnase omaduste järgi vastavalt tabelile 5.3 (EVS-EN ISO 13370:2017). Kui pinnase tüüp on teadmata, tuleks kasutada soojuserijuhtivust vastavalt kategooriale „liiv või kruus". Põranda plaadi all asuva killustiku- ja/või kruusakihi soojusjuhtivus loetakse pinnase omaga samaväärseks ning selle soojustakistust ei arvestata.

Tabel 5.3 Pinnase soojuserijuhtivus vastavalt pinnase omadustele [33]

Kirjeldus	Soojuserijuhtivus
savi või savimöll	1,5
liiv või kruus	2,0
homogeenne kivim	3,5

Põranda soojusläbivuse arvutamine sõltub põranda soojustusest. Kui põrand on soojustamata või mõõdukalt soojustatud ($d_f < B$), siis kasutatakse valemit:

$$U_{fg;sog} = \frac{2 \cdot \lambda_g}{\pi \cdot B + d_f} \cdot \ln\left(\frac{\pi \cdot B}{d_f} + 1\right) \ [W/m^2K] \quad (5.11)$$

kus:

$U_{fg;sog}$ piirdetarindi soojusläbivus, W/(m^{2}K)

λ_g pinnase soojuserijuhtivus, W/(mK)

B põranda tunnusmõõt, m

d_f ekvivalentne kogupaksus, m

Kui põrand on hästi soojustatud ($d_f \geq B$), siis kasutatakse valemit:

$$U_{fg;sog} = \frac{\lambda_g}{0{,}457 \cdot B + d_f} \ [W/m^2K] \quad (5.12)$$

kus:

$U_{fg;sog}$ piirdetarindi soojusläbivus, W/(m^{2}K)

λ_g pinnase soojuserijuhtivus, W/(mK)

B põranda tunnusmõõt, m

d_f ekvivalentne kogupaksus, m

Kui hoone perimeetris esineb servasoojustus saab seda arvestada pinnasel põranda soojusläbivuse osana. Järgnevalt vaadeldavad valemid on kohaldatavad vaid juhul, kui põranda serva isolatsioon on ehitise laiusega võrreldes väike. Juhul, kui joonsoojusläbivuse numbrilised arvutused hõlmavad ka põranda servasoojustusest tulenevaid mõjusid, ei võeta antud arvutusi arvesse. Juhul, kui vundamendi sõlmes on servaisolatsiooni tükke mitu, arvutatakse servasoojustuse väärtused välja igale variandile ning kasutatakse väärtust, mis tagab soojuskao suurima vähenemise. [33]

Esmalt leitakse täiendav soojustakistus, mis serva soojustamisega kaasneb (st serva soojustuse ja seda asendava pinnase soojustakistuse erinevus):

$$R' = R_n - \frac{d_n}{\lambda} \ [m^2K/W] \quad (5.13)$$

kus:

R' täiendav soojustakistus serva soojustamisest, m^{2}K/W

R_n horisontaalse või vertikaalse serva soojustuse soojustakistus, m^{2}K/W

d_n serva isolatsiooni paksus, m

λ pinnase soojuserijuhtivus, W/(mK)

Valemid võtavad arvesse ka serva soojustusest tulenevat täiendavat ekvivalentset paksust:

$$d' = R' \cdot \lambda \ [m] \tag{5.14}$$

kus:

d' täiendav ekvivalentne paksus serva soojustamisest, m

λ pinnase soojuserijuhtivus, W/(mK)

Horisontaalne servasoojustus:

$$\Psi_{g;ed} = -\frac{\lambda}{\pi} \cdot \left[\ln\left(\frac{D}{d_f} + 1\right) - \ln\left(\frac{D}{d_f + d'} + 1\right) \right] \ [W/m^2K] \tag{5.15}$$

kus:

$\Psi_{g;ed}$ horisontaalne servasoojustus, W/(m^{2}K)

λ pinnase soojuserijuhtivus, W/(mK)

D horisontaalse servasoojutuse laius, m

d_f ekvivalentne kogupaksus, m (arvutatud valemiga (5.10))

d' täiendav ekvivalentne paksus serva soojustamisest, m

Vertikaalne servasoojutus:

$$\Psi_{w;f} = -\frac{\lambda}{\pi} \cdot \left[\ln\left(\frac{2 \cdot D}{d_f} + 1\right) - \ln\left(\frac{2 \cdot D}{d_f + d'} + 1\right) \right] \ [W/m^2K] \tag{5.16}$$

kus:

$\Psi_{w;f}$ vertikaalne servasoojustus, W/(m^{2}K)

λ pinnase soojuserijuhtivus, W/(mK)

D vertikaalse soojustuse sügavus maapinnast, m

d_f ekvivalentne kogupaksus, m (arvutatud valemiga (5.10))

d' täiendav ekvivalentne paksus serva soojustamisest, m

Pinnasel põranda servasoojustuse arvestamine soojusläbivusel:

$$U_{fg;sog} = U_{fg;sog;0} + \frac{2 \cdot \Psi_{g;ed}}{B} \ [W/m^2K] \quad (5.17)$$

kus:

$U_{fg;sog}$ piirdetarindi soojusläbivus, W/(m^{2}K)

$U_{fg;sog;0}$ põranda soojusläbivus serva isolatsiooni arvestamata, W/(m^{2}K)

$\Psi_{g;ed}/\Psi_{w;f}$ horisontaalne või vertikaalne servasoojustus, W/(m^{2}K)

B põranda tunnusmõõt, m

5.2.4 Alt tuulduva põranda soojusläbivus

Põrand välisõhu kohal on igasugune põrand, mis ei ole kontaktis pinnasega. Siinkohal vaadeldakse vaid loomulikult tuulduvat põrandat, mille tuulutuseks kasutatakse välisõhku. Järgnevad arvutuskäigud on toodud vastavalt standardile EVS-EN ISO 13370:2017. [33]

Esiteks saab leida välisõhu kohal asuva põranda kogusoojustakistuse. Selleks kasutatakse peatükis 5.2.1 või 5.2.2 vaadeldud arvutusmeetodeid olenevalt põranda kihtide omadustest.

$$U_{f;sus} = \frac{1}{R_{f,sus}} \ [W/m^2K] \quad (5.18)$$

kus:

$U_{f;sus}$ põranda välisõhu kohal asuva osa soojusläbivus, W/(m^{2}K)

$R_{f,sus}$ põranda välisõhu kohal asuva osa kogusoojustakistus, m^{2}K/W

Teiseks soojusläbivus, mis tuleneb pinnasesse suunduvast soojusvoolust. Selleks kaustatakse peatükis 5.2.3 vaadeldud valemeid (5.9) ja (5.10).

$$B = \frac{A}{0{,}5 \cdot P} \ [m]$$

$$d_f = d_{w;e} + \lambda_g \cdot \left(R_{si} + R_{f,sog} + R_{se}\right) \ [m]$$

Soojusläbivus leitakse valemiga:

$$U_g = \frac{2 \cdot \lambda_g}{\pi \cdot B + d_f} \cdot \ln\left(\frac{\pi \cdot B}{d_f} + 1\right) \ [W/m^2K] \quad (5.19)$$

kus:

U_g pinnasesse suunduvast soojusvoolust tulenev soojusläbivus, W/(m^{2}K)

λ_g pinnase soojuserijuhtivus, W/(mK)

B põranda tunnusmõõt, m

d_f põrandaaluse õhuruumi aluse pinnase ekvivalentne paksus, m

Kui õhuruum ulatub keskmiselt rohkem kui 0,5 m allapoole maapinda, tuleb U_g leida teistsuguse valemiga, mida ei ole käesolevas töös vaadeldud.

Viimaseks leitakse ekvivalentne soojusläbivus põrandaaluse õhuruumi ja väliskeskkonna vahel valemiga:

$$U_x = 2 \cdot \frac{h \cdot U_w}{B} + 1450 \cdot \frac{\varepsilon \cdot v \cdot f_w}{B} \ [W/m^2K] \quad (5.20)$$

kus:

h põrandapinna keskmine kõrgus ümbritseva maapinna suhtes, m

U_w põrandaaluse õhuruumi seina soojusläbivus välise maapinna kohal, W/(m^{2}K) (soojusläbivuse saab arvutada peatükkides 5.2.1 või 5.2.2 vaadeldud arvutusmeetodeid)

ε tuulutusavade pindala põrandaaluse õhuruumi ümbermõõdu pikkuses, m^2/m

v keskmine tuule kiirus 10 m kõrgusel, m/s

f_w tuuletõkketegur

Tuuletõkketeguri väärtus on toodud tabelis 5.4 (EVS-EN ISO 13370:2017).

Tabel 5.4 Tuuletõkke teguri väärtus [33]

Asukoht	Näide	Tuuletõkketegur
Varjatud	Kesklinn	0,02
Keskmine	Äärelinn	0,05
Tuultele avatud	Maapiirkond	0,10

Põranda soojusläbivus arvutatakse valemiga:

$$\frac{1}{U_{fg;sus}} = \frac{1}{U_{f;sus}} + \frac{1}{U_g + U_x} \ [W/m^2K] \tag{5.21}$$

kus:

$U_{f;sus}$ põranda välisõhu kohal asuva osa soojusläbivus, W/(m^{2}K)

U_g pinnasesse suunduvast soojusvoolust tulenev soojusläbivus, W/(m^{2}K)

U_x ekvivalentne soojusläbivus põrandaaluse õhuruumi ja väliskeskkonna vahel, mis tuleneb soojuslevist läbi põrandaaluse õhuruumi seinte ning põrandaaluse õhuruumi õhuvahest, W/(m^{2}K)

5.2.5 Akna ja ukse soojusläbivus

Vastavalt majandus- ja taristuministri 05.06.2015 a määrusele nr 58 peab arvutama akende ja klaasinguga uste soojusläbivuse, kui puuduvad tootjapoolsed andmed. Soojusläbivus arvutatakse vastavalt standardile EVS-EN ISO 10077 või EVS-EN ISO 15099 või kasutatakse lihtsustatud valemit [34]:

$$U_a = \frac{U_k A_k + U_r A_r + U_p A_p + \Psi_k I_k}{A_k + A_r + A_p} \ [W/m^2K] \tag{5.22}$$

kus:

U_k klaasiosa soojusläbivus, W/(m^{2}K)

A_k klaasiosa pindala, m^2

U_r lengi- ja raamiosa soojusläbivus, W/(m^{2}K)

A_r lengi- ja raamiosa pindala, m^2

U_p läbipaistmatu kilbiosa soojusläbivus, W/(m^{2}K)

A_p läbipaistmatu kilbiosa pindala, m^2

Ψ_k klaasiserva joonsoojusläbivus, W/(mK)

I_k klaasiserva perimeetri pikkus, m

Soojusläbivuste ning joonsoojusläbivustena kasutatakse tootja andmeid, nende puudumisel võetakse raamiosa soojusläbivuseks [34]:

1) Plastaknal 1,6 W/(m^{2}K)
2) 70 mm lengi- ja raamipaksusega puitalumiiniumaknal 1,7 W/(m^{2}K)
3) 110-130 mm lengi- ja raamipaksusega puitalumiiniumaknal 1,7 W/(m^{2}K)
4) >130 mm lengi- ja raamipaksusega puitalumiiniumaknal 1,1 W/(m^{2}K)
5) Soojuskatkestusega metallprofiilil 4,0 W/(m^{2}K)
6) Soojuskatkestuseta metallprofiilil 7,0 W/(m^{2}K)
7) Puitakna lengi- ja raamiosa soojustakistuse võib arvutada materjalikihi soojustakistusena keskmise lengi- ja raamipaksusega, mis kahemõõtmelise soojusjuhtivuse arvesse võtmiseks korrutatakse teguriga 0,7

Täpsemate andmete puudumisel võetakse klaasiserva joonkülmasillaks plast- ja puitaknal 0,06 W/mK, soojustakistusega metallprofiilil 0,08 W/mK ja soojuskatkestuseta metallprofiilil 0,02 W/mK. [34]

Käesolevas lõputöös ei ole akende ja uste soojusläbivust täpsemalt käsitletud.

5.3 Energiatõhususe arvutamine

Piirdetarindite soojusläbivuse leidmiseks kasutati Excel tarkvara, kus peatükis 5.2 toodud valemeid rakendades leiti iga piirdetarindi soojusläbivus. Hoone olemasolevate piirdetarindite soojusläbivuse leidmisel on materjalide täpsemate soojuserijuhtivuste puudumise tõttu kasutatud keskmisi suurusi standardist EVS-EN ISO 10456:2008 [35].

Piirdetarindite soojusläbivused leiti nii olemasolevale olukorrale kui ka rekonstrueerimisprojektis toodud lahendustele. Kuna olemasolevate konstruktsioonide materjalide soojusläbivused ei ole täpselt teada, siis puudub nende edasise kasutamise tähenduslikkus energiatõhusarvu leidmise seisukohalt.

Rekonstrueerimisprojektijärgsele olukorrale on leitud energiatõhusarv. Energiatõhusarvu leidmisel vajalikud piirdetarindite liitkohtade joonsoojusläbivused on võetud majandus- ja taristuministri 2015. aasta määruse „Hoone energiatõhususe arvutamise metoodika" 2025 aasta redaktsioonist [36]. Energiatõhusarvu leidmiseks kasutati Majandus- ja kommunikatsiooniministeeriumi veebilehel avaldatud Exceli tabelit „Väikeelamu energiatõhusarvu kalkulaator" [37].

5.4 Piirdetarindite soojusläbivused

Hoone olemasolevate piirdetarindite soojusläbivused on toodud tabelis 5.5 ning rekonstrueerimisprojektijärgsed piirdetarindite soojusläbivused on toodud tabelis 5.6.

Tabel 5.5 Hoone olemasolevate piirdetarindite soojusläbivused

Olemasolevate piirdetarindite soojusläbivused, W/(m²K)	
PP-1	0,25
PP-1*	0,18
PP-2	0,25
PP-3	0,55
PP-4	1,18
SOK-1	2,60
SOK-2	2,55
VS-1	0,59
VS-2	0,33
VS-2*	0,37
VS-3	0,25
VS-4	0,18
VS-5	0,52
VL-1	1,69
VL-2	0,12
VL-3	0,39
Aken	2,8
Uks	2,8

Tabel 5.6 Rekonstrueerimisprojektijärgsed piirdetarindite soojusläbivused

Rekonstrueerimisprojektijärgsed piirdetarindite soojusläbivused, W/(m²K)	
PP-1	0,13
SOK-1	0,20
SOK-2	0,08
VS-1	0,16
VS-2	0,14
VL-1	0,09
KL-1	0,15
Aken	0,72
Uks	0,80

Hoone olemasolevate akende ja uste soojusläbivus on leitud arvutuslikult. Rekonstrueerimisprojektijärgse energiatõhususarvu leidmisel on akende ja uste soojusläbivus võetud vastavalt projektis minimaalseks soojusläbivuseks märgitud suurusele.

KredEx'i väikeelamute rekonstrueerimistoetuse nõuded 2024. aastal piirdetarinditele on toodud tabelis 5.7. Kõik rekonstrueerimisjärgsed piirdetarindid vastavad KredExi

väikeelamu nõuetele. Olemasolevatest konstruktsioonidest vastavad KredExi nõuetele vaid PP-1*, VS-4 ja VL-2. PP-1 ja PP-2 on piiripealsed, kuid jäävad veel nõuete piiridesse.

Tabel 5.7 KredExi 2024 aasta väikeelamu rekonstrueerimistoetuse nõuded piirdetarindite soojaläbivusele *[38]*

Piirdetarind	U-arv, W/m^2K
Soojustatava välisseina soojusläbivus	≤0,20
Soojustatava katuse, katuslae või pööningulae soojusläbivus	≤0,20
Akende soojusläbivus	≤1,10
Soojustatava esimese korruse põranda või pinnasel asuva põranda soojusläbivus	≤0,25

Olemasoleva hoone puhul on rajatud mitmeid erinevaid konstruktsioonilahendusi, mistõttu erineb ruumide sisekliima. Uuemates hoone osades on materjale valitud teadlikumalt ning ruumide sisekliima tingimused on seetõttu paremad. Seevastu vanemates hoone osades on probleeme liigniikuse ja külmal perioodil eluruumidele sobiliku temperatuuri tagamisega.

Kõige suuremad soojuskaod on olemasolevatel tarinditel läbi vahelae ning sokli. Rekonstrueerimisprojekti käigus vaadeldi neid kui kriitilisi kohti ning pöörati suurendatud tähelepanu nende konstruktsioonide soojusläbivuse parendamisele.

Teadaolevalt on hoone ühe suurimad soojuskaod läbi katuse, kuna soe õhk liigub ülesse. Korraliku soojustuse lisamine vahelagedele vähendab märgatavalt hoone küttevajadust. Sokli osas lõigatakse suurem soojuskadu ära maakividest müüritise välise soojustamisega. Soojustusmaterjaliks on valitud võimalikult madala erisoojusjuhtivusega materjalid, et õhukese kihiga saavutad suur soojaläbivuse tõus. Sokli ja seinte soojustamisega lõigatakse ära üks hoone suurimaid külmasildu.

Rekonstrueerimisprojektiga tagatakse eluruumide mugav temperatuur ning lahendatakse probleemid liigniiskusega. Hästi soojustatud piirdetarindid vähendavad küttevajadust ning aitavad paremini reguleerida hoone siseruumide temperatuuri. Piirdetarindite rekonstrueerimisel tagatakse hoone hüdroisolatsiooni kiht, mis vähendab liigniiskusest tekkivaid probleeme.

Soojusläbivuse leidmiseks kasutatud Excel tabelid on toodud lisadena. Piirdetarindite soojusläbivuse arvväärtused on toodud ka vastavatel inventariseerimisprojekti joonistel A-20 kuni A-42 ning rekonstrueerimisprojekti joonistel C-20 kuni C-29.

5.5 Piirdetarindite liitekohtade joonsoojusläbivused

Hoone rekonstrueerimisprojektijärgsete piirdetarindite liitekohtade joonsoojusläbivused on võetud vastavalt majandus- ja taristuministri määruse nr 58 „Hoone energiatõhususe arvutamise metoodika" 2025. aasta redaktsioonist. Piirdetarindite joonsoojusläbivused on toodud tabelis 5.8. [36]

Tabel 5.8 Piirdetarindite liitekohtade joonsoojusläbivused oluliselt rekonstrueeritaval hoonel *[36]*

Rekonstrueerimisprojekti järgsed piirdetarindite joonsoojusläbivused, W/(m²K)	
Välisseina välisnurk	0,15
Välisseina ja vahelae liitekoht	0,1
Katuse ja välisseina liitekoht	0,1
Põrand-pinnasel ja välisseina liitekoht	0,3
Akna liitumine välisseinaga	0,06

5.6 Energiatõhususarv

Ettevõtlus- ja infotehnoloogiaministri 11.12.2018 aasta määrus nr 63 sätestab, et oluliselt rekonstrueeritavate hoonete puhul, kui tegemist on väikeelamuga köetava pinnaga 120-220 m^2, peab energiatõhususarv olema 160 kWh/m^2a. Pärast rekonstrueerimistööde teostamist on arvutuslik energiatõhususarv 125 kWh/m^2a (Tabel 5.9). See tulemus jääb ka allapoole madalenergiahoonele seatud piirväärtust, mis on vastavalt 140 kWh/m^2a. [39]

Tabel 5.9 Töös käsitletava hoone energiatõhususarv peale olulist rekonstrueerimist

Väikeelamu energiatõhususarvu kalkulaator - sisesta andmed kollastesse väljadesse 27.12.2018 TalTech

Andmed hoone kohta						**Energiaarvutuse teostaja**	
Aadress	Vainula talu, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartumaa			Oluline rekonstrueerimine		Nimi	
Köetav pind	184,9	m²	Ehitise kasutamise otstarve	11101 - Üksikelamu		Pädevus	
Netopind	184,9	m²	Peamine soojusallikas ruumide kütteks	Maasoojuspump		Allkiri	*allkirjastatud digitaalselt*

Piirdetarind		U_i W/(m²·K)	A_i m²	$H_{juhtivus}$ W/K	Joon-soojusläbivus	Ψ_k W/(m·K)	l_k m	$H_{joonläbivus}$ W/K	Infiltratsioon	$H_{infiltratsioon}$
PP-1		0,13	195,5	25,4	Välisseina välisnurk	0,150	8,0	1,2	q_{50}, m³/(h·m²)	4,0
SOK-1		0,20	25,0	5,0	Välisseina sisenurk			0,0	Baasväärtus	
SOK-2		0,08	6,5	0,5	Välissein-katuslagi	0,100	14,4	1,4	Korruste arv	1
VS-1		0,16	98,4	15,7	Välissein-põrand	0,300	62,8	18,8	$A_{välispiire}$, m²	612,1
VS-2		0,14	147,4	20,6	Välissein-vahelagi	0,100	37,8	3,8		
VL-1		0,09	73,1	6,6	Välissein-sisesein			0,0		
KL-1		0,15	24,1	3,6	Akna seina-kinnitus	0,060	71,8	4,3		
Välisuks		0,80	2,5	2,0	Ukse seina-kinnitus	0,060	5,4	0,3		
Aken	põhja			0,0	Rõdu seina-kinnitus			0,0		
Aken	kirdesse			0,0						
Aken	itta	0,72	9,0	5,8	Sisesein-katuslagi			0,0		
Aken	kagusse			0,0						
Aken	lõunasse	0,72	22,8	5,7	Sisesein-põrand			0,0		
Aken	edelasse			0,0						
Aken	läände	0,72	7,8	5,1				0,0	q_{inf}, m³/s	0,0194
Aken	loodesse			0,0						
Summa			$H_{juhtivus}$, W/K	96,1			$H_{joonläbivus}$, W/K	29,9	$H_{õhuleke}$, W/K	23,3

$H = H_{juhtivus} + H_{joonläbivus} + H_{õhuleke}$	W/K	149,4
Välispiirete summaarne soojuserikadu köetava pinna kohta H/A	W/(m²·K)	**0,81**
		Aknapinna suhe köetavasse pinda 21%

Tehnosüsteemid		Soojusallikad		Maasoojuspump	Õhk-vesi soojuspump	Kaugküte	Ahiküte ja el.boiler	Gaas-kondensatsioonikatel
Projekteeritud õhk-vesi või maasoojuspumba nominaalvõimsus, kW	6,0	Energiabilanss	Netovajadus	En.kasutus ja lokaalselt toodetud en.	En.kasutus ja lokaalselt toodetud en.	En.kasutus ja lokaalselt toodetud en.	En.kasutus ja lokaalselt toodetud en.	En.kasutus ja lokaalselt toodetud en.
Arvutuslik välisõhu temp., °C	-21		kWh/(m²·a)	kWh/(m²·a)	kWh/(m²·a)	kWh/(m²·a)	kWh/(m²·a)	kWh/(m²·a)
Kütteviis	põrandküte	Ruumide küte	65,8	19,9	31,2	86,0	109,6	81,4
Soojustagasti tüüp	plaatsoojustagasti	Vent. õhu soojendamine	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5
Soojustagastuse temperatuurisuhtarv, -	0,80	Tarbevee soojendamine	25,0	9,8	13,6	27,8	25,0	26,3
Vent. lisa soojendamine	elektrikalorifeer	Ventilaatorid ja pumbad	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	2,0
Ventilatsioonisüsteemi erivõimsus, kW/(m³/s)	0,0	Valgustus	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3
Päikesepaneelide maksimaalne võimsus, kW	0,0	Seadmed	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0
Kollektori aktiivpindala, m²	0,0	Toodetud lokaalne taastuvelekter		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kollektori või paneeli suunatus	lõuna	Taastuvelektri omatarve, %		0	0	0	0	0
Kollektori või paneeli kaldenurk	15°	Tarbitud lokaalne taastuvelekter		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Eksporditud lokaalne taastuvelekter		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Summa	123,5	62,4	77,6	148,5	167,3	142,5
		Kaalutud energiakasutus		124,9	155,2	171,8	186,7	177,2
Paneeli paigaldusviis	mõõduka tuulutusega	**B-klassi ETA piirv**	**140** ETA (ilma PV)	**125**	**155**	**172**	**187**	**177**
		C-klassi ETA piirv	**160** ETA	**125**	**155**	**172**	**187**	**177**

Hoone piirdetarindid on hästi soojustatud ning tehnosüsteemid on valitud tagamaks parimad sisekliima tingimused hoones, arvestades samas süsteemi lihtsuse ja väikese energiatarbega. Uued süsteemid annavad paremad võimalused hoone sisekliima reguleerimiseks. Automaatsed süsteemid suudavad paremini reguleerida hoone eluruumide normipõhist temperatuuri ning õhu niiskussisaldust.

Hoone täpsema energiatõhusarvu saamiseks on vaja leida piirdetarindite korrigeeritud soojusläbivused kasutades õhupiludest, mehaanilistest kinnititest ja soojustuse õhujuhtivusest tulenevaid parandustegureid ning arvutada selle hoone piirdetarindite liitumisest tulenevad joonsoojusläbivused. Hoones tuleks läbi viia õhulekke katse.

KOKKUVÕTE

Käesolevas magistritöös koostati Tartumaal, Kastre vallas, Kaarlimõisa külas asuva Vainula talu eluhoonele inventariseerimisprojekt ja tehnilise seisukorra hinnang. Vastavalt saadud tulemustele koostati hoonele rekonstrueerimisprojekt, milles keskenduti hoone kandekonstruktsioonide säilitamisele, energiatõhususe ja funktsionaalsuse tagamisele.

Eesti taluõuede ja abihoonete areng 19. sajandi lõpus ning 20. sajandi alguses oli märgatav. Talude arengut ja samas ka taandarengut mõjutasid sotsiaalsed ja poliitilised muutused. Selgus, et aeg on muutnud ehituspraktikaid, kuid suures osas on säilinud traditsioonilised hoonete funktsioonid ning otstarbekus. Rahvusarhiivi toimikutest otsiti magistritöös käsitletava talu kohta ajaloolist infot umbes sellest perioodist. Selgus, et arhiivis ei ole säilitatud ühtegi fotot ega joonist uuritud talu kohta. Vähesel määral on teada talu käekäik enne Nõukogude perioodi (alates 1944 kuni 1991) ning selle algusaastatel.

Hoone jooniste puudumise tõttu koostati inventariseerimisprojekt. Inventariseerimise käigus mõõdistati hoone väljast ja seest ning koostati vastavad joonised. Hoone mõõdistamine toimus kolmes etapis. Mõõdistuste ajal jäädvustati hoone olukord pildimaterjalina.

Inventariseerimisprojekti koostamise käigus viidi läbi hoone tehnilise seisukorra hinnang. Sellega kirjeldati hoone olemasolevate konstruktsioonide seisukorda ja kahjustusi ning anti nõuandeid renoveerimistöödeks. Tehnilise seisukorra hinnangu käigus konstruktsioone ei avatud. Nähtavale jäävate konstruktsioonide seisukord on piisavalt hea nende säilitamiseks. Konstruktsioonide kestlikkuse huvides on vaja hoonele paigaldada korralik vihmaveesüsteem ning vihmavesi juhtida hoonest eemale. Hoone sisekliima parendamiseks on tarvis konstruktsioonitüüpe ühtlustada.

Hoone rekonstrueerimise põhiprojekt koostati tehnilise seisukorra hinnangule toetudes. Põhiprojektiga koostati uus põhiplaan, lähtudes ajalooliste konstruktsioonide säilitamise ja eksponeerimise põhimõttest. Konstruktsioonide võimalikud parandustööd on planeeritud Muinsuskaitseameti restaureerimiskäsiraamatute järgi.

Energiatõhususe osas leiti hoone olemasolevatele ja rekonstrueeritavatele piirdetarinditele soojusläbivusarvud. Arvutuste aluseks on võetud kehtivad standardid, seadused ja juhendmaterjalid. Lisaks arvutati energiatõhususarv rekonstrueerimise järgsele olukorrale kasutades Majandus- ja kommunikatsiooniministeeriumi väljastatud Exceli abitabelit „Väikeelamu energiatõhususarvu kalkulaator". Arvutatud rekonstrueerimisprojekti-järgne ETA andis välja ka madalenergiahoone piirväärtuse.

Hoonest täpsema ülevaate saamiseks tuleks teostada konstruktsioonide avamised, mille käigus viia läbi ka puidu niiskussisalduse mõõtmised ja võimalike bioloogiliste kahjustuste uuringud säilitatavatel konstruktsioonidel. Kandevkonstruktsioonidele tuleks teostada tugevusarvutused veendumaks nende kandevõimes. Hoone täpsema energiatõhususarvu saamiseks tuleks leida korrigeeritud U-arvud ja viia läbi õhulekke katse. Enne energiatõhususarvu leidmist tuleks koostada täpsemad eriosade projektid.

SUMMARY

The subject of this master's thesis is Vainula farm, situated in the village of Kaarlimõisa, in Kastre parish in the county of Tartu. The aim of this master's thesis was to study and to describe the history of the residential building, to provide an inventory project for the house, to assess the technical condition of the building, and to provide a principal architectural project for reconstruction in which the main aspect was to preserve the wood constructions of the building. The thesis also looked at the energy efficiency after the reconstruction.

The first part of the thesis focused on the development of Estonian farmyards and auxiliary buildings from the end of the 19th to the middle of the 20th century. During this time there were noticeable changes in the social and political landscape, which in turn changed the way buildings were constructed. However, the functions and requirements for the buildings have stayed relatively unchanged throughout history. The first part also includes findings about the farm from the national archives. No drawings or pictures were found, but there were files describing the farm household possessions and legal proceedings from before the USSR period (from 1944 to 1991) and from the 1940s and 1950s.

Due to the lack of historic drawings, an inventory project was compiled. The residential building was measured from the outside and inside, as well as photographed. The building survey was done in three stages. Based on these measurements, necessary blueprints were drawn up.

During the measured survey an assessment of the technical conditions was conducted. The assessment provided descriptions of the building construction, damages, and suggestions for reconstruction. No constructions were opened during the assessment. Visible constructions were in a good condition for preservation. For the longevity of the constructions, a proper rainwater collection system needs to be implemented so that rainwater could be directed away from the building. To improve the building's indoor climate, construction types need to be unified.

Based on the findings from the technical assessment, a principal project for reconstruction was compiled. The project focused on creating a new layout while trying to preserve and exhibit as much of the old constructions as possible.

In the energy efficiency chapter thermal transfer values were found for both the existing and the potentially new boundary structures. The calculations were based on current standards, laws, and instruction materials. An energy efficiency value was calculated using an Excel spreadsheet issued by the Ministry of Economic Affairs and

Communications. The calculated energy efficiency value after the reconstruction was lower than the requirement for low energy buildings.

For a more detailed overview of the building construction openings need to be carried out. During this process further studies should be conducted on the preservable wood constructions to measure the moisture content of the wood and look for possible biological damage. Additional strength calculations need to be carried out to make sure the load capacity is not exceeded. To calculate a more accurate energy efficiency value adjusted U-values for boundary structures need to be calculated and an air leakage test should be performed. Before further assessment of the energy efficiency value, more precise projects for technical systems should be compiled.

KASUTATUD KIRJANDUSE LOETELU

[1] H. Pärdi, Eesti talu. Uuem taluarhitektuur 1850-1950, Tammerraamat, 2021.

[2] H. Pärdi, XX sajand - murrang Eesti maa-arhitektuuris.

[3] Rahvusarhiiv, ERA.63.16.3179.

[4] Rahvusarhiiv, ERA.1831.1.1881.

[5] Maa-amet, „Ajaloolised kaardid," [Võrgumaterjal]. Available: https://xgis.maaamet.ee/xgis2/page/app/ajalooline. [Kasutatud 12 mai 2024].

[6] Rahvusarhiiv, EAA.2381.2.16925.

[7] Rahvusarhiiv, EAA.T-275.1.5, 21, 43, 60.

[8] K. Viksne ja J. Rohtsalu, „Korduma kippuvad vead palkmaja renoveerimisel," Inkodu, [Võrgumaterjal]. Available: https://www.inkodu.ee/korduma-kippuvad-vead-palkmaja-renoveerimisel/9585. [Kasutatud 04 mai 2024].

[9] Uretek Baltic OÜ, „Põrand vajub! Kuidas tõsta vundamenti?," Uretek, [Võrgumaterjal]. Available: https://uretek.ee/eluhooned/vundamendi-vajumine/. [Kasutatud 07 mai 2024].

[10] A. Peebo, „Maakiviehitus Eestis. Ajalugu, töövõtted, kahjustused ja müüride taastamine," Muinsuskaitseamet, Tallinn, 2016.

[11] M. Loit, „Vundament ja sokkel. Parandamine ja parendamine," Muinsuskaitseamet.

[12] R. Soodla ja K. Männik, „Puitpõrand," Muinsuskaitseamet, Tallinn, 2011.

[13] M. Loit, „Puitmaja. Seinte tihendamine ja soojustamine," Muinsuskaitseamet.

[14] M. Loit, „Puitmaja välislaudis. Tüübid ja parandamine.," Muinsuskaitseamet, Tallinn.

[15] M. Loit, „Linaõlivõrvi kasutamine puitpindadel," Muinsuskaitseamet, Tallinn.

[16] Siseministri 30.03.2017 aasta määrus nr 17, „Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded," Riigi Teataja, 2021. [Võrgumaterjal]. Available: https://www.riigiteataja.ee/akt/123022021013?leiaKehtiv. [Kasutatud 3 aprill 2024].

[17] Ehitiste tuleohutus. Osa 7: Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded: EVS 812-7:2018, Tallinn: Eesti Standardikeskus, 2018.

[18] M. Loit ja R. Triin, „Puitkatuse. Ajalugu, katusetüübid, hooldus ja parandamine," Muinsuskaitseamet, Tallinn, 2018.

[19] T. Kalamees, Ü. Alev, E. Arumägi, S. Ilomets, A. Just ja U. Kallavus, „Maaelamute sisekliima, ehitusfüüsika ja energiasääst I. Uuringu I etapi lõpparuanne," Tallinna Tehnikaülikool, Tallinn, 2011.

[20] Riigikogu 11.02.2015 a seadus, „Ehitusseadustik," Riigi Teataja, 2024. [Võrgumaterjal]. Available: https://www.riigiteataja.ee/akt/105032015001?leiaKehtiv. [Kasutatud 05 mai 2024].

[21] Majandus- ja taristuministri 02.07.2015 aasta määrus nr 85, „Eluruumile esitatavad nõuded," Riigi Teataja, 2020. [Võrgumaterjal]. Available: https://www.riigiteataja.ee/akt/103072015034?leiaKehtiv. [Kasutatud 4 aprill 2024].

[22] Ehitiste tuleohutus. Osa 6: Tuletõrje veevarustus: EVS 812-6:2012, Tallinn: Eesti Standardikeskus, 2012.

[23] Majandus- ja taristuministri 05.06.2015 a määrus nr 57, „Ehitise tehniliste andmete loetelu ja arvestamise alused," 2015. [Võrgumaterjal]. Available: https://www.riigiteataja.ee/akt/110062015008. [Kasutatud 03 mai 2024].

[24] Ehitusprojekt: EVS 932:2017, Tallinn: Eesti Standardikeskus, 2017.

[25] Majandus- ja taristuministri 02.06.2015 aasta määrus nr 51, „Ehitise kasutamise otstarvete loetelu," Riigi Teataja, 2021. [Võrgumaterjal]. Available:

https://www.riigiteataja.ee/akt/126022021006?leiaKehtiv. [Kasutatud 01 mai 2024].

[26] N. Kangert, K. Karine ja R. Kask, „Väärtused vanas majas," 2013.

[27] Eesti Geoloogiateenistus, „Eesti pinnase radooniriski kaart," 2023. [Võrgumaterjal]. Available: https://gis.egt.ee/portal/apps/experiencebuilder/experience/?id=f4363bc3bae34fe19e04458dc875375e. [Kasutatud 06 mai 2024].

[28] Tartu linn, „Uksed ja aknad," 9 august 2023. [Võrgumaterjal]. Available: https://tartu.ee/et/uksed-ja-aknad. [Kasutatud 28 aprill 2024].

[29] Viking Window AS, „SW14 puitaken 3-kordse klaasiga," [Võrgumaterjal]. Available: https://www.viking.ee/aknad/sw14-puitaken. [Kasutatud 28 aprill 2024].

[30] Viking Window AS, „SW17 kilpuks 3-kordse klaasiga," [Võrgumaterjal]. Available: https://www.viking.ee/uksed/sw17-kilpuks-3-kordse-klaasiga. [Kasutatud 28 aprill 2024].

[31] Hoone kanalisatsioon: EVS 846:2021, Tallinn: Eesti Standardikeskus, 2021.

[32] Hoone piirdetarindi soojusläbivuse arvutusjuhend. Osa 1: Välisõhuga kontaktis olev läbipaistmatu piire: EVS 908-1:2016, Tallinn: Eesti Standardikeskus, 2016.

[33] Hoonete soojuslik toimivus. Soojuslevi pinnasesse. Arvutusmeetodid: EVS-EN ISO 13370:2017, Tallinn: Eesti Standardikeskus, 2017.

[34] Majandus- ja taristuministri 05.06.2015 a määrus nr 58 , „Hoone energiatõhususe arvutamise metoodika," Riigi Teataja, 2023. [Võrgumaterjal]. Available: https://www.riigiteataja.ee/akt/105072023291. [Kasutatud 06 mai 2024].

[35] Ehitusmaterjalid ja Tooted. Soojus- ja niiskustehnilised omadused. Tabuleeritud arvutusväärtused ja deklareeritavate ning arvutusväärtuste määramise meetodid: EVS-EN ISO 10456:2008, Tallinn: Eesti Standardikeskus, 2009.

[36] Majandus- ja taristuministri 05.06.2015 a määrus nr 58, „Hoone energiatõhususe arvutamise metoodika," Riigi Teataja, 2025. [Võrgumaterjal]. Available: https://www.riigiteataja.ee/akt/119032024002. [Kasutatud 12 mai 2024].

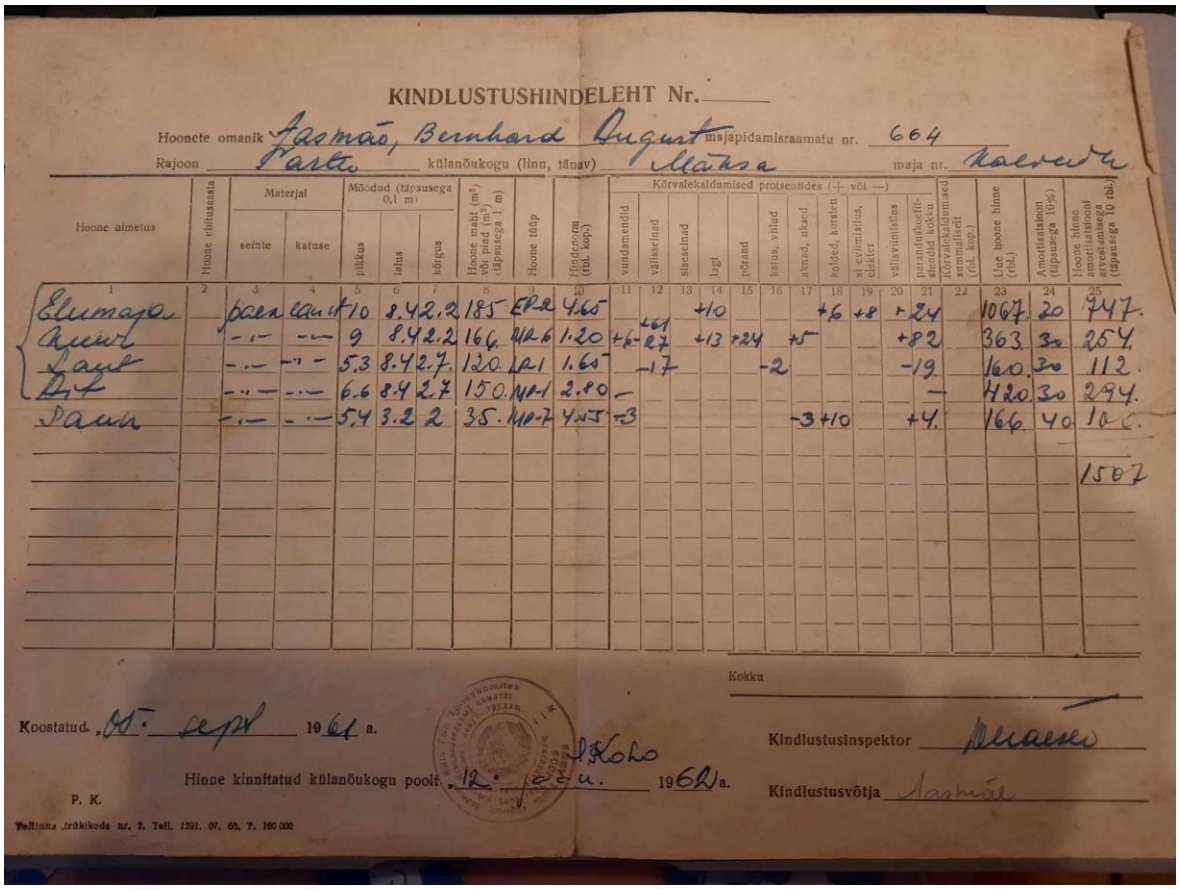
[37] „Väikeelamu energiatõhususarvu kalkulaator," Majandus- ja kommunikatsiooniministeerium.

[38] „Väikeelamute rekonstrueerimistoetus 2024 RRF," KredEx, [Võrgumaterjal]. Available: https://www.kredex.ee/et/majaduueks. [Kasutatud 05 mai 2024].

[39] Ettevõtlus- ja infotehnoloogiaministri 11.12.2018 a määrus nr 63, „Hoone energiatõhususe miinimumnõuded," 2024. [Võrgumaterjal]. Available: https://www.riigiteataja.ee/akt/113122018014?leiaKehtiv. [Kasutatud 03 mai 2024].

LISAD

LISA 1 – Kindlustushindeleht 1961. aastast



KINDLUSTUSHINDELEHT Nr. ____

Hoonete omanik Aasmäe, Bernhard August majapidamisraamatu nr. 664

Rajoon Pärtu külanõukogu (linn, tänav) Mäksa maja nr. Kalvedu

Hoone nimetus	Hoone ehituaasta	Materjal: seinte	Materjal: katuse	Mõõdud (täpsusega 0,1 m): pikkus	Mõõdud: laius	Mõõdud: kõrgus	Hoone maht (m³) või pind (m²) (täpsusega 1 m)	Hoone tüüp	Hindenorm (rbl. kop.)	Kõrvalekaldumised proisentides (+ või —): vundamendid	välisseinad	siseseinad	lagi	põrand	katus, viilud	aknad, uksed	kolded, korsten	si evimistius, elekter	välisvimistius	paranduskoeffitsiendid kokku	Kõrvalekaldumised summaliselt (rbl. kop.)	Uue hoone hinne (rbl.)	Amortisatsioon (täpsusega 10%)	Hoone hinne amortisatsiooni arvestamisega (täpsusega 10 rbl.)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Elumaja		paen	[illegible]	10	8.4	2.2	185	EP-2	4.65		+61		+10				+6	+8	+24			1067.	20	747.
Nuur		-.-	-.-	9	8.4	2.2	166.	MR-6	1.20	+6	-27		+13	+24		+5			+82			363.	30	254.
Laut		-.-	-.-	5.3	8.4	2.7.	120.	LR-1	1.65		-17				-2				-19.			160.	30	112.
Dit		-.-	-.-	6.6	8.4	2.7	150.	MP-1	2.80	—									—			420.	30	294.
Sauna		-.-	-.-	5.4	3.2	2	35.	MP-7	4.55	-3						-3	+10		+4.			166	40	10[illegible].
																								1507

Kokku

Koostatud „05." sept 1961 a.

Kindlustusinspektor [signature]

Hinne kinnitatud külanõukogu poolt „12." jaan. 1962 a.

Kindlustusvõtja Aasmäe

P. K.

Tallinna trükikoda nr. 2. Tell. 1291. 07. 60. T. 160 000

LISA 2 – Perekonnaarhiivis säilinud pildid 1973. aastast

LISA 3 – Hoone olemasolevate konstruktsioonide soojusläbivuste arvutused

Hoone olemasolevate piirdetarindite soojusläbivuse leidmisel on materjalide täpsemate soojuserijuhtivuste puudumist tõttu kasutatud keskmisi suurusi standardist EVS-EN ISO 10456:2008 [35].

L3.1 PP-1:

PP-1

SOOJUSTUS

Tarindi osa	Kihi paksus, d	Soojuserijuhtivus, λ	Soojustakistus	R=d/λ	
sisepind			0,170	0,17	
puitlaastplaat	0,016	0,140		0,11	
põrandalaagid 50x150 mm, samm 600 mm, vahel kerg	0,150	0,100		1,50	
raudbetoon põrandaplaat	0,200	2,300		0,09	
välispind			0,040	0,04	
			$R_{soojustus}$	**1,91**	**m^2K/W**

KARKASS

Tarindi osa	Kihi paksus, d	Soojuserijuhtivus, λ	Soojustakistus	R=d/λ	
sisepind			0,170	0,17	
puitlaastplaat	0,016	0,140		0,11	
põrandalaagid 50x150 mm, samm 600 mm, vahel kerg	0,150	0,130		1,15	
raudbetoon põrandaplaat	0,200	2,300		0,09	
välispind			0,040	0,04	
			$R_{põranda\ laagid}$	**1,57**	**m^2K/W**

Mittehomegeense piirdetarindi kogutakitus:		
kogusoojustakistuse ülemine piirväärtus $R_{tot;upper}$=	1,88	m^2K/W
R_{150}=	1,46	m^2K/W
kogusoojustakistuse alumine piirväärtus $R_{tot;lower}$=	1,87	m^2K/W
piirdetarindi kogusoojustakistus R_{tot}=	1,88	m^2K/W
piirdetarindi soojusjuhtivus U=	**0,53**	**W/m^2K**
maksimaalne suhteline arvutusviga e=	0,00	
Põrand pinnasel soojuskadu:		
põranda pindala $A_{põrand}$ =	32,80	m^2
põranda perimeeter P=	8,40	m
põrandale iseloomulik tegur B=	7,81	m
seina paksus $d_{w;e}$=	0,50	m
põranda ekvivalentne paksus d_f=	4,67	m
Tegemist on mõõdukalt soojustatud põrandaga (d_t<B').		
piirdetarindi soojusjuhtivus U=	**0,25**	**W/m^2K**

L3.2 PP-1*:

PP-1*

SOOJUSTUS

Tarindi osa	Kihi paksus, d	Soojuserijuhtivus, λ	Soojustakistus	R=d/λ	
sisepind			0,170	0,17	
puitlaastplaat	0,016	0,140		0,11	
põrandalaagid 50x150 mm, samm 600 mm, vahel EPS	0,150	0,050		3,00	
välispind			0,040	0,04	
			$R_{soojustus}$	**3,32**	**m^2K/W**

KARKASS

Tarindi osa	Kihi paksus, d	Soojuserijuhtivus, λ	Soojustakistus	R=d/λ	
sisepind			0,170	0,17	
puitlaastplaat	0,016	0,140		0,11	
põrandalaagid 50x150 mm, samm 600 mm, vahel EPS	0,150	0,130		1,15	
välispind			0,040	0,04	
			$R_{põranda\ laagid}$	**1,48**	**m^2K/W**

Mittehomegeense piirdetarindi kogutakitus:

kogusoojustakistuse ülemine piirväärtus $R_{tot;upper}$=	3,01	m^2K/W
R_{150}=	2,65	m^2K/W
kogusoojustakistuse alumine piirväärtus $R_{tot;lower}$=	2,97	m^2K/W
piirdetarindi kogusoojustakistus R_{tot}=	2,99	m^2K/W
piirdetarindi soojusjuhtivus U=	**0,33**	**W/m^2K**
maksimaalne suhteline arvutusviga e=	0,01	

Põrand pinnasel soojuskadu:

põranda pindala $A_{põrand}$ =	29,80	m^2
põranda perimeeter P=	6,40	m
põrandale iseloomulik tegur B=	9,31	m
seina paksus $d_{w;e}$=	0,50	m
põranda ekvivalentne paksus d_f=	6,90	m
Tegemist on mõõdukalt soojustatud põrandaga (d_t<B').		
piirdetarindi soojusjuhtivus U=	**0,18**	**W/m^2K**

L3.3 PP-2:

PP-2

SOOJUSTUS

Tarindi osa	Kihi paksus, d	Soojuserijuhtivus, λ	Soojustakistus	R=d/λ	
sisepind			0,170	0,17	
raudbetoon põrandaplaat	0,100	2,300		0,04	
põrandalaagid 50x100 mm, samm 600 mm, vahel EPS	0,100	0,050		2,00	
välispind			0,040	0,04	
			$R_{soojustus}$	**2,25**	**m^2K/W**

KARKASS

Tarindi osa	Kihi paksus, d	Soojuserijuhtivus, λ	Soojustakistus	R=d/λ	
sisepind			0,170	0,17	
raudbetoon põrandaplaat	0,100	2,300		0,04	
põrandalaagid 50x100 mm, samm 600 mm, vahel EPS	0,100	0,130		0,77	
välispind			0,040	0,04	
			$R_{põranda\ laagid}$	**1,02**	**m^2K/W**

Mittehomegeense piirdetarindi kogutakitus:

kogusoojustakistuse ülemine piirväärtus $R_{tot;upper}$=	2,05	m^2K/W
R_{100}=	1,76	m^2K/W
kogusoojustakistuse alumine piirväärtus $R_{tot;lower}$=	2,02	m^2K/W
piirdetarindi kogusoojustakistus R_{tot}=	2,03	m^2K/W
piirdetarindi soojusjuhtivus U=	**0,49**	**W/m^2K**
maksimaalne suhteline arvutusviga e=	0,01	

Põrand pinnasel soojuskadu:

põranda pindala $A_{põrand}$ =	9,60	m^2
põranda perimeeter P=	2,90	m
põrandale iseloomulik tegur B=	6,62	m
seina paksus $d_{w;e}$=	0,50	m
põranda ekvivalentne paksus d_f=	4,99	m
Tegemist on mõõdukalt soojustatud põrandaga (d_t<B').		
piirdetarindi soojusjuhtivus U=	**0,25**	**W/m^2K**

L3.4 PP-3:

PP-3	Tarindi osa	Kihi paksus, d	Soojuserijuhtivus, λ	Soojustakistus	R=d/λ	
	sisepind			0,170	0,17	
	raudbetoon põrandaplaat	0,100	2,300		0,04	
	välispind			0,040	0,04	
				R=	**0,25**	**m^2K/W**
				Põrand pinnasel soojuskadu:		
				põranda pindala $A_{põrand}$ =	69,20	m^2
				põranda perimeeter P=	25,30	m
				põrandale iseloomulik tegur B=	5,47	m
				seina paksus $d_{w;e}$=	0,50	m
				põranda ekvivalentne paksus d_f=	1,43	m
				Tegemist on mõõdukalt soojustatud põrandaga (d_t<B').		
				piirdetarindi soojusjuhtivus U=	**0,55**	**W/m^2K**

L3.5 PP-4:

PP-4		Tarindi osa	Kihi paksus, d	Soojuserijuhtivus, λ	Soojustakistus	R=d/λ	
	PÕRAND	sisepind			0,170	0,17	
		puitlaudis	0,025	0,130		0,19	
		välispind			0,040	0,04	
					R=	**0,40**	**m^2K/W**
					U_f=	**2,49**	**W/m^2K**
	SEIN	Tarindi osa	Kihi paksus, d	Soojuserijuhtivus, λ	Soojustakistus	R=d/λ	
		sisepind			0,130	0,13	
		maakivi	0,500	2,800		0,18	
		välispind			0,040	0,04	
					R=	**0,35**	**m^2K/W**
					U_w=	**2,87**	**W/m^2K**
					Alt tuulduva põranda soojuskadu:		
					põranda pindala $A_{põrand}$ =	53,06	m^2
					põranda perimeeter P=	11,90	m
					põrandale iseloomulik tegur B=	8,92	m
					seina paksus $d_{w;e}$=	0,50	m
					põrandaaluse õhuruumi aluse pinnase ekvivalente paksus d_f=	0,92	m
					pinnase soojusläbivus U_g=	0,48	W/m^2K
					põranda pealispinna kõrgus maapinnast h=	0,83	m
					tuulutusavade pindala perimeetri pikkuse kohta ε=	0,03	m^2/m
					keskmine tuulekiirus v=	2,80	m/s
					tuuletõkketegur f_w=	0,10	
					põrandaaluse osa ekvivalentne soojusläbivus U_x=	1,77	
					alt tuulduv põrand 1/U=	0,85	
					piirdetarindi soojusjuhtivus U=	**1,18**	**W/m^2K**

L3.6 SOK-1:

SOK-1	Tarindi osa	Kihi paksus, d	Soojuserijuhtivus, λ	Soojustakistus	R=d/λ	
	sisepind			0,130	0,13	
	maakivi	0,600	2,800		0,21	
	välispind			0,040	0,04	
				R=	**0,38**	**m^2K/W**
				U=	**2,60**	**W/m^2K**

L3.7 SOK-2:

SOK-2	Tarindi osa	Kihi paksus, d	Soojuserijuhtivus, λ	Soojustakistus	R=d/λ	
	sisepind			0,130	0,13	
	maakivi	0,500	2,800		0,18	
	raudbetoon	0,100	2,300		0,04	
	välispind			0,040	0,04	
				R=	**0,39**	**m^2K/W**
				U=	**2,55**	**W/m^2K**

L3.8 VS-1:

	Tarindi osa	Kihi paksus, d	Soojuserijuhtivus, λ	Soojustakistus	R=d/λ	
VS-1	sisepind			0,130	0,13	
	rõhtpalk	0,200	0,130		1,54	
	välispind			0,040	0,04	
				R=	**1,71**	**m^2K/W**
				U=	**0,59**	**W/m^2K**

L3.9 VS-2:

		Tarindi osa	Kihi paksus, d	Soojuserijuhtivus, λ	Soojustakistus	R=d/λ	
VS-2	SOOJUSTUS	sisepind			0,130	0,13	
		puitlaastplaat	0,016	0,140		0,11	
		puitroov 50x50 mm, samm 600 mm, vahel mineraalvil	0,050	0,035		1,43	
		rõhtpalk	0,200	0,130		1,54	
		välispind			0,040	0,04	
					$R_{soojustus}$	**3,25**	**m^2K/W**
	KARKASS	**Tarindi osa**	**Kihi paksus, d**	**Soojuserijuhtivus, λ**	**Soojustakistus**	**R=d/λ**	
		sisepind			0,130	0,13	
		puitlaastplaat	0,016	0,140		0,11	
		puitroov 50x50 mm, samm 600 mm, vahel mineraalvil	0,050	0,130		0,38	
		rõhtpalk	0,200	0,130		1,54	
		välispind			0,040	0,04	
					$R_{karkass}$	**2,21**	**m^2K/W**
				Mittehomegeense piirdetarindi kogutakitus:			
				kogusoojustakistuse ülemine piirväärtus $R_{tot;upper}$=		3,13	m^2K/W
				R_{50}=		1,17	m^2K/W
				kogusoojustakistuse alumine piirväärtus $R_{tot;lower}$=		2,99	m^2K/W
				piirdetarindi kogusoojustakistus R_{tot}=		3,06	m^2K/W
				piirdetarindi soojusjuhtivus U=		**0,33**	**W/m^2K**
				maksimaalne suhteline arvutusviga e=		0,02	

L3.10 VS-2*:

		Tarindi osa	Kihi paksus, d	Soojuserijuhtivus, λ	Soojustakistus	R=d/λ	
VS-2*	SOOJUSTUS	sisepind			0,130	0,13	
		puitlaastplaat	0,016	0,150		0,11	
		puitroov 50x50 mm, samm 600 mm, vahel EPS	0,050	0,050		1,00	
		rõhtpalk	0,200	0,130		1,54	
		välispind			0,040	0,04	
					$R_{soojustus}$	**2,82**	**m^2K/W**
	KARKASS	**Tarindi osa**	**Kihi paksus, d**	**Soojuserijuhtivus, λ**	**Soojustakistus**	**R=d/λ**	
		sisepind			0,130	0,13	
		puitlaastplaat	0,016	0,150		0,11	
		puitroov 50x50 mm, samm 600 mm, vahel EPS	0,050	0,130		0,38	
		rõhtpalk	0,200	0,130		1,54	
		välispind			0,040	0,04	
					$R_{karkass}$	**2,20**	**m^2K/W**
				Mittehomegeense piirdetarindi kogutakitus:			
				kogusoojustakistuse ülemine piirväärtus $R_{tot;upper}$=		2,75	m^2K/W
				R_{50}=		0,88	m^2K/W
				kogusoojustakistuse alumine piirväärtus $R_{tot;lower}$=		2,70	m^2K/W
				piirdetarindi kogusoojustakistus R_{tot}=		2,72	m^2K/W
				piirdetarindi soojusjuhtivus U=		**0,37**	**W/m^2K**
				maksimaalne suhteline arvutusviga e=		0,01	

L3.11 VS-3:

VS-3

SOOJUSTUS

Tarindi osa	Kihi paksus, d	Soojuserijuhtivus, λ	Soojustakistus	R=d/λ	
sisepind			0,130	0,13	
puitlaastplaat	0,016	0,150		0,11	
puitroov 50x50 mm, samm 600 mm, vahel mineraalvil	0,050	0,035		1,43	
rõhtpalk	0,200	0,130		1,54	
puitroov 50x50 mm, samm 600 mm, vahel EPS	0,050	0,050		1,00	
välispind			0,130	0,13	
			$R_{soojustus}$	**4,33**	**m^2K/W**

KARKASS

Tarindi osa	Kihi paksus, d	Soojuserijuhtivus, λ	Soojustakistus	R=d/λ	
sisepind			0,170	0,17	
puitlaastplaat	0,016	0,150		0,11	
puitroov 50x50 mm, samm 600 mm, vahel mineraalvil	0,050	0,130		0,38	
rõhtpalk	0,200	0,130		1,54	
puitroov 50x50 mm, samm 600 mm, vahel EPS	0,050	0,130		0,38	
välispind			0,130	0,13	
			$R_{karkass}$	**2,71**	**m^2K/W**

Mittehomegeense piirdetarindi kogutakitus:		
kogusoojustakistuse ülemine piirväärtus $R_{tot;upper}$=	4,13	m^2K/W
$R_{50;1}$=	1,17	m^2K/W
$R_{50;2}$=	0,88	m^2K/W
kogusoojustakistuse alumine piirväärtus $R_{tot;lower}$=	3,95	m^2K/W
piirdetarindi kogusoojustakistus R_{tot}=	4,04	m^2K/W
piirdetarindi soojusjuhtivus U=	**0,25**	**W/m^2K**
maksimaalne suhteline arvutusviga e=	0,02	

L3.12 VS-4:

VS-4

SOOJUSTUS

Tarindi osa	Kihi paksus, d	Soojuserijuhtivus, λ	Soojustakistus	R=d/λ	
sisepind			0,130	0,13	
puitlaastplaat	0,016	0,150		0,11	
puitroov 50x150 mm, samm 600 mm, vahel mineraalv	0,150	0,035		4,29	
rõhtpalk	0,200	0,130		1,54	
välispind			0,040	0,04	
			$R_{soojustus}$	**6,10**	**m^2K/W**

KARKASS

Tarindi osa	Kihi paksus, d	Soojuserijuhtivus, λ	Soojustakistus	R=d/λ	
sisepind			0,130	0,13	
puitlaastplaat	0,016	0,150		0,11	
puitroov 50x150 mm, samm 600 mm, vahel mineraalv	0,150	0,130		1,15	
rõhtpalk	0,200	0,130		1,54	
välispind			0,040	0,04	
			$R_{karkass}$	**2,97**	**m^2K/W**

Mittehomegeense piirdetarindi kogutakitus:		
kogusoojustakistuse ülemine piirväärtus $R_{tot;upper}$=	5,61	m^2K/W
R_{150}=	3,50	m^2K/W
kogusoojustakistuse alumine piirväärtus $R_{tot;lower}$=	5,31	m^2K/W
piirdetarindi kogusoojustakistus R_{tot}=	5,46	m^2K/W
piirdetarindi soojusjuhtivus U=	**0,18**	**W/m^2K**
maksimaalne suhteline arvutusviga e=	0,03	

L3.13 VS-5:

VS-5		Tarindi osa	Kihi paksus, d	Soojuserijuhtivus, λ	Soojustakistus	R=d/λ	
	SOOJUSTUS	sisepind			0,130	0,13	
		Fibo 3	0,150	0,200		0,75	
		puitroov 50x50 mm, samm 600 mm, vahel EPS	0,050	0,050		1,00	
		välispind			0,130	0,13	
					$R_{soojustus}$	**2,01**	**m^2K/W**
	KARKASS	**Tarindi osa**	**Kihi paksus, d**	**Soojuserijuhtivus, λ**	**Soojustakistus**	**R=d/λ**	
		sisepind			0,130	0,13	
		Fibo 3	0,150	0,200		0,75	
		puitroov 50x50 mm, samm 600 mm, vahel EPS	0,050	0,130		0,38	
		välispind			0,130	0,13	
					$R_{karkass}$	**1,39**	**m^2K/W**
				Mittehomegeense piirdetarindi kogutakitus:			
				kogusoojustakistuse ülemine piirväärtus $R_{tot;upper}$=		1,94	m^2K/W
				R_{50}=		0,88	m^2K/W
				kogusoojustakistuse alumine piirväärtus $R_{tot;lower}$=		1,89	m^2K/W
				piirdetarindi kogusoojustakistus R_{tot}=		1,92	m^2K/W
				piirdetarindi soojusjuhtivus U=		**0,52**	**W/m^2K**
				maksimaalne suhteline arvutusviga e=		0,01	

L3.14 VL-1:

VL-1	Tarindi osa	Kihi paksus, d	Soojuserijuhtivus, λ	Soojustakistus	R=d/λ	
	sisepind			0,100	0,10	
	puitlaudis	0,025	0,130		0,19	
	katusetarindi soojustakistus (külm katus)			0,200	0,20	
	välispind			0,100	0,10	
				R=	**0,59**	**m^2K/W**
				U=	**1,69**	**W/m^2K**

L3.15 VL-2:

VL-2	Tarindi osa	Kihi paksus, d	Soojuserijuhtivus, λ	Soojustakistus	R=d/λ	
	sisepind			0,100	0,10	
	puitlaudis	0,025	0,130		0,19	
	mineraalvill	0,200	0,035		5,71	
	EPS	0,100	0,050		2,00	
	katusetarindi soojustakistus (külm katus)			0,200	0,20	
	välispind			0,100	0,10	
				R=	**8,31**	**m^2K/W**
				U=	**0,12**	**W/m^2K**

L3.16 VL-3:

VL-3	Tarindi osa	Kihi paksus, d	Soojuserijuhtivus, λ	Soojustakistus	R=d/λ	
	sisepind			0,100	0,10	
	puitlaudis	0,025	0,130		0,19	
	EPS	0,100	0,050		2,00	
	katusetarindi soojustakistus (külm katus)			0,200	0,20	
	välispind			0,100	0,10	
				R=	**2,59**	**m^2K/W**
				U=	**0,39**	**W/m^2K**

LISA 4 - Hoone rekonstrueerimisprojektijärgsete konstruktsioonide soojusläbivuste arvutused

L4.1 PP-1:

PP-1

Tarindi osa	Kihi paksus, d	Soojuserijuhtivus, λ	Soojustakistus	R=d/λ	
sisepind			0,170	0,17	
parkett	0,015	0,130		0,12	
betoonplaat / põrandakütte torud	0,080	2,300		0,03	
soojustus (EPS 100)	0,200	0,036		5,56	
välispind			0,040	0,04	
			R=	**5,92**	**m^2K/W**

Põrand pinnasel soojuskadu:		
põranda pindala $A_{põrand}$ =	192,33	m^2
põranda perimeeter P=	87,90	m
põrandale iseloomulik tegur B=	4,38	m
seina paksus $d_{w,e}$=	0,62	m
põranda ekvivalentne paksus df=	12,87	m
Tegemist on hästi soojustatud põrandaga ($d_t \geq B'$).		
piirdetarindi soojusjuhtivus U=	**0,13**	**W/m^2K**

SERVASOOJUSTUS

Tarindi osa	Kihi paksus, d	Soojuserijuhtivus, λ	Soojustakistus	R=d/λ
horisontaalne soojustus (EPS 120)	0,100	0,035		2,86

Horisontaalse servasoojustuse arvestamine:		
täiendav soojustakistus R'=	2,81	m^2K/W
soojustusest tulenev täiendav ekvivalentne paksus d'=	5,61	
horisontaalse servasoojustuse laius D=	1,00	m
Horisontaalne servasoojustus $\Psi_{g,ed}$=	-0,01	W/mK
U=	**0,13**	**W/m^2K**

L4.2 SOK-1:

SOK-1

Tarindi osa	Kihi paksus, d	Soojuserijuhtivus, λ	Soojustakistus	R=d/λ	
sisepind			0,130	0,13	
maakivi	0,500	2,800		0,18	
tasanduskrohv	0,010	0,870		0,01	
soojustus (PIR plaadid)	0,100	0,022		4,55	
soklikrohv	0,010	0,870		0,01	
välispind			0,040	0,04	
			R=	**4,92**	**m^2K/W**
			U=	**0,20**	**W/m^2K**

L4.3 SOK-2:

SOK-2

Tarindi osa	Kihi paksus, d	Soojuserijuhtivus, λ	Soojustakistus	R=d/λ	
sisepind			0,130	0,13	
lubikrohv	0,010	0,870		0,01	
FIBO 5	0,200	0,240		0,83	
soojustus (PIR plaadid)	0,250	0,022		11,36	
soklikrohv	0,010	0,870		0,01	
välispind			0,040	0,04	
			R=	**12,39**	**m^2K/W**
			U=	**0,08**	**W/m^2K**

L4.4 VS-1:

		Tarindi osa	Kihi paksus, d	Soojuserijuhtivus, λ	Soojustakistus	R=d/λ	
VS-1	SOOJUSTUS	sisepind			0,130	0,13	
		rõhtpalk	0,200	0,130		1,54	
		puitroov 50x150 mm, samm 600 mm, vahel tselluvill	0,150	0,039		3,85	
		tuuletõkkeplaat	0,030	0,031		0,97	
		välispind			0,130	0,13	
					$R_{soojustus}$	**6,61**	**m^2K/W**
	KARKASS	**Tarindi osa**	**Kihi paksus, d**	**Soojuserijuhtivus, λ**	**Soojustakistus**	**R=d/λ**	
		sisepind			0,130	0,13	
		rõhtpalk	0,200	0,130		1,54	
		puitroov 50x150 mm, samm 600 mm, vahel tselluvill	0,150	0,130		1,15	
		tuuletõkkeplaat	0,030	0,031		0,97	
		välispind			0,130	0,13	
					$R_{karkass}$	**3,92**	**m^2K/W**
				Mittehomegeense piirdetarindi kogutakitus:			
				kogusoojustakistuse ülemine piirväärtus R'_T=		6,25	m^2K/W
					R_{50}=	3,22	m^2K/W
				kogusoojustakistuse alumine piirväärtus R''_T=		5,99	m^2K/W
				piirdetarindi kogusoojustakistus R_T=		6,12	m^2K/W
				piirdetarindi soojusjuhtivus U=		**0,16**	**W/m^2K**
				maksimaalne suhteline arvutusviga e=		0,02	

L4.5 VS.2:

		Tarindi osa	Kihi paksus, d	Soojuserijuhtivus, λ	Soojustakistus	R=d/λ	
VS-2	SOOJUSTUS	sisepind			0,130	0,13	
		kipsplaat	0,013	0,210		0,06	
		vertikaalne roovitus 50x50 mm, samm 600 mm, vahel mineraalvill	0,050	0,033		1,52	
		horisontaalne roovitus 50x50 mm, samm 600 mm, vahel mineraalvill	0,050	0,033		1,52	
		puitroov 50x150 mm, samm 600 mm, vahel tselluvill	0,150	0,039		3,85	
		tuuletõkkeplaat	0,030	0,031		0,97	
		välispind			0,130	0,13	
					$R_{soojustus}$	**8,16**	**m^2K/W**
	KARKASS	**Tarindi osa**	**Kihi paksus, d**	**Soojuserijuhtivus, λ**	**Soojustakistus**	**R=d/λ**	
		sisepind			0,130	0,13	
		kipsplaat	0,013	0,210		0,06	
		vertikaalne roovitus 50x50 mm, samm 600 mm, vahel mineraalvill	0,050	0,130		0,38	
		horisontaalne roovitus 50x50 mm, samm 600 mm, vahel mineraalvill	0,050	0,033		1,52	
		puitroov 50x150 mm, samm 600 mm, vahel tselluvill	0,150	0,130		1,15	
		tuuletõkkeplaat	0,030	0,031		0,97	
		välispind			0,130	0,13	
					$R_{karkass}$	**4,34**	**m^2K/W**
	KARKASS	**Tarindi osa**	**Kihi paksus, d**	**Soojuserijuhtivus, λ**	**Soojustakistus**	**R=d/λ**	
		sisepind			0,130	0,13	
		kipsplaat	0,013	0,210		0,06	
		vertikaalne roovitus 50x50 mm, samm 600 mm, vahel mineraalvill	0,050	0,130		0,38	
		horisontaalne roovitus 50x50 mm, samm 600 mm, vahel mineraalvill	0,050	0,130		0,38	
		puitroov 50x150 mm, samm 600 mm, vahel tselluvill	0,150	0,130		1,15	
		tuuletõkkeplaat	0,030	0,031		0,97	
		välispind			0,130	0,13	
					$R_{karkass}$	**3,21**	**m^2K/W**
	KARKASS	**Tarindi osa**	**Kihi paksus, d**	**Soojuserijuhtivus, λ**	**Soojustakistus**	**R=d/λ**	
		sisepind			0,130	0,13	
		kipsplaat	0,013	0,210		0,06	
		vertikaalne roovitus 50x50 mm, samm 600 mm, vahel mineraalvill	0,050	0,033		1,52	
		horisontaalne roovitus 50x50 mm, samm 600 mm, vahel mineraalvill	0,050	0,130		0,38	
		puitroov 50x150 mm, samm 600 mm, vahel tselluvill	0,150	0,033		4,55	
		tuuletõkkeplaat	0,030	0,031		0,97	
		välispind			0,130	0,13	
					$R_{karkass}$	**7,73**	**m^2K/W**
				Mittehomegeense piirdetarindi kogutakitus:			
				kogusoojustakistuse ülemine piirväärtus R'_T=		7,54	m^2K/W
					R_{50}=	1,22	m^2K/W
					R_{50}=	1,22	m^2K/W
					R_{150}=	3,22	m^2K/W
				kogusoojustakistuse alumine piirväärtus R''_T=		6,94	m^2K/W
				piirdetarindi kogusoojustakistus R_T=		7,24	m^2K/W
				piirdetarindi soojusjuhtivus U=		**0,14**	**W/m^2K**
				maksimaalne suhteline arvutusviga e=		0,04	

L4.6 VL-1:

		Tarindi osa	Kihi paksus, d	Soojuserijuhtivus, λ	Soojustakistus	R=d/λ	
VL-1		sisepind			0,100	0,10	
		lubikrohv	0,010	0,870		0,01	
		kipsplaat	0,025	0,210		0,12	
		soojustus (tselluvill)	0,400	0,039		10,26	
		katusetarindi soojustakistus (külm katus)			0,200	0,20	
		välispind			0,040	0,04	
					R=	**10,73**	**m^2K/W**
					U=	**0,09**	**W/m^2K**

L4.8 KL-2:

	Tarindi osa	Kihi paksus, d	Soojuserijuhtivus, λ	Soojustakistus	R=d/λ	
	sisepind			0,100	0,10	
	lubikrohv	0,010	0,870		0,01	
	kipsplaat	0,025	0,210		0,12	
	soojustus (tselluvill)	0,400	0,039		10,26	
	katusetarindi soojustakistus (külm katus)			0,200	0,20	
	välispind			0,040	0,04	
				R=	**10,73**	m^2K/W
				U=	**0,09**	W/m^2K

SOOJUSTUS	Tarindi osa	Kihi paksus, d	Soojuserijuhtivus, λ	Soojustakistus	R=d/λ	
	sisepind			0,100	0,10	
	2x kipsplaat	0,025	0,210		0,12	
	mütsprofiil 15 mm, samm 400 mm	0,015	0,025		0,60	
	puitroov 50x50 mm, samm 600 mm, vahel mineraalvill	0,050	0,033		1,52	
	puitroov 50x50 mm, samm 600 mm, vahel mineraalvill	0,050	0,033		1,52	
	sarikad, samm 1500, vahel mineraalvill	0,150	0,033		4,55	
	välispind			0,100	0,10	
				$R_{soojustus}$	**8,49**	m^2K/W

KARKASS sarikas	Tarindi osa	Kihi paksus, d	Soojuserijuhtivus, λ	Soojustakistus	R=d/λ	
	sisepind			0,100	0,10	
	kipsplaat	0,025	0,210		0,12	
	mütsprofiil 15 mm, samm 400 mm	0,015	0,025		0,60	
	puitroov 50x50 mm, samm 600 mm, vahel mineraalvill	0,050	0,033		1,52	
	puitroov 50x50 mm, samm 600 mm, vahel mineraalvill	0,050	0,033		1,52	
	sarikad, samm 1500, vahel mineraalvill	0,150	0,130		1,15	
	välispind			0,100	0,10	
				$R_{sarikas}$	**5,10**	m^2K/W

KARKASS roov	Tarindi osa	Kihi paksus, d	Soojuserijuhtivus, λ	Soojustakistus	R=d/λ	
	sisepind			0,100	0,10	
	kipsplaat	0,025	0,210		0,12	
	mütsprofiil 15 mm, samm 400 mm	0,015	0,025		0,60	
	puitroov 50x50 mm, samm 600 mm, vahel mineraalvill	0,050	0,330		0,15	
	puitroov 50x50 mm, samm 600 mm, vahel mineraalvill	0,050	0,130		0,38	
	sarikad, samm 1500, vahel mineraalvill	0,150	0,033		4,55	
	välispind			0,100	0,10	
				R_{roov}	**6,00**	m^2K/W

KARKASS mütsprofiil	Tarindi osa	Kihi paksus, d	Soojuserijuhtivus, λ	Soojustakistus	R=d/λ	
	sisepind			0,100	0,10	
	kipsplaat	0,025	0,210		0,12	
	mütsprofiil 15 mm, samm 400 mm	0,015	50,000		0,00	
	puitroov 50x50 mm, samm 600 mm, vahel mineraalvill	0,050	0,033		1,52	
	puitroov 50x50 mm, samm 600 mm, vahel mineraalvill	0,050	0,033		1,52	
	sarikad, samm 1500, vahel mineraalvill	0,150	0,033		4,55	
	välispind			0,100	0,10	
				$R_{mütsprofiil}$	**7,90**	m^2K/W

KARKASS sarikas ja roov	Tarindi osa	Kihi paksus, d	Soojuserijuhtivus, λ	Soojustakistus	R=d/λ	
	sisepind			0,100	0,10	
	kipsplaat	0,025	0,210		0,12	
	mütsprofiil 15 mm, samm 400 mm	0,015	0,025		0,60	
	puitroov 50x50 mm, samm 600 mm, vahel mineraalvill	0,050	0,033		1,52	
	puitroov 50x50 mm, samm 600 mm, vahel mineraalvill	0,050	0,130		0,38	
	sarikad, samm 1500, vahel mineraalvill	0,150	0,130		1,15	
	välispind			0,100	0,10	
				$R_{sarikas/roov}$	**3,97**	m^2K/W

KARKASS sarikas ja 2xroov	Tarindi osa	Kihi paksus, d	Soojuserijuhtivus, λ	Soojustakistus	R=d/λ	
	sisepind			0,100	0,10	
	kipsplaat	0,025	0,210		0,12	
	mütsprofiil 15 mm, samm 400 mm	0,015	0,025		0,60	
	puitroov 50x50 mm, samm 600 mm, vahel mineraalvill	0,050	0,130		0,38	
	puitroov 50x50 mm, samm 600 mm, vahel mineraalvill	0,050	0,130		0,38	
	sarikad, samm 1500, vahel mineraalvill	0,150	0,130		1,15	
	välispind			0,100	0,10	
				$R_{sarikas/\ 2xroov}$	**2,84**	m^2K/W

KARKASS sarikas, 2xroov ja pl

Tarindi osa	Kihi paksus, d	Soojuserijuhtivus, λ	Soojustakistus	R=d/λ	
sisepind			0,100	0,10	
kipsplaat	0,025	0,210		0,12	
mütsprofiil 15 mm, samm 400 mm	0,015	50,000		0,00	
puitroov 50x50 mm, samm 600 mm, vahel mineraalvill	0,050	0,130		0,38	
puitroov 50x50 mm, samm 600 mm, vahel mineraalvill	0,050	0,130		0,38	
sarikad, samm 1500, vahel mineraalvill	0,150	0,130		1,15	
välispind			0,100	0,10	
			$R_{sarikas/2x\ roov/mütsprofiil}$	**2,24**	**m^2K/W**

KARKASS sarikas, roov ja prof

Tarindi osa	Kihi paksus, d	Soojuserijuhtivus, λ	Soojustakistus	R=d/λ	
sisepind			0,100	0,10	
kipsplaat	0,025	0,210		0,12	
mütsprofiil 15 mm, samm 400 mm	0,015	50,000		0,00	
puitroov 50x50 mm, samm 600 mm, vahel mineraalvill	0,050	0,130		0,38	
puitroov 50x50 mm, samm 600 mm, vahel mineraalvill	0,050	0,033		1,52	
sarikad, samm 1500, vahel mineraalvill	0,150	0,130		1,15	
välispind			0,100	0,10	
			$R_{sarikas/roov/mütsprofiil}$	**3,37**	**m^2K/W**

KARKASS sarikas ja profiil

Tarindi osa	Kihi paksus, d	Soojuserijuhtivus, λ	Soojustakistus	R=d/λ	
sisepind			0,100	0,10	
kipsplaat	0,025	0,210		0,12	
mütsprofiil 15 mm, samm 400 mm	0,015	50,000		0,00	
puitroov 50x50 mm, samm 600 mm, vahel mineraalvill	0,050	0,033		1,52	
puitroov 50x50 mm, samm 600 mm, vahel mineraalvill	0,050	0,033		1,52	
sarikad, samm 1500, vahel mineraalvill	0,150	0,130		1,15	
välispind			0,100	0,10	
			$R_{sarikas/mütsprofiil}$	**4,50**	**m^2K/W**

KARKASS 2xroov

Tarindi osa	Kihi paksus, d	Soojuserijuhtivus, λ	Soojustakistus	R=d/λ	
sisepind			0,100	0,10	
kipsplaat	0,025	0,210		0,12	
mütsprofiil 15 mm, samm 400 mm	0,015	0,025		0,60	
puitroov 50x50 mm, samm 600 mm, vahel mineraalvill	0,050	0,130		0,38	
puitroov 50x50 mm, samm 600 mm, vahel mineraalvill	0,050	0,130		0,38	
sarikad, samm 1500, vahel mineraalvill	0,150	0,033		4,55	
välispind			0,100	0,10	
			$R_{roov/roov}$	**6,23**	**m^2K/W**

KARKASS 2xroov ja profiil

Tarindi osa	Kihi paksus, d	Soojuserijuhtivus, λ	Soojustakistus	R=d/λ	
sisepind			0,100	0,10	
kipsplaat	0,025	0,210		0,12	
mütsprofiil 15 mm, samm 400 mm	0,015	50,000		0,00	
puitroov 50x50 mm, samm 600 mm, vahel mineraalvill	0,050	0,130		0,38	
puitroov 50x50 mm, samm 600 mm, vahel mineraalvill	0,050	0,130		0,38	
sarikad, samm 1500, vahel mineraalvill	0,150	0,033		4,55	
välispind			0,100	0,10	
			$R_{roov/roov/mütsprofiil}$	**5,63**	**m^2K/W**

KARKASS roov ja profiil

Tarindi osa	Kihi paksus, d	Soojuserijuhtivus, λ	Soojustakistus	R=d/λ	
sisepind			0,100	0,10	
kipsplaat	0,025	0,210		0,12	
mütsprofiil 15 mm, samm 400 mm	0,015	50,000		0,00	
puitroov 50x50 mm, samm 600 mm, vahel mineraalvill	0,050	0,130		0,38	
puitroov 50x50 mm, samm 600 mm, vahel mineraalvill	0,050	0,033		1,52	
sarikad, samm 1500, vahel mineraalvill	0,150	0,033		4,55	
välispind			0,100	0,10	
			$R_{roov/mütsprofiil}$	**6,76**	**m^2K/W**

<u>Mittehomegeense piirdetarindi kogutakitus:</u>

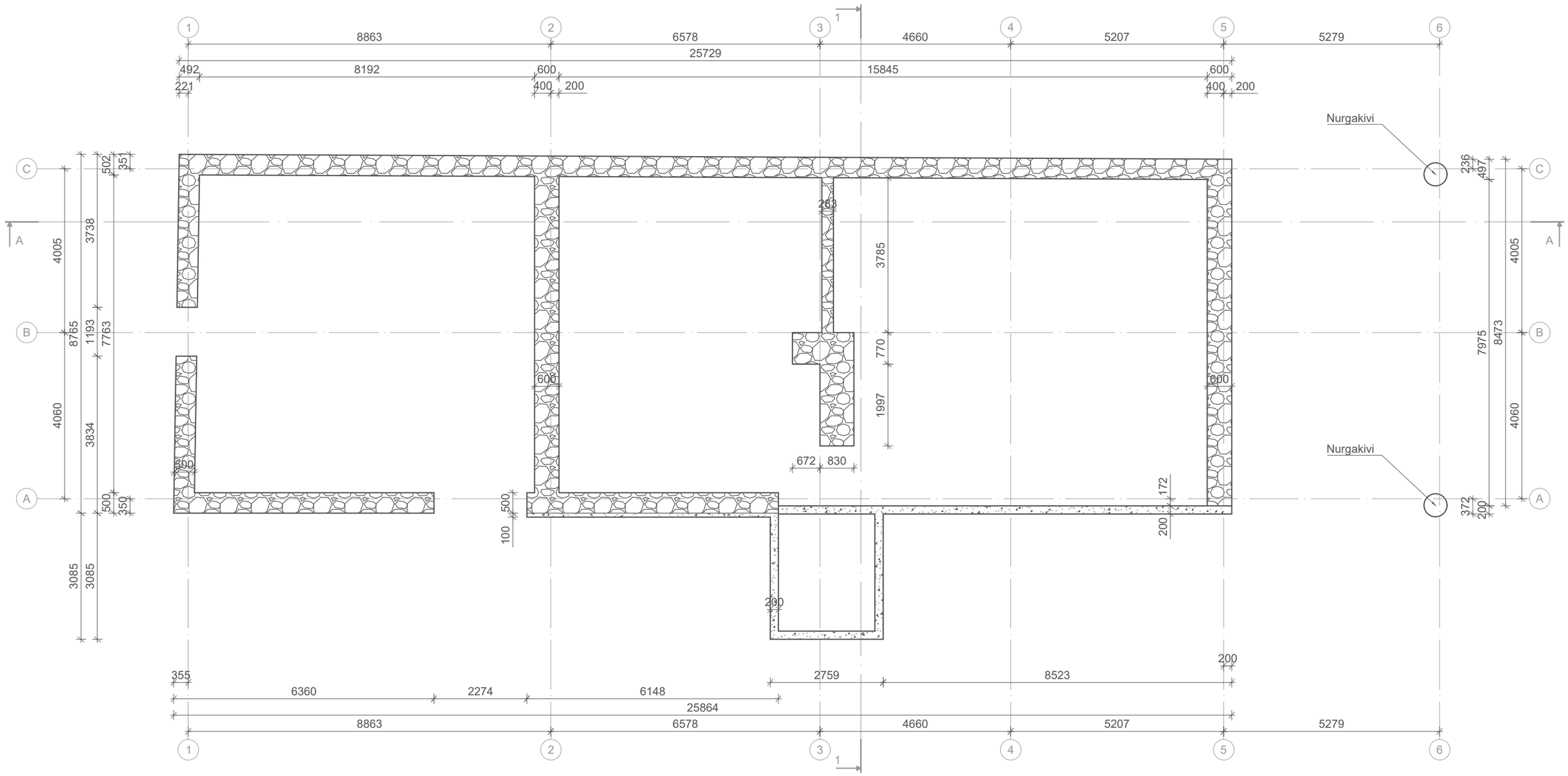
kogusoojustakistuse ülemine piirväärtus $R_{tot;upper}$=	7,16	m^2K/W
R_{150}=	3,51	m^2K/W
$R_{50;2}$=	1,22	m^2K/W
$R_{50;2}$=	1,22	m^2K/W
R_{15}=	0,00	m^2K/W
kogusoojustakistuse alumine piirväärtus $R_{tot,\ lower}$=	6,27	m^2K/W
piirdetarindi kogusoojustakistus R_T=	6,72	m^2K/W
piirdetarindi soojusjuhtivus U=	**0,15**	**W/m^2K**
maksimaalne suhteline arvutusviga e=	0,07	

GRAAFILINE OSA

Joonise nr	Joonise nimetus	Suurus	Mõõtkava
A-01	Inventariseerimise joonis - Vundamendi plaan	A3	1:100
A-02	Inventariseerimise joonis - Põhiplaan	A3	1:100
A-03	Inventariseerimise joonis - Katuse plaan	A3	1:100
A-04	Inventariseerimise joonis - Vaated põhjast ja lõunast	A3	1:100
A-05	Inventariseerimise joonis - Vaated idast ja läänest	A3	1:100
A-06	Inventariseerimise joonis - Lõiked	A3	1:100
A-07	Inventariseerimise joonis - Põranda talad	A3	1:100
A-08	Inventariseerimise joonis - Lae talad	A3	1:100
A-09	Inventariseerimise joonis - Sarikad	A3	1:100
A-10	Inventariseerimise joonis - Sokli sõlmed 1	A2	1:10
A-11	Inventariseerimise joonis - Sokli sõlmed 2	A2	1:10
A-12	Inventariseerimise joonis - Räästa sõlmed	A2	1:10
A-13	Inventariseerimise joonis - Katuseharja sõlm	A4	1:10
A-14	Inventariseerimise joonis - Akna sõlmed	A3	1:10
A-20	Inventariseerimise joonis - Konstruktsioonitüüp PP-1 (PP-1*)	A4	1:10
A-21	Inventariseerimise joonis - Konstruktsioonitüüp PP-2	A4	1:10
A-22	Inventariseerimise joonis - Konstruktsioonitüüp PP-3	A4	1:10
A-23	Inventariseerimise joonis - Konstruktsioonitüüp PP-4	A4	1:10
A-24	Inventariseerimise joonis - Konstruktsioonitüüp SOK-1	A4	1:10
A-25	Inventariseerimise joonis - Konstruktsioonitüüp SOK-2	A4	1:10
A-26	Inventariseerimise joonis - Konstruktsioonitüüp VS-1	A4	1:10
A-27	Inventariseerimise joonis - Konstruktsioonitüüp VS-2 (VS-2*)	A4	1:10
A-28	Inventariseerimise joonis - Konstruktsioonitüüp VS-3	A4	1:10
A-29	Inventariseerimise joonis - Konstruktsioonitüüp VS-4	A4	1:10
A-30	Inventariseerimise joonis - Konstruktsioonitüüp VS-5	A4	1:10
A-31	Inventariseerimise joonis - Konstruktsioonitüüp SS-1	A4	1:10
A-32	Inventariseerimise joonis - Konstruktsioonitüüp SS-2	A4	1:10
A-33	Inventariseerimise joonis - Konstruktsioonitüüp SS-3	A4	1:10
A-34	Inventariseerimise joonis - Konstruktsioonitüüp SS-4	A4	1:10
A-35	Inventariseerimise joonis - Konstruktsioonitüüp SS-5	A4	1:10
A-36	Inventariseerimise joonis - Konstruktsioonitüüp SS-6	A4	1:10

A-37	Inventariseerimise joonis - Konstruktsioonitüüp SS-7	A4	1:10
A-38	Inventariseerimise joonis - Konstruktsioonitüüp VL-1	A4	1:10
A-39	Inventariseerimise joonis - Konstruktsioonitüüp VL-2	A4	1:10
A-40	Inventariseerimise joonis - Konstruktsioonitüüp VL-3	A4	1:10
A-41	Inventariseerimise joonis - Konstruktsioonitüüp KL-1	A4	1:10
A-42	Inventariseerimise joonis - Konstruktsioonitüüp KL-2	A4	1:10
B-01	Tehnilise seisukorra hinnangu joonis - Vundamendi plaan	A3	1:100
B-02	Tehnilise seisukorra hinnangu joonis - Põhiplaan	A3	1:100
B-03	Tehnilise seisukorra hinnangu joonis - Vahelae plaan	A3	1:100
B-04	Tehnilise seisukorra hinnangu joonis - Vaated põhjast ja lõunast	A3	1:100
B-05	Tehnilise seisukorra hinnangu joonis - Vaated idast ja läänest	A3	1:100
C-01	Rekonstrueerimisprojekti joonis - Asendiplaan	A3	1:500
C-02	Rekonstrueerimisprojekti joonis - Pohiplaan	A3	1:100
C-03	Rekonstrueerimisprojekti joonis - Katuseplaan	A3	1:100
C-04	Rekonstrueerimisprojekti joonis - Vaated põhjast ja lõunast	A3	1:100
C-05	Rekonstrueerimisprojekti joonis - Vaated idast ja läänest	A3	1:100
C-06	Rekonstrueerimisprojekti joonis - Lõiked	A3	1:100
C-10	Rekonstrueerimisprojekti joonis - Sokli sõlm 1	A4	1:10
C-11	Rekonstrueerimisprojekti joonis - Sokli sõlm 2	A4	1:10
C-12	Rekonstrueerimisprojekti joonis - Räästa sõlm 1	A4	1:10
C-13	Rekonstrueerimisprojekti joonis - Räästa sõlm 2	A4	1:10
C-14	Rekonstrueerimisprojekti joonis - Katuseharja sõlm	A4	1:10
C-15	Rekonstrueerimisprojekti joonis - Akna sõlm	A3	1:10
C-16	Rekonstrueerimisprojekti joonis - Uste spetsifikatsioon	A3	1:40
C-17	Rekonstrueerimisprojekti joonis - Akende spetsifikatsioon	A3	1:40
C-18	Rekonstrueerimisprojekti joonis - Klaasfassaad	A4	1:40
C-20	Rekonstrueerimisprojekti joonis - Konstruktsioonitüüp PP-1	A4	1:10
C-21	Rekonstrueerimisprojekti joonis - Konstruktsioonitüüp SOK-1	A4	1:10
C-22	Rekonstrueerimisprojekti joonis - Konstruktsioonitüüp SOK-2	A4	1:10
C-23	Rekonstrueerimisprojekti joonis - Konstruktsioonitüüp VS-1	A4	1:10
C-24	Rekonstrueerimisprojekti joonis - Konstruktsioonitüüp VS-2	A4	1:10
C-25	Rekonstrueerimisprojekti joonis - Konstruktsioonitüüp SS-1	A4	1:10
C-26	Rekonstrueerimisprojekti joonis - Konstruktsioonitüüp SS-2	A4	1:10

C-27	Rekonstrueerimisprojekti joonis - Konstruktsioonitüüp VL-1	A4	1:10
C-28	Rekonstrueerimisprojekti joonis - Konstruktsioonitüüp KL-1	A4	1:10
C-29	Rekonstrueerimisprojekti joonis - Konstruktsioonitüüp KL-2	A4	1:10
C-30	Rekonstrueerimisprojekti joonis - Vundamentide lammutusplaan	A3	1:100
C-31	Rekonstrueerimisprojekti joonis - Lammutusplaan	A3	1:100
C-32	Rekonstrueerimisprojekti joonis - Katuse lammutusplaan	A3	1:100
C-33	Rekonstrueerimisprojekti joonis - Vaated põhjast ja lõunast lammutus	A3	1:100
C-34	Rekonstrueerimisprojekti joonis - Vaated idast ja läänest lammutus	A3	1:100



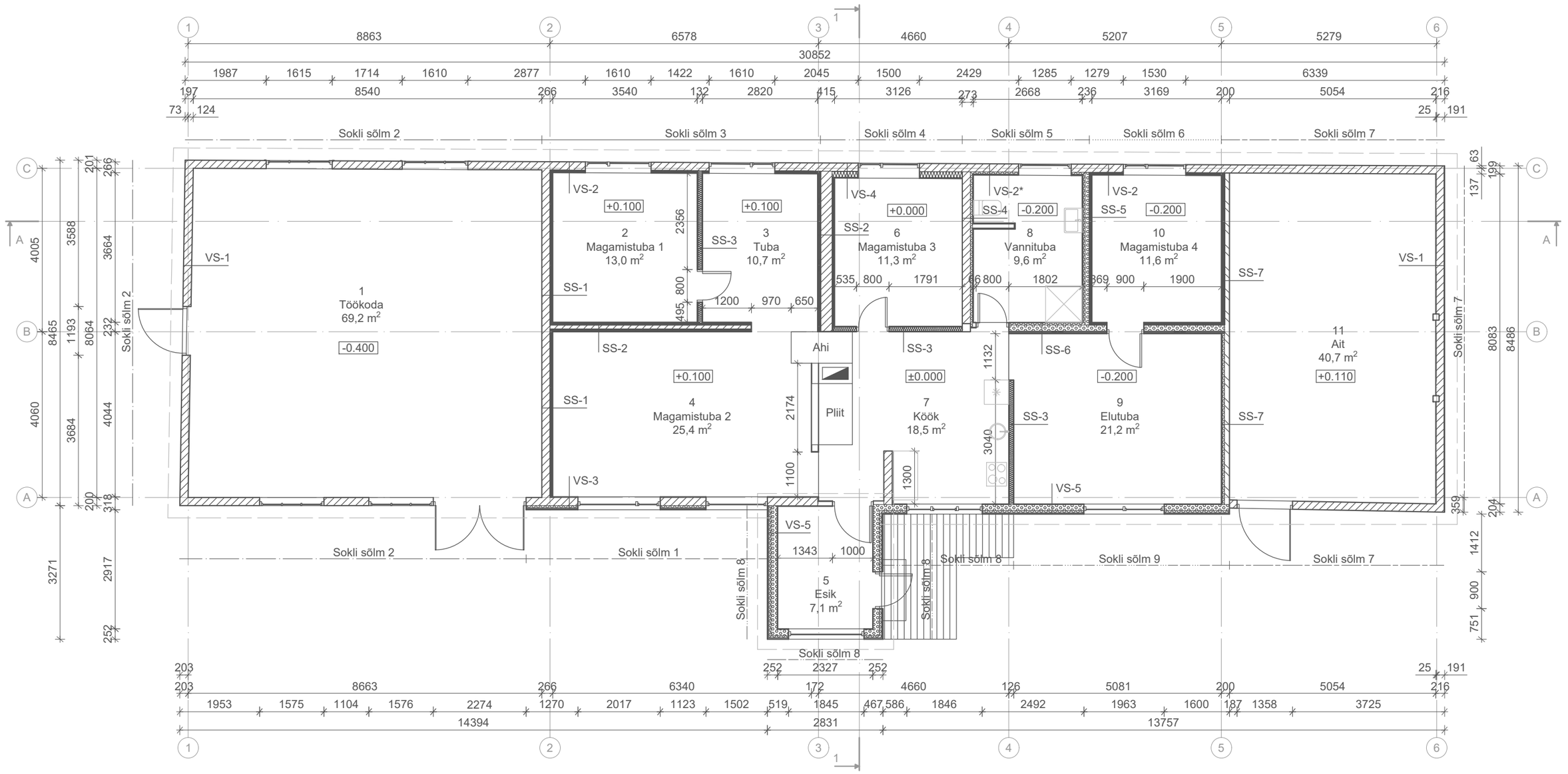
LEPPEMÄRGID:

- Maakividest vundament
- Betoonist vundament / betoonist sarkofaag

MÄRKUSED:

1) Konstruktsioonide avamisi ei teostatud, mistõttu on vundamentide mõõtmed ja kõrgused oletuslikud.

MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: INVENTARISEERIMISE JOONIS Vundamendi plaan	FORMAAT: A3
		MÕÕTKAVA: 1:100
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond	JOONISE NR: A-01
	AUTOR: Eleri Aasmäe / JUHENDAJA: Jiri Tintera / KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 24.03.2024



LEPPEMÄRGID:

- Rõhtpalksein (palgi läbimõõt 200 mm)
- Fibo plokkidest sein
- Tuhaplokkidest sein
- Mineraalvill
- Vahtpolüstüreen plaat

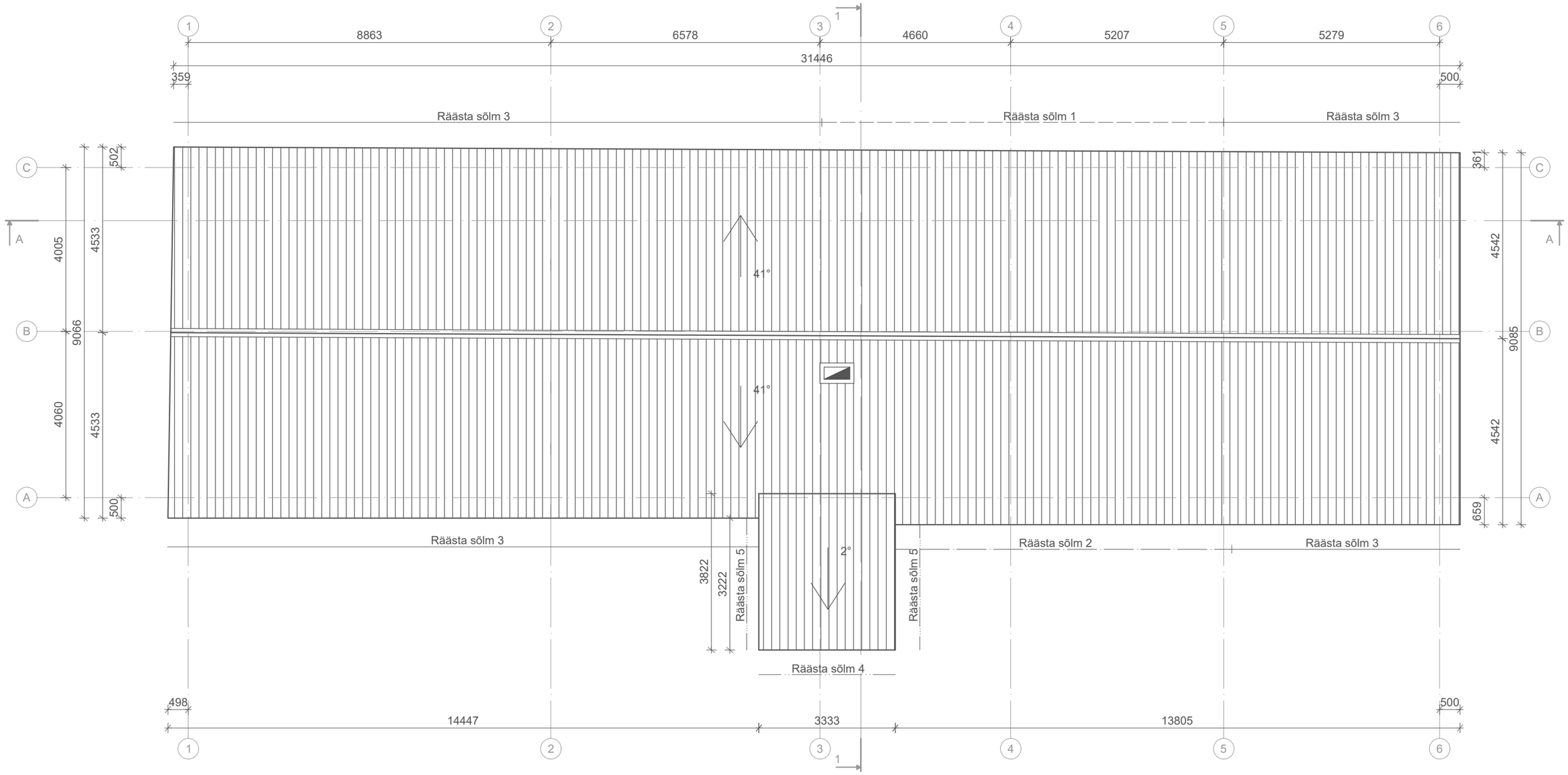
- Sokli sõlm 1
- Sokli sõlm 2
- Sokli sõlm 3
- Sokli sõlm 4
- Sokli sõlm 5
- Sokli sõlm 6
- Sokli sõlm 7
- Sokli sõlm 8
- Sokli sõlm 9

RUUMIDE SPETSIFIKATSIOON		
nr	Nimetus	Pindala m²
1	Töökoda	69,2
2	Magamistuba 1	13,0
3	Tuba	10,7
4	Magamistuba 2	25,4
5	Esik	7,1
6	Magamistuba 3	11,3
7	Köök	18,5
8	Vannituba	9,6
9	Elutuba	21,2
10	Magamistuba 4	11,6
11	Ait	40,7
	KOKKU:	238,3

MÄRKUSED:

1) Konstruktsioonide avamisi ei teostatud, mistõttu ei ole kõigi seinte konstruktsioonid lõplikult teada.

MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: INVENTARISEERIMISE JOONIS Põhiplaan		FORMAAT: A3
			MÕÕTKAVA: 1:100
TALTECH TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond		JOONISE NR: A-02
	AUTOR: Eleri Aasmäe	JUHENDAJA: Jiri Tintera	KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 29.04.2024



LEPPEMÄRGID:

Profiilplekk T60

Räästa sõlm 1

Räästa sõlm 2

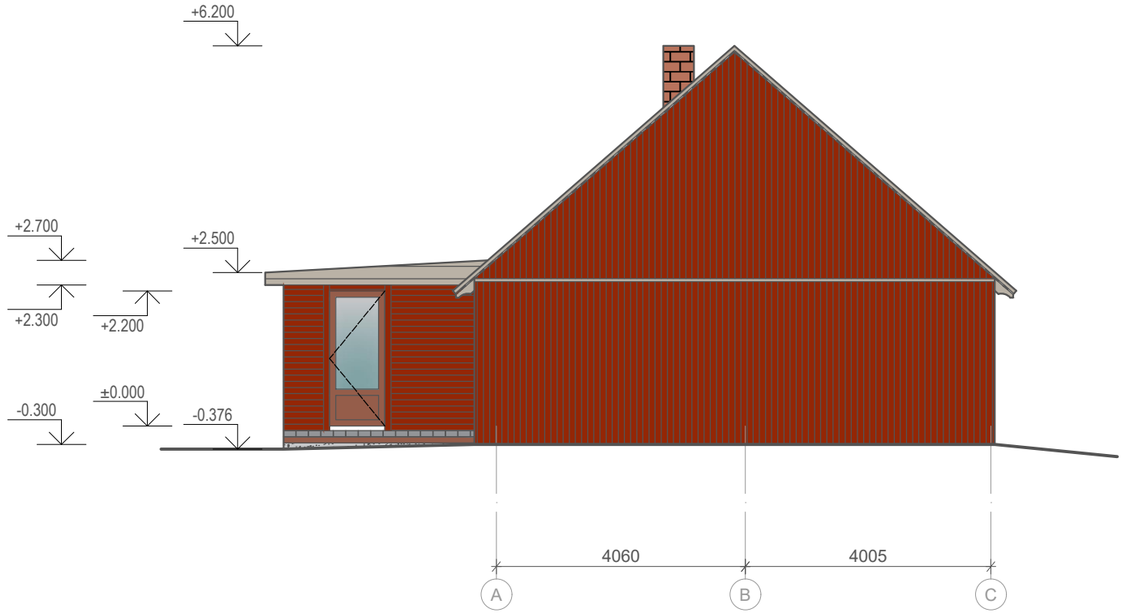
Räästa sõlm 3

Räästa sõlm 4

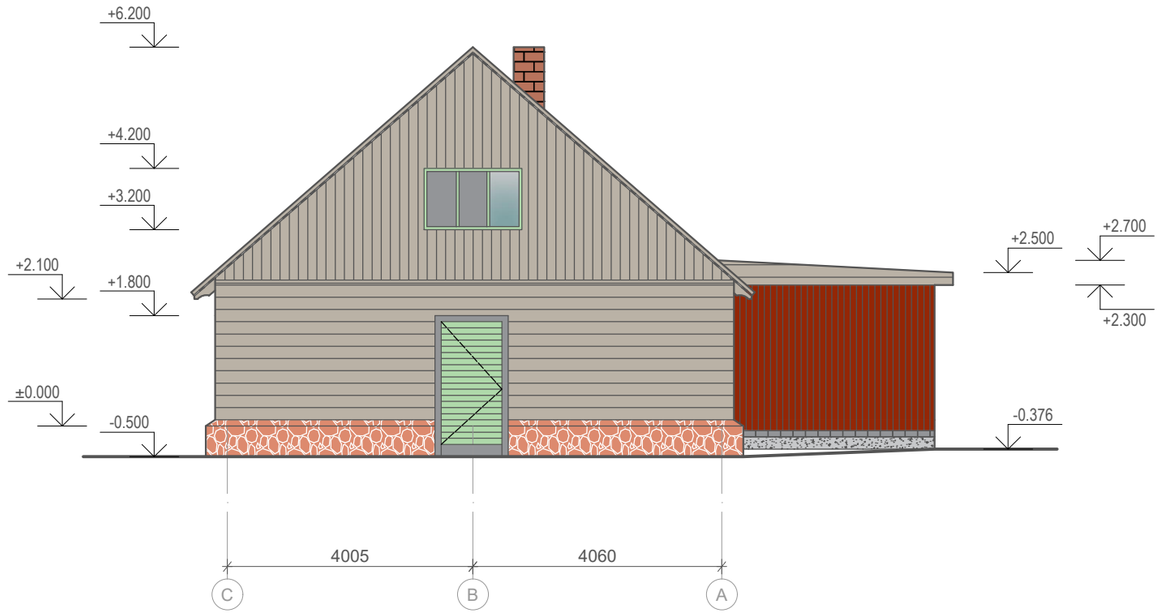
Räästa sõlm 5

MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: INVENTARISEERIMISE JOONIS Katuse plaan		FORMAAT: A3
			MÕÕTKAVA: 1:100
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond		JOONISE NR: A-03
	AUTOR: Eleri Aasmäe	JUHENDAJA: Jiri Tintera	KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 29.04.2024

Vaade põhjast
M 1:100



Vaade lõunast
M 1:100



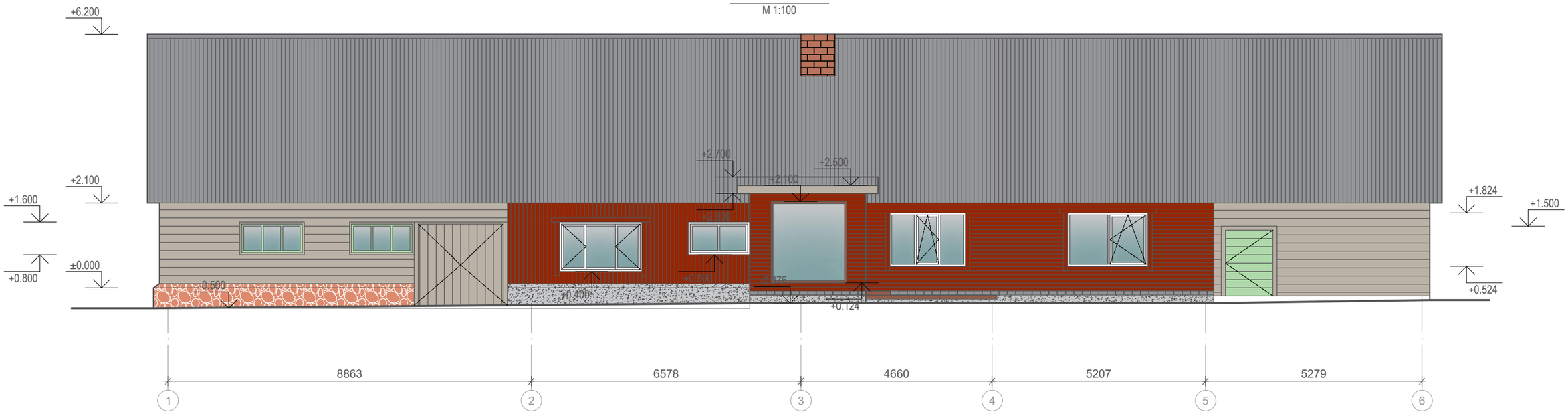
VÄLISVIIMISTLUSE SPETSIFIKATSIOON:

- Rõhtpalksein (palgi läbimõõt 200 mm)
- Puitlaudis 22x100 mm
- Vertikaalne laudis 16x100 mm
- Horisontaalne laudis 16x100 mm
- Maakividest müüritis
- Betoon vundament
- Puituksed ja -akna raamid (heleroheline värv - üldiselt maha koorunud)
- Uued PVC aknad (valge)
- Välisuks (pruun)

MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: INVENTARISEERIMISE JOONIS Vaated põhjast ja lõunast			FORMAAT: A3
				MÕÕTKAVA: 1:100
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond			JOONISE NR: A-04
	AUTOR: Eleri Aasmäe	JUHENDAJA: Jiri Tintera	KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 29.04.2024

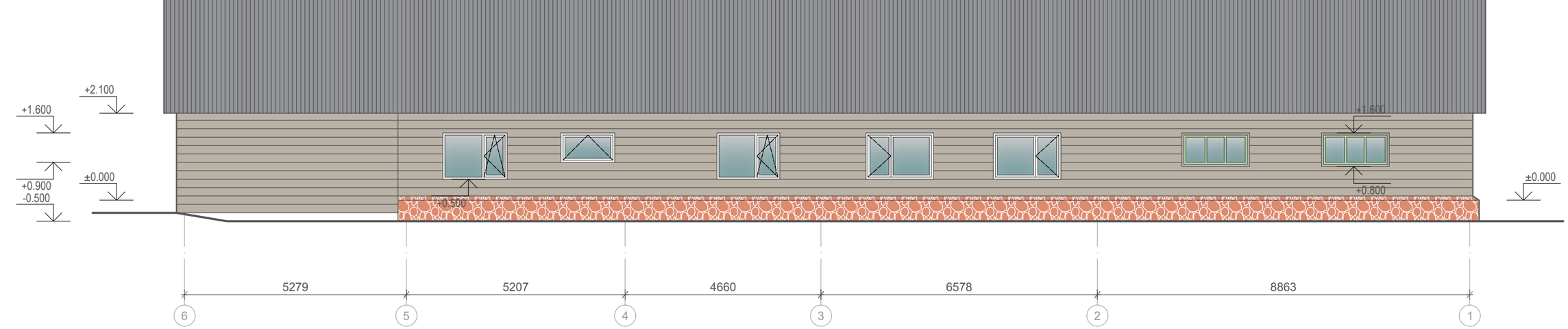
Vaade idast

M 1:100



Vaade läänest

M 1:100



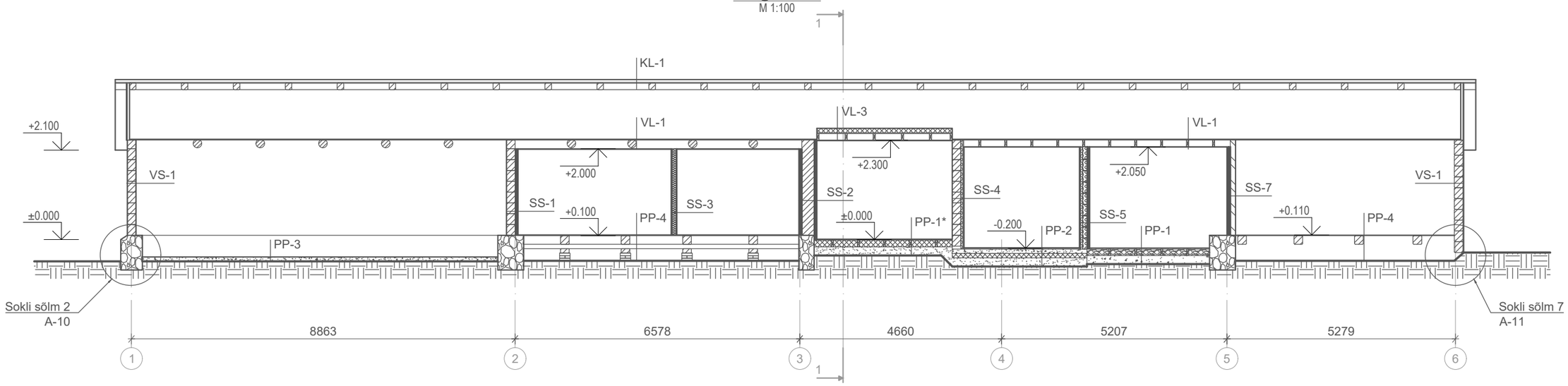
VÄLISVIIMISTLUSE SPETSIFIKATSIOON:

- Rõhtpalksein (palgi läbimõõt 200 mm)
- Puitlaudis 22x100 mm
- Vertikaalne laudis 16x100 mm
- Horisontaalne laudis 16x100 mm
- Maakividest müüritis
- Betoon vundament
- Puituksed ja -akna raamid (heleroheline värv - üldiselt maha koorunud)
- Uued PVC aknad (valge)
- Välisuks (pruun)

MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: INVENTARISEERIMISE JOONIS Vaated idast ja läänest	FORMAAT: A3
		MÕÕTKAVA: 1:100
TALTECH TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond	JOONISE NR: A-05
	AUTOR: Eleri Aasmäe / JUHENDAJA: Jiri Tintera / KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 29.04.2024

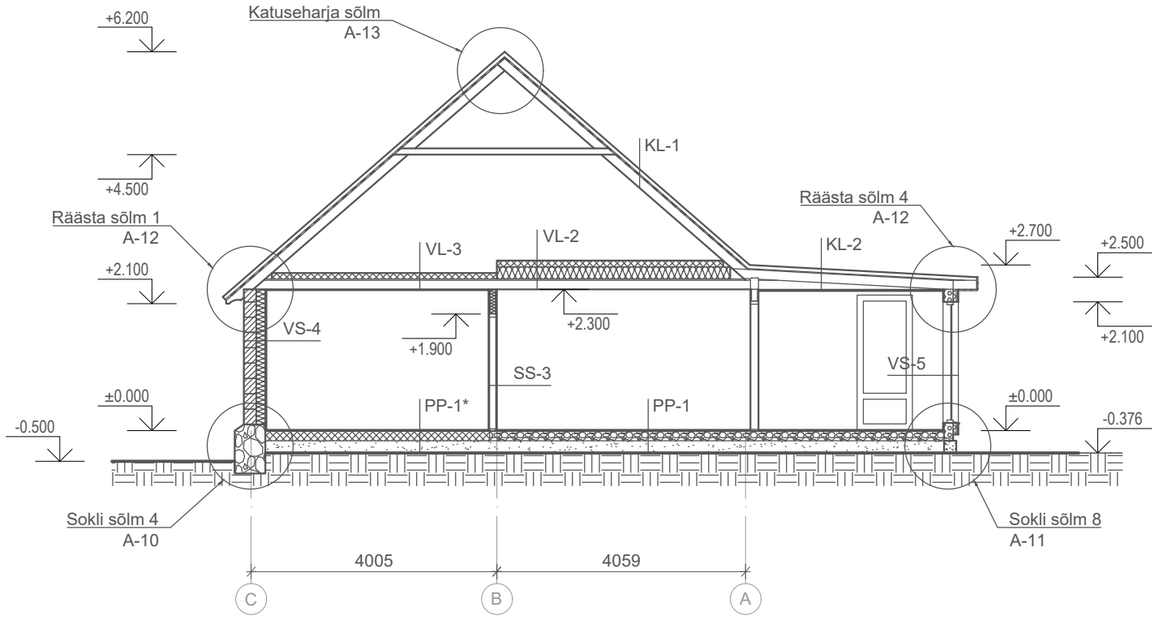
Lõige A-A

M 1:100



Lõige 1-1

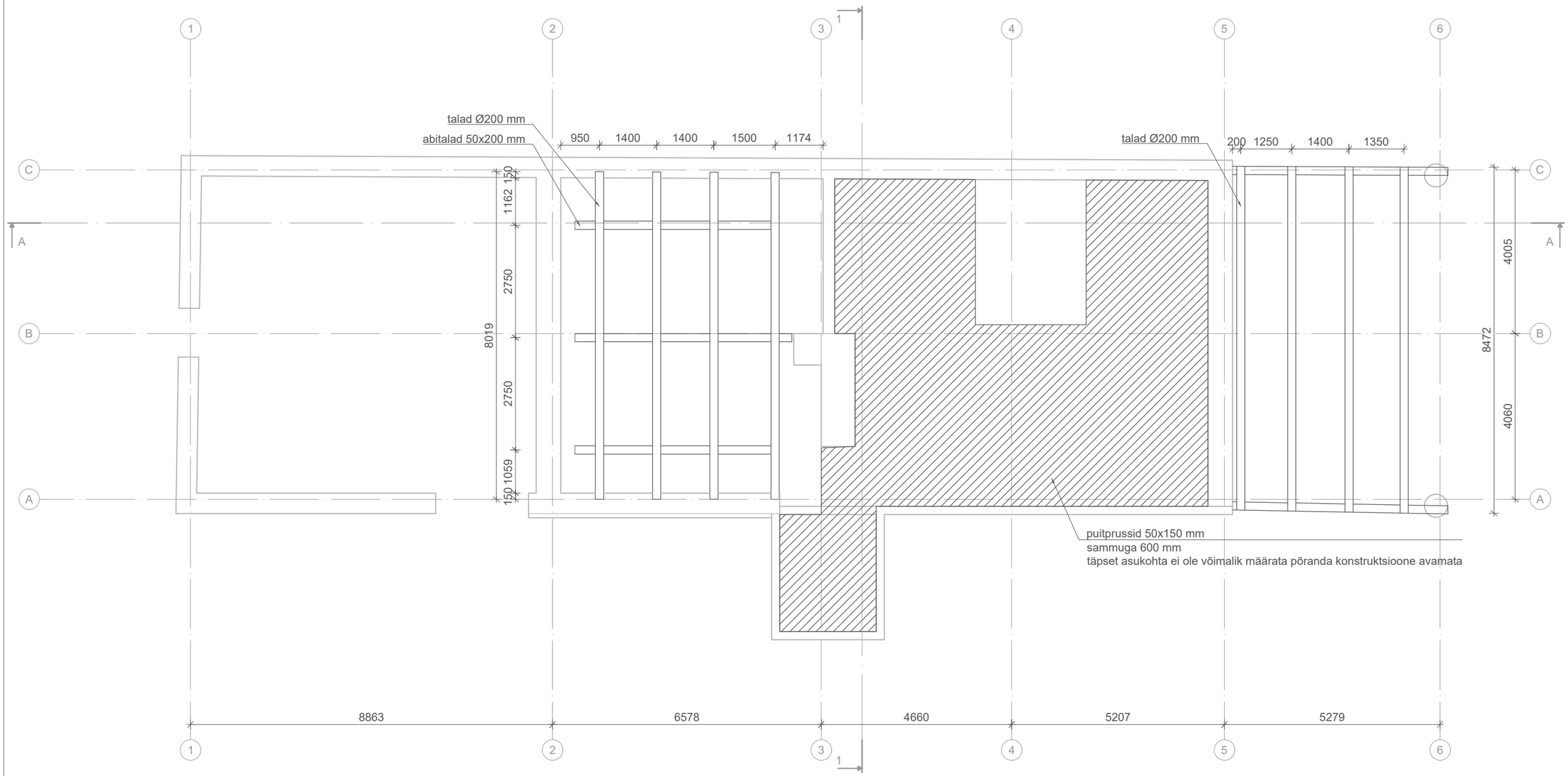
M 1:100



MÄRKUSED:

1. Kõigi konstruktsioonide avamisi ei tehtud. Põranda- ja laetalade ning sarikate paikemine on täpsemalt näidatud joonistel A-07 kuni A-09.

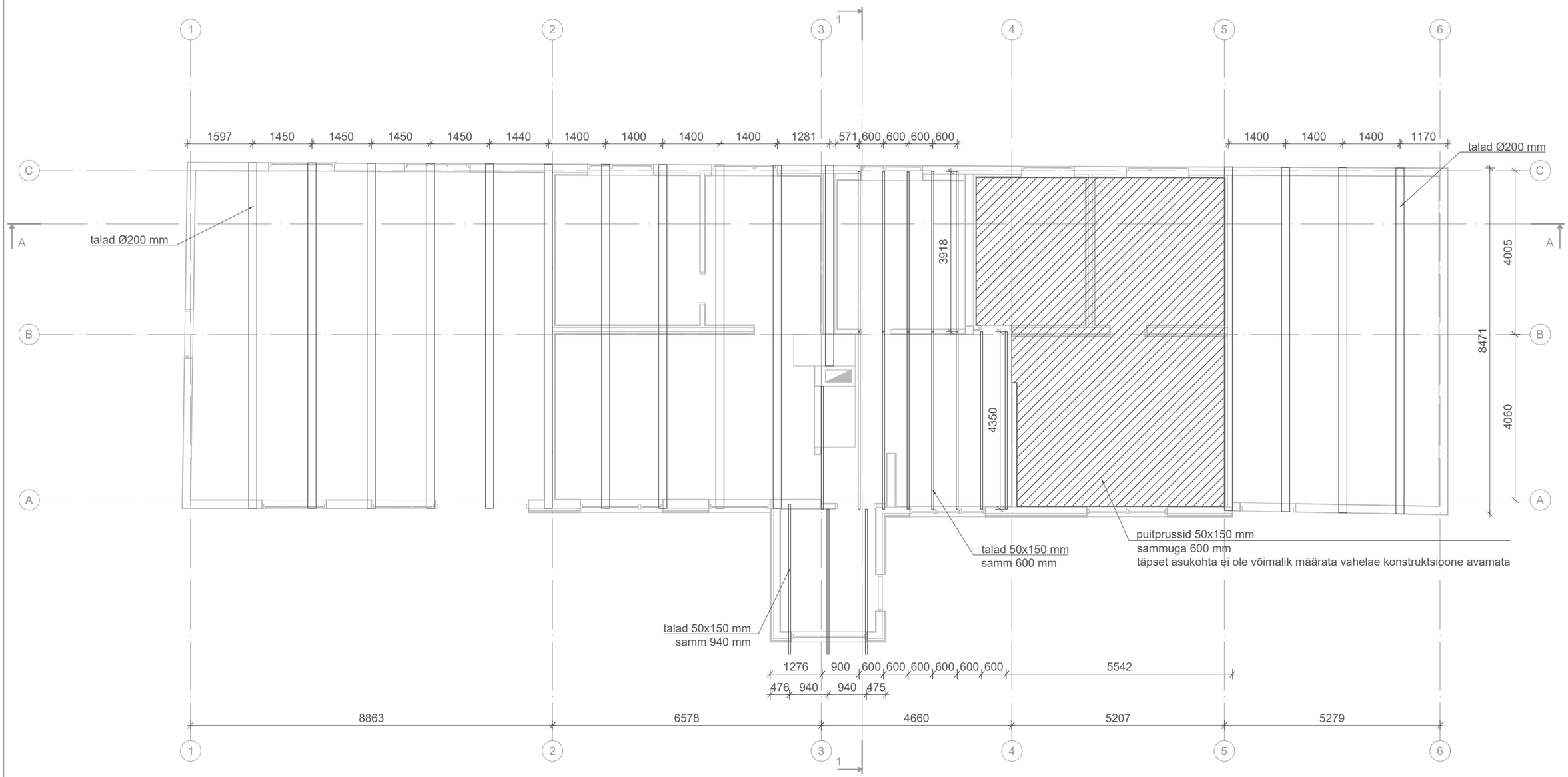
MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: INVENTARISEERIMISE JOONIS Lõiked A-A ja 1-1			FORMAAT: A3
				MÕÕTKAVA: 1:100
TALTECH TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond			JOONISE NR: A-06
	AUTOR: Eleri Aasmäe	JUHENDAJA: Jiri Tintera	KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 10.03.2024



MÄRKUSED:

1) Konstruktsioonitüüpide PP-1 ja PP-1* siseste põrandalaagide asukohta ei ole võimalik määrata konstruktsioone avamata.
2) Telgede 2 ja 3 vaheliste põranda talade asukoht on määratud visuaalse vaatluse käigus. Põranda all mõõdistust teha ei olnud võimalik, millest tulenavalt on talade täpne asukoht teadmata.

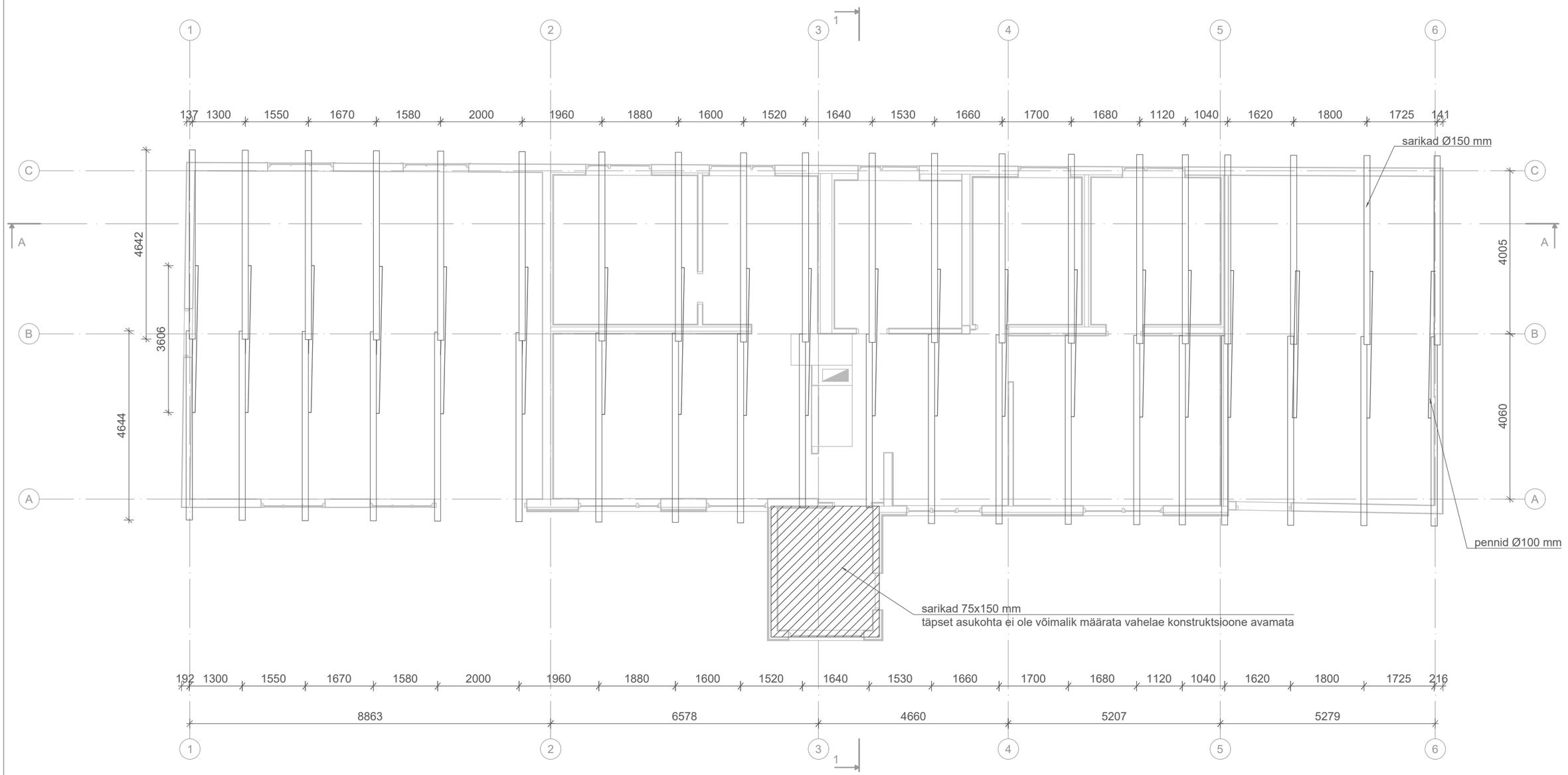
MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: INVENTARISEERIMISE JOONIS Põrandatalade plaan	FORMAAT: A3
		MÕÕTKAVA: 1:100
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond	JOONISE NR: A-07
	AUTOR: Eleri Aasmäe / JUHENDAJA: Jiri Tintera / KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 29.04.2024



MÄRKUSED:

1) Konstruktsioonide avamisi ei teostatud, mistõttu ei ole kõigi talade lõplik asukoht täpselt teada.

MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: INVENTARISEERIMISE JOONIS Vahelae talade plaan			FORMAAT: A3
				MÕÕTKAVA: 1:100
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond			JOONISE NR: A-08
	AUTOR: Eleri Aasmäe	JUHENDAJA: Jiri Tintera	KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 29.04.2024

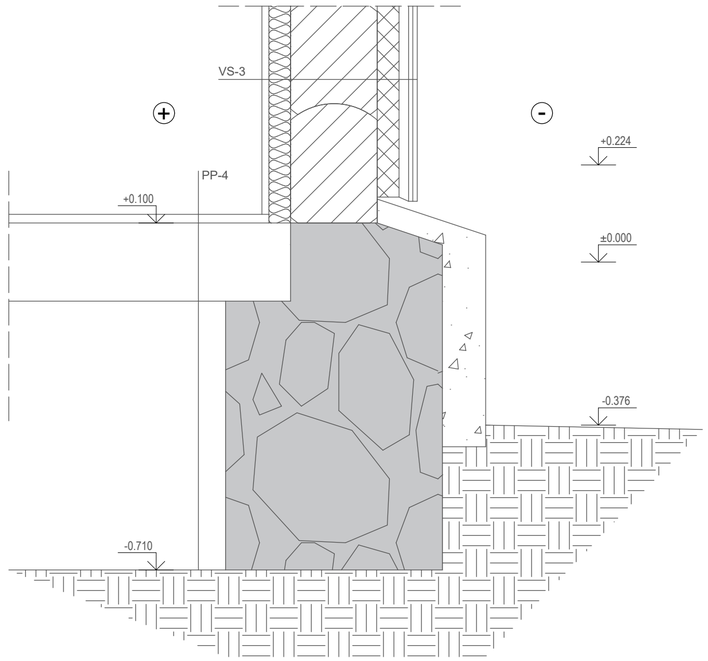


MÄRKUSED:

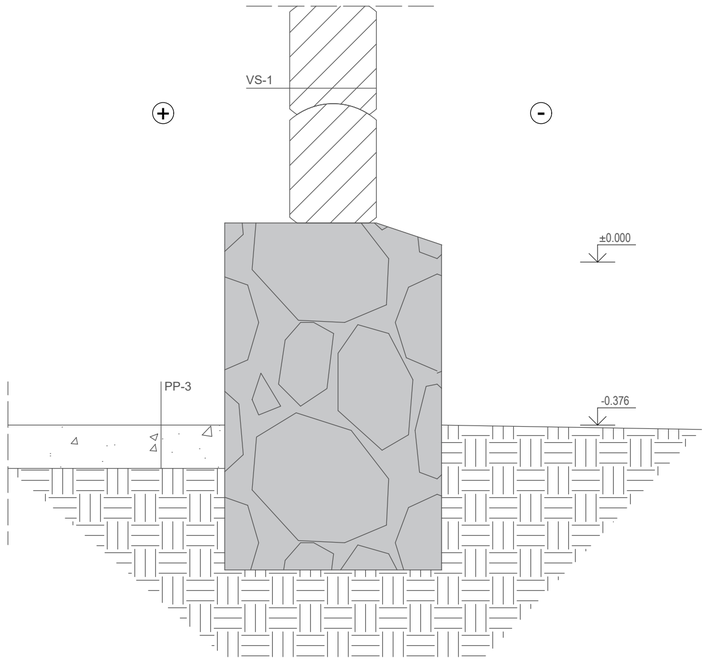
1) Konstruktsioonide avamisi ei teostatud, mistõttu ei ole kõigi talade lõplik asukoht täpselt teada.
2) Tuulekoja sarikate asukoht on määratud oletuslikult.

MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: INVENTARISEERIMISE JOONIS Sarikate plaan	FORMAAT: A3
		MÕÕTKAVA: 1:100
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond	JOONISE NR: A-09
	AUTOR: Eleri Aasmäe / JUHENDAJA: Jiri Tintera / KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 29.04.2024

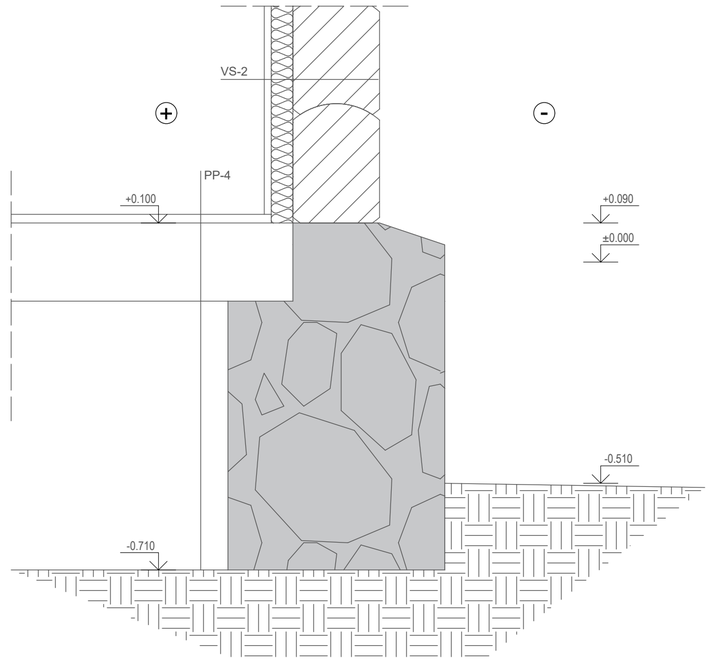
Sokli sõlm 1
1:10



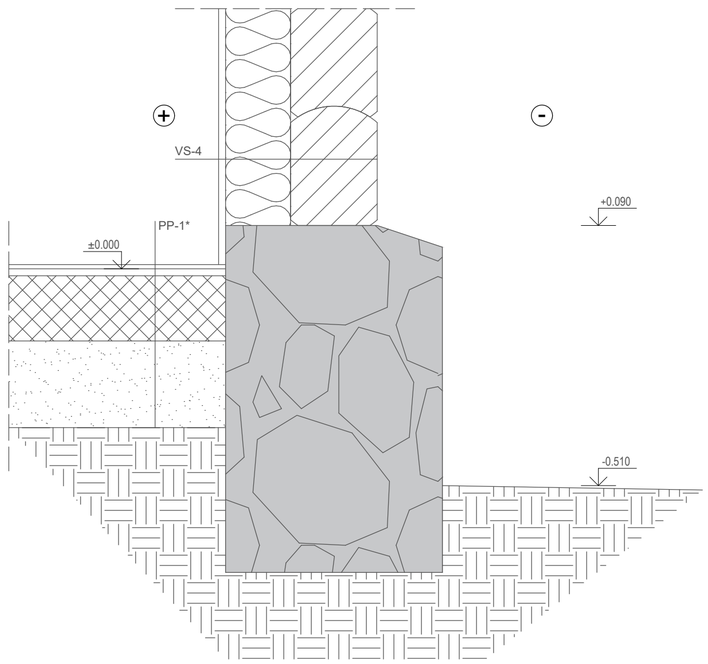
Sokli sõlm 2
1:10



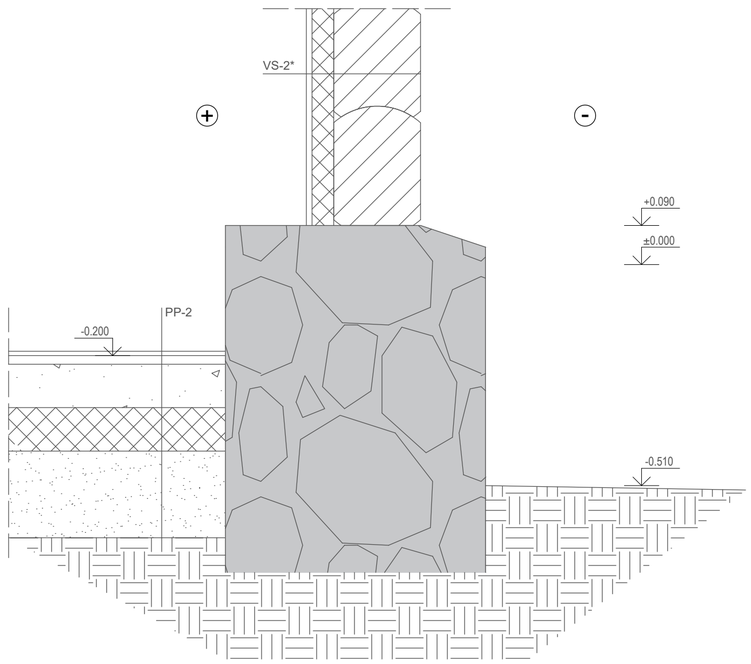
Sokli sõlm 3
1:10



Sokli sõlm 4
1:10

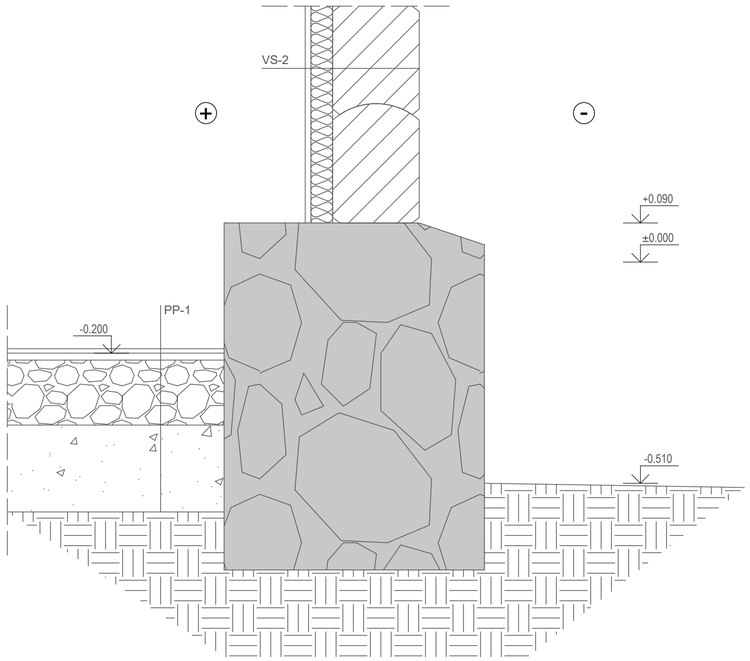


Sokli sõlm 5
1:10

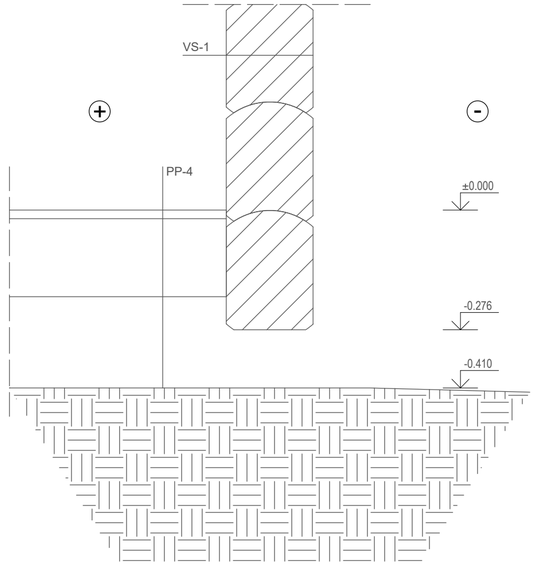


MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: INVENTARISEERIMISE JOONIS Sokli sõlmed 1			FORMAAT: A2
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond			JOONISE NR: A-10
	AUTOR: Eleri Aasmäe	JUHENDAJA: Jiri Tintera	KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 29.03.2024

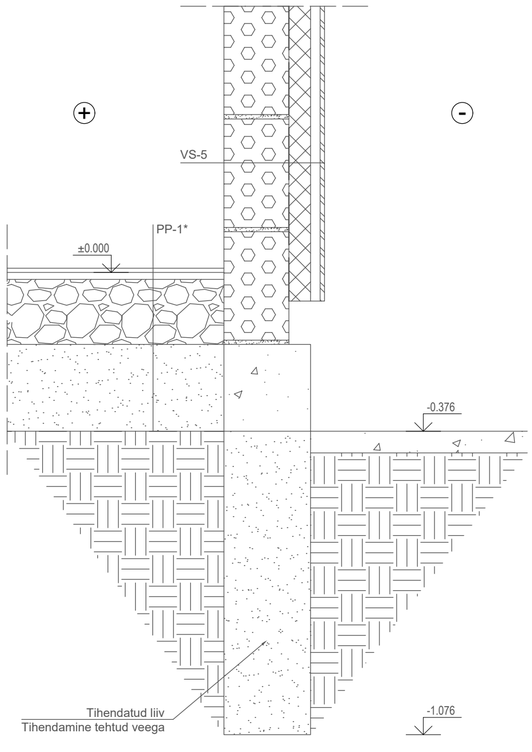
Sokli sõlm 6
1:10



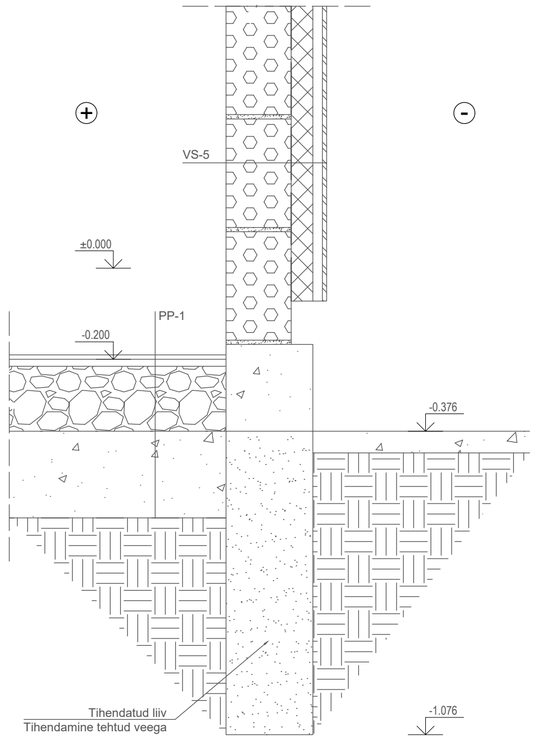
Sokli sõlm 7
1:10



Sokli sõlm 8
1:10

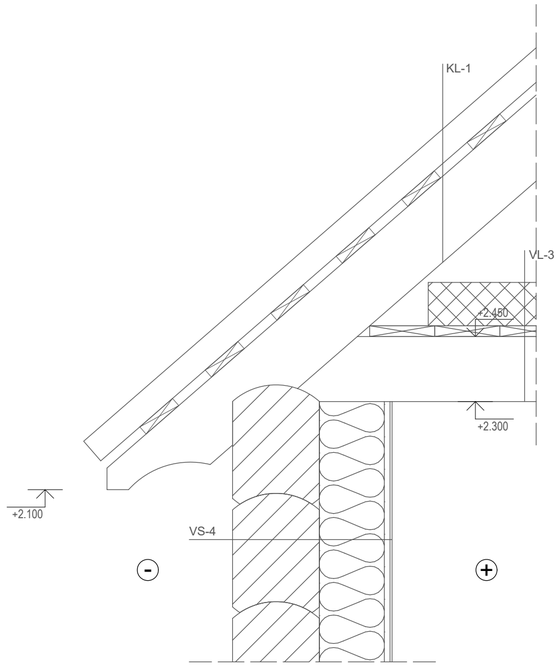


Sokli sõlm 9
1:10

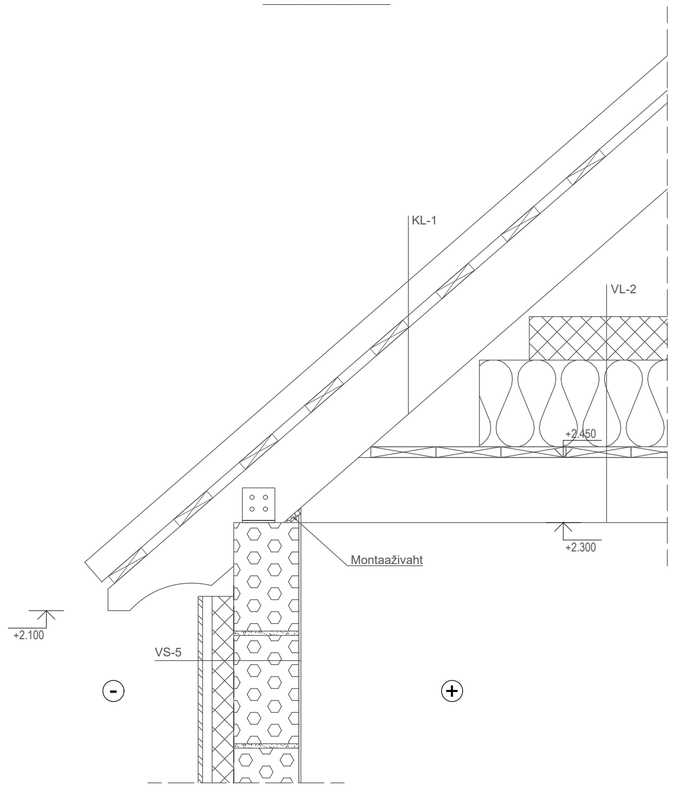


MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: INVENTARISEERIMISE JOONIS Sokli sõlmed 2	FORMAAT: A2
		MÕÕTKAVA: 1:10
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond	JOONISE NR: A-11
	AUTOR: Eleri Aasmäe / JUHENDAJA: Jiri Tintera / KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 29.04.2024

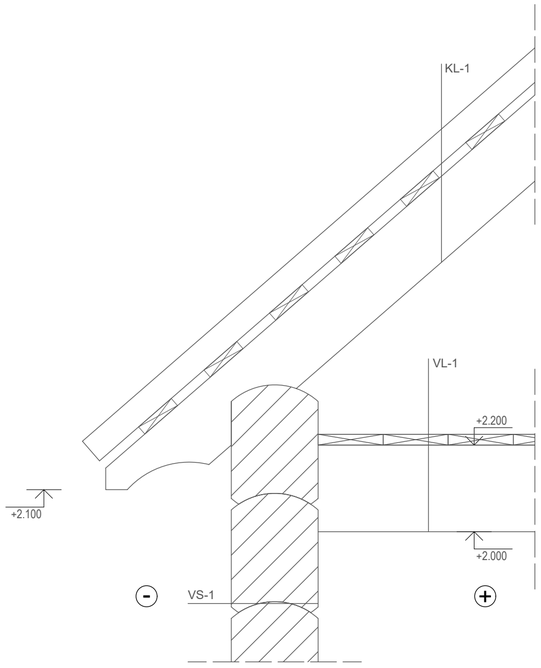
Räästa sõlm 1



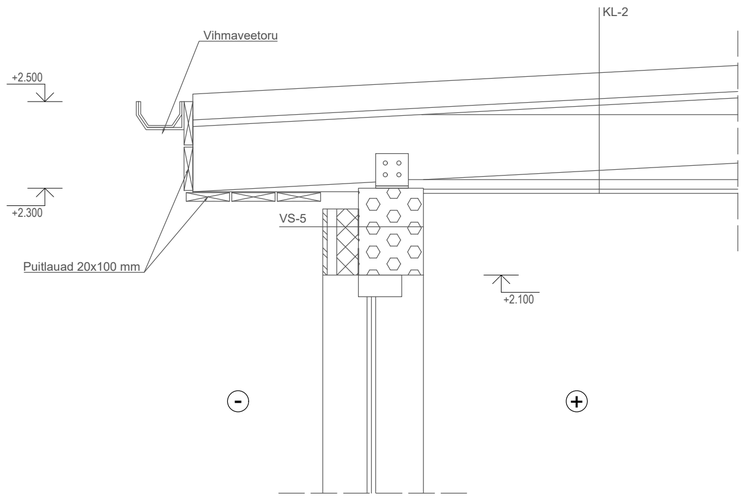
Räästa sõlm 2



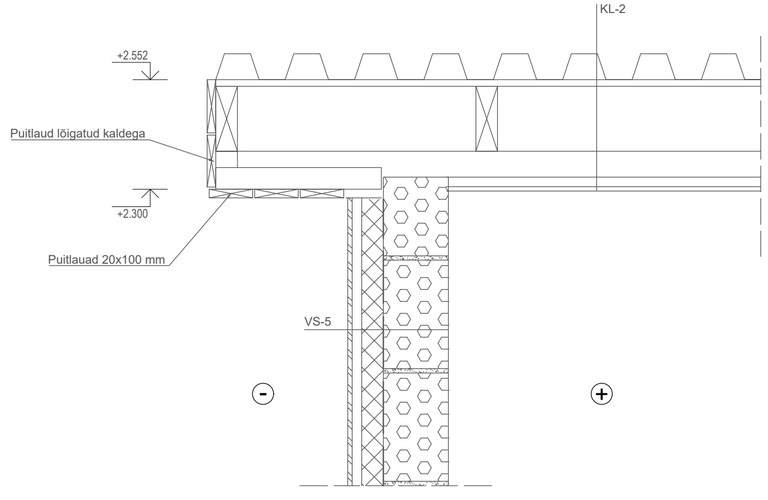
Räästa sõlm 3



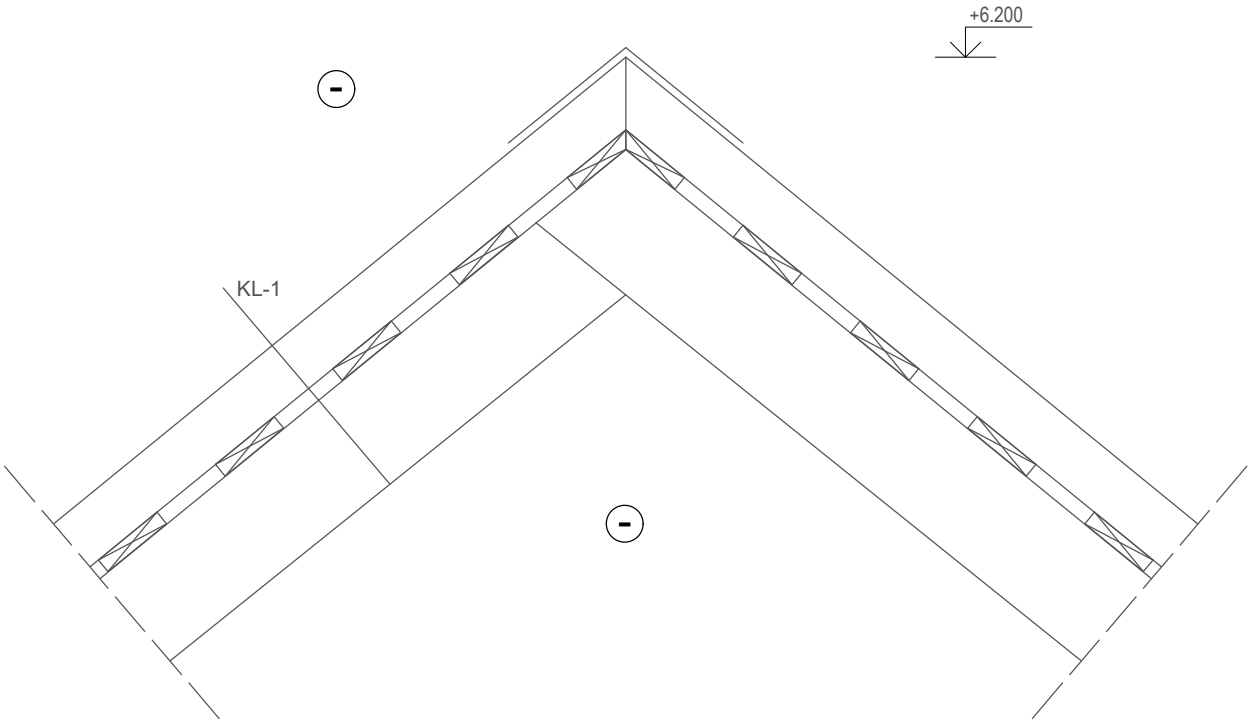
Räästa sõlm 4



Räästa sõlm 5



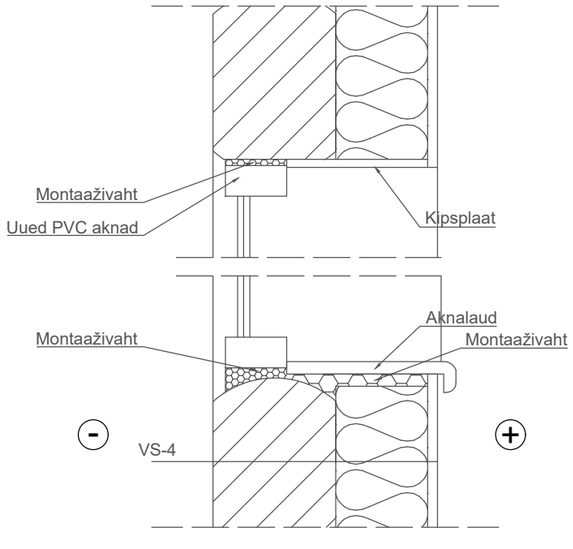
MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: INVENTARISEERIMISE JOONIS Räästa sõlmed		FORMAAT: A2
			MÕÕTKAVA: 1:10
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond		JOONISE NR: A-12
	AUTOR: Eleri Aasmäe	JUHENDAJA: Jiri Tintera / KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 29.04.2024



MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: INVENTARISEERIMISE JOONIS Katuseharja sõlm			FORMAAT: A4 MÕÕTKAVA: 1:10
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond			JOONISE NR: A-13
	AUTOR: Eleri Aasmäe	JUHENDAJA: Jiri Tintera	KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 29.03.2024

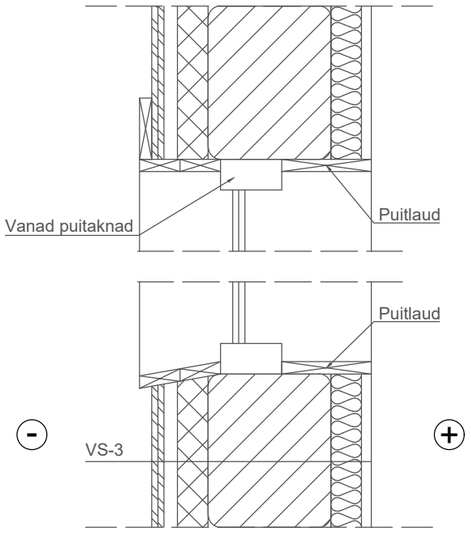
Horisontaalsed avaküljed

PVC aknad puit konstruktsioonis



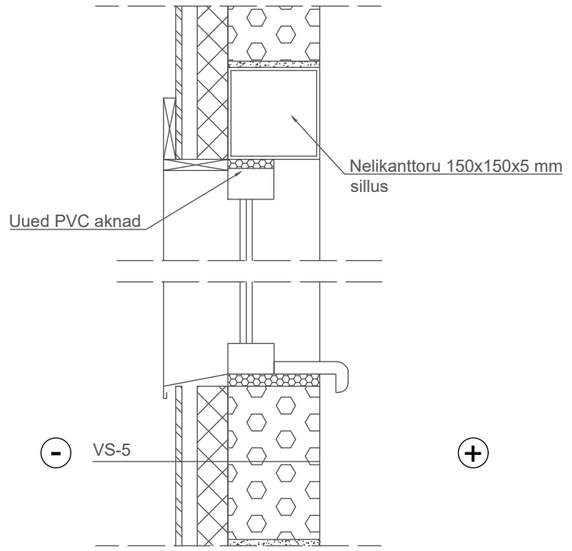
Horisontaalsed avaküljed

Puit aknad puit konstruktsioonis



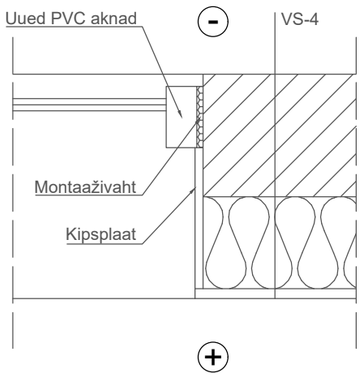
Horisontaalsed avaküljed

PVC aknad kivi konstruktsioonis



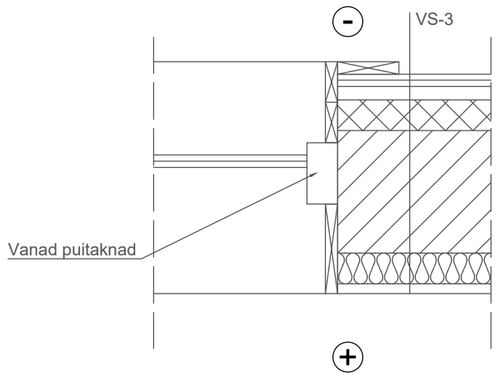
Vertikaalsed avaküljed

PVC aknad puit konstruktsioonis



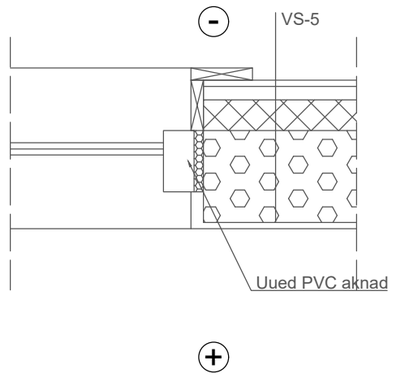
Vertikaalsed avaküljed

Puit aknad puit konstruktsioonis



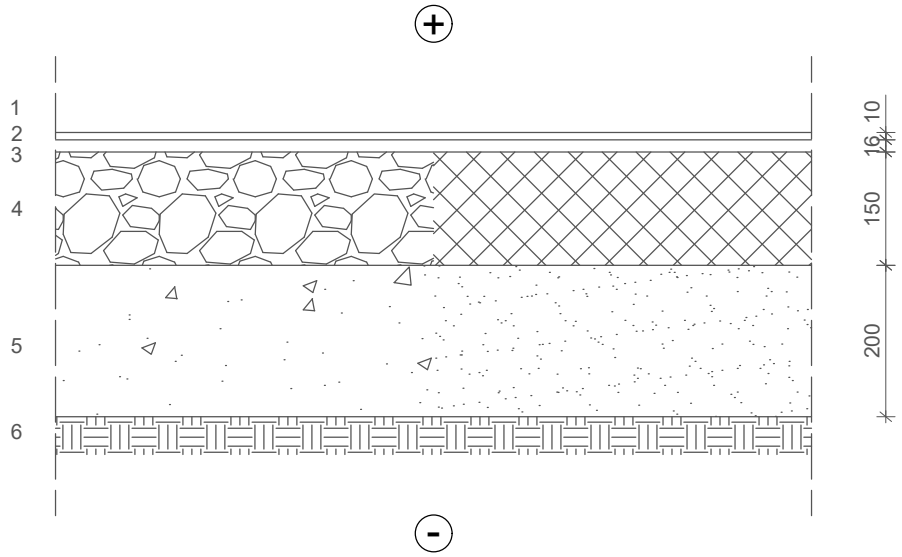
Vertikaalsed avaküljed

PVC aknad kivi konstruktsioonis



MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: INVENTARISEERIMISE JOONIS Akna sõlmed		FORMAAT: A3
			MÕÕTKAVA: 1:10
TALTECH TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond		JOONISE NR: A-14
	AUTOR: Eleri Aasmäe	JUHENDAJA: Jiri Tintera	KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 29.03.2024

PP-1 (PP1*)

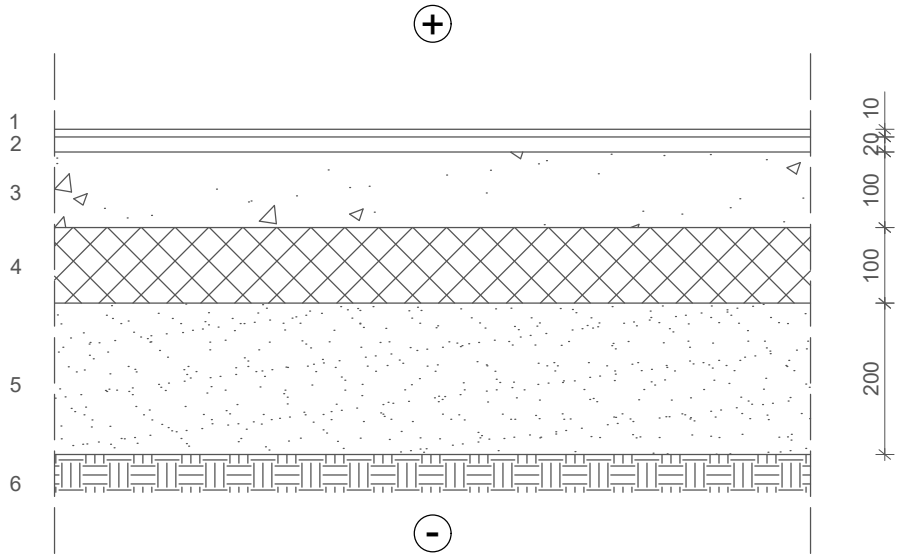


1. Siseviimistlus
2. Puitlaastplaat 16 mm
3. Ehituskile
4. Puitpruss 50x150 mm, sammuga 600 mm / vahel kergkruss (EPS*) 150 mm
5. Vana lauda betoonpõrand (tihendatud liiv*) ≈ 200 mm
6. Pinnas

Soojusjuhtivus U (W/(m²K))	0,25 (0,18*)
Tulepüsivusklass	-
Õhumürapidavus R'w (dB)	-
Löögimürakindlus L'n (dB)	-

MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: INVENTARISEERIMISE JOONIS Konstruktsioonitüüp PP-1 (PP-1*)		FORMAAT: A4
			MÕÕTKAVA: 1:10
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond		JOONISE NR: A-20
	AUTOR: Eleri Aasmäe	JUHENDAJA: Jiri Tintera	KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 29.04.2024

PP-2

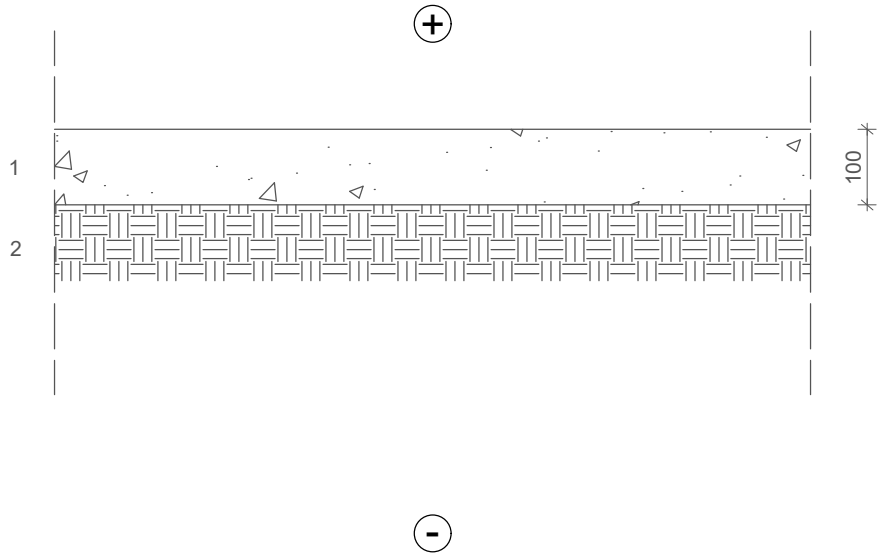


1.	Siseviimistlus	
2.	Siseviimistluse alus	
3.	Monoliitne betoonplaat	100 mm
4.	Puitpruss 50x100 mm, sammuga 600 mm / vahel EPS	100 mm
5.	Tihendatud liivaalus	200 mm
6.	Pinnas	

Soojusjuhtivus U (W/(m²K))	0,25
Tulepüsivusklass	-
Õhumürapidavus R'w (dB)	-
Löögimürakindlus L'n (dB)	-

MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: INVENTARISEERIMISE JOONIS Konstruktsioonitüüp PP-2			FORMAAT: A4
				MÕÕTKAVA: 1:10
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond			JOONISE NR: A-21
	AUTOR: Eleri Aasmäe	JUHENDAJA: Jiri Tintera	KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 29.04.2024

PP-3

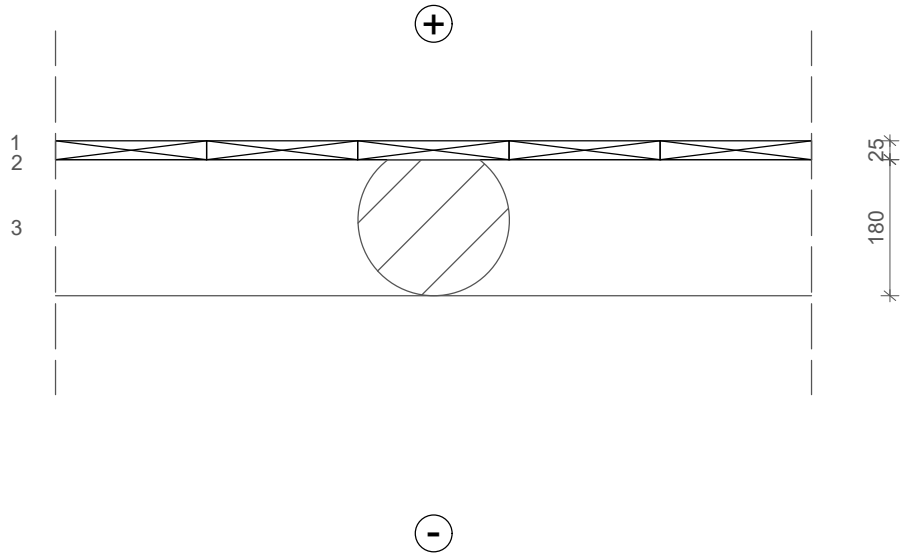


1.	Monoliitne betoonplaat	100 mm
2.	Pinnas	

Soojusjuhtivus U (W/(m²K))	0,55
Tulepüsivusklass	-
Õhumürapidavus R'w (dB)	-
Löögimürakindlus L'n (dB)	-

MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: INVENTARISEERIMISE JOONIS Konstruktsioonitüüp PP-3			FORMAAT: A4
				MÕÕTKAVA: 1:10
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond			JOONISE NR: A-22
	AUTOR: Eleri Aasmäe	JUHENDAJA: Jiri Tintera	KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 29.04.2024

PP-4

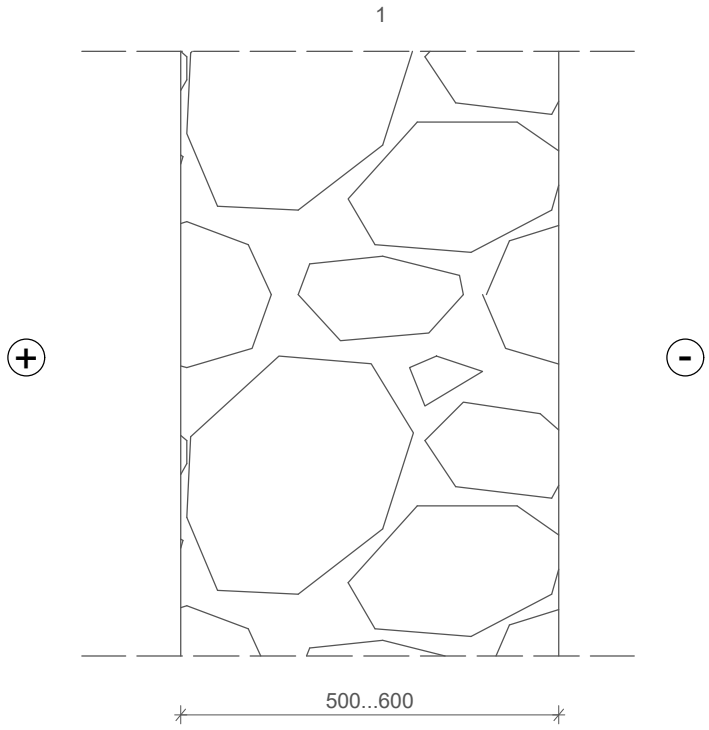


1.	Puitlaudis	20 mm
2.	Tõrvapapp	
3.	Talad Ø200 mm (pealt lõigatud siledaks), samm 1200 kuni 1400 mm	180 mm

Soojusjuhtivus U (W/(m²K))	1,18
Tulepüsivusklass	-
Õhumürapidavus R'w (dB)	-
Löögimürakindlus L'n (dB)	-

MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: INVENTARISEERIMISE JOONIS Konstruktsioonitüüp PP-4			FORMAAT: A4 / MÕÕTKAVA: 1:10
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond			JOONISE NR: A-23
	AUTOR: Eleri Aasmäe	JUHENDAJA: Jiri Tintera	KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 10.03.2024

SOK-1

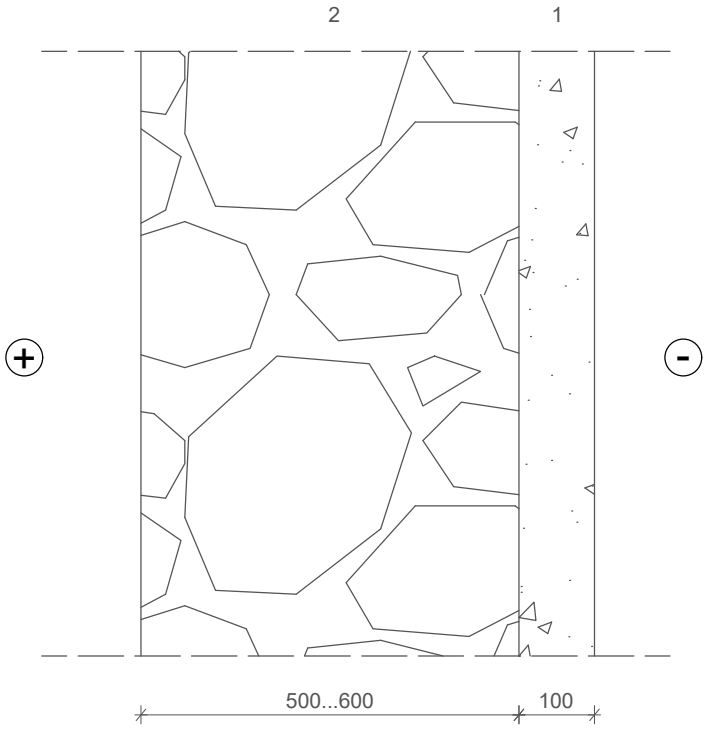


1.	Maakividest müüritis / kohati kaetud tsementmördiga	500...600 mm

Soojusjuhtivus U (W/(m²K))	2,87...2,60
Tulepüsivusklass	-
Õhumürapidavus R'w (dB)	-
Löögimürakindlus L'n (dB)	-

MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: INVENTARISEERIMISE JOONIS Konstruktsioonitüüp SOK-1			FORMAAT: A4 / MÕÕTKAVA: 1:10
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond			JOONISE NR: A-24
	AUTOR: Eleri Aasmäe	JUHENDAJA: Jiri Tintera	KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 10.03.2024

SOK-2

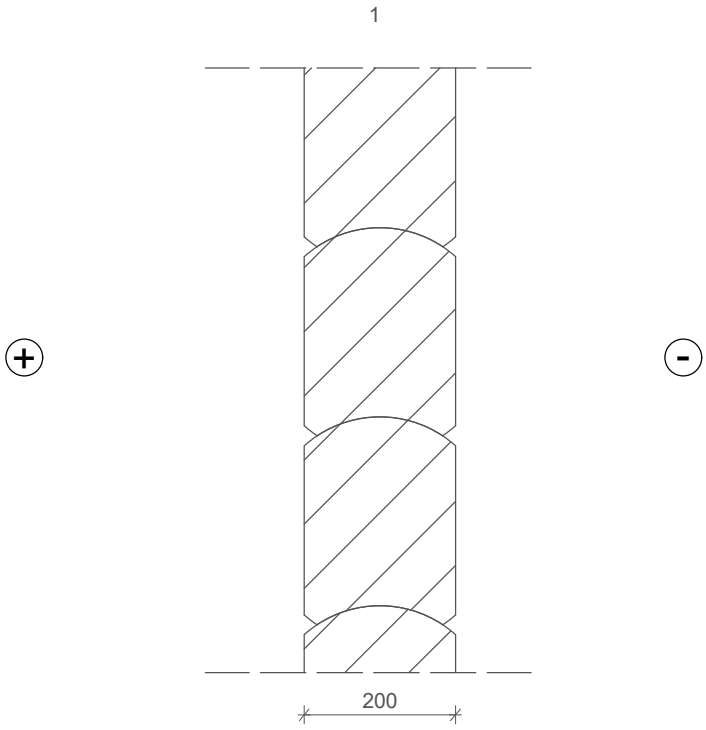


1.	Betoonist sarkofaag	100 mm
2.	Maakividest müüritis	500...600 mm

Soojusjuhtivus U (W/(m²K))	2,55
Tulepüsivusklass	-
Õhumürapidavus R'w (dB)	-
Löögimürakindlus L'n (dB)	-

MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: INVENTARISEERIMISE JOONIS Konstruktsioonitüüp SOK-2			FORMAAT: A4 / MÕÕTKAVA: 1:10
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond			JOONISE NR: A-25
	AUTOR: Eleri Aasmäe	JUHENDAJA: Jiri Tintera	KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 10.03.2024

VS-1

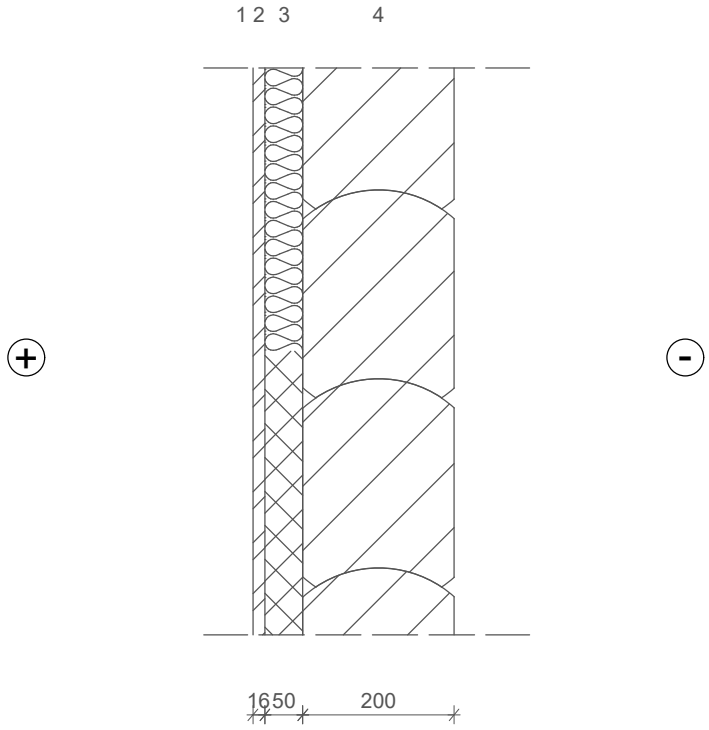


1.	Rõhtpalk	200 mm

Soojusjuhtivus U (W/(m²K))	0,59
Tulepüsivusklass	-
Õhumürapidavus R'w (dB)	-
Löögimürakindlus L'n (dB)	-

MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: INVENTARISEERIMISE JOONIS Konstruktsioonitüüp VS-1			FORMAAT: A4 / MÕÕTKAVA: 1:10
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond			JOONISE NR: A-26
	AUTOR: Eleri Aasmäe	JUHENDAJA: Jiri Tintera	KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 10.03.2024

VS-2 (VS-2*)

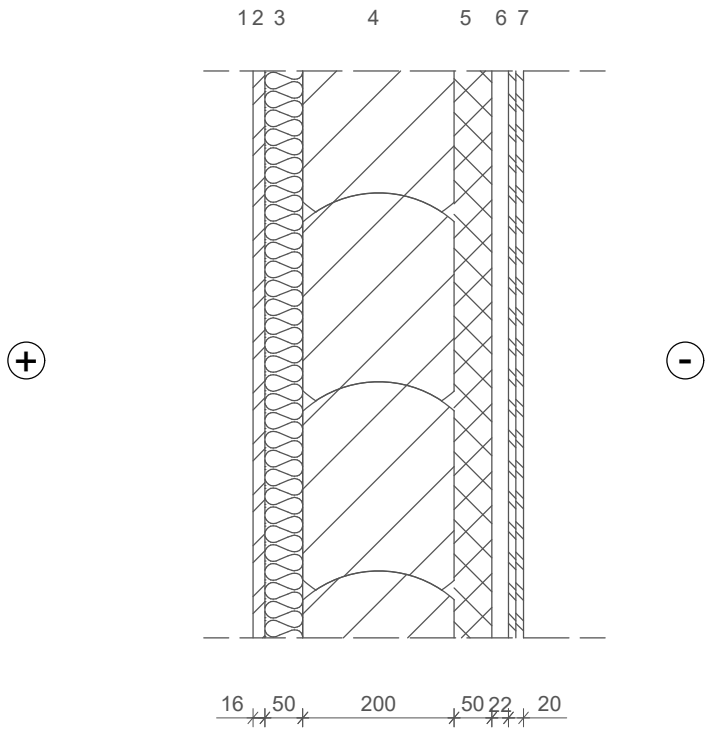


1.	Siseviimistlus	
2.	Puitlaastplaat	16 mm
3.	Vertikaalne puitroovitus 50x50 mm, samm 600 mm / vahel mineraalvill (EPS*)	50 mm
4.	Rõhtpalk	200 mm

Soojusjuhtivus U (W/(m²K))	0,33 (0,37*)
Tulepüsivusklass	-
Õhumürapidavus R'w (dB)	-
Löögimürakindlus L'n (dB)	-

MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: INVENTARISEERIMISE JOONIS Konstruktsioonitüüp VS-2 (VS-2*)			FORMAAT: A4 / MÕÕTKAVA: 1:10
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond			JOONISE NR: A-27
	AUTOR: Eleri Aasmäe	JUHENDAJA: Jiri Tintera	KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 10.03.2024

VS-3



1.	Siseviimistlus	
2.	Puitlaastplaat	
3.	Vertikaalne puitroovitus 50x50 mm, samm 600 mm / vahel mineraalvill	50 mm
4.	Rõhtpalk	200 mm
5.	Vertikaalne puitroovitus 50x50 mm, samm 600 mm / vahel EPS	50 mm
6.	Horisontaalne puitroovitus 22x100 mm, samm 600 mm	22 mm
7.	2x fassaadilaudis	20 mm

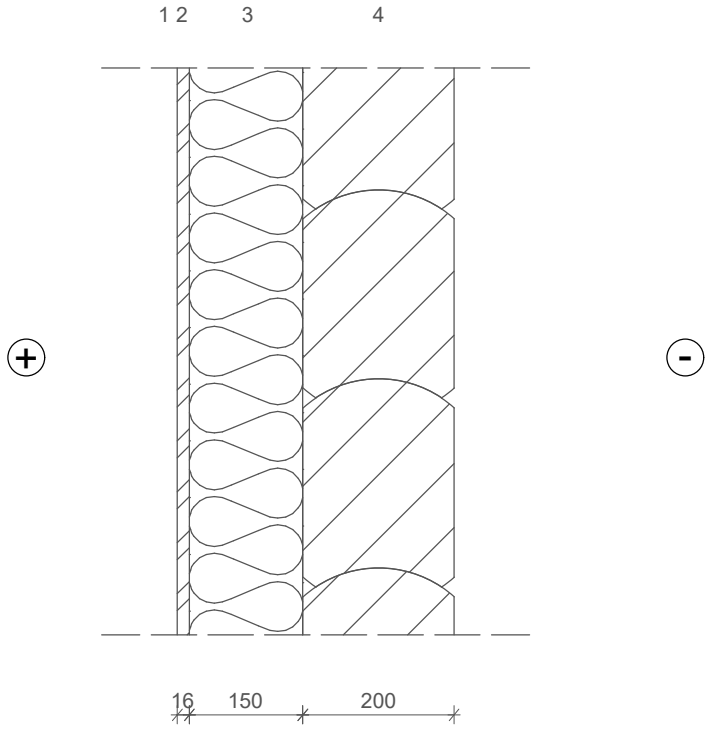
Soojusjuhtivus U (W/(m²K))	0,25
Tulepüsivusklass	-
Õhumürapidavus R'w (dB)	-
Löögimürakindlus L'n (dB)	-

MÄRKUSED:

1) Laudis on paigaldatud kahes kihis. Alumine kiht on horisontaalne laudis ning pealmine vertikaalne.

MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: INVENTARISEERIMISE JOONIS Konstruktsioonitüüp VS-3			FORMAAT: A4 / MÕÕTKAVA: 1:10
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond			JOONISE NR: A-28
	AUTOR: Eleri Aasmäe	JUHENDAJA: Jiri Tintera	KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 29.04.2024

VS-4

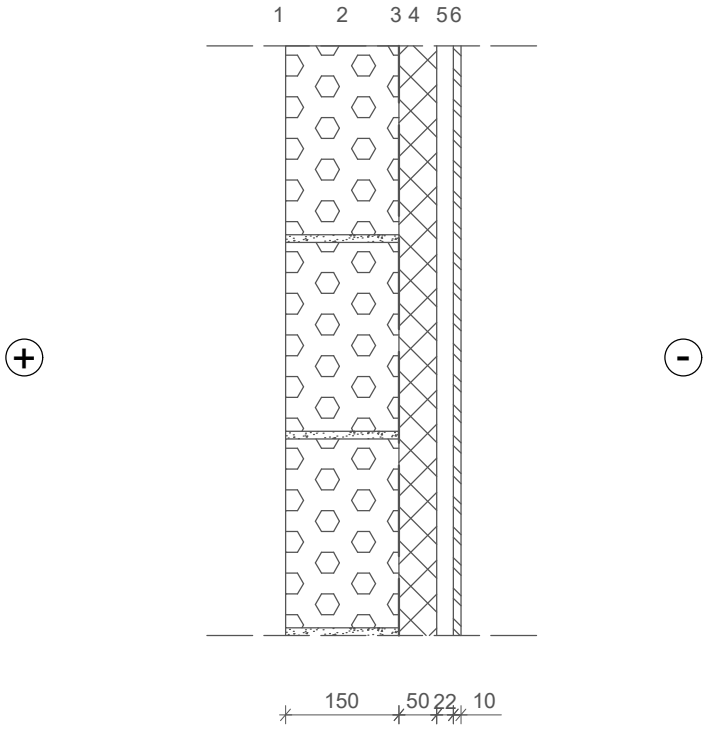


1.	Siseviimistlus	
2.	Puitlaastplaat	16 mm
3.	puitpruss 50x150 mm, samm 600 mm / vahel mineraalvill	150 mm
4.	Rõhtpalk	200 mm

Soojusjuhtivus U (W/(m²K))	0,18
Tulepüsivusklass	-
Õhumürapidavus R'w (dB)	-
Löögimürakindlus L'n (dB)	-

MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: INVENTARISEERIMISE JOONIS Konstruktsioonitüüp VS-4			FORMAAT: A4 / MÕÕTKAVA: 1:10
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond			JOONISE NR: A-29
	AUTOR: Eleri Aasmäe	JUHENDAJA: Jiri Tintera	KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 10.03.2024

VS-5

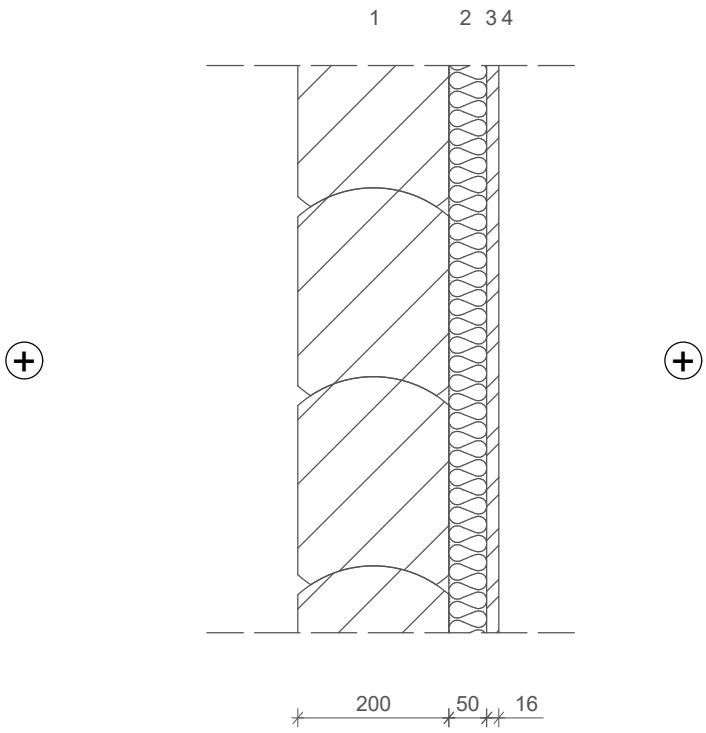


1.	Siseviimistlus	
2.	Fibo 3	150 mm
3.	Hüdroisolatsioon	
4.	Vertikaalne puitroovitus 50x50 mm, samm 600 mm / vahel EPS	50 mm
5.	Horisontaalne puitroovitus 22x100 mm, samm 600 mm	22 mm
6.	Vertikaalne fassaadilaudis	10 mm

Soojusjuhtivus U (W/(m²K))	0,52
Tulepüsivusklass	-
Õhumürapidavus R'w (dB)	-
Löögimürakindlus L'n (dB)	-

MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: INVENTARISEERIMISE JOONIS Konstruktsioonitüüp VS-5			FORMAAT: A4 / MÕÕTKAVA: 1:10
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond			JOONISE NR: A-30
	AUTOR: Eleri Aasmäe	JUHENDAJA: Jiri Tintera	KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 10.03.2024

SS-1

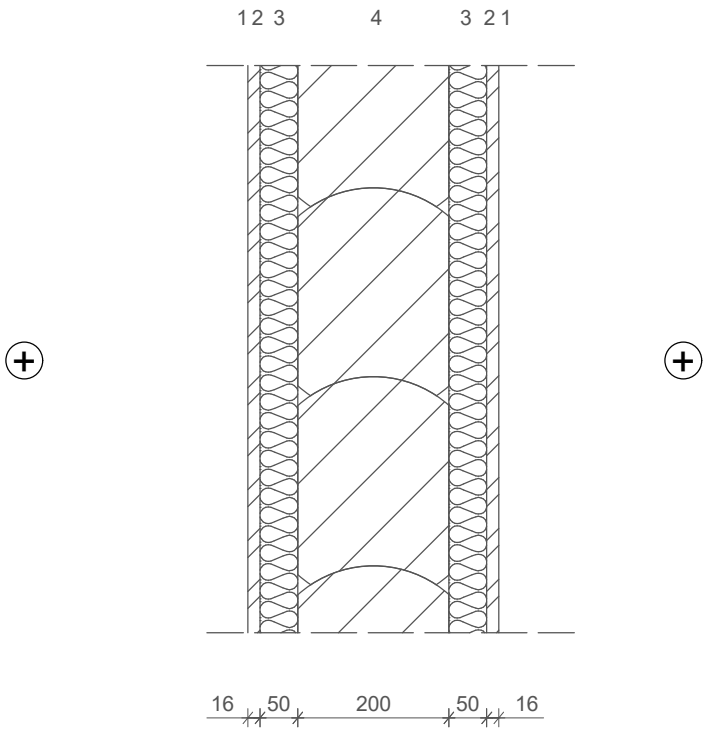


1.	Rõhtpalk	200 mm
2.	Vertikaalne puitroovitus 50x50 mm, samm 600 mm / vahel mineraalvill	50 mm
3.	Puitlaastplaat	16 mm
4.	Siseviimistlus	

Soojusjuhtivus U (W/(m²K))	-
Tulepüsivusklass	-
Õhumürapidavus R'w (dB)	-
Löögimürakindlus L'n (dB)	-

MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: INVENTARISEERIMISE JOONIS Konstruktsioonitüüp SS-1			FORMAAT: A4 / MÕÕTKAVA: 1:10
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond			JOONISE NR: A-31
	AUTOR: Eleri Aasmäe	JUHENDAJA: Jiri Tintera	KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 10.03.2024

SS-2

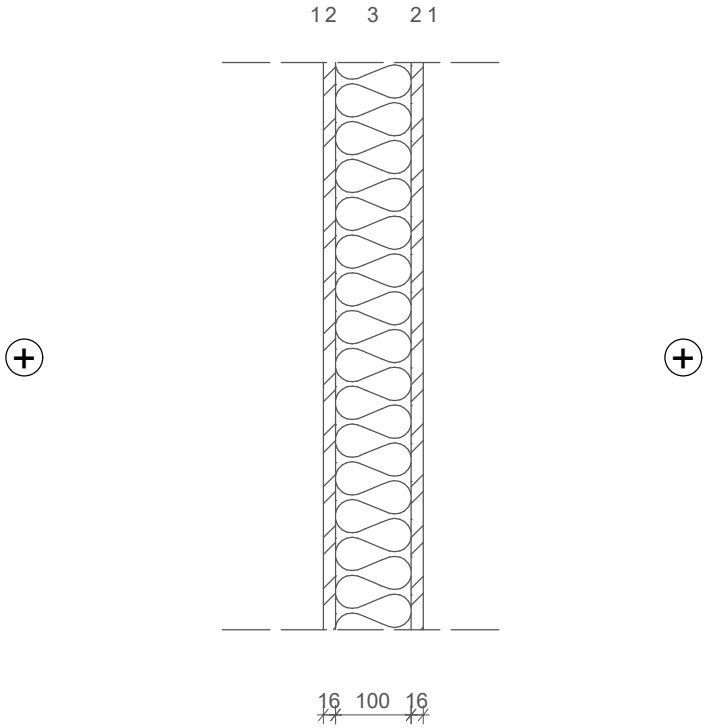


1.	Siseviimistlus	
2.	Puitlaastplaat	16 mm
3.	Vertikaalne puitroovitus 50x50 mm / vahel mineraalvill	50 mm
4.	Rõhtpalk	200 mm

Soojusjuhtivus U (W/(m²K))	-
Tulepüsivusklass	-
Õhumürapidavus R'w (dB)	-
Löögimürakindlus L'n (dB)	-

MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: INVENTARISEERIMISE JOONIS Konstruktsioonitüüp SS-2			FORMAAT: A4
				MÕÕTKAVA: 1:10
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond			JOONISE NR: A-32
	AUTOR: Eleri Aasmäe	JUHENDAJA: Jiri Tintera	KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 10.03.2024

SS-3

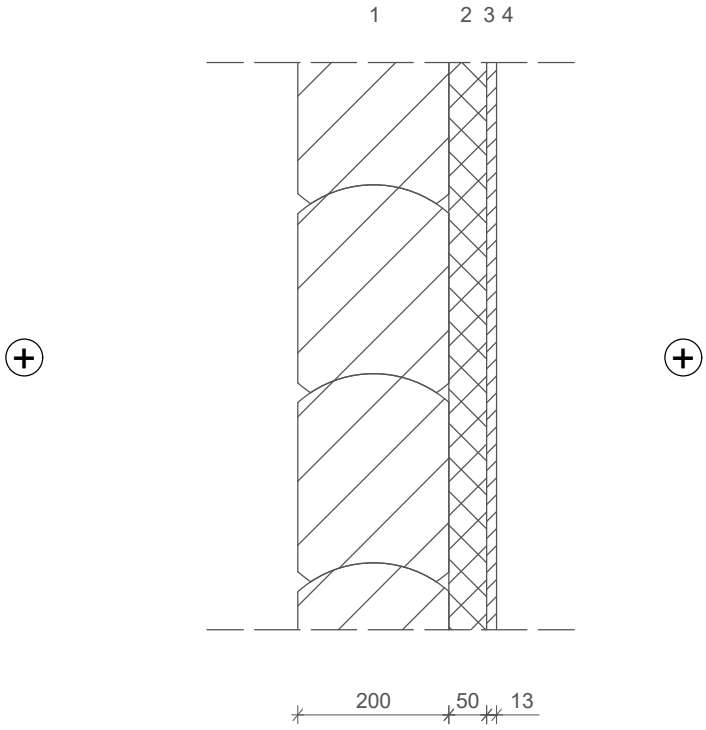


1.	Siseviimistlus	
2.	Puitlaastplaat	16 mm
3.	Puitpruss 50x100 mm, samm 600 mm / vahel mineraalvill	100 mm

Soojusjuhtivus U (W/(m²K))	-
Tulepüsivusklass	-
Õhumürapidavus R'w (dB)	-
Löögimürakindlus L'n (dB)	-

MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: INVENTARISEERIMISE JOONIS Konstruktsioonitüüp SS-3			FORMAAT: A4
				MÕÕTKAVA: 1:10
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond			JOONISE NR: A-33
	AUTOR: Eleri Aasmäe	JUHENDAJA: Jiri Tintera	KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 10.03.2024

SS-4

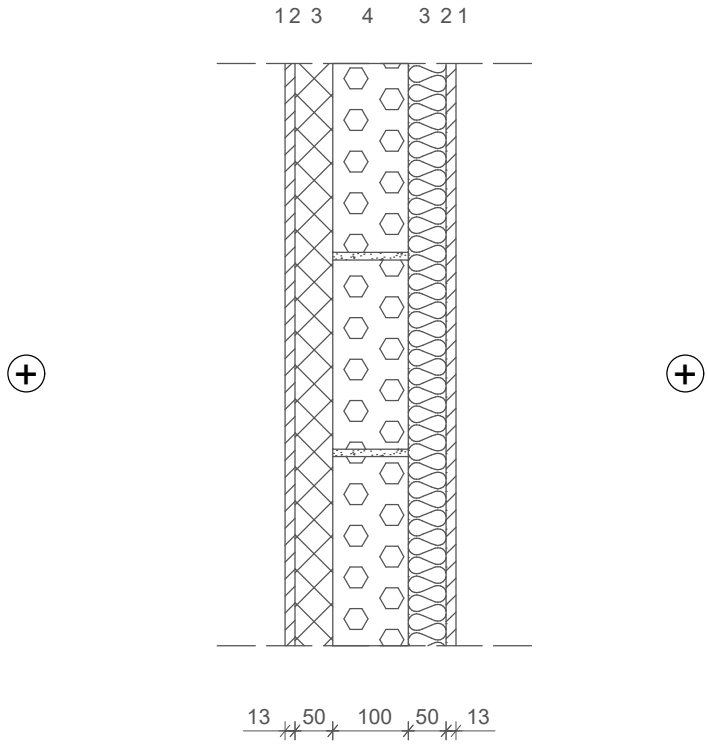


1.	Rõhtpalk	200 mm
2.	Vertikaalne puitroovitus 50x50 mm, samm 600 mm / vahel EPS	50 mm
3.	Kipsplaat	13 mm
4.	Siseviimistlus	

Soojusjuhtivus U (W/(m²K))	-
Tulepüsivusklass	-
Õhumürapidavus R'w (dB)	-
Löögimürakindlus L'n (dB)	-

MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: INVENTARISEERIMISE JOONIS Konstruktsioonitüüp SS-4			FORMAAT: A4 / MÕÕTKAVA: 1:10
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond			JOONISE NR: A-34
	AUTOR: Eleri Aasmäe	JUHENDAJA: Jiri Tintera	KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 10.03.2024

SS-5

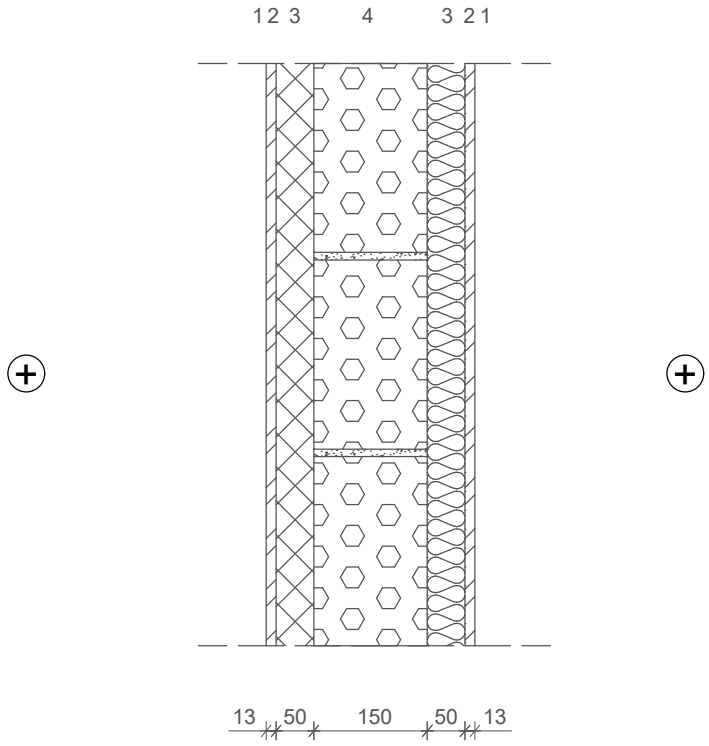


1.	Siseviimistlus	
2.	Kipsplaat	13 mm
3.	Vertikaalne puitroovitus 50x50 mm / vahel EPS või mineraalvill	50 mm
4.	Fibo 3	100 mm

Soojusjuhtivus U (W/(m²K))	-
Tulepüsivusklass	-
Õhumürapidavus R'w (dB)	-
Löögimürakindlus L'n (dB)	-

MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: INVENTARISEERIMISE JOONIS Konstruktsioonitüüp SS-5			FORMAAT: A4
				MÕÕTKAVA: 1:10
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond			JOONISE NR: A-35
	AUTOR: Eleri Aasmäe	JUHENDAJA: Jiri Tintera	KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 10.03.2024

SS-6

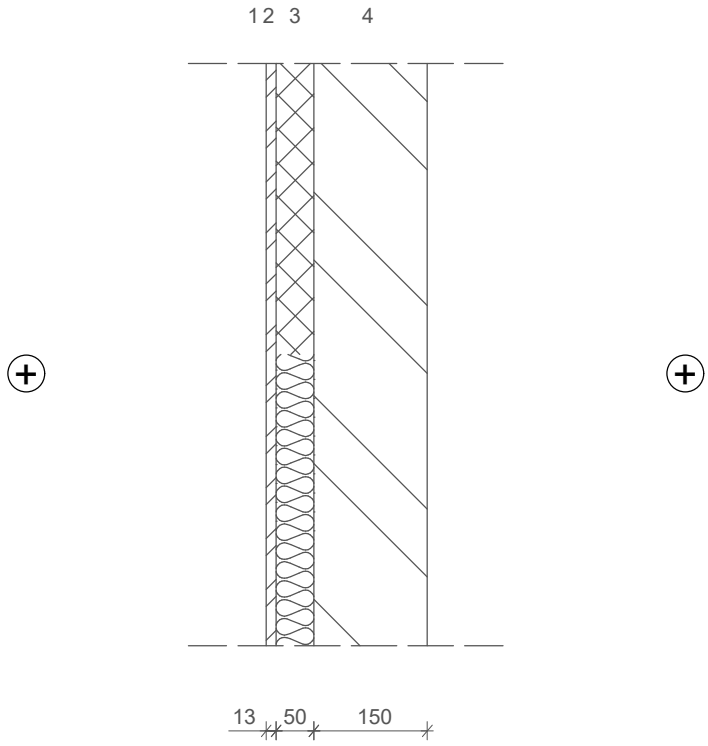


1.	Siseviimistlus	
2.	Kipsplaat	13 mm
3.	Vertikaalne puitroovitus 50x50 mm, samm 600 mm / vahel EPS või mineraalvill	50 mm
4.	Fibo 3	150 mm

Soojusjuhtivus U (W/(m²K))	-
Tulepüsivusklass	-
Õhumürapidavus R'w (dB)	-
Löögimürakindlus L'n (dB)	-

MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: INVENTARISEERIMISE JOONIS Konstruktsioonitüüp SS-6			FORMAAT: A4
				MÕÕTKAVA: 1:10
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond			JOONISE NR: A-36
	AUTOR: Eleri Aasmäe	JUHENDAJA: Jiri Tintera	KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 10.03.2024

SS-7 (SS-7*)

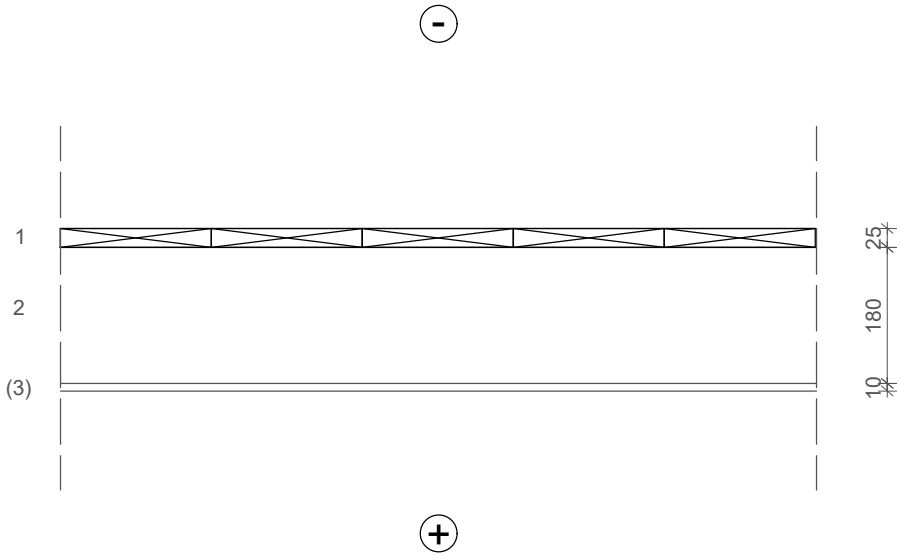


1.	Siseviimistlus	
2.	Kipsplaat	13 mm
3.	Vertikaalne puitroovitus 50x50 mm, samm 600 mm / vahel mineraalvill (EPS*)	50 mm
4.	Tuhaplokk	150 mm

Soojusjuhtivus U (W/(m²K))	-
Tulepüsivusklass	-
Õhumürapidavus R'w (dB)	-
Löögimürakindlus L'n (dB)	-

MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: INVENTARISEERIMISE JOONIS Konstruktsioonitüüp SS-7 (SS-7*)		FORMAAT: A4
			MÕÕTKAVA: 1:10
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond		JOONISE NR: A-37
	AUTOR: Eleri Aasmäe	JUHENDAJA: Jiri Tintera	KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 10.03.2024

VL-1

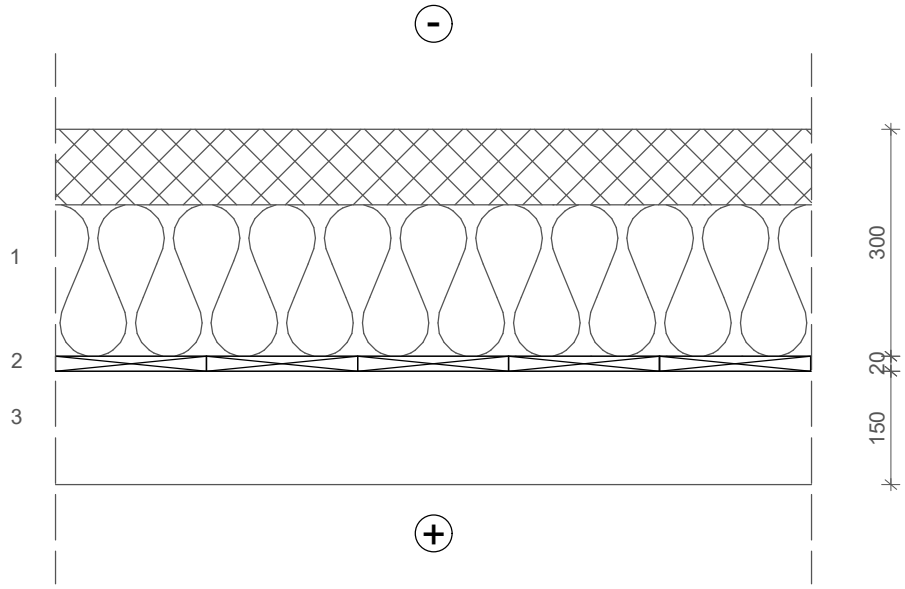


1.	Puitlaudis	25 mm
2.	Ümarpalgid Ø200 mm (pealt lõigatud siledaks), samm 600 kuni 1600 mm	180 mm
3.	Siseviimistlus	

Soojusjuhtivus U (W/(m²K))	1,69
Tulepüsivusklass	-
Õhumürapidavus R'w (dB)	-
Löögimürakindlus L'n (dB)	-

MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: INVENTARISEERIMISE JOONIS Konstruktsioonitüüp VL-1			FORMAAT: A4 / MÕÕTKAVA: 1:10
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond			JOONISE NR: A-38
	AUTOR: Eleri Aasmäe	JUHENDAJA: Jiri Tintera	KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 29.04.2024

VL-2

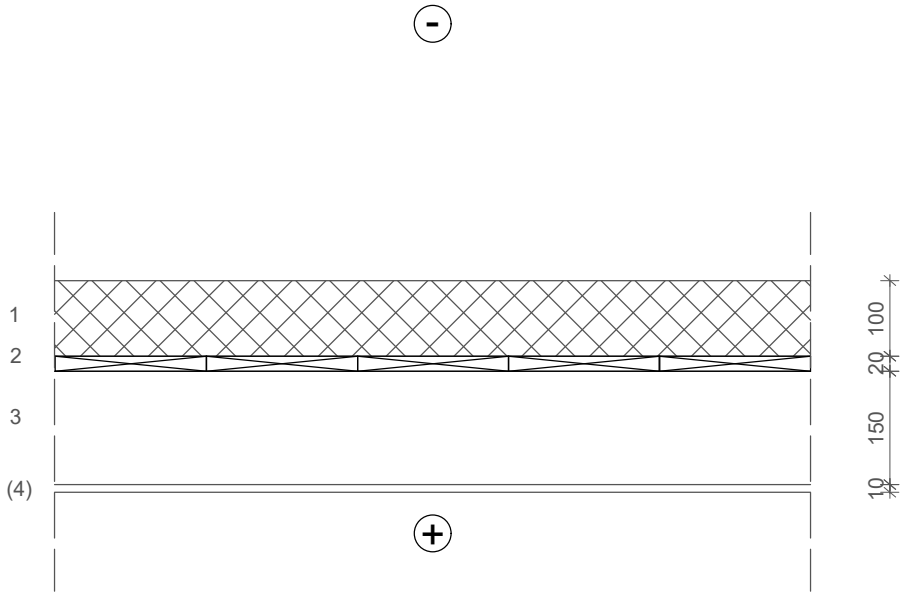


1.	Soojustus EPS ja mineraalvill	300 mm
2.	Puitlaudis	20 mm
3.	Puitpruss 50x150 mm, samm 600 mm	150 mm

Soojusjuhtivus U (W/(m²K))	0,12
Tulepüsivusklass	-
Õhumürapidavus R'w (dB)	-
Löögimürakindlus L'n (dB)	-

MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: INVENTARISEERIMISE JOONIS Konstruktsioonitüüp VL-2		FORMAAT: A4
			MÕÕTKAVA: 1:10
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond		JOONISE NR: A-39
	AUTOR: Eleri Aasmäe	JUHENDAJA: Jiri Tintera	KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 29.04.2024

VL-3

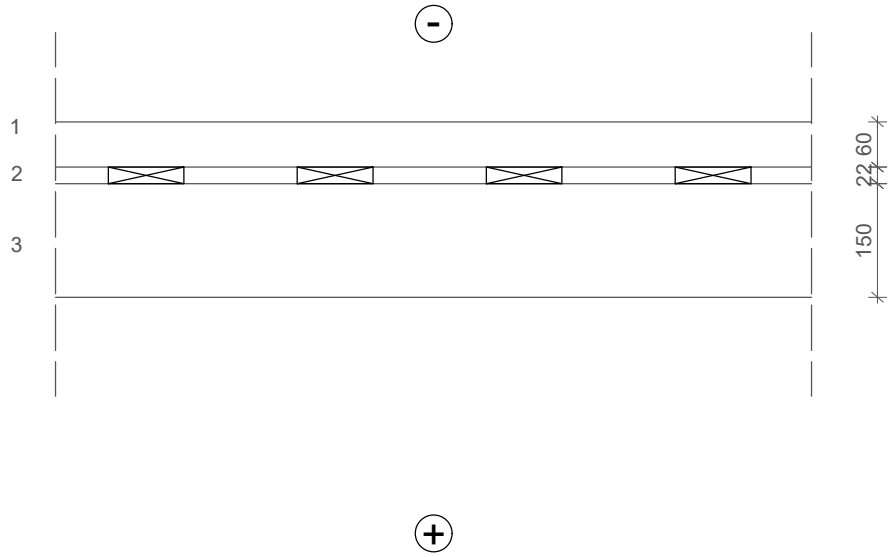


1.	Soojustus EPS	100 mm
2.	Puitlaudis	20 mm
3.	Puitpruss 50x150 mm, samm 600 mm	150 mm
4.	Siseviimistlus	

Soojusjuhtivus U (W/(m²K))	0,39
Tulepüsivusklass	-
Õhumürapidavus R'w (dB)	-
Löögimürakindlus L'n (dB)	-

MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: INVENTARISEERIMISE JOONIS Konstruktsioonitüüp VL-3			FORMAAT: A4
				MÕÕTKAVA: 1:10
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond			JOONISE NR: A-40
	AUTOR: Eleri Aasmäe	JUHENDAJA: Jiri Tintera	KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 29.04.2024

KL-1

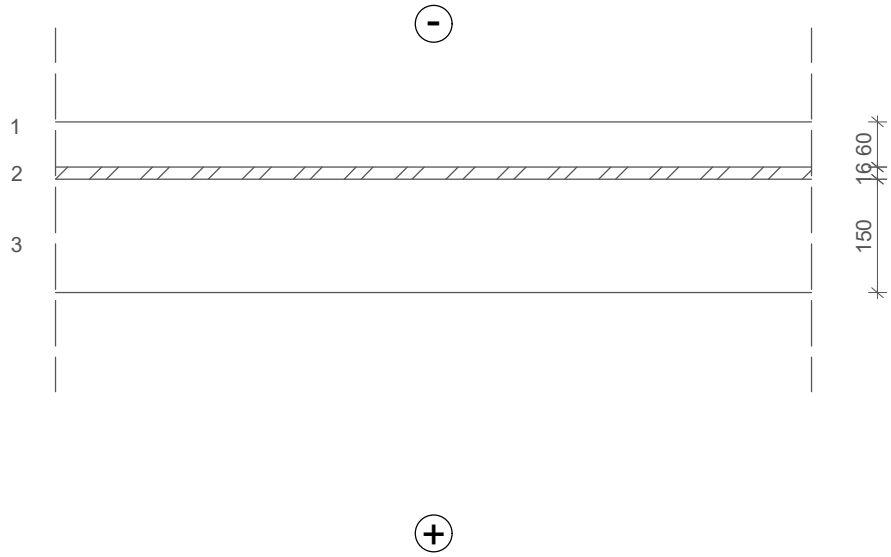


1.	Profiilplekk T60	60 mm
2.	Puitroovitus 22x100 mm, samm 250 kuni 300 mm	22 mm
3.	Ümarpalgid Ø150 mm, samm 1000 kuni 2000 mm	150 mm

Soojusjuhtivus U (W/(m²K))	-
Tulepüsivusklass	-
Õhumürapidavus R'w (dB)	-
Löögimürakindlus L'n (dB)	-

MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: INVENTARISEERIMISE JOONIS Konstruktsioonitüüp KL-1			FORMAAT: A4 / MÕÕTKAVA: 1:10
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond			JOONISE NR: A-41
	AUTOR: Eleri Aasmäe	JUHENDAJA: Jiri Tintera	KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 10.03.2024

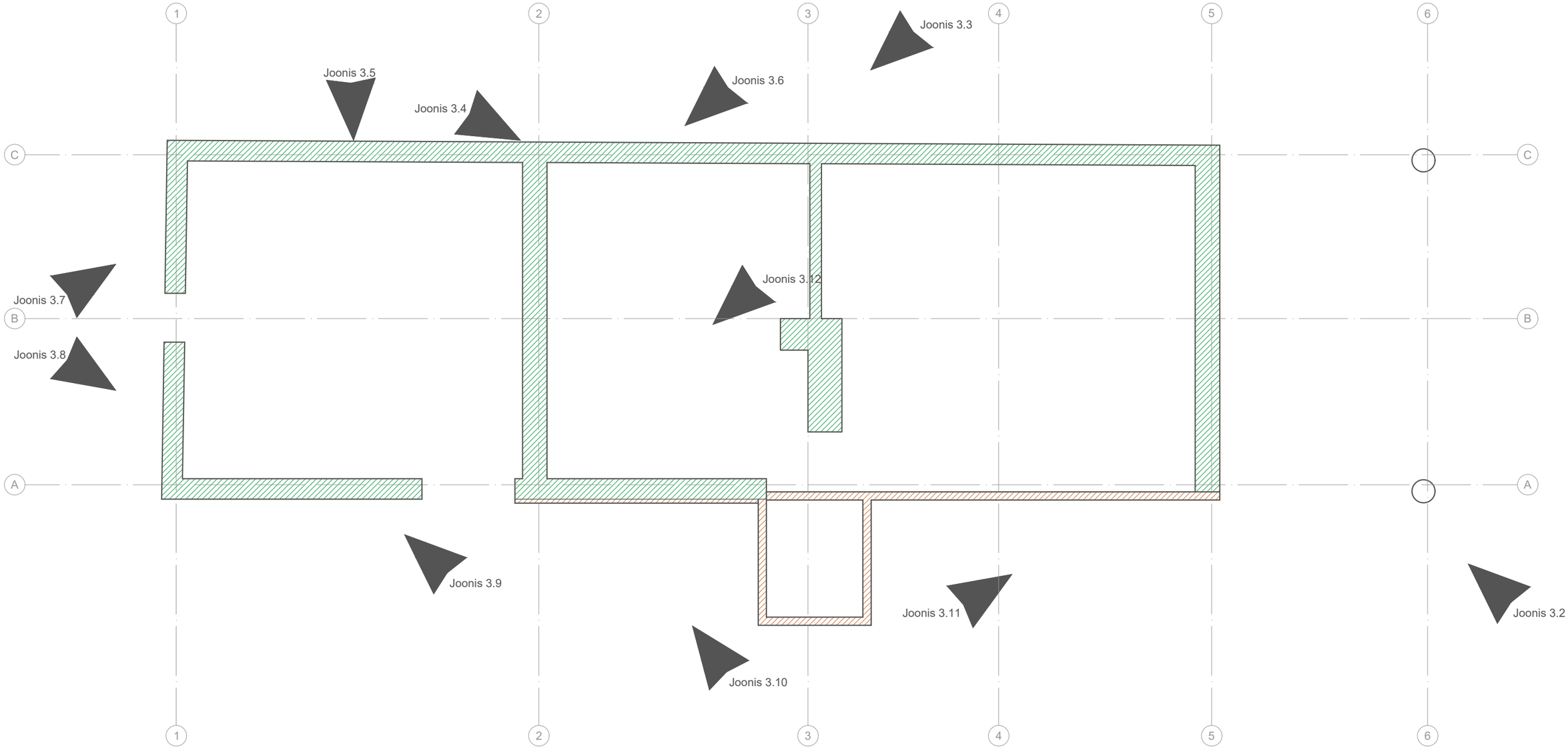
KL-2



1.	Profiilplekk T60	60 mm
2.	Niiskuskindel vineer	16 mm
3.	Sarikad 75x150 mm, sammuga 600 mm	150 mm

Soojusjuhtivus U (W/(m²K))	-
Tulepüsivusklass	-
Õhumürapidavus R'w (dB)	-
Löögimürakindlus L'n (dB)	-

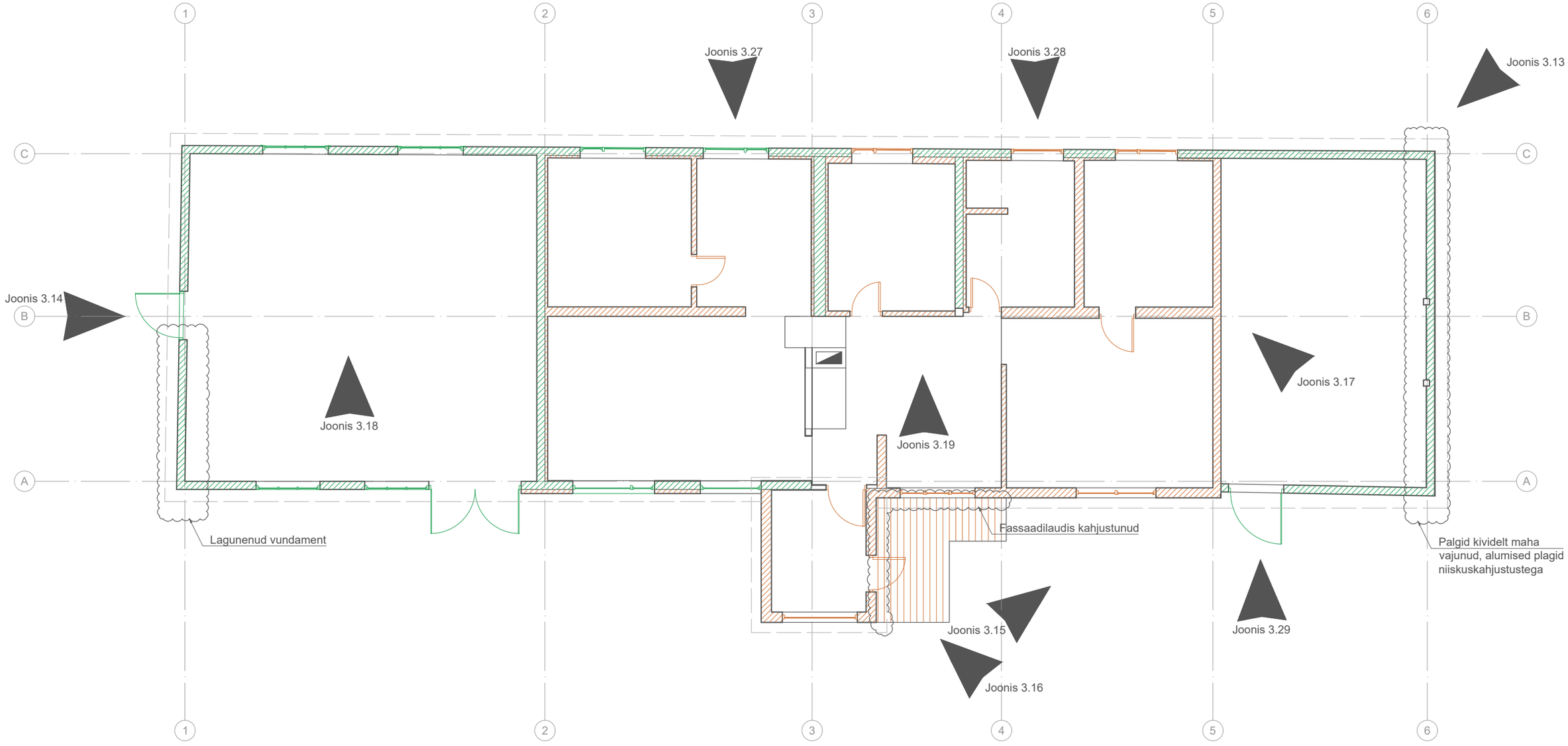
MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: INVENTARISEERIMISE JOONIS Konstruktsioonitüüp KL-2			FORMAAT: A4
				MÕÕTKAVA: 1:10
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond			JOONISE NR: A-42
	AUTOR: Eleri Aasmäe	JUHENDAJA: Jiri Tintera	KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 29.04.2024



LEPPEMÄRGID:

- Vana konstruktsioon
- Uus konstruktsioon

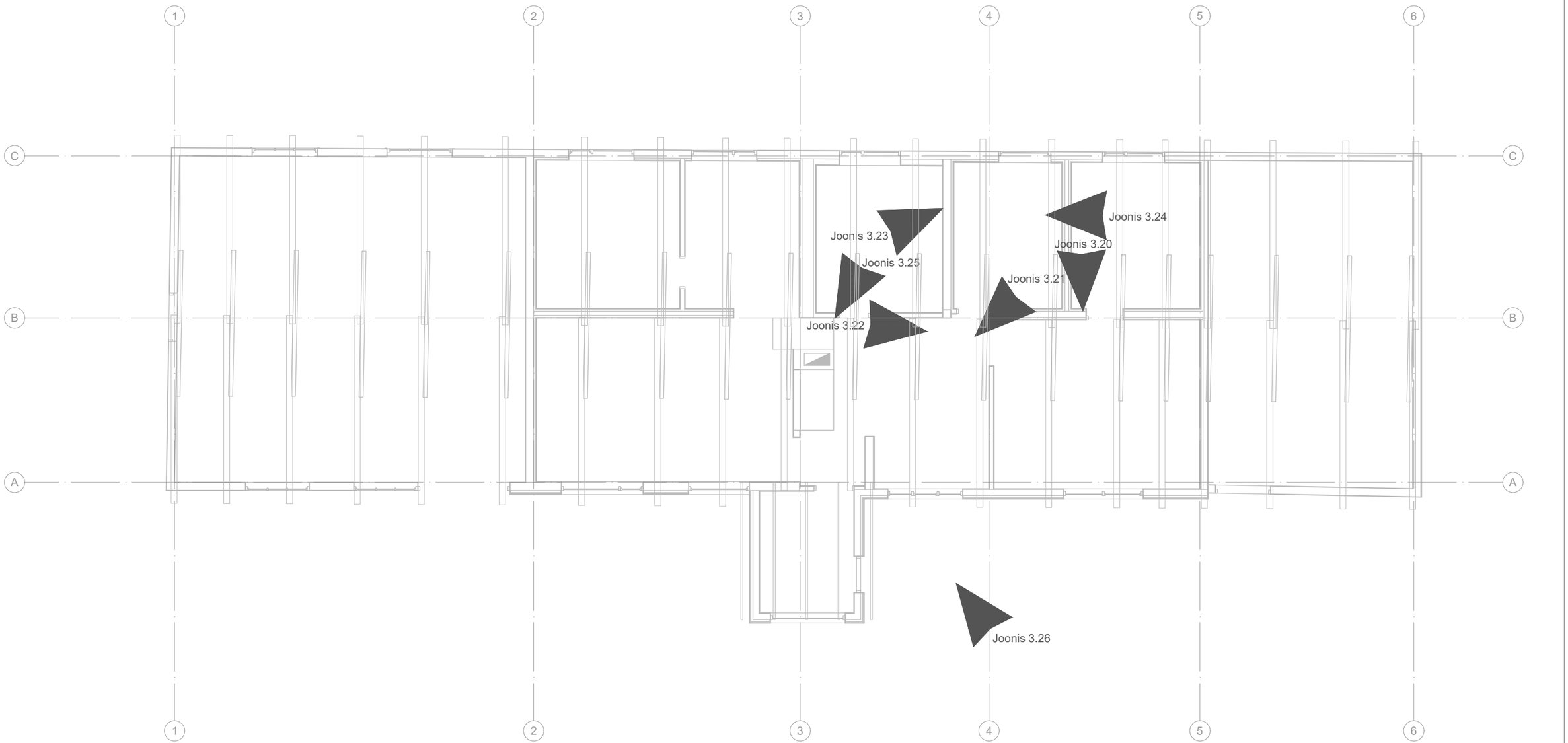
MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: TEHNILISE SEISUKORRA HINNANGU JOONIS Vundamendi plaan			FORMAAT: A3
				MÕÕTKAVA: 1:100
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond			JOONISE NR: B-01
	AUTOR: Eleri Aasmäe	JUHENDAJA: Jiri Tintera	KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 27.04.2024



LEPPEMÄRGID:

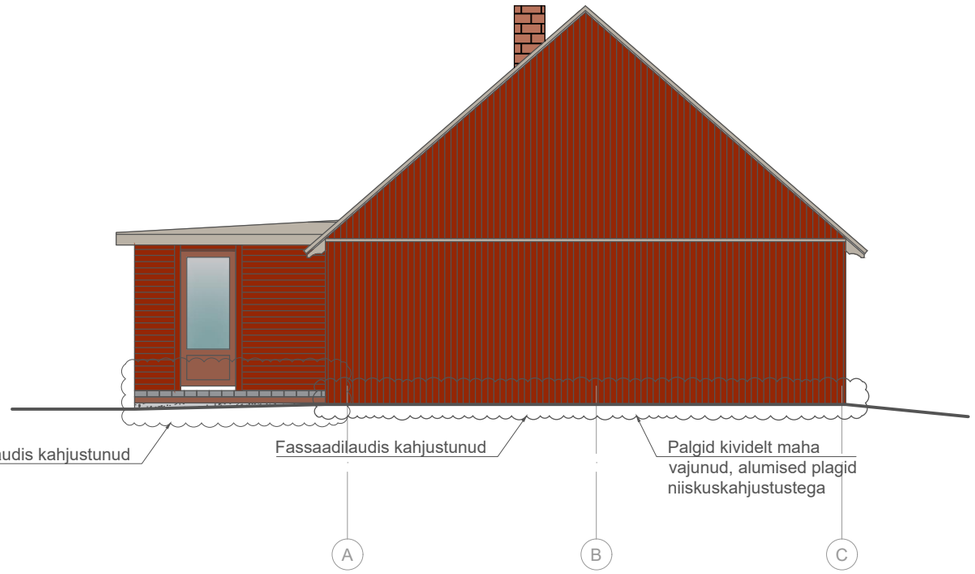
- Vana konstruktsioon
- Uus konstruktsioon

MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: TEHNILISE SEISUKORRA HINNANGU JOONIS Põhiplaan			FORMAAT: A3
				MÕÕTKAVA: 1:100
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond			JOONISE NR: B-02
	AUTOR: Eleri Aasmäe	JUHENDAJA: Jiri Tintera	KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 27.04.2024

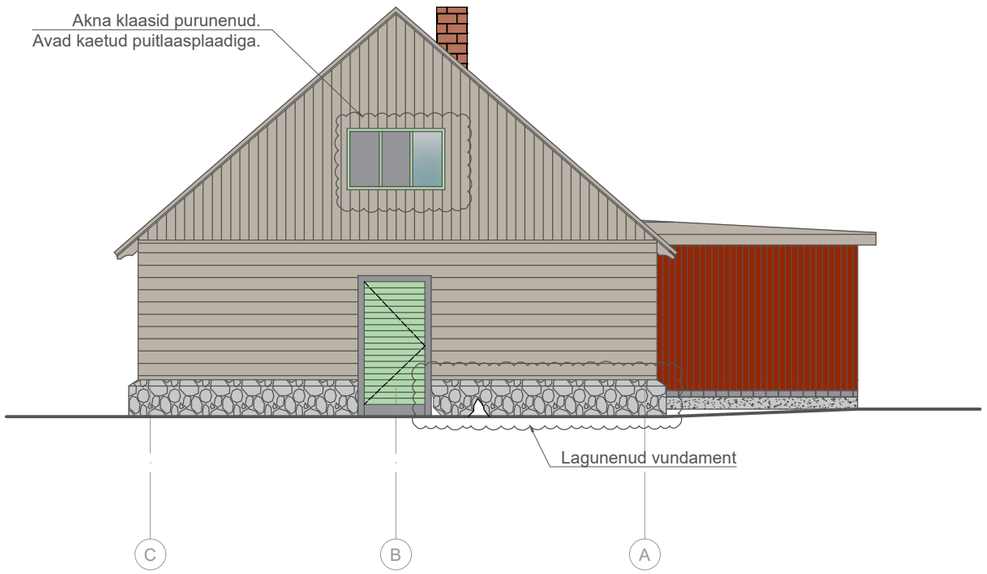


MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: TEHNILISE SEISUKORRA HINNANGU JOONIS Vahelae plaan			FORMAAT: A3
				MÕÕTKAVA: 1:100
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond			JOONISE NR: B-03
	AUTOR: Eleri Aasmäe	JUHENDAJA: Jiri Tintera	KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 27.04.2024

Vaade põhjast
M 1:100



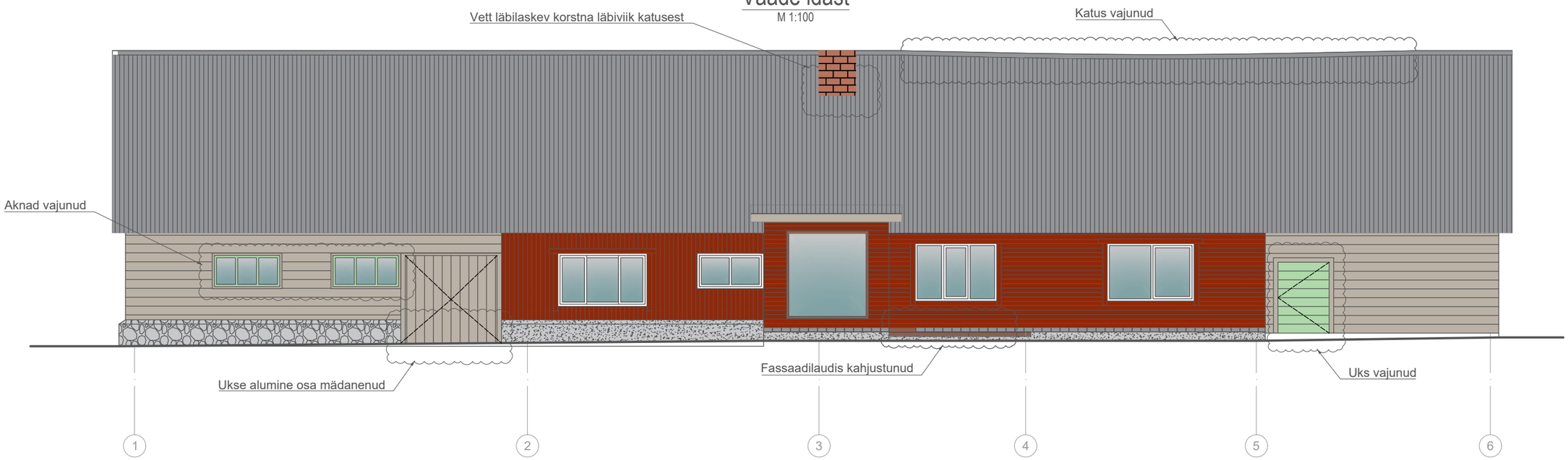
Vaade lõunast
M 1:100



MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: TEHNILISE SEISUKORRA HINNANGU JOONIS Vaated põhjast ja lõunast			FORMAAT: A3
				MÕÕTKAVA: 1:100
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond			JOONISE NR: B-04
	AUTOR: Eleri Aasmäe	JUHENDAJA: Jiri Tintera	KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 27.04.2024

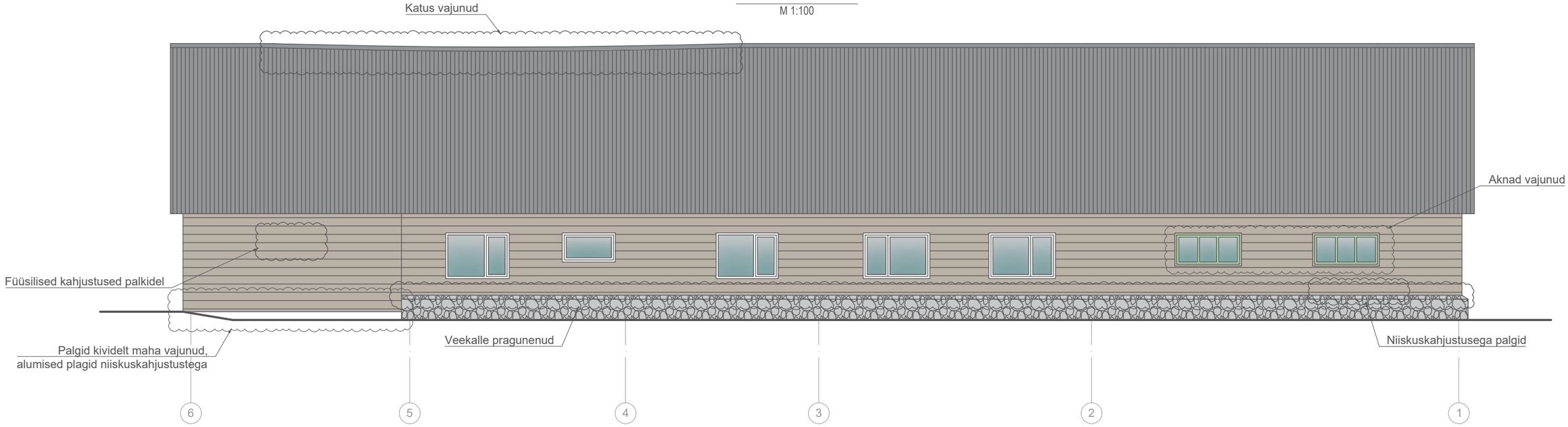
Vaade idast

M 1:100

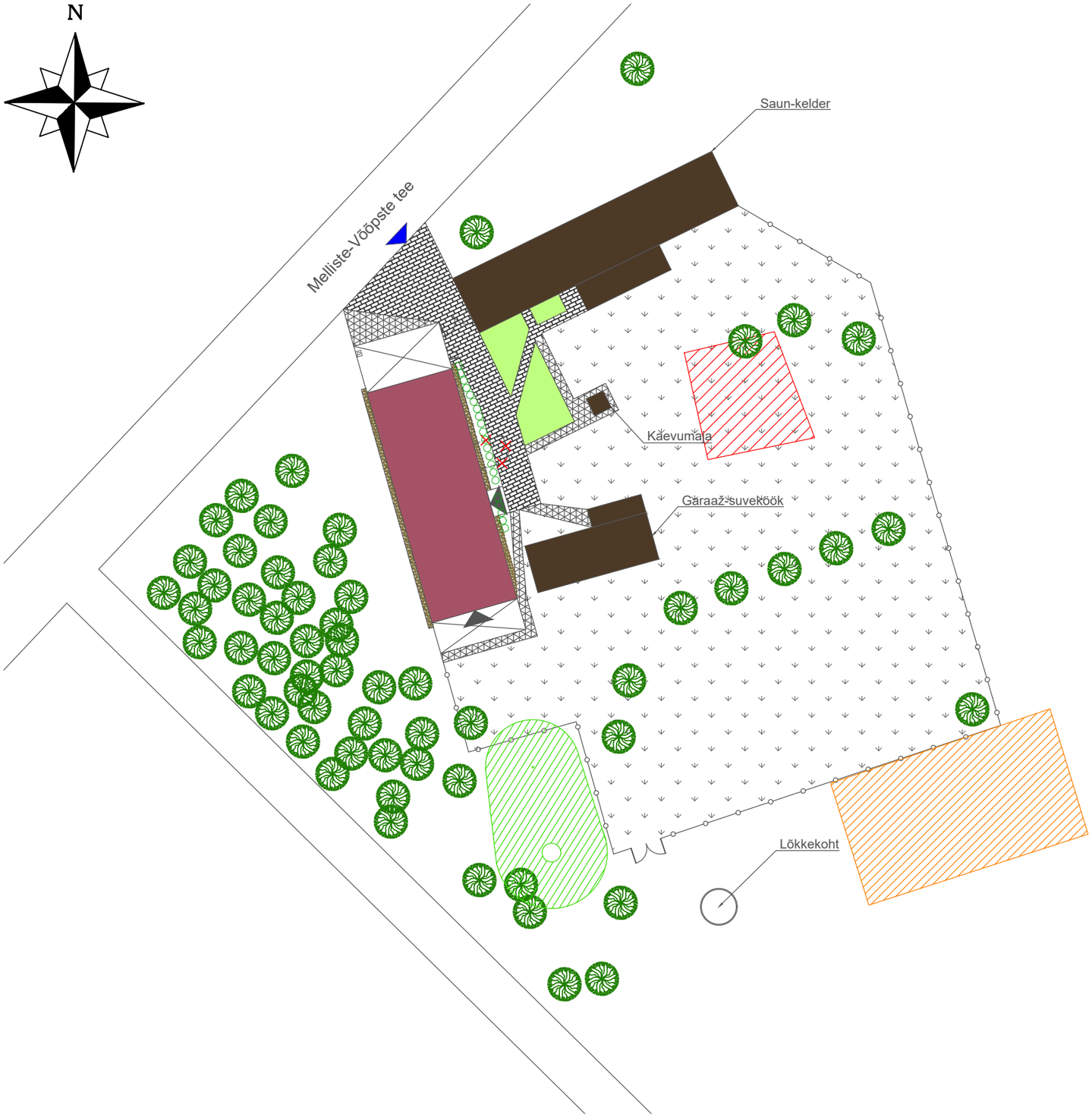


Vaade läänest

M 1:100



MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: TEHNILISE SEISUKORRA HINNANGU JOONIS Vaated idast ja läänest	FORMAAT: A3
		MÕÕTKAVA: 1:100
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond	JOONISE NR: B-05
	AUTOR: Eleri Aasmäe / JUHENDAJA: Jiri Tintera / KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 27.04.2024



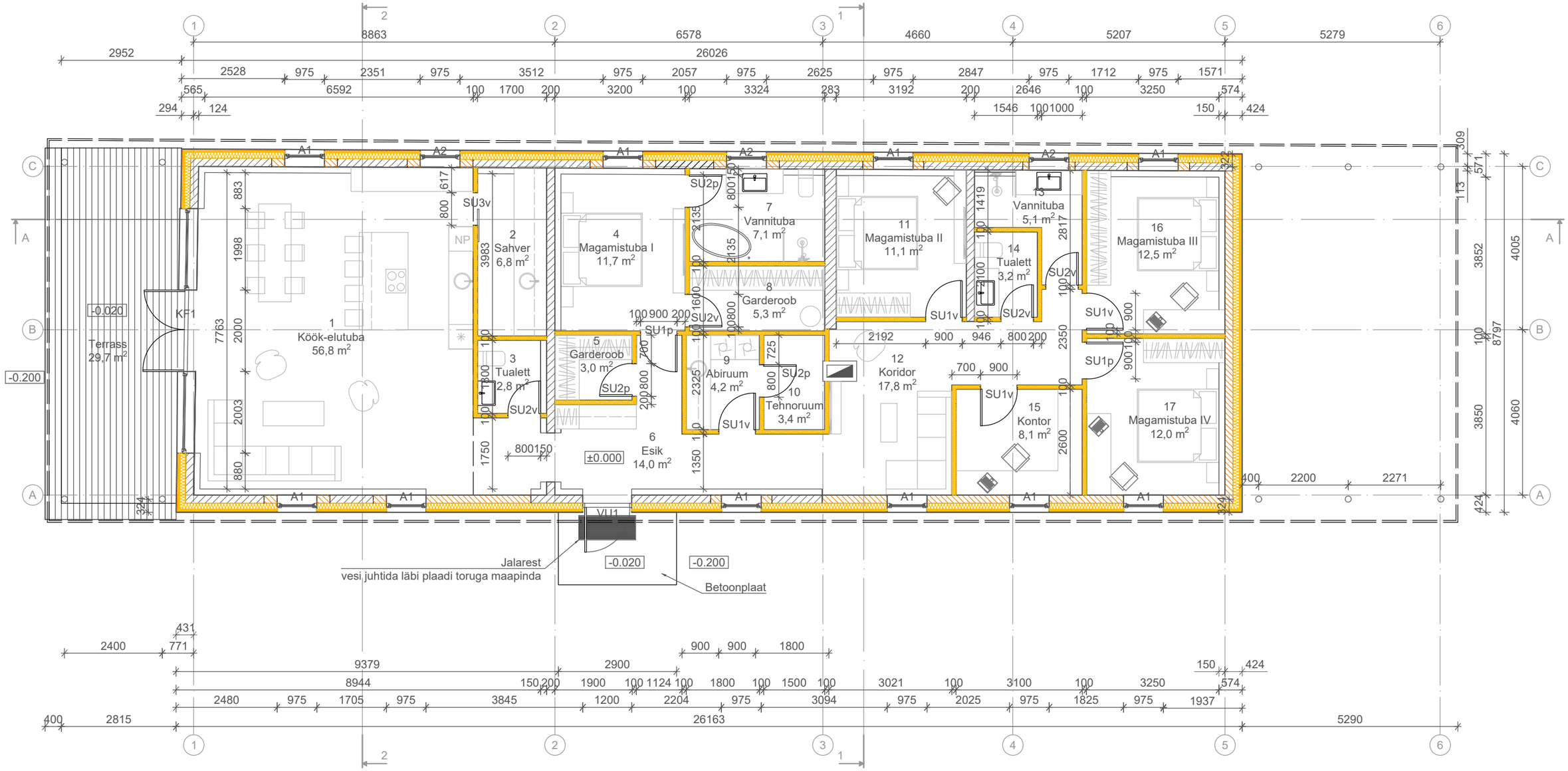
LEPPEMÄRGID:

- Projektis käsitletav hoone
- Ol. ol. hooned
- Projekteeritud varikatus
- Projekteeritud sillutiskivi
- Projekteeritud murukivi
- Taastatav murukate
- Projekteeritud graniitkivisõelmed
- Projekteeritud madalhaljastus
- Olemasolev haljasala (säilitada)
- Olemasolev kõrghaljastus
- Projekteeitud uus piire (h=1,5...1,8 m, l=155 m)
- Oletatav vana eluhoone asukoht
- Juurdepääs krundile
- Sissepääs hoonesse
- Olemasolev imbväljak
- Väravad
- Prügikasti asukoht
- Võimalik maaküttekontuuri asukoht
- Lammutatav hooneosa

HOONE TEHNILISED NÄITAJAD:

Krundi pindala:	13,45 ha
Krundi sihtotstarve:	100% maatulundusmaa
Krundi täisehitusprotsent:	0,48 %
Hoonete arv krundil:	3
Projekteeritava hoone alune pindala:	319,2 m^2
Projekteeritavate teede ja platside pindala:	329,4 m^2
Hoone pikkus:	34,5 m
Hoone laius:	8,9 m
Hoone kõrgus:	6,6 m
Hoone maht:	1061,9 m^3
Hoone korruselisus:	1
Hoone suletud netopindala:	184,9 m^2
Hoone suletud brutopindala:	231,1 m^2
Hoone köetav pindala:	184,9 m^2
Hoone tulepüsivuse klass:	TP1

MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: REKONSTRUEERIMISPROJEKTI JOONIS Asendiplaan			FORMAAT: A3
				MÕÕTKAVA: 1:500
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond			JOONISE NR: C-01
	AUTOR: Eleri Aasmäe	JUHENDAJA: Jiri Tintera	KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 22.04.2024



LEPPEMÄRGID:

- Rõhtpalksein (palgi läbimõõt 200 mm)
- Taastatav rõhtpalksein (palgi läbimõõt 200 mm)
- Pehme soojustusmaterjal (150 mm)

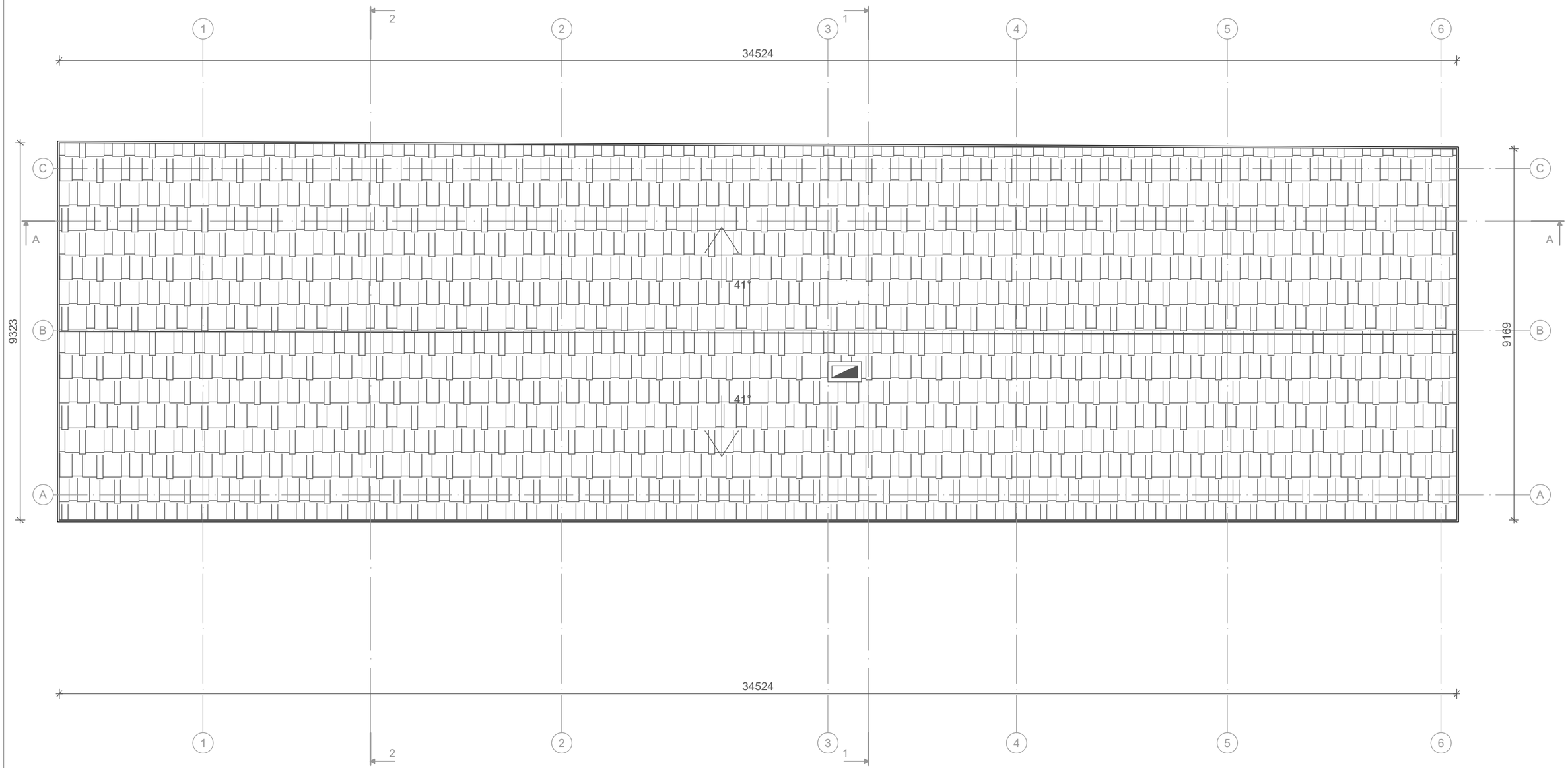
RUUMIDE SPETSIFIKATSIOON

nr	Nimetus	Pindala m²
1	Köök-elutuba	56,8
2	Sahver	6,8
3	Tualett	2,8
4	Magamistuba I	11,7
5	Garderoob	3,0
6	Esik	14,0
7	Vannituba	7,1
8	Garderoob	5,3
9	Abiruum	4,2
10	Tehnoruum	3,4
11	Magamistuba II	11,1
12	Koridor	17,8
13	Vannituba	5,1
14	Tualett	3,2
15	Kontor	8,1
16	Magamistuba III	12,5
17	Magamistuba IV	12,0
	KOKKU:	**184,9**

MÄRKUSED:

1) Hoone asub radooniohtlikus piirkonnas. Esimese korruse põranda alla paigaldada radooni äratõmbetorustik.

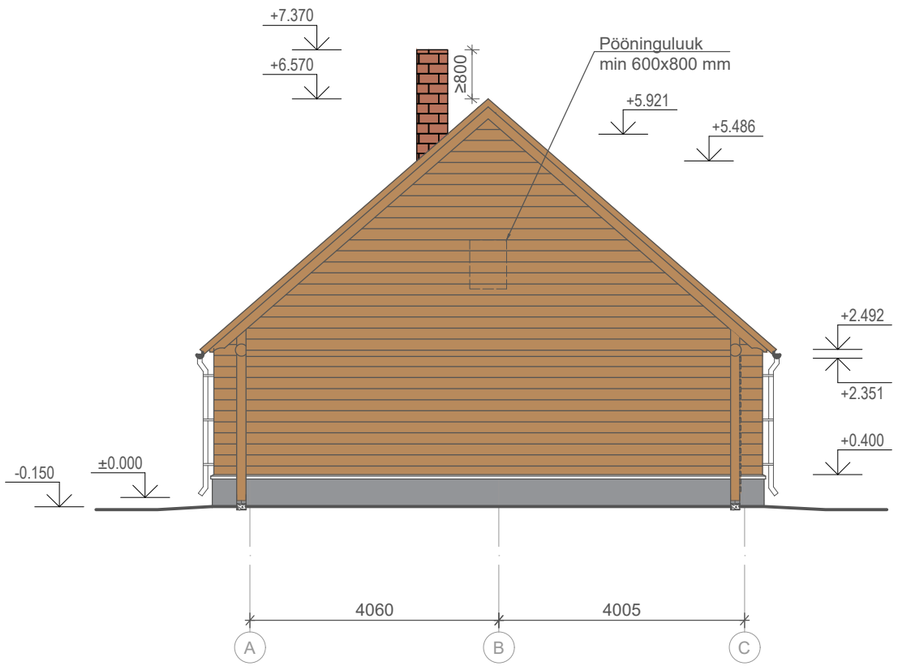
MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: REKONSTRUEERIMISPROJEKTI JOONIS Põhiplaan		FORMAAT: A3
			MÕÕTKAVA: 1:100
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond		JOONISE NR: C-02
	AUTOR: Eleri Aasmäe	JUHENDAJA: Jiri Tintera	KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 22.04.2024



MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: REKONSTRUEERIMISPROJEKTI JOONIS Katuseplaan			FORMAAT: A3
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond			MÕÕTKAVA: 1:100
	AUTOR: Eleri Aasmäe	JUHENDAJA: Jiri Tintera	KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	JOONISE NR: C-03
				KUUPÄEV: 22.04.2024

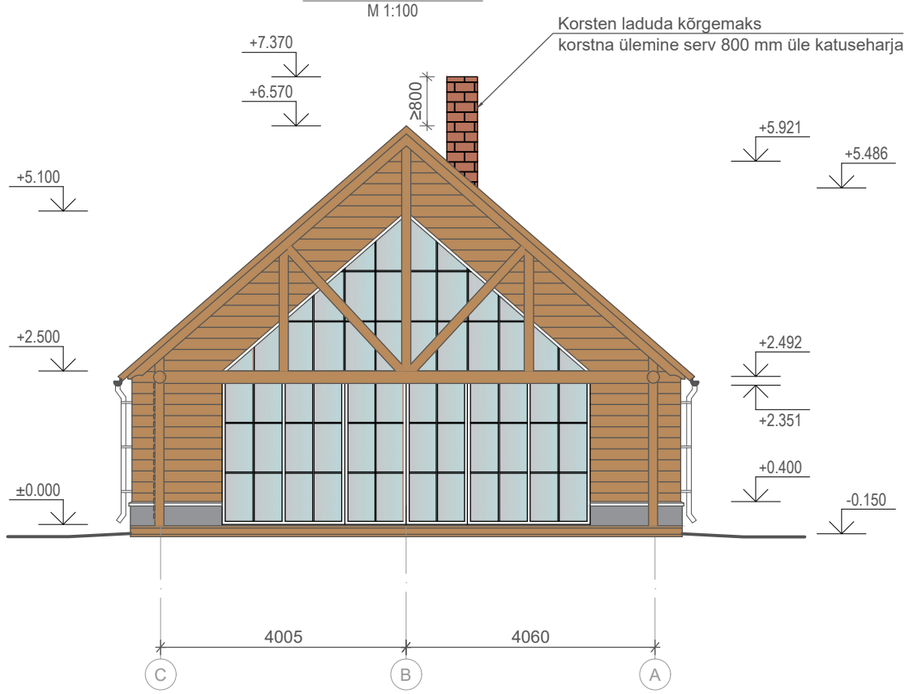
Vaade põhjast

M 1:100



Vaade lõunast

M 1:100



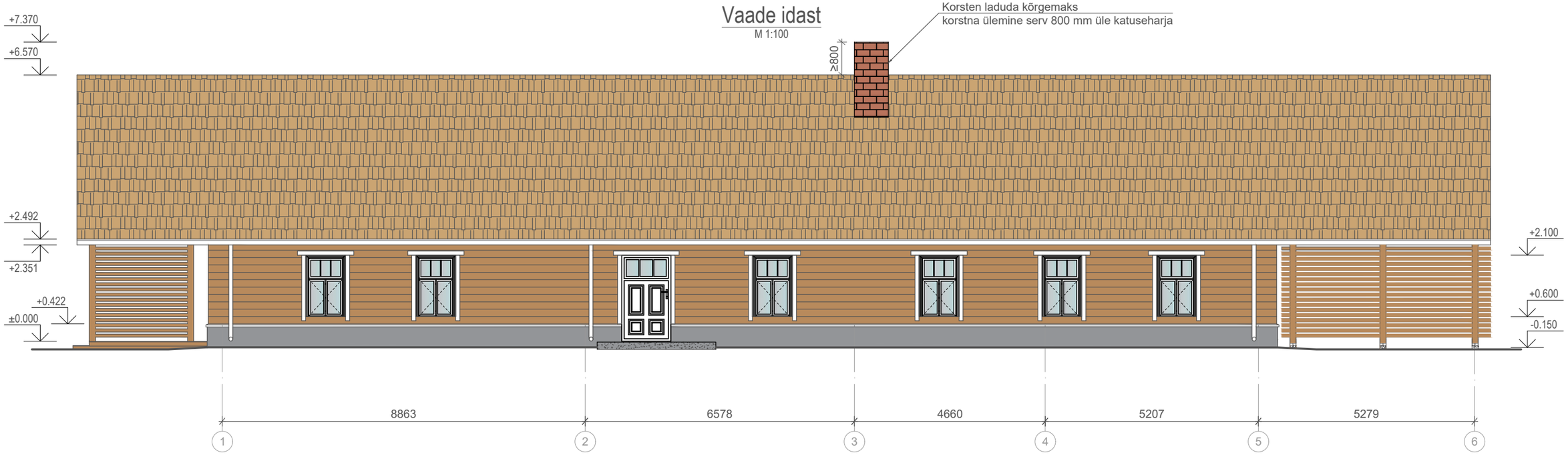
LEPPEMÄRGID:

- Horisontaalne fassaadilaudis (helepruun)
- Armeeritud soklikrohv (helehall)
- Puitakna ja -ukse raamid (valge)
- Plekid (toon RAL 9018)
- Laastukatus

MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: REKONSTRUEERIMISPROJEKTI JOONIS Vaated põhjast ja lõunast			FORMAAT: A3
				MÕÕTKAVA: 1:100
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond			JOONISE NR: C-04
	AUTOR: Eleri Aasmäe	JUHENDAJA: Jiri Tintera	KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 22.04.2024

Vaade idast

M 1:100



Vaade läänest

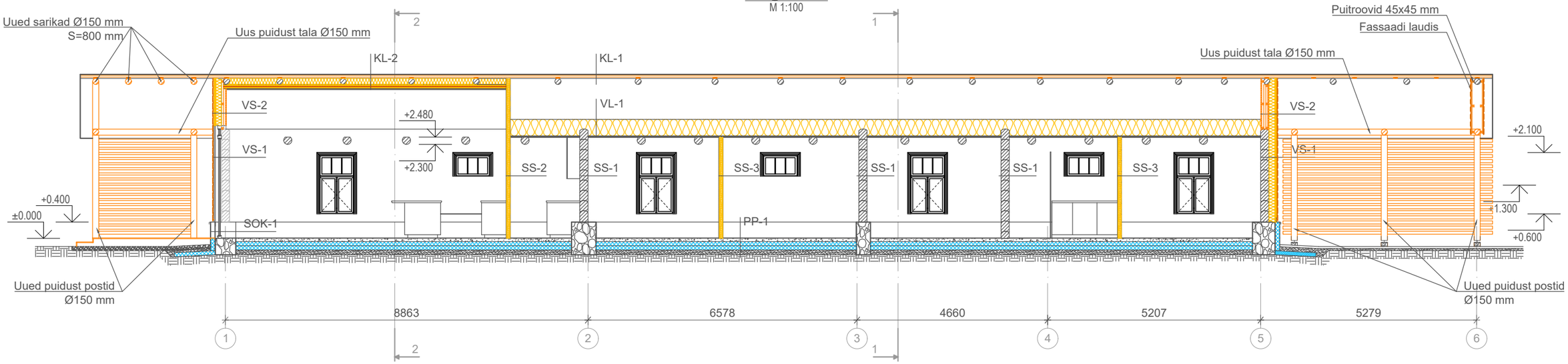
M 1:100

LEPPEMÄRGID:

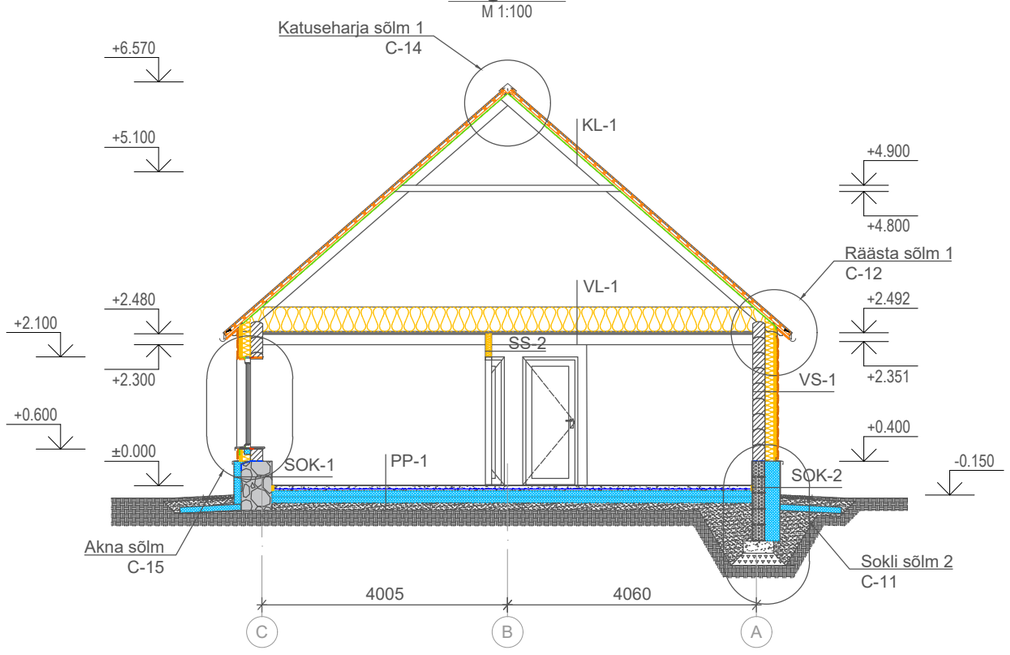
- Horisontaalne fassaadilaudis (helepruun)
- Armeeritud soklikrohv (helehall)
- Puitakna ja -ukse raamid (valge)
- Plekid (toon RAL 9018)
- Laastukatus

MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: REKONSTRUEERIMISPROJEKTI JOONIS Vaated idast ja läänest			FORMAAT: A3
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond			JOONISE NR: C-05
	AUTOR: Eleri Aasmäe	JUHENDAJA: Jiri Tintera	KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 22.04.2024

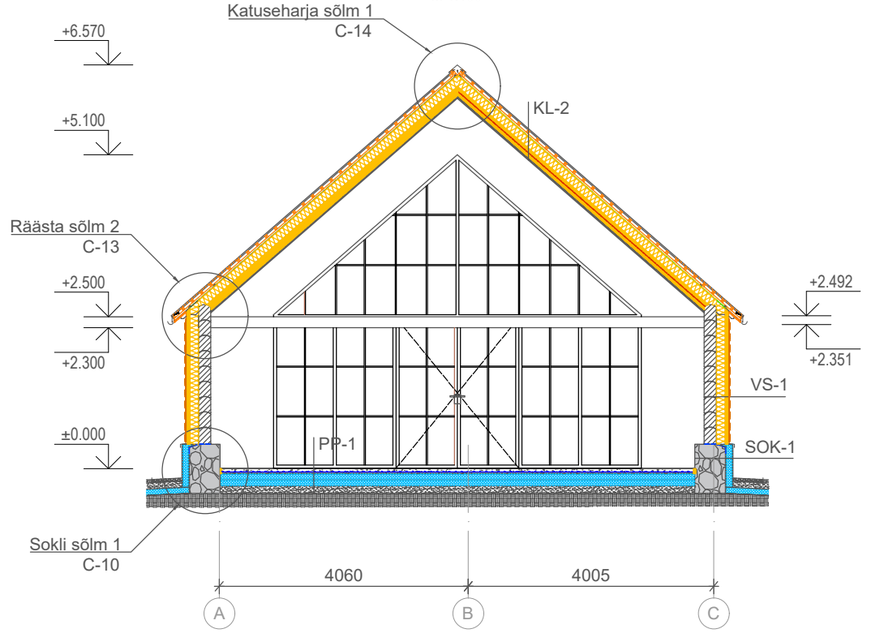
Lõige A-A
M 1:100



Lõige 1-1
M 1:100



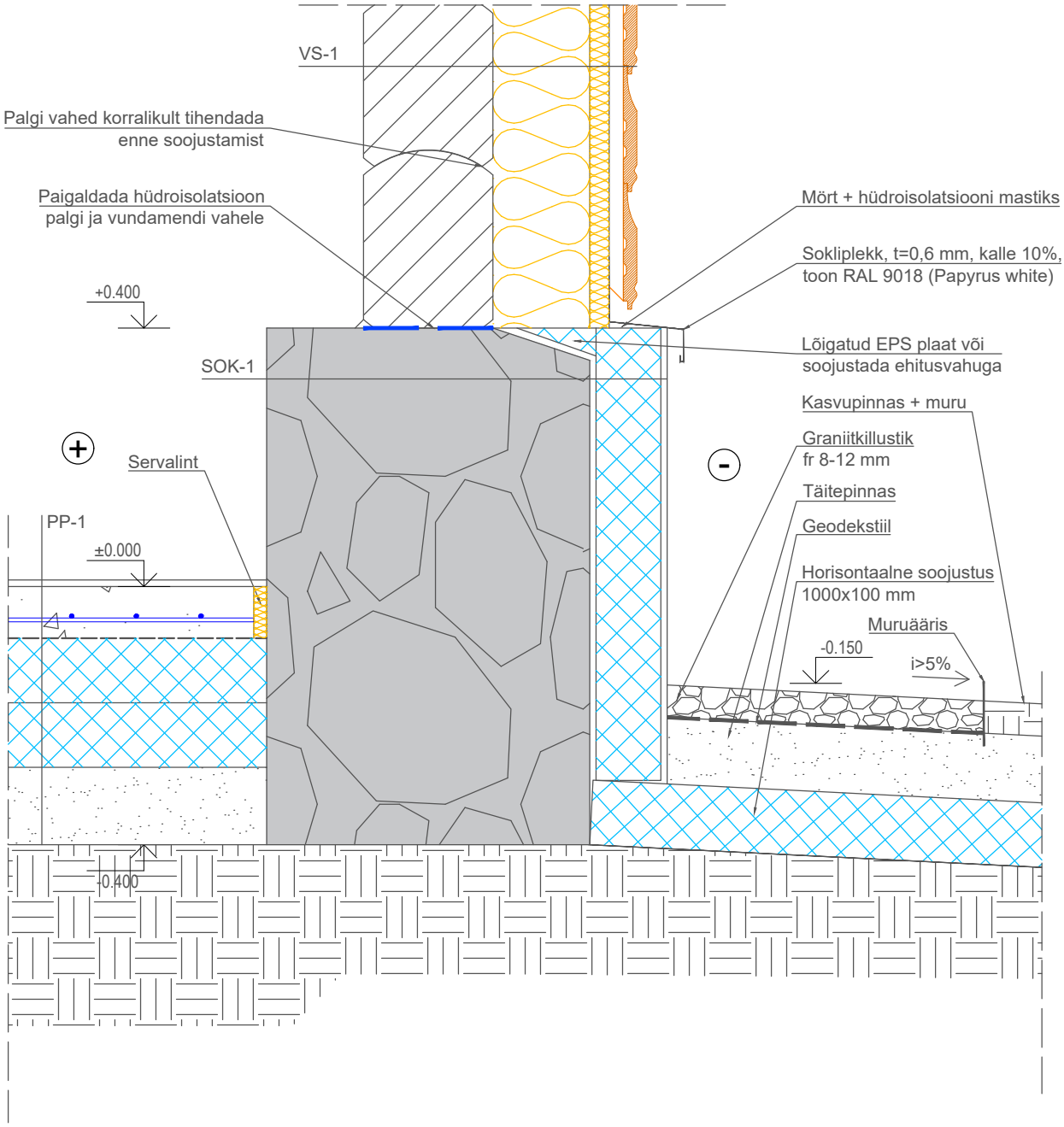
Lõige 2-2
M 1:100



MÄRKUSED:

1. Palkseinte taastamiseks ning avatäidete kinniehitamiseks kasutada aida lammutamisel tekkivaid palke.

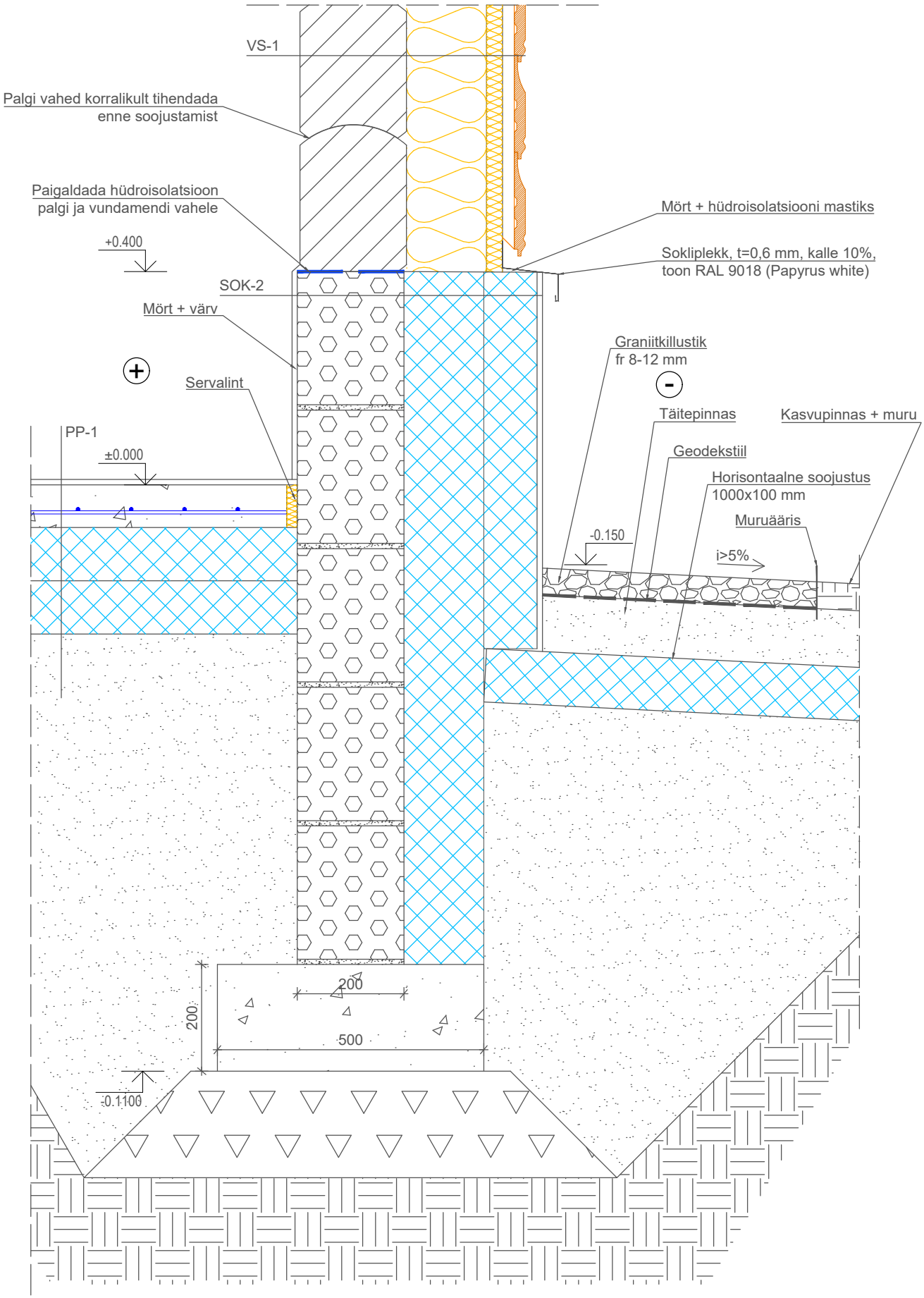
MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: REKONSTRUEERIMISPROJEKTI JOONIS Lõiked A-A ja 1-1	FORMAAT: A3
		MÕÕTKAVA: 1:100
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond	JOONISE NR: C-06
	AUTOR: Eleri Aasmäe / JUHENDAJA: Jiri Tintera / KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 22.04.2024



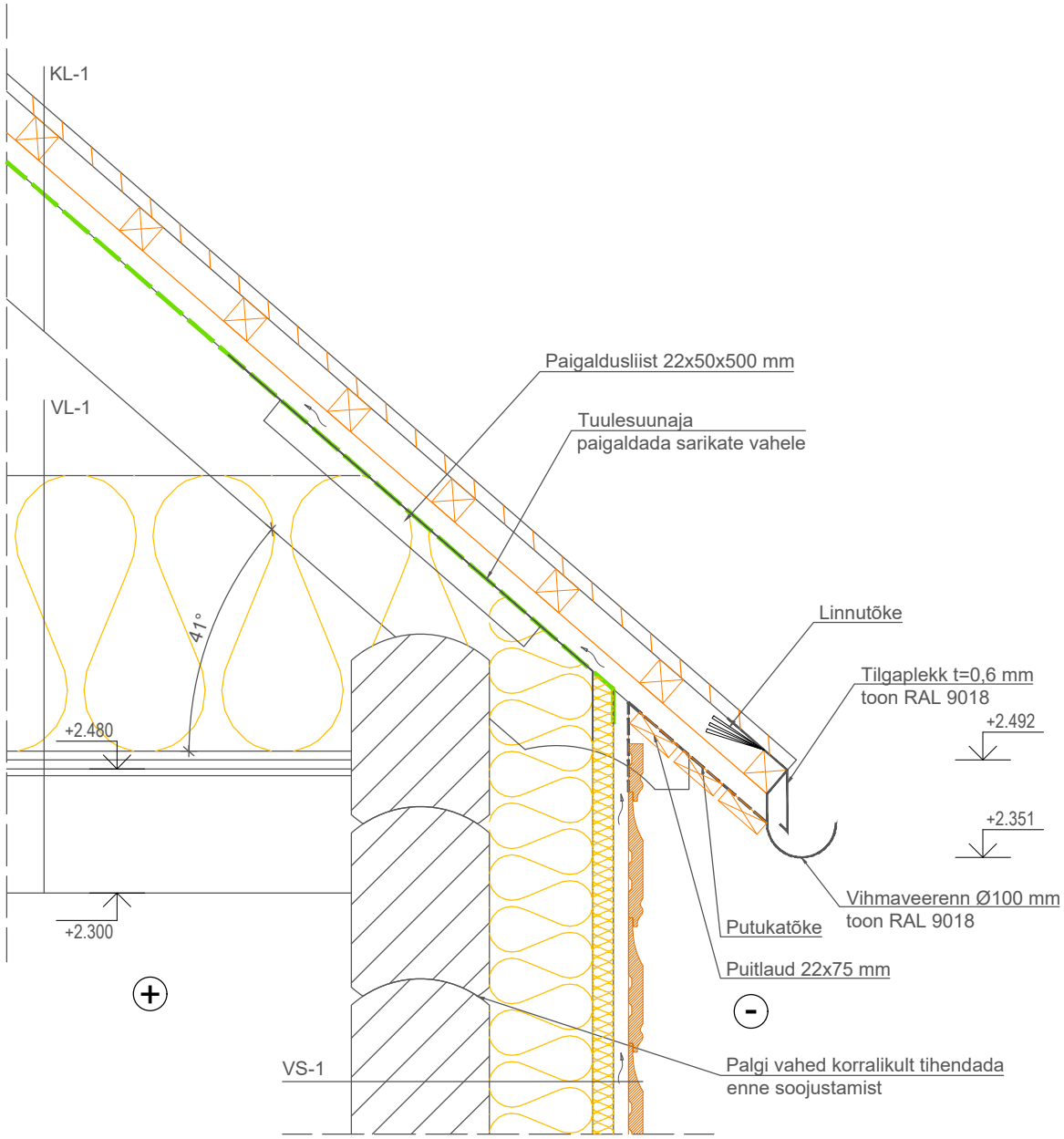
MÄRKUSED:

1) Enne vundamendi soojustuse paigaldamist eemaldada tsementmördi ja -krohviga tehtud parandused.
2) Enne vundamendi soojustuse paigaldamist vundament kindlustada - võimalikud vajunud kohad tõsta ja loodida vundamendi pealne. Suuremate puuduste korral vundament osaliselt lammutada ning laduda uuesti selles kohas. Taastada puuduv vuugitäide. Vuugitäitena kasutada lubjasegu või savi.
3) Vundamendile soojustuse lisamisel jälgida, et aluspinnas saakisd kõik augud täidetud. Soojustus plaadid paigaldada liimi või ehitusvahuga. Soovi korral kasutada soojustusena PUR vahtu. PUR vahu kasutamisel rajada vundamendile roovitus 50x100 mm puitprussidest.
4) Põranda betooni mitte valada vastu vundamenti.

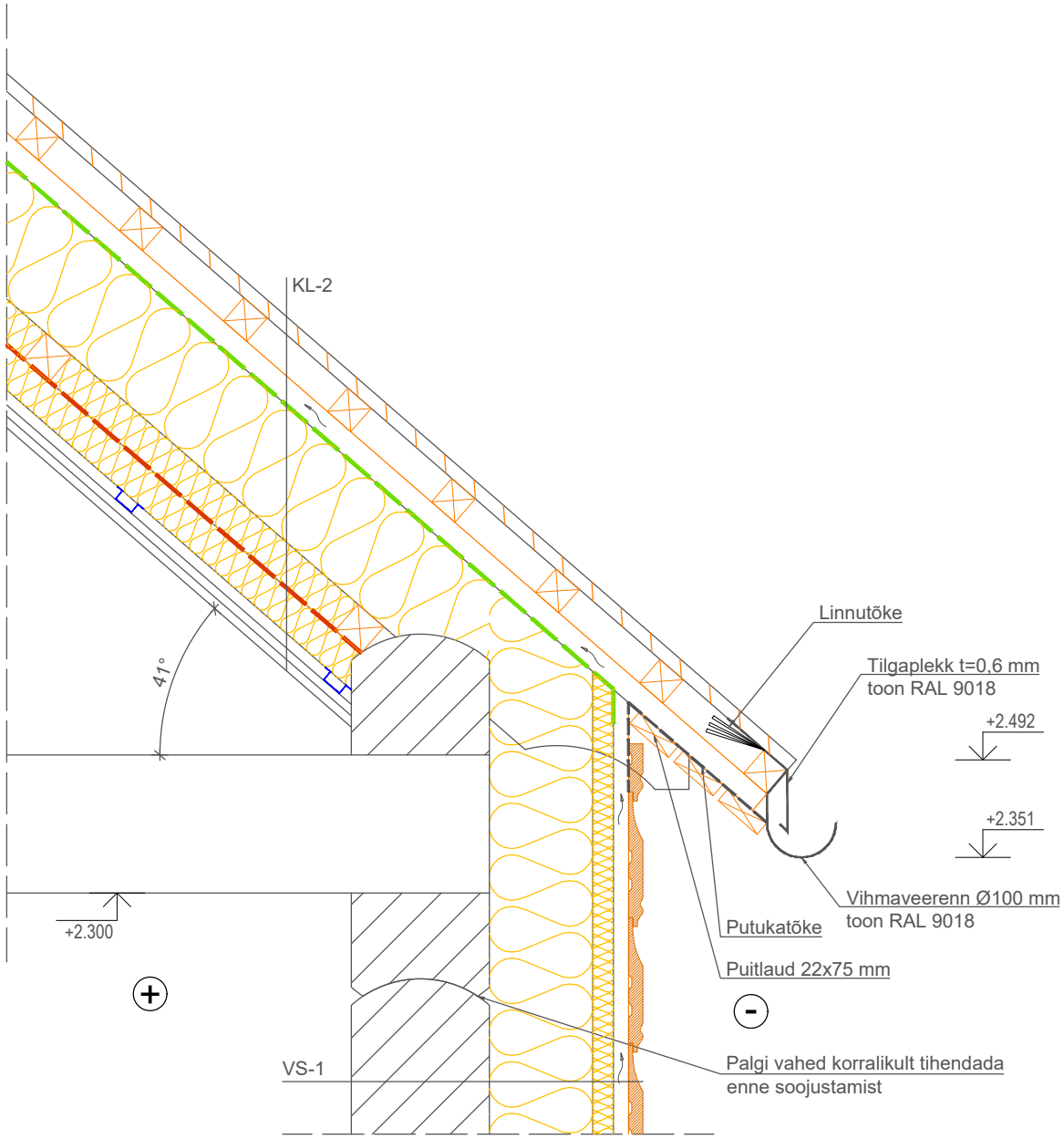
MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: REKONSTRUEERIMISPROJEKTI JOONIS Sokli sõlm 1			FORMAAT: A4 / MÕÕTKAVA: 1:10
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond			JOONISE NR: C-10
	AUTOR: Eleri Aasmäe	JUHENDAJA: Jiri Tintera	KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 29.04.2024



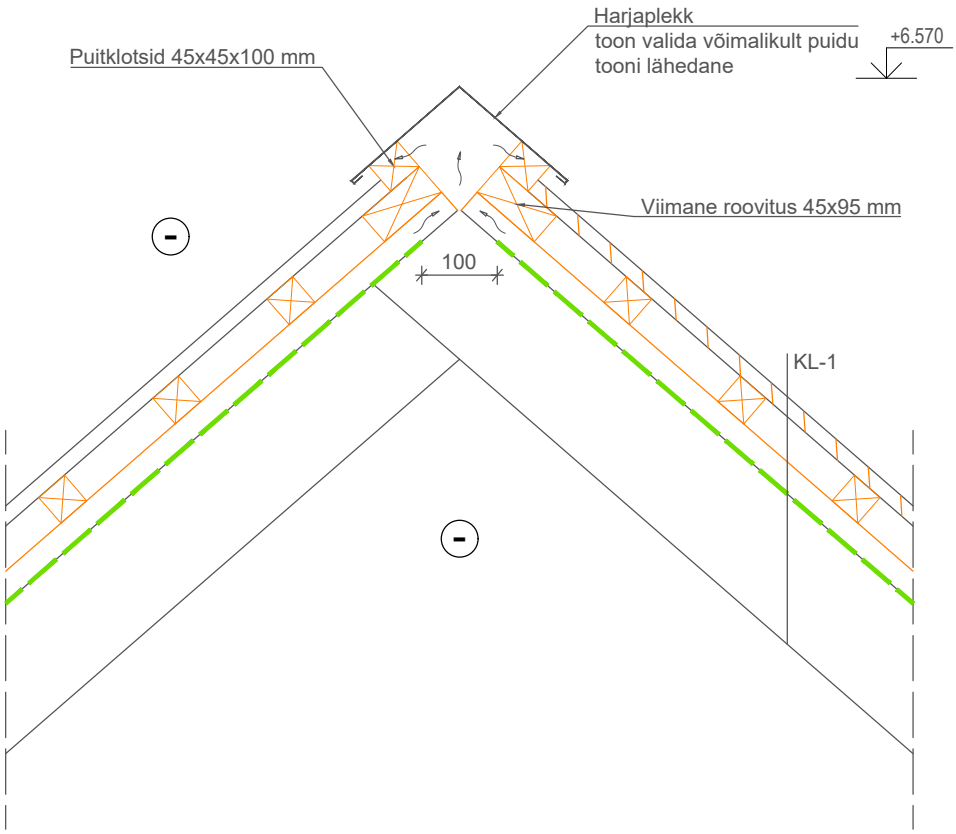
MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: REKONSTRUEERIMISPROJEKTI JOONIS Sokli sõlm 2	FORMAAT: A4
		MÕÕTKAVA: 1:10
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond	JOONISE NR: C-11
	AUTOR: Eleri Aasmäe / JUHENDAJA: Jiri Tintera / KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 29.04.2024



MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: REKONSTRUEERIMISPROJEKTI JOONIS Räästa sõlm 1	FORMAAT: A4
		MÕÕTKAVA: 1:10
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond	JOONISE NR: C-12
	AUTOR: Eleri Aasmäe / JUHENDAJA: Jiri Tintera / KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 22.04.2024



MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: REKONSTRUEERIMISPROJEKTI JOONIS Räästa sõlm 2	FORMAAT: A4 MÕÕTKAVA: 1:10
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond	JOONISE NR: C-13
	AUTOR: Eleri Aasmäe / JUHENDAJA: Jiri Tintera / KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 22.04.2024

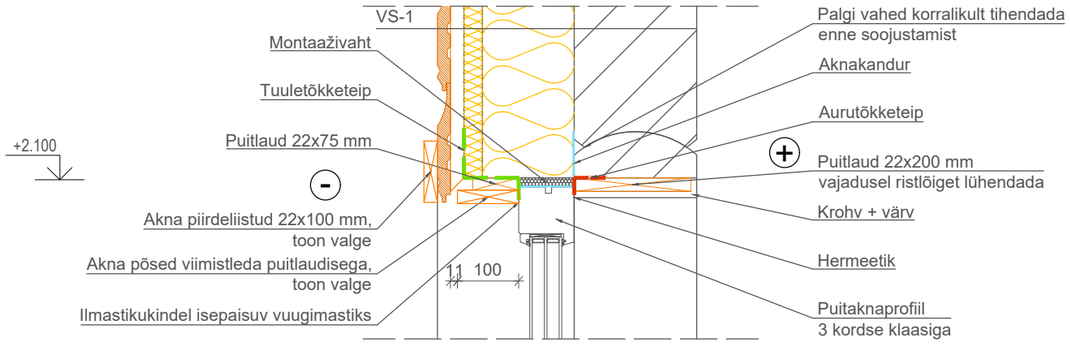


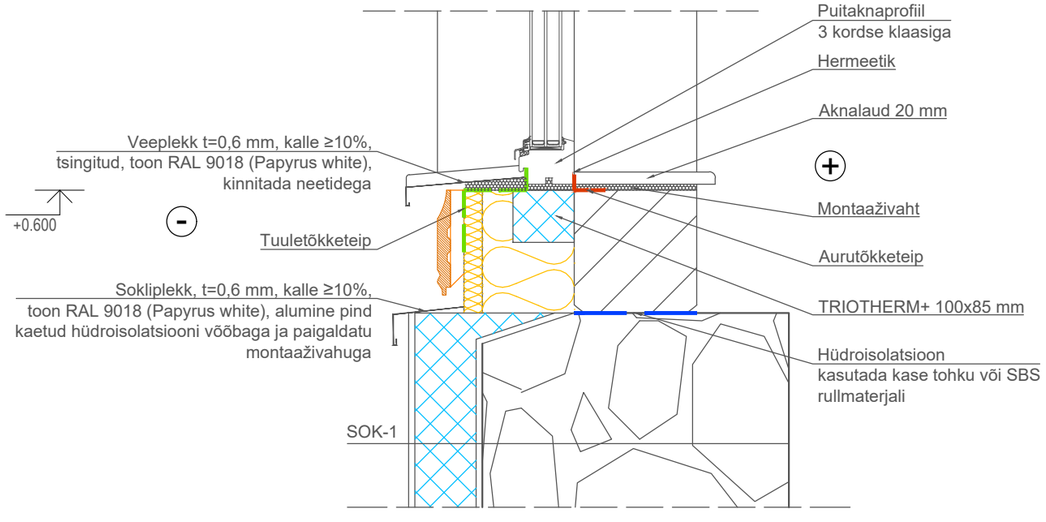
MÄRKUSED:

1) Harjapleki paigaldusel jälgida,e et oleks tagatud piisav tuulutusvahe.

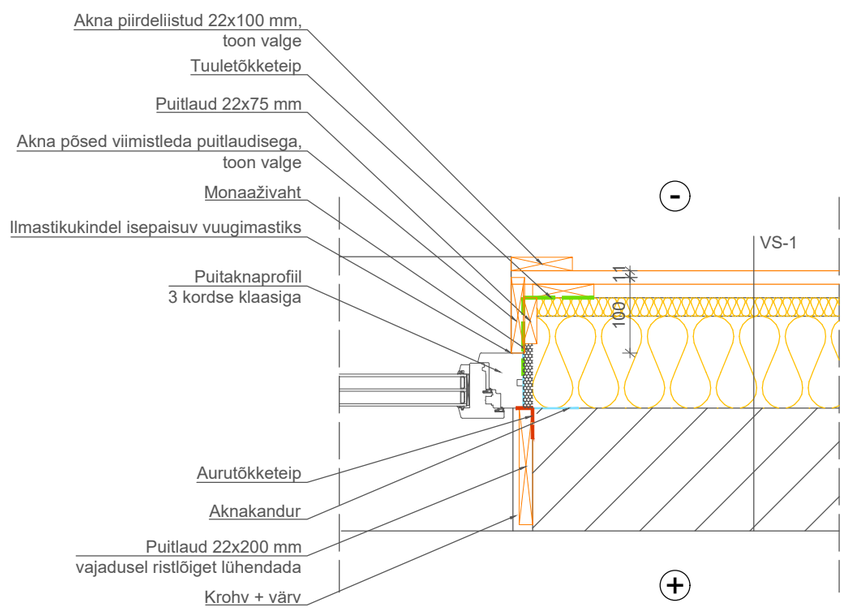
MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: REKONSTRUEERIMISPROJEKTI JOONIS Katuseharja sõlm			FORMAAT: A4 / MÕÕTKAVA: 1:10
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond			JOONISE NR: C-14
	AUTOR: Eleri Aasmäe	JUHENDAJA: Jiri Tintera	KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 22.04.2024

Horisontaalsed sõlmed
1:10





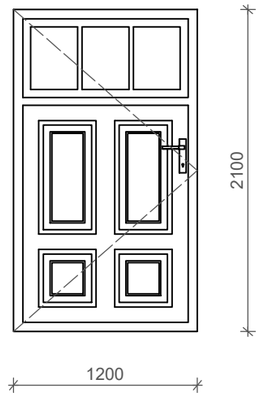
Vertikaalne sõlm
1:10



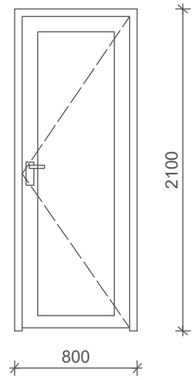
MÄRKUSED:

1) Aknaplekk peab korrosioonikaitseks olema kuumtsingutud. Pleki kõik nähtavale jäävad küljed pulbervärvida RAL 9018. Kinnitid peavad olema vähemalt sama korrostioonikindlad nagu plekk ja sama tooni.
2) Aknaplekid peavad olema ühes tükis.

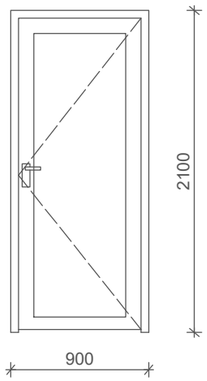
MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: REKONSTRUEERIMISPROJEKTI JOONIS Akna sõlm		FORMAAT: A3
			MÕÕTKAVA: 1:10
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond		JOONISE NR: C-15
	AUTOR: Eleri Aasmäe	JUHENDAJA: Jiri Tintera	KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 22.04.2024



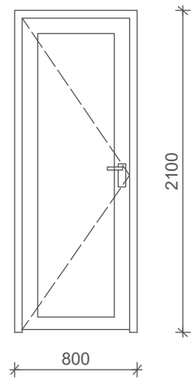
TÄHIS	VU1
HULK	1
SELGITUS	puit välisuks
AVA MÕÕT	1200x2100
AVANEMINE	vasaku käeline
LENG	puit
VÄLISVIIMISTLUS	valge
SISEVIIMISTLUS	valge
KLAAS	-
SOOJAJUHTIVUS	U_W=0,8 W/m^{2}K
HELIPIDAVUS	R_W=35 dB
LÄVEPAKK	tamme puidust, max 25 mm



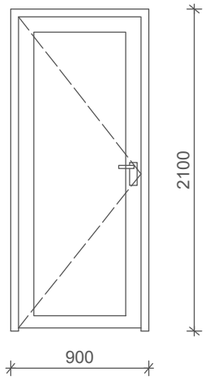
TÄHIS	SU2p
HULK	3
SELGITUS	puit siseuks
AVA MÕÕT	800x2100
AVANEMINE	parema käeline
LENG	puit
VÄLISVIIMISTLUS	valge
SISEVIIMISTLUS	valge
KLAAS	-
SOOJAJUHTIVUS	-
HELIPIDAVUS	R_W=35 dB
LÄVEPAKK	tamme puidust, max 25 mm



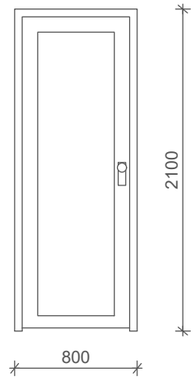
TÄHIS	SU1p
HULK	2
SELGITUS	puit siseuks
AVA MÕÕT	900x2100
AVANEMINE	parema käeline
LENG	puit
VÄLISVIIMISTLUS	valge
SISEVIIMISTLUS	valge
KLAAS	-
SOOJAJUHTIVUS	-
HELIPIDAVUS	R_W=35 dB
LÄVEPAKK	tamme puidust, max 25 mm



TÄHIS	SU2v
HULK	4
SELGITUS	puit siseuks
AVA MÕÕT	800x2100
AVANEMINE	vasaku käeline
LENG	puit
VÄLISVIIMISTLUS	valge
SISEVIIMISTLUS	valge
KLAAS	-
SOOJAJUHTIVUS	-
HELIPIDAVUS	R_W=35 dB
LÄVEPAKK	tamme puidust, max 25 mm



TÄHIS	SU1v
HULK	4
SELGITUS	puit siseuks
AVA MÕÕT	900x2100
AVANEMINE	vasaku käeline
LENG	puit
VÄLISVIIMISTLUS	valge
SISEVIIMISTLUS	valge
KLAAS	-
SOOJAJUHTIVUS	-
HELIPIDAVUS	R_W=35 dB
LÄVEPAKK	tamme puidust, max 25 mm

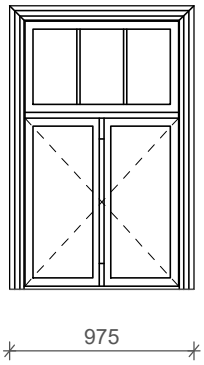


TÄHIS	SU3v
HULK	4
SELGITUS	puit lükand siseuks
AVA MÕÕT	800x2100
AVANEMINE	vasaku käeline
LENG	puit
VÄLISVIIMISTLUS	valge
SISEVIIMISTLUS	valge
KLAAS	-
SOOJAJUHTIVUS	-
HELIPIDAVUS	-
LÄVEPAKK	-

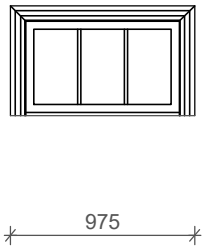
MÄRKUSED:

1) Eskiis vaatega väljastpoolt.
2) Avatäidete tähised on esitatud arhitektuurse osa plaanidel.
3) Avatäidete paigaldusel tuleb kasutada meetmeid, mis tagaks konstruktsiooni ühendusel tuule- ja aurutiheduse.

MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: REKONSTRUEERIMISPROJEKTI JOONIS Uste spetsifikatsioon		FORMAAT: A3
			MÕÕTKAVA: 1:40
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond		JOONISE NR: C-16
	AUTOR: Eleri Aasmäe	JUHENDAJA: Jiri Tintera	KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 18.04.2024



TÄHIS	A1
HULK	10
SELGITUS	puit aken
AVA MÕÕT	975x1500
AVANEMINE	küljele- ja kaldavatav
LENG	puit
VÄLISVIIMISTLUS	valge
SISEVIIMISTLUS	valge
KLAAS	3 kordne klaaspakett
SOOJAJUHTIVUS	U_W=0,72 W/m^{2}K
HELIPIDAVUS	R_W=35 dB
AKNALAUD	täispuidust aknalaud, min 20 mm, naturaalne puit
AKNAPLEKK	0,6 mm paksune kuumtsingitud terasplekk, toon RAL 9018



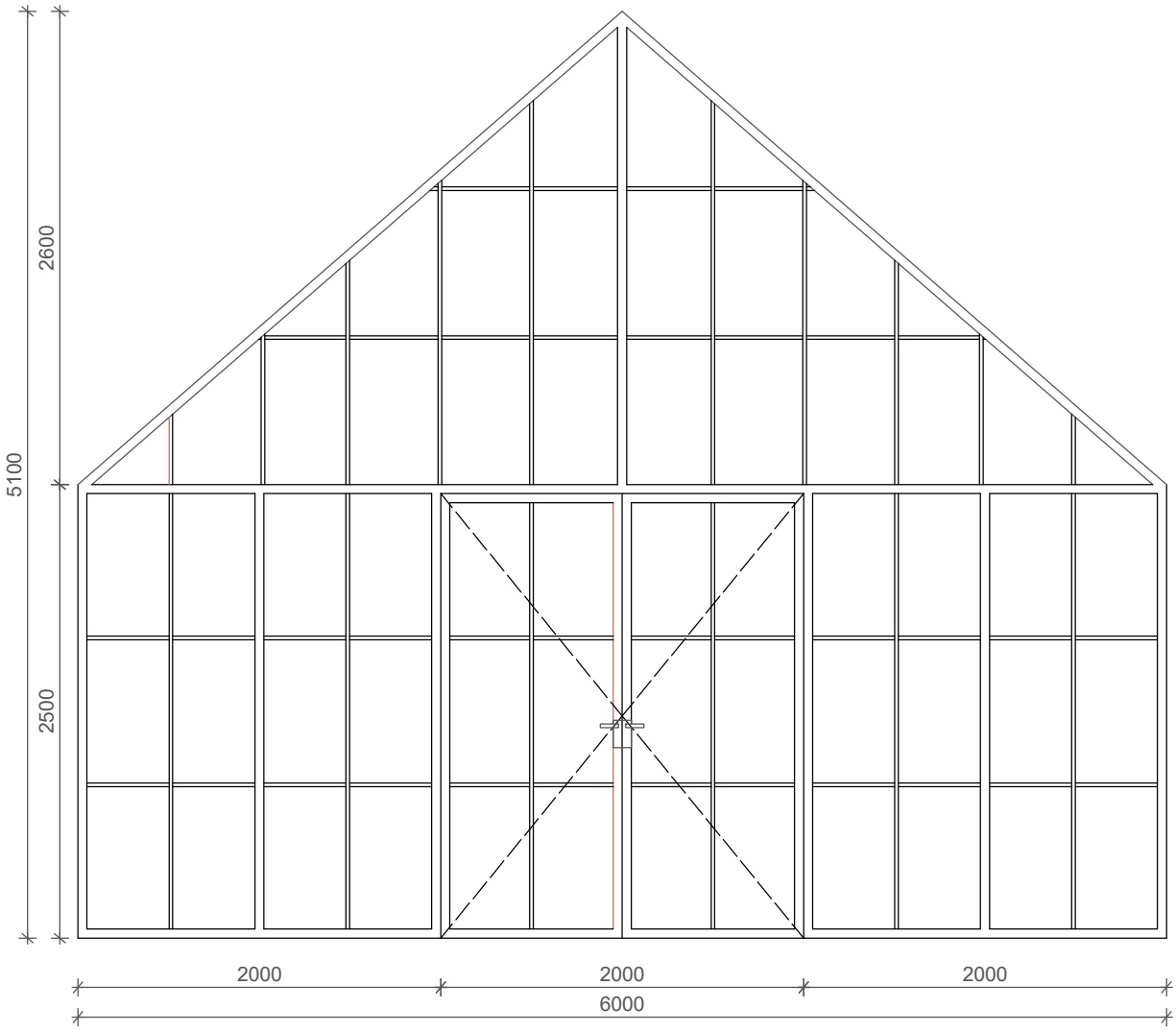
TÄHIS	A2
HULK	3
SELGITUS	puit aken
AVA MÕÕT	975x582
AVANEMINE	kaldavatav
LENG	puit
VÄLISVIIMISTLUS	valge
SISEVIIMISTLUS	valge
KLAAS	3 kordne klaaspakett
SOOJAJUHTIVUS	U_W=0,72 W/m^{2}K
HELIPIDAVUS	R_W=35 dB
AKNALAUD	täispuidust aknalaud, min 20 mm, naturaalne puit
AKNAPLEKK	0,6 mm paksune kuumtsingitud terasplekk, toon RAL 9018

MÄRKUSED:

1) Eskiis vaatega väljastpoolt.
2) Avatäidete tähised on esitatud arhitektuurse osa plaanidel.
3) Avatäidete paigaldusel tuleb kasutada meetmeid, mis tagaks konstruktsiooni ühendusel tuule- ja aurutiheduse.

MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: REKONSTRUEERIMISPROJEKTI JOONIS Akende spetsifikatsioon			FORMAAT: A4 / MÕÕTKAVA: 1:40
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond			JOONISE NR: C-17
	AUTOR: Eleri Aasmäe	JUHENDAJA: Jiri Tintera	KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 18.04.2024

TÄHIS	KF1
HULK	1
SELGITUS	puitraamidega klaasfassaad
AVA MÕÕT	6000x5100
AVANEMINE	kahele poole avanevad uksed
LENG	puit
VÄLISVIIMISTLUS	valge
SISEVIIMISTLUS	valge
KLAAS	3 kordne klaaspakett
PÄIKESEFAKTOR	g=0,4
SOOJAJUHTIVUS	U_W=0,72 W/m^{2}K
HELIPIDAVUS	R_W=35 dB
AKNALAUD	täispuidust aknalaud, min 20 mm, naturaalne puit
AKNAPLEKK	0,6 mm paksune kuumtsingitud terasplekk, toon RAL 9018

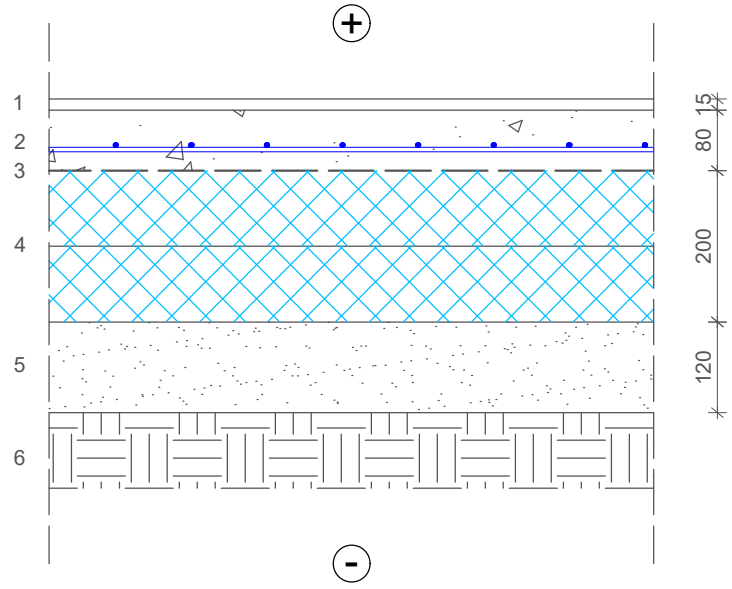


MÄRKUSED:

1) Eskiis vaatega väljastpoolt.
2) Avatäidete tähised on esitatud arhitektuurse osa plaanidel.
3) Avatäidete paigaldusel tuleb kasutada meetmeid, mis tagaks konstruktsiooni ühendusel tuule- ja aurutiheduse.

MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: REKONSTRUEERIMISPROJEKTI JOONIS Klaasfassaad	FORMAAT: A4 MÕÕTKAVA: 1:40
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond	JOONISE NR: C-18
	AUTOR: Eleri Aasmäe / JUHENDAJA: Jiri Tintera / KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 18.04.2024

PP-1



1.	Siseviimistlus	15 mm
2.	Raudbetoonplaat C25/30, sarrusvõrk #Ø6 150x150 mm, põrandaküttetorude min kaitsekiht 25 mm	80 mm
3.	Ehituskile, ülekatted 100 mm (teibitud)	
4.	Soojustusplaat (nt EPS100) kahes kihis, soojusjuhtivus $\lambda_d \leq 0{,}036$ W/(mK)	2x100 mm
5.	Tihendatud liivaalus	120 mm
6.	Ol. ol. maapind	

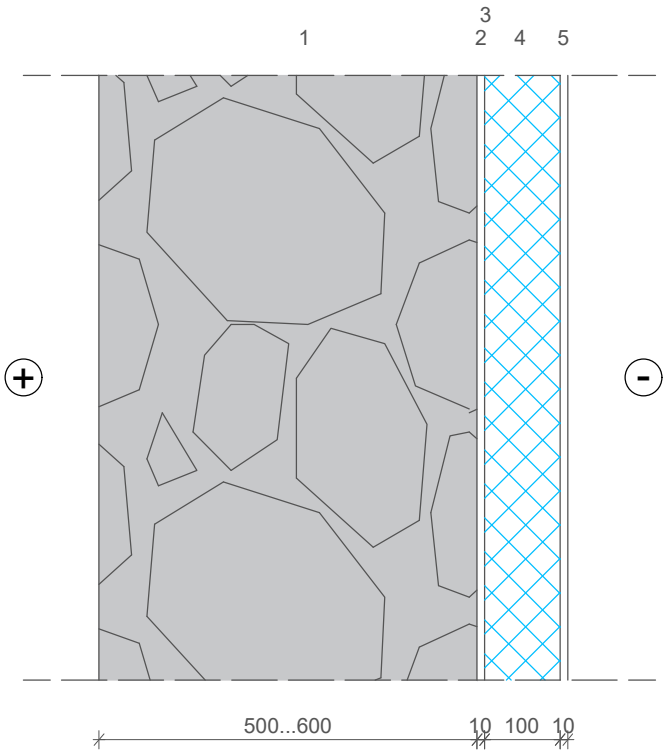
Soojusjuhtivus U (W/(m²K))	0,13
Tulepüsivusklass	-
Õhumürapidavus R'w (dB)	-
Löögimürakindlus L'n (dB)	-

MÄRKUSED:

1) Põranda betooni mitte valada vastu vundamenti.

MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: REKONSTRUEERIMISPROJEKTI JOONIS Konstruktsioonitüüp PP-1			FORMAAT: A4
				MÕÕTKAVA: 1:10
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond			JOONISE NR: C-20
	AUTOR: Eleri Aasmäe	JUHENDAJA: Jiri Tintera	KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 22.04.2024

SOK-1



1.	Maakivi	500...600 mm
2.	Tasanduskrohv, kasutada lubjal põhinevat korhvi segu	10 mm
3.	Hüdroisolatsiooni võõp	
4.	PIR soojustusplaat, soojusjuhtivus $\lambda_d \leq 0{,}022$ W/(mK)	100 mm
5.	Armeeringuga soklikrohv, kasutada lubjal põhinevat krohvi segu	10 mm

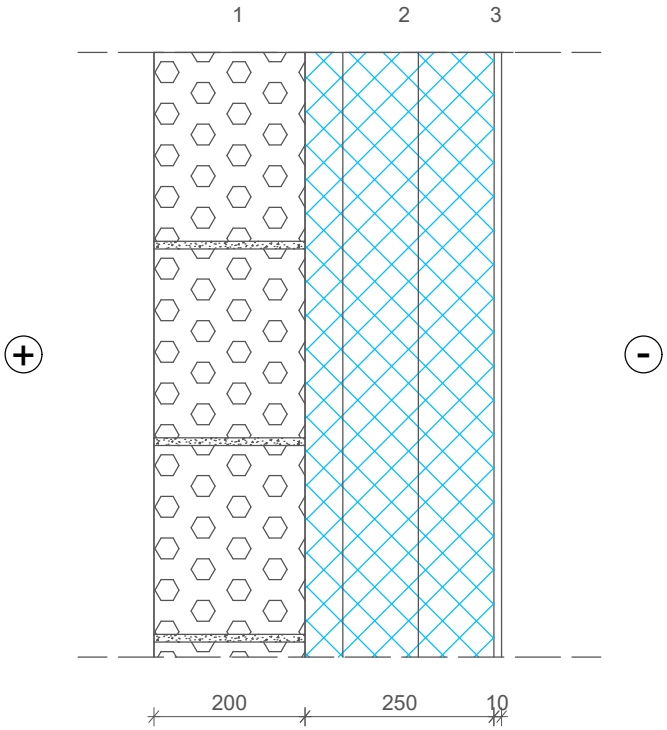
Soojusjuhtivus U (W/(m²K))	0,20
Tulepüsivusklass	-
Õhumürapidavus R'w (dB)	-
Löögimürakindlus L'n (dB)	-

MÄRKUSED:

1) Enne vundamendi soojustuse paigaldamist eemaldada tsementmördi ja -krohviga tehtud parandused.
2) Enne vundamendi soojustuse paigaldamist vundament kindlustada - võimalikud vajunud kohad tõsta ja loodida vundamendi pealne. Suuremate puuduste korral vundament osaliselt lammutada ning laduda uuesti selles kohas. Taastada puuduv vuugitäide. Vuugitäitena kasutada lubikrohvi või savi.
3) Vundamendile soojustuse lisamisel jälgida, et aluspinnal saakisd kõik augud täidetud. Soojustus plaadid paigaldada liimi või vahuga, soovi korral kasutada soojustusena PUR vahtu. PUR vahu kasutamisel rajada vundamendile karkass 50x100 mm puitprussidest.
4) Põranda betooni mitte valada vastu vundamenti.

MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: REKONSTRUEERIMISPROJEKTI JOONIS Konstruktsioonitüüp SOK-1			FORMAAT: A4
				MÕÕTKAVA: 1:10
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond			JOONISE NR: C-21
	AUTOR: Eleri Aasmäe	JUHENDAJA: Jiri Tintera	KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 22.04.2024

SOK-2



1.	FIBO 5 kergkruusplokk	200 mm
2.	PIR soojustusplaat, soojusjuhtivus $\lambda_d \leq 0{,}022$ W/(mK)	250 mm
3.	Armeeringuga soklikrohv, kasutada lubjal põhinevat krohvi segu	10 mm

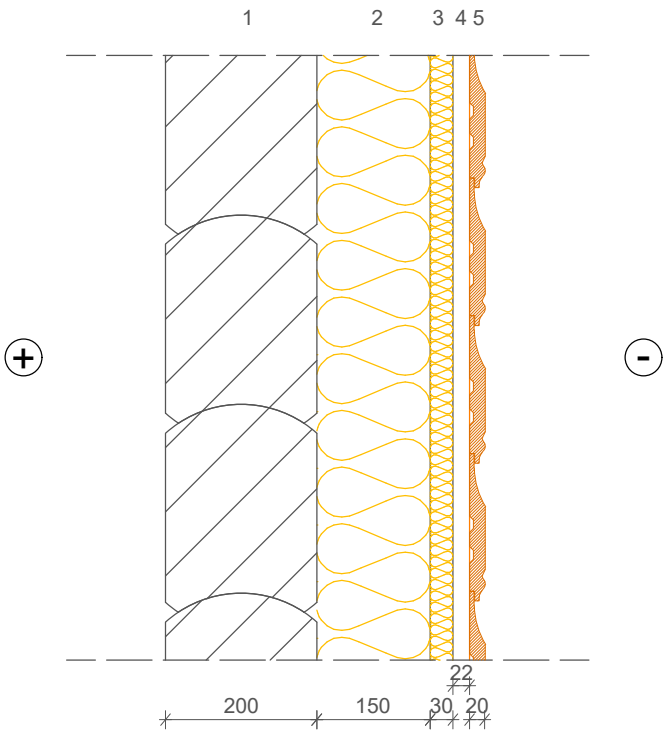
Soojusjuhtivus U (W/(m²K))	0,08
Tulepüsivusklass	-
Õhumürapidavus R'w (dB)	-
Löögimürakindlus L'n (dB)	-

MÄRKUSED:

1) Põranda betooni mitte valada vastu vundamenti.

MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: REKONSTRUEERIMISPROJEKTI JOONIS Konstruktsioonitüüp SOK-2			FORMAAT: A4 / MÕÕTKAVA: 1:10
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond			JOONISE NR: C-22
	AUTOR: Eleri Aasmäe	JUHENDAJA: Jiri Tintera	KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 22.04.2024

VS-1



1.	Rõhtpalk	200 mm
2.	Puitkarkass 50x150 mm, samm 600 mm / vahel tselluvill, $\lambda_d \leq 0{,}039$ W/(mK)	150 mm
3.	Tuuletõkkeplaat, $\lambda_d \leq 0{,}031$ W/(mK)	30 mm
4.	Distantsliist 22x100 mm, samm 600 mm	22 mm
5.	Horisontaalne laudis 20x180 mm	20 mm

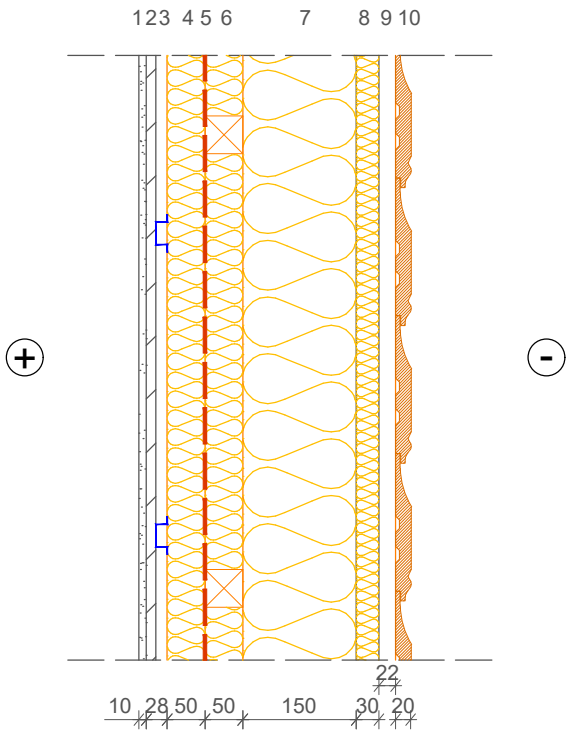
Soojusjuhtivus U (W/(m²K))	0,16
Tulepüsivusklass	-
Õhumürapidavus R'w (dB)	-
Löögimürakindlus L'n (dB)	-

MÄRKUSED:

1) Palksein tuleb puhastada ja töödelda puidukaitsevahendiga.
2) Kui puistevilla asemel kasutada plaatvilla, siis pöörata tähelepanu palgivahede täitmisele.

MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: REKONSTRUEERIMISPROJEKTI JOONIS Konstruktsioonitüüp VS-1	FORMAAT: A4
		MÕÕTKAVA: 1:10
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond	JOONISE NR: C-23
	AUTOR: Eleri Aasmäe / JUHENDAJA: Jiri Tintera / KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 22.04.2024

VS-2

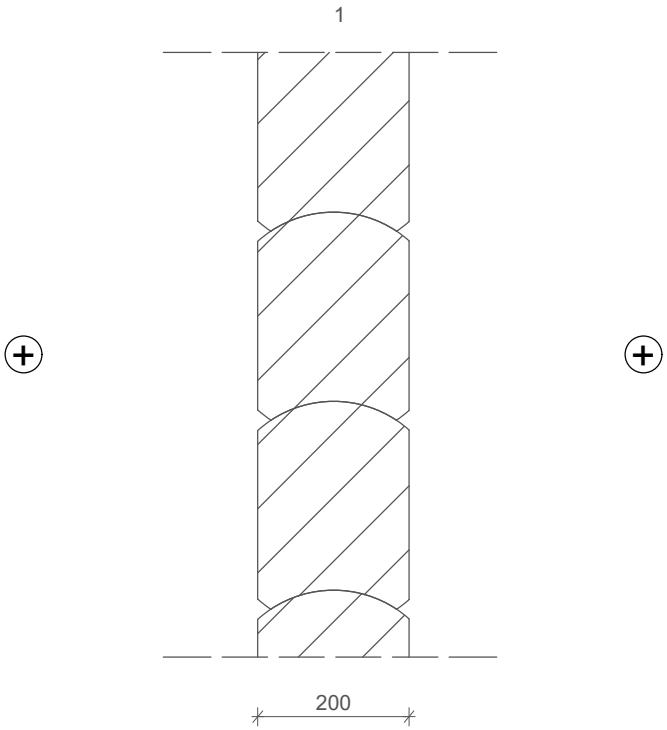


1.	Krohv + värv	10 mm
2.	Kipsplaat	12,5 mm
3.	Mütsprofiil 15x50 mm, samm 400 mm	15 mm
4.	Vertikaalne roovitus 50x50 mm, samm 600 mm / vahel mineraalvill λ_d≤0,033 W/(mK)	50 mm
5.	Aurutõkkekile	
6.	Horisontaalne roovitus 50x50 mm, samm 600 mm / vahel mineraalvill λ_d≤0,033 W/(mK)	50 mm
7.	Puitkarkass 50x150 mm, samm 600 mm / vahel tselluvill, λ_d≤0,039 W/(mK)	150 mm
8.	Tuuletõkkeplaat, λ_d≤0,031 W/(mK)	30 mm
9.	Distantsliist 22x100 mm, samm 600 mm	22 mm
10.	Horisontaalne laudis 20x180 mm	20 mm

Soojusjuhtivus U (W/(m²K))	0,14
Tulepüsivusklass	-
Õhumürapidavus R'w (dB)	-
Löögimürakindlus L'n (dB)	-

MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: REKONSTRUEERIMISPROJEKTI JOONIS Konstruktsioonitüüp VS-1			FORMAAT: A4
				MÕÕTKAVA: 1:10
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond			JOONISE NR: C-24
	AUTOR: Eleri Aasmäe	JUHENDAJA: Jiri Tintera	KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 22.04.2024

SS-1



1.	Rõhtpalk	200 mm

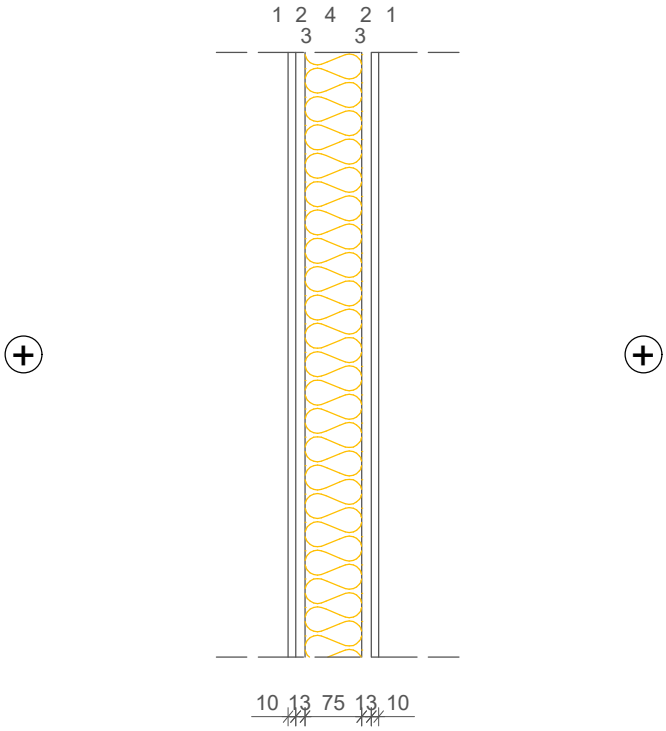
Soojusjuhtivus U (W/(m²K))	-
Tulepüsivusklass	-
Õhumürapidavus R'w (dB)	-
Löögimürakindlus L'n (dB)	-

MÄRKUSED:

1) Palgi vahed tihendada linatakuga.

MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: REKONSTRUEERIMISPROJEKTI JOONIS Konstruktsioonitüüp SS-1			FORMAAT: A4
				MÕÕTKAVA: 1:10
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond			JOONISE NR: C-25
	AUTOR: Eleri Aasmäe	JUHENDAJA: Jiri Tintera	KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 15.04.2024

SS-2

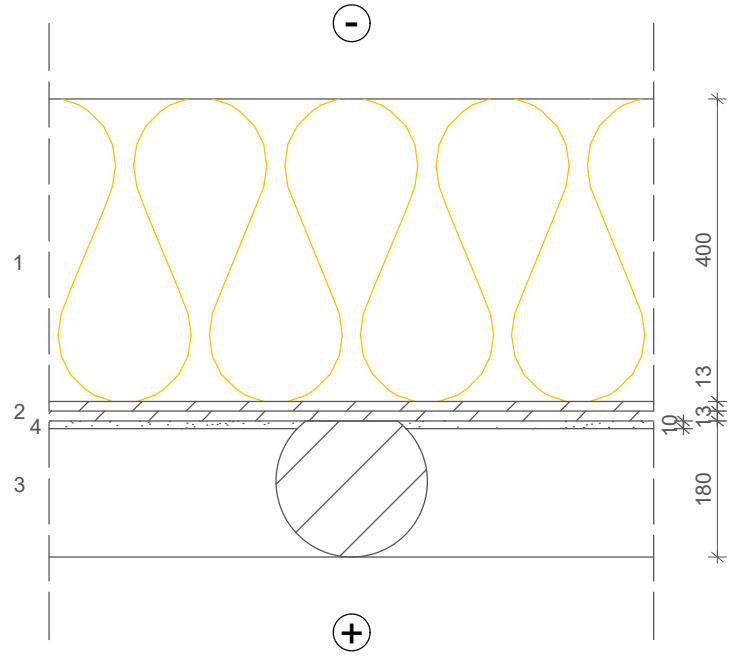


1.	Siseviimistlus	10 mm
2.	Kipsplaat	12,5 mm
3.	Aurutõkkepaber	
4.	Puitkarkass 50x75 mm, samm 600 mm / vahel mineraalvill, $\lambda_d \leq 0{,}037$ W/(mK)	75 mm

Soojusjuhtivus U (W/(m²K))	-
Tulepüsivusklass	-
Õhumürapidavus R'w (dB)	-
Löögimürakindlus L'n (dB)	-

MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: REKONSTRUEERIMISPROJEKTI JOONIS Konstruktsioonitüüp SS-2			FORMAAT: A4 / MÕÕTKAVA: 1:10
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond			JOONISE NR: C-26
	AUTOR: Eleri Aasmäe	JUHENDAJA: Jiri Tintera	KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 17.04.2024

VL-1

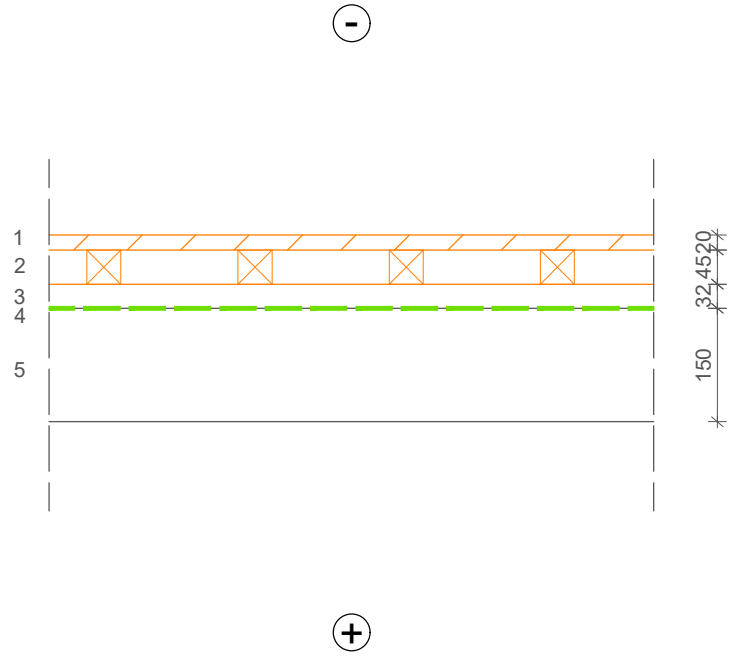


1.	Puistevill, $\lambda_d \leq 0{,}039$ W/(mK)	400 mm
2.	Kipsplaat	2x12,5 mm
3.	Talad Ø200 mm (pealt lõigatud siledaks), samm 1400 kuni 1600	180 mm
4.	Krohv + värv	10 mm

Soojusjuhtivus U (W/(m²K))	0,09
Tulepüsivusklass	-
Õhumürapidavus R'w (dB)	-
Löögimürakindlus L'n (dB)	-

MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: REKONSTRUEERIMISPROJEKTI JOONIS Konstruktsioonitüüp VL-1			FORMAAT: A4
				MÕÕTKAVA: 1:10
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond			JOONISE NR: C-27
	AUTOR: Eleri Aasmäe	JUHENDAJA: Jiri Tintera	KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 22.04.2024

KL-1

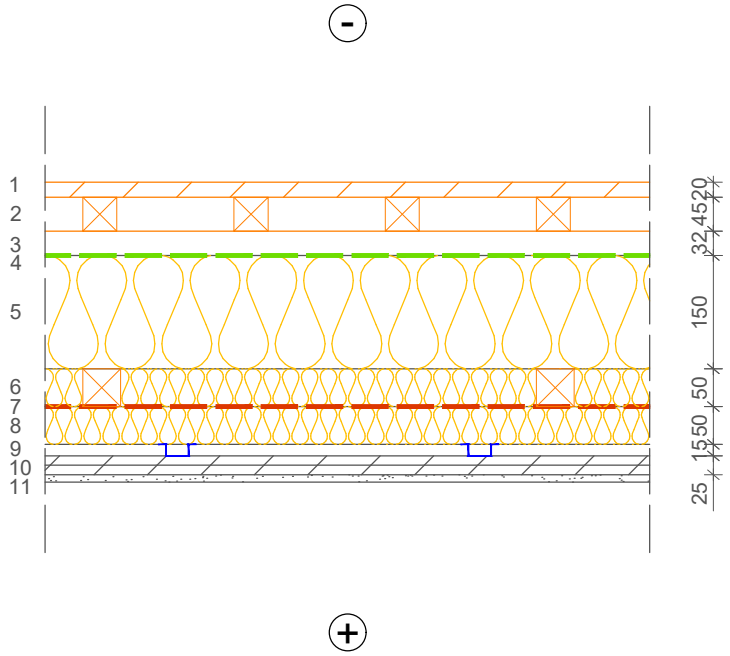


1.	Puitlaastkatus 3 kihiline	
2.	Puit roovitus 45x45 mm, samm vastavalt paigaldaja soovitusele	45 mm
3.	Distantsliist 32x100 mm, samm 600 mm	32 mm
4.	Mittehingav aluskate	
5.	Sarikad Ø150 mm, samm 1000 kuni 2000 mm	150 mm

Soojusjuhtivus U (W/(m²K))	-
Tulepüsivusklass	-
Õhumürapidavus R'w (dB)	-
Löögimürakindlus L'n (dB)	-

MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: REKONSTRUEERIMISPROJEKTI JOONIS Konstruktsioonitüüp KL-1			FORMAAT: A4
				MÕÕTKAVA: 1:10
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond			JOONISE NR: C-28
	AUTOR: Eleri Aasmäe	JUHENDAJA: Jiri Tintera	KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 17.04.2024

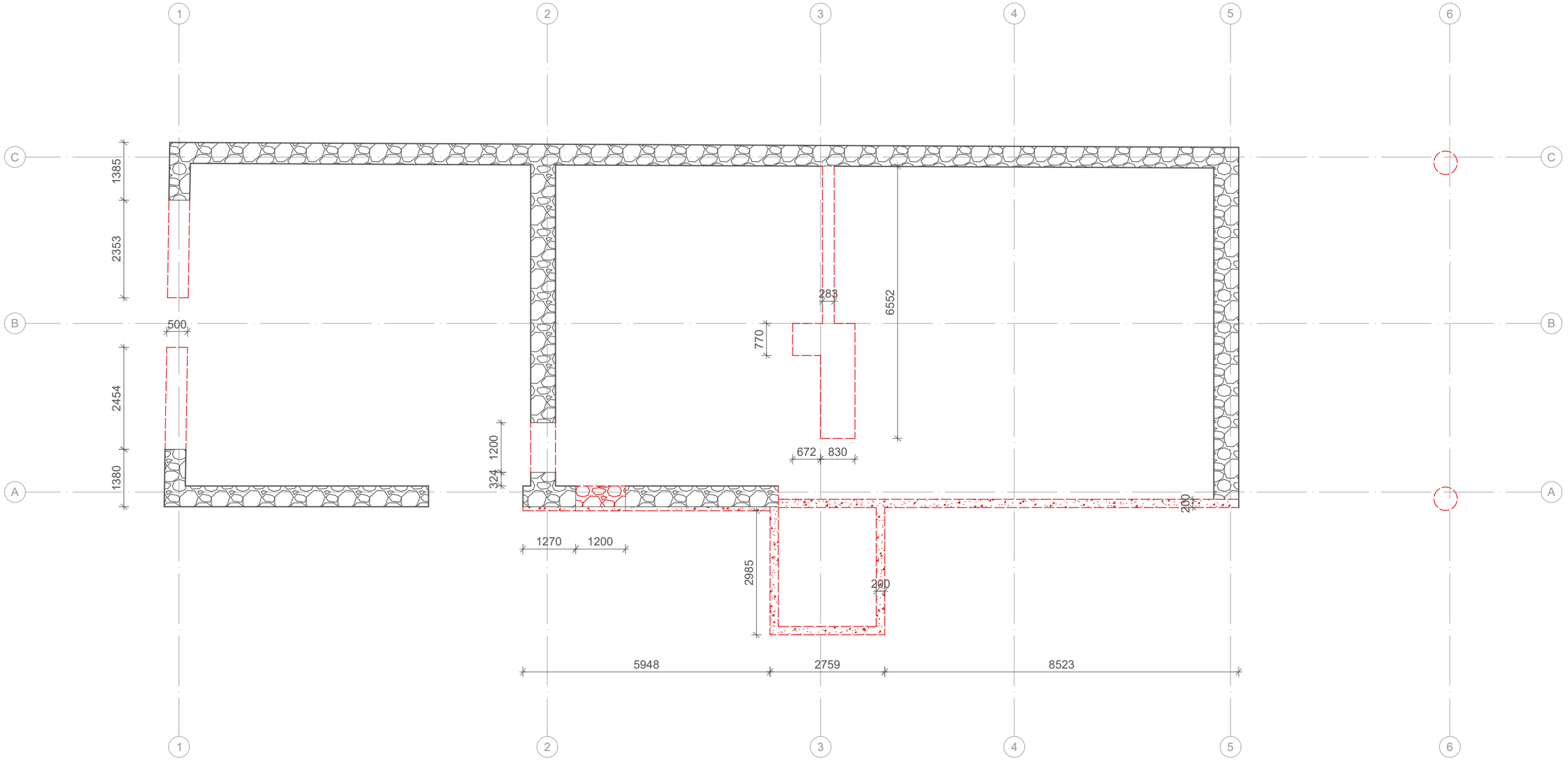
KL-2



1. Puitlaastkatus 3 kihiline
2. Puit roovitus 45x45 mm, samm vastavalt paigaldaja soovitusele 45 mm
3. Distantsliist 32x100 mm, samm 600 mm 32 mm
4. Hingav aluskate
5. Sarikad Ø150 mm, samm 1000 kuni 2000 mm / vahel mineraalvill, 150 mm
   λ_d≤0,033 W/(mK)
6. Puitroovitus 50x50 mm, samm 600 mm / vahel mineraalvill, λ_d≤0,033 W/(mK) 50 mm
7. Aurutõkkekile
8. Puitroovitus 50x50 mm, samm 600 mm / vahel mineraalvill, λ_d≤0,033 W/(mK) 50 mm
9. Mütsprofiil, s=400 mm 15 mm
10. 2xkipskiudplaat 2x12,5 mm
11. Krohv + värv

Soojusjuhtivus U (W/(m²K))	0,15
Tulepüsivusklass	-
Õhumürapidavus R'w (dB)	-
Löögimürakindlus L'n (dB)	-

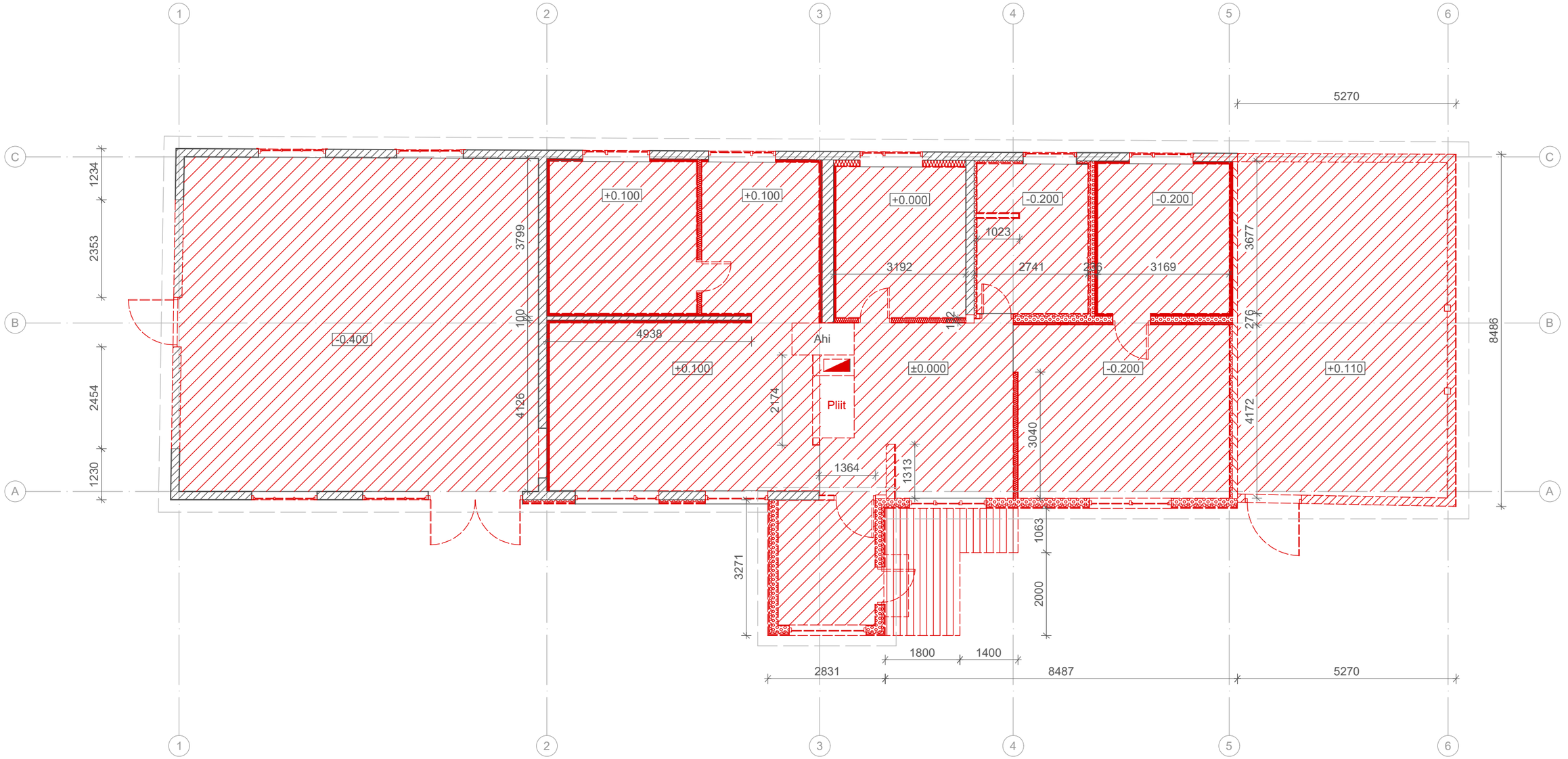
MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: REKONSTRUEERIMISPROJEKTI JOONIS Konstruktsioonitüüp KL-1			FORMAAT: A4
				MÕÕTKAVA: 1:10
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond			JOONISE NR: C-29
	AUTOR: Eleri Aasmäe	JUHENDAJA: Jiri Tintera	KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 22.04.2024



LEPPEMÄRGID:

Lammutatavad konstruktsioonid

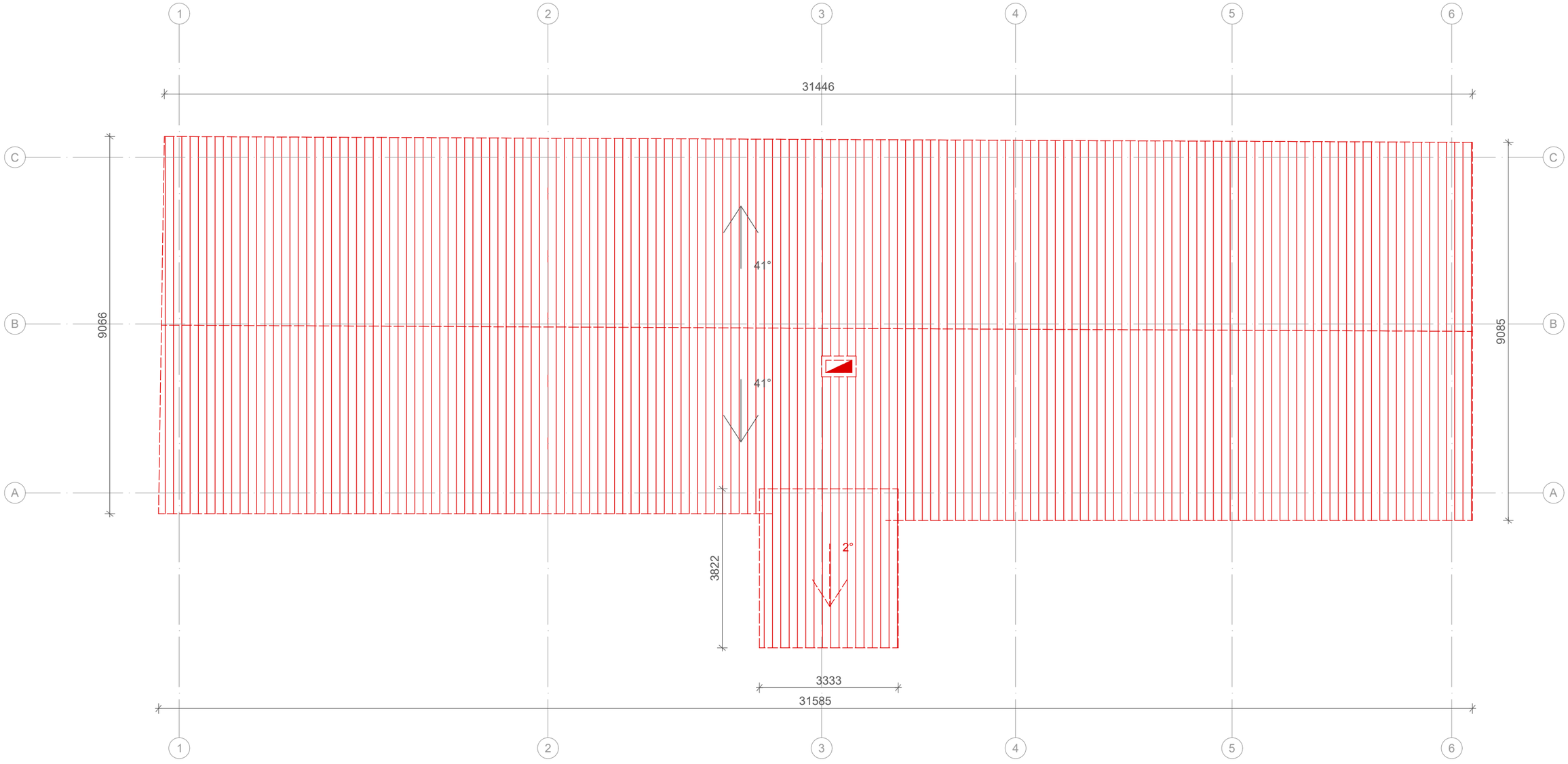
MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: REKONSTRUEERIMISPROJEKTI JOONIS Vundamendi lammutusplaan			FORMAAT: A3
				MÕÕTKAVA: 1:100
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond			JOONISE NR: C-30
	AUTOR: Eleri Aasmäe	JUHENDAJA: Jiri Tintera	KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 27.04.2024



LEPPEMÄRGID:

Lammutatavad konstruktsioonid

MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: REKONSTRUEERIMISPROJEKTI JOONIS Lammutusplaan			FORMAAT: A3
				MÕÕTKAVA: 1:100
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond			JOONISE NR: C-31
	AUTOR: Eleri Aasmäe	JUHENDAJA: Jiri Tintera	KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 27.04.2024

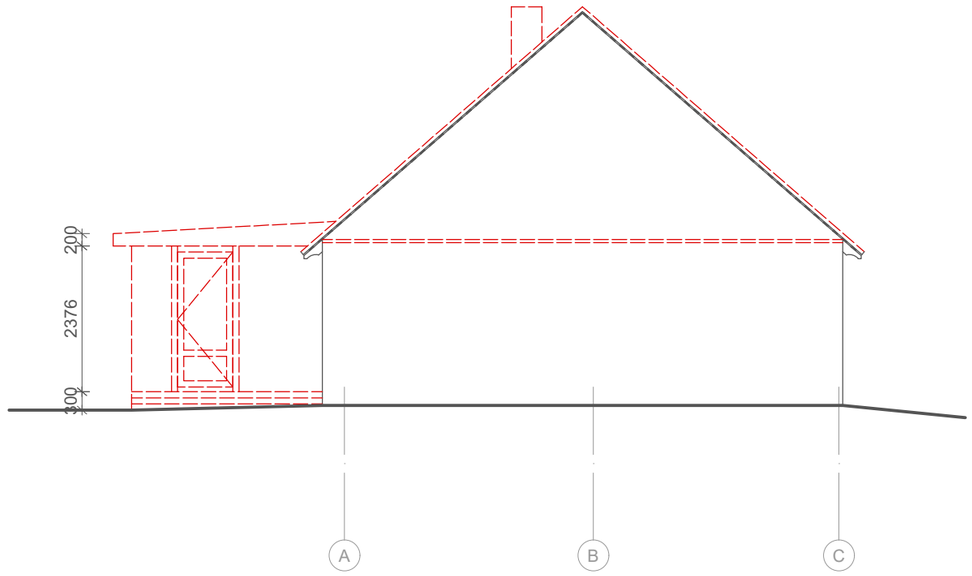


LEPPEMÄRGID:

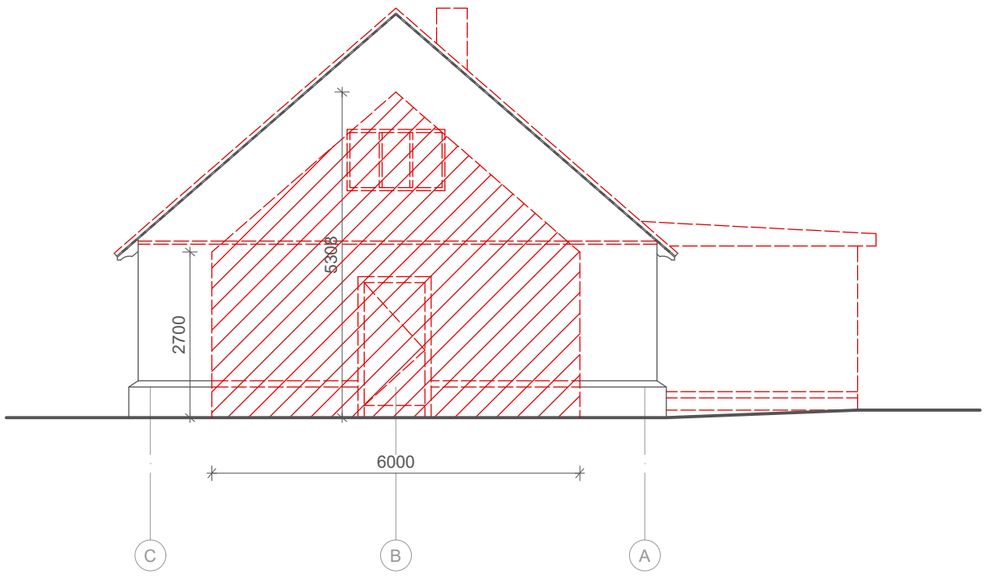
Lammutatavad konstruktsioonid

MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: REKONSTRUEERIMISPROJEKTI JOONIS Katuse lammutusplaan			FORMAAT: A3 MÕÕTKAVA: 1:100
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond			JOONISE NR: C-32
	AUTOR: Eleri Aasmäe	JUHENDAJA: Jiri Tintera	KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 27.04.2024

Vaade põhjast
M 1:100



Vaade lõunast
M 1:100



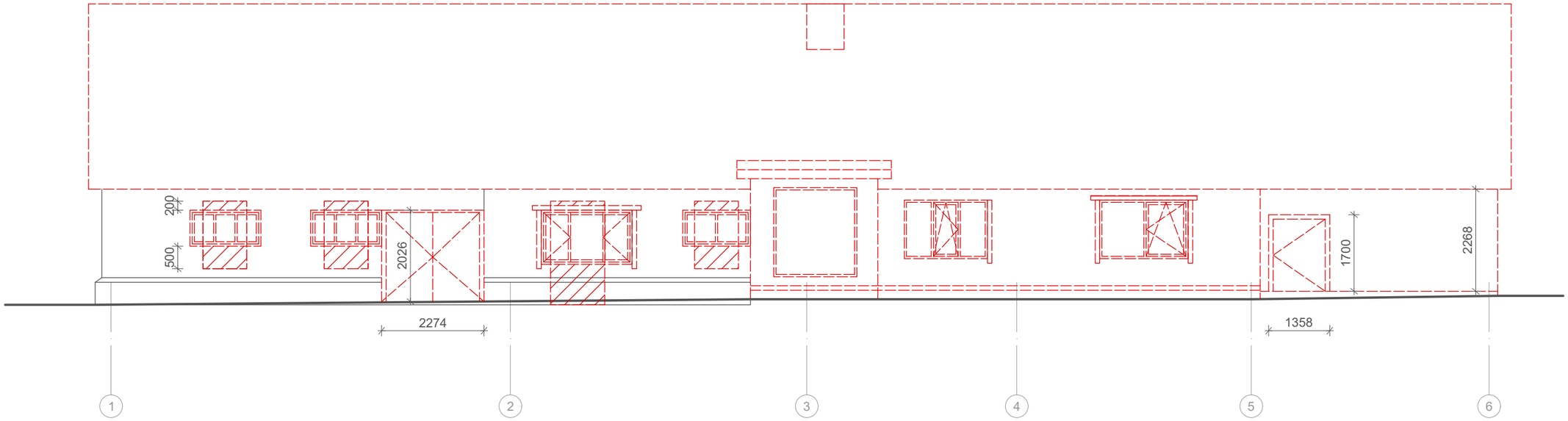
LEPPEMÄRGID:

Lammutatavad konstruktsioonid

MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: REKONSTRUEERIMISPROJEKTI JOONIS Vaated põhjast ja lõunast lammutus			FORMAAT: A3
				MÕÕTKAVA: 1:100
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond			JOONISE NR: C-33
	AUTOR: Eleri Aasmäe	JUHENDAJA: Jiri Tintera	KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 27.04.2024

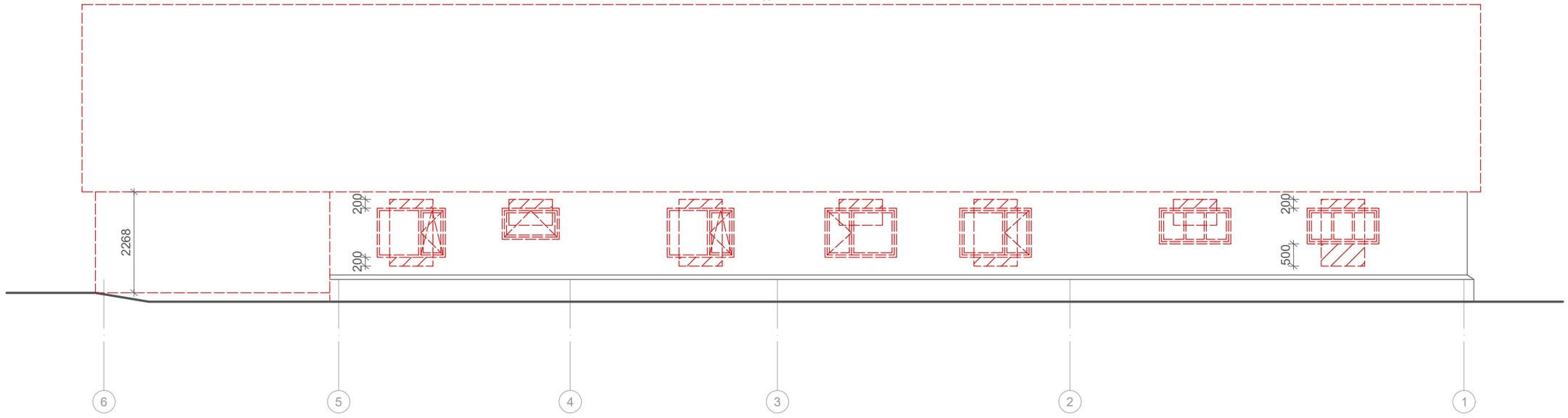
Vaade idast

M 1:100



Vaade läänest

M 1:100



LEPPEMÄRGID:

Lammutatavad konstruktsioonid

MAGISTRITÖÖ: Vainula talu ajaloo uuring, tehnilise seisukorra hinnang, piirdetarindite energiatõhususe parendamine ning rekonstrueerimise põhiprojekt	JOONISE NIMETUS: REKONSTRUEERIMISPROJEKTI JOONIS Vaated idast ja läänest lammutus			FORMAAT: A3
				MÕÕTKAVA: 1:100
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL Inseneriteaduskond Tartu Kolledž	AADRESS: Vainula, Kaarlimõisa küla, Kastre vald, Tartu maakond			JOONISE NR: C-34
	AUTOR: Eleri Aasmäe	JUHENDAJA: Jiri Tintera	KAASJUHENDAJA: Lehar Leetsaar	KUUPÄEV: 27.04.2024