



TALLINNA TEHNICAÜLIKOOI  
INSENERITEADUSKOND  
Tartu kolledž

**JAANI TALU ELUHOONE INVENTARISEERIMINE,  
TEHNILISE SEISUKORRA HINDAMINE JA  
REKONSTRUEERIMISE ARHITEKTUURNE  
PÕHIPROJEKT**

**INVENTORY OF JAANI FARM RESIDENTAL BUILDING,  
ASSESSMENT OF THE TECHNICAL CONDITION AND MAIN  
ARCHITECTURAL PROJECT OF RECONSTRUCTION**

MAGISTRITÖÖ

Üliõpilane: Priidik Vapper

Üliõpilaskood 153897EAEI

Juhendaja: Aime Ruus  
Taisi Kadarik  
/nimi, amet/

Tartu 2021

(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.

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

Autor: .....

/ allkiri /

Töö vastab bakalaureusetöö/magistritööle esitatud nõuetele

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

Juhendaja: .....

/ allkiri /

Kaitsmisele lubatud

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

Kaitsmiskomisjoni esimees .....

/ nimi ja allkiri /

# **Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks<sup>1</sup>**

Mina Priidik Vapper (sünnikuupäev: 27.02.1989 )

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose „Jaani talu eluhoone inventariseerimine, tehnilise seisukorra hindamine ja rekonstrueerimise arhitektuurne põhiprojekt“,

*(lõputöö pealkiri)*

mille juhendajad on Aime Ruus ja Taisi Kadarik,

*(juhendaja nimed)*

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.

---

<sup>1</sup>Lihtlitsents ei kehti juurdepääsupiirangu kehtivuse ajal, välja arvatud ülikooli õigus lõputööd reprodutseerida üksnes säilitamise eesmärgil.

\_\_\_\_\_ *(allkiri)*

\_\_\_\_\_ *(kuupäev)*

**TalTech Tartu kolledž**  
**LÕPUTÖÖ ÜLESANNE**

**Üliõpilane:** Priidik Vapper 153897EAEI (nimi, üliõpilaskood)  
**Õppekava, peaeriala:** Ehitiste projekteerimine ja ehitusjuhtimine EAEI02/12 Tartu  
**Juhendaja(d):** Aime Ruus, Tartu kolledž dotsent, +372 53 402 823  
Taisi Kadarik, Tartu kolledž lektor, +372 51 10 019  
**Konsultant:** .....(nimi, amet)  
..... (ettevõtte, telefon, e-post)

**Lõputöö teema:**

Jaani talu eluhoone inventariseerimine, tehnilise seisukorra hindamine ja rekonstrueerimise arhitektuurne põhiprojekt  
(inglise keeles) Inventory of Jaani farm residential building, assessment of the technical condition and main architectural project of reconstruction

**Lõputöö põhieesmärgid:**

1. Selgitada välja hoone tehniline seisukorda ja seenkahjustuste ulatus
2. Pakkuda välja lahendused seenkahjustuste likvideerimiseks
3. Koostada rekonstrueerimise arhitektuurne põhiprojekt

**Lõputöö etapid ja ajakava:**

Nr	Ülesande kirjeldus	Tähtaeg
1.	Töö kirjandusega, hoone ülesmõõtmine, seenkahjustuste kaardistamine	
2.	Lahendused renoveerimiseks ja seenkahjustuste likvideerimiseks	30.04.21
3.	Töö lõplik vormistamine ja esitamine	24.05.21

**Töö keel:** Eesti keel

**Lõputöö esitamise tähtaeg:** "24" märst 2021. a

**Üliõpilane:** Priidik Vapper ..... ".....".....20....a  
/allkiri/  
**Juhendaja:** ..... ".....".....20....a  
/allkiri/  
**Konsultant:** ..... ".....".....20....a  
/allkiri/  
**Programmijuht:** ..... ".....".....20....a  
/allkiri/

*Kinnise kaitsmise ja/või lõputöö avalikustamise piirangu tingimused formuleeritakse pöördel*

# SISUKORD

1	SISSEJUHATUS.....	9
2	TEHNILISE SEISUKORRA HINDAMINE.....	11
2.1	Hoone ajalugu .....	11
2.2	Tehnilised andmed .....	15
2.3	Konstruksioonid .....	16
2.3.1	Vundament ja sokkel .....	16
2.3.2	Põrand.....	19
2.3.3	Seinad .....	21
2.3.4	Vahelagi ja katus .....	25
2.3.5	Avatäited .....	30
2.3.6	Korsten ja küttesüsteemid.....	33
2.4	Seen- ning putukakahjustused .....	37
3	REKONSTUEERIMISE ARHITEKTUURNE PÕHIPROJEKT .....	43
3.1	Üldosa ja projekteerimise lähteandmed .....	43
3.2	Alusdokumendid.....	43
3.3	Asendiplaan.....	46
3.3.1	Üldandmed.....	46
3.3.2	Projekteerimistöo piiritlus.....	46
3.3.3	Lähteandmed.....	46
3.3.4	Kinnistu andmed .....	46
3.3.5	Normdokumendid.....	47
3.3.6	Koordinaatsüsteem, kõrgussüsteem ja mõõtkava .....	47
3.3.7	Asukoha kirjeldus.....	47
3.3.8	Asendiplaaniline lahendus .....	47
3.3.9	Olemasolev olukord .....	48
3.3.10	Krundi kirjeldus, olemasolev reljeef .....	48
3.3.11	Haljastus.....	48
3.3.12	Olemasolevad teed ja tänavad .....	48

3.3.13	Katendid .....	48
3.3.14	Tehnovõrgud .....	48
3.3.15	Vertikaalplaneering.....	48
3.3.16	Hoone paigutus.....	49
3.3.17	Heakord .....	49
3.3.18	Piirded ja väravad .....	49
3.3.19	Servituudid ja piirangud .....	49
3.3.20	Jäätmekäitlus ja keskkonnakaitse.....	49
3.3.21	Parkimine.....	50
3.3.22	Sademeveed.....	50
3.3.23	Tuleohutus hoone välisperimeetril .....	50
3.4	Arhitektuurne osa.....	50
3.4.1	Projekteerimistöo piiritlus .....	50
3.4.2	Olemasolev olukord .....	50
3.4.3	Hoone paiknemine.....	50
3.4.4	Arhitektuurne üldlahendus.....	51
3.4.5	Välisviimistlus.....	52
3.4.6	Hoone tehnilised andmed .....	53
3.4.7	Hoone ruumide loetelu .....	54
3.5	Konstrukttiivne osa.....	55
3.5.1	Normdokumendid.....	55
3.5.2	Kasuskoormused, tehnoloogilised ja seadmete koormused .....	56
3.5.3	Lumekoormus.....	56
3.5.4	Tuulekoormus.....	57
3.5.5	Muud koormused .....	57
3.5.6	Konstruksioonide keskkonnaklassid .....	57
3.5.7	Konstruksioonid .....	58
3.6	Tuleohutusnõuded .....	65
3.6.1	Aluseks võetud dokumendid .....	65
3.6.2	Tulepüsivusklass .....	66

3.6.3	Kasutusotstarve .....	66
3.6.4	Põlemiskoormus.....	66
3.6.5	Paiskpind .....	66
3.6.6	Korruste arv .....	66
3.6.7	Tuletõkkeseksioonid .....	66
3.6.8	Tuletundlikkus .....	66
3.6.9	Konstruksioonide ja seksioonide tulepüsivus.....	66
3.6.10	Tuleohutusabinõud ja tulekustutid.....	67
3.6.11	Kütteseadmed .....	67
3.6.12	Ventilatsioon .....	68
3.6.13	Korsten.....	69
3.6.14	Suitsueemaldus .....	70
3.6.15	Evakuatsioon .....	70
3.6.16	Tuleohutusabinõud hoone välisperimeetril .....	70
3.6.17	Pääs katusele .....	70
3.6.18	Piksekaitse .....	70
3.6.19	Juurdepääs kinnistule .....	70
3.6.20	Tuletõrjevesi.....	70
3.7	Veevarustus ja kanalisatsioon .....	71
3.7.1	Normdokumendid.....	71
3.7.2	Veevarustus .....	71
3.7.3	Veetorustik.....	71
3.7.4	Kanalisatsioon .....	72
3.7.5	Kanalisatsioonitorustik .....	72
3.7.6	Sademevesi.....	73
3.7.7	Vee- ja kanalisatsioonisüsteemi eluiga .....	73
3.8	Küte, ventilatsioon ja jahutus .....	73
3.8.1	Normdokumendid.....	73
3.8.2	Küte .....	74
3.8.3	Gaasipaigaldis.....	75

3.8.4	Ventilatsioon .....	76
3.8.5	Jahutus.....	77
3.8.6	Kütte- ja ventilatsioonisüsteemi eluiga.....	77
3.9	Elektrivarustus, side .....	77
3.9.1	Normdokumendid.....	77
3.9.2	Hoone elektrivarustus .....	78
3.9.3	Elektrisüsteemi eluiga .....	79
3.9.4	Sidelahendus .....	79
3.10	Ehitustegevus .....	79
3.10.1	Ehitustöös jälgitavad dokumendid, järelevalve, ehituse dokumenteerimine	79
3.10.2	Üldised dokumendid .....	79
3.10.3	Ehitusmaterjalid .....	80
3.10.4	Materjalide kvaliteedinõuded .....	80
3.10.5	Ehitusjätmete käitlemine ja utiliseerimine.....	80
3.10.6	Ehitusjätmed .....	80
3.10.7	Pakendid, transport, ladustamine ehitusel .....	81
3.10.8	Ehitusvahendid ja meetodid.....	81
4	ENERGIATÕHUSUS.....	82
4.1	Piirdetarindite soojusläbivus .....	82
4.2	Külmasildade lisasoojusjuhtivus .....	90
4.2.1	Välisseina välisnurk .....	91
4.2.2	Välisseina siseturk .....	93
4.2.3	Välissein-katuslagi.....	94
4.2.4	Välissein-põrand .....	96
4.2.5	Aknad ja ukсед .....	97
4.3	Energiatõhususarv.....	98
5	KOKKUVÕTE.....	99
6	SUMMARY .....	101
7	KASUTATUD KIRJANDUS.....	103
8	GRAAFILINE OSA .....	112



# 1 SISSEJUHATUS

Käesoleva magistritöö eesmärgiks on Saaremaal Kellamäe külas asuva Jaani talu eluhoone üldise tehnilise seisukorra hindamine, hetkeolukorra dokumenteerimine ning rekonstrueerimise arhitektuurse põhiprojekt koostamine koos energiatõhususe arvutustega.

Tegemist on elamuga, mis on olnud perekonna koduks juba 19. sajandi lõpust. Aja jooksul on tehtud juurdeehitusi, hoonet laiendatud ning proovitud kättejuhtuvate materjalidega elamu soojapidavust parandada. Praeguseks on mõned konstruktsioonid väga halvas seisukorras, niiskuskahjustustega ja nakatunud majavammiga, osaliselt sellepärast, et on mõned aastad tühjalt seisnud. Käesoleva töö eesmärgiks on anda hoone olemasolevale olukorrale võimalikult täpne hinnang ning päästa ja säilitada perekonna kodu.

Käesoleva töö raames koostatud põhiprojektiga on muudetud ruumiprogrammi ning vähesel määral hoone välisilmet. Kõrvaldatud seen- ning putukakahjustused, asendades kahjustatud konstruktsioonid. Kuivõrd käesoleval hetkel on EHR-is vanad andmed, siis on hetkeolukord võimalikult täpselt mõõdistatud ning tehtud joonised, et oleks võimalik esitada valda õiged andmed.

Lähtuvalt magistritöö eesmärkidest püstitati järgnevad ülesanded:

- Hoone võimalikult täpne üles mõõdistamine, kuvõrd joonised olemasoleva hoone kohta puuduvad ning EHR-is olevad andmed on vananenud
- Elamu tehnilise seisukorra hindamine ning parandusettepanekute tegemine
- Standarditele ning määrustikule vastava arhitektuurse lahenduse välja töötamine
- Rekonstrueerimise arhitektuurse põhiprojekti koostamine
- Elamu energiatõhususe hindamine

Töö koostamise käigus on uuritud hoone ja kinnistu ajalugu Rahvusarhiivi virtuaalsest uurimissaali materjalidest [1]. Lisaks on saadud informatsiooni isiklikus kogus olevatelt kaartidelt ja piltidelt ning inimestelt, kes on elamus elanud või on kursis seal toimunud ehitustöödega.

Tehnilise seisukorra hindamisel on kasutatud visuaalset meetodit, kohati kontrollitud puitkonstruktsioonide niiskusetaset. Elamus on käesoleval hetkel avatud ühes ruumis kõik konstruktsioonid. Katuse/II korrusel on konstruktsioonid avatud vähesel määral.

Lähtuvalt tulevase omaniku soovidest on koostatud hoonele käesoleva töö raames rekonstrueerimise arhitektuurne põhiprojekt. Projektiga soojustatakse hoone välisseinad, põrand ning katus ja rajatakse vee- ning kanalisatsioonitrassid. Põhiprojektiga on proovitud säilitada võimalikult palju algupärast ning jätta hoone maalähedaseks.

Töö esimeses osas on kirjeldatud hoone ajalugu, toodud välja elamu tehnilised andmed, antud hinnang olemasolevatele konstruktsioonidele ning kirjeldatud seen- ja putukakahjustusi. Teises osas on toodud hoone rekonstrueerimise arhitektuurse põihprojekti seletuskiri. Kolmas osa keskendub elamu energiatõhususele, külmasildadele ja lisaks on näidatud ka energiatõhususarvu leidmine kalkulaatoriga. Töö lõpus on graafiline osa, kus on joonised projekteeritud ning olemasoleva hoone kohta.

## **2 TEHNILISE SEISUKORRA HINDAMINE**

### **2.1 Hoone ajalugu**

Käesoleva lõputööga käsitletava hoone aadress on Saare maakond, Saaremaa vald, Kellamäe küla, Jaani, katastritunnus: 34801:006:0441. Projekteeritav ehitis asub Jaani kinnistu lõunapoolses osas.

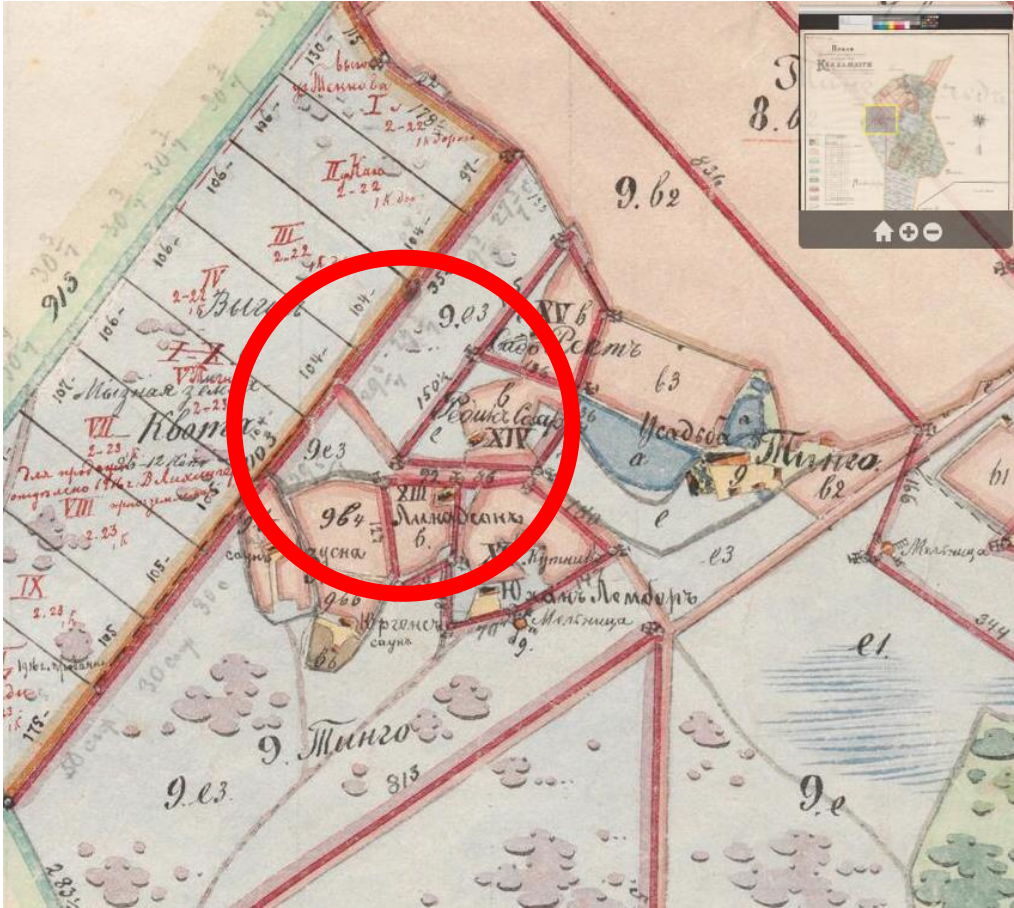
Kuna elamu kohta varasemad joonised puuduvad, siis hoone ajaloo kohta on käesolevaks lõputööks informatsiooni kogutud Rahvusarhiivi virtuaalsest uurimissaalist, isiklikus kogus olevatelt vanadelt kaartidelt ning piltidelt ja suuliselt inimestelt, kes hoone minevikuga kursis – on seal elanud või seda külastanud.

Esimene märge käsitletavast hoonest on 1891. a joonestatud plaanidel (Joonis 2.1). Tol ajal oli kinnistu nimeks Reedik Saare. Esialgne hoone oli kahe toaga palkseintega elamu, mille vundament maakividest ning peal rookatus. Tolleaegne küttesüsteem on teadmata.

20. sajandi algul sai kinnistu praeguse perekonna kätte. Sealt alates algas ka hoone laiendamine, mille tulemusena saavutas hoone 1994. aastaks oma praeguse suuruse ning kuju.

1930. aastateks oli kahetoaline elamu laienenud viietoaliseks (EHR: 106002023). Sise- ja välisseinad üles ehitatud palkidest, vundament maa- ja paekividest ning peal endiselt rookatus. Väljast olid seinad kaetud roomati ning vertikaalse kaaslaudisega. Välisseinte siseosa ning siseseinad viimistletud krohviga, mille peale oli liimitud tapeet. Põrandaks puitpõrand, mis oli kinnitatud mullale asetatud laagidele. Hoone kütteks olid elamus puuküttega pliit koos soojamüüriga ning ahi. Esialgu asus hoone peasissepääs lõunapoolsel küljel (Joonis 2.2), ent 1985. aastaks oli see liikunud hoone läänepoolsele küljele (Joonis 2.3). 1907. aastaks kerkis hoone kõrvale paekividest laotud maakelder (EHR: 106002025), mis mingil määral säilinud praeguseni. Nimelt 1990. aastate algul ehitati keldri ümber tuhaplokkidest seinad ning nüüdseks asub see hoones sees (vt joonis Olemasoleva hoone põhikorruse plaan).

1985. aastal asuti hoonet taas rekonstrueerima. Elamu lõunapoolset esialgset osa pikendati puitkarkassil seintega läänepoolse ning laiendati maakeldri ümber tuhaplokkidest laotud seintega põhja poole. Kuna hoone pole 1994. aastast enam laienenud ega muutunud, siis on selle laiendamise tulemusi käsitletud peatükis 2.2 Konstruktsioonid.



Joonis 2.1 Kaart 1891. aastast, koostanud Woldemar Gustav Lichinger [2]



Joonis 2.2 Hoone esialgne peasissepääs lõunapoolsel küljel (foto erakogust)



Joonis 2.3 Hoone uus peasissepääs läänepoolsel küljel (foto erakogust)



Joonis 2.4 Jaani talu elumaja lääne fassaad (autori foto, märts 2021)



Joonis 2.5 Jaani talu elumaja põhja fassaad (autori foto, märts 2021)



Joonis 2.6 Jaani talu elumaja ida fassaad (autori foto, märts 2021)



Joonis 2.7 Jaani talu elumaja lõuna fassaad (autori foto, märts 2021)

## 2.2 Tehnilised andmed

Talu eluhoonega seotud hoonete tehnilised andmed on toodud järgnevas tabelis 1.1. Tabelis on välja toodud EHR-is olevad andmed (nii elamu, kui ka keldri kohta) ning kõrvale ka 1994. aastaks valminud hoone andmed, mis on EHR-i veel sisestamata.

Tabel 2.1 Hoone tehnilised andmed

	<b>Elamu andmed EHR-is</b>	<b>Keldri andmed EHR-is</b>	<b>1994. aastaks valminud hoone andmed</b>
ehitisealune pind	89,0 m <sup>2</sup>	37,0 m <sup>2</sup>	200,0 m <sup>2</sup>
suletud netopind	68,8 m <sup>2</sup>	29,9 m <sup>2</sup>	297,7 m <sup>2</sup>
kõetav pind			230,8 m <sup>2</sup>
eluruumide pind			233,3 m <sup>2</sup>
üldkasutatav pind			64,4 m <sup>2</sup>
tehnopind			0 m <sup>2</sup>
maapealsete korruste arv	1	1	2
maa-aluste korruste arv			0
kõrgus maapinnast			6,4 m
absoluutne kõrgus			18,9 m
sügavus			0 m
maapealse osa maht			1056 m <sup>3</sup>
maht	201 m <sup>3</sup> – vana arvutuse järgi	74 m <sup>3</sup> – vana arvutuse järgi	1056 m <sup>3</sup>

pikkus			20,0 m
laius			15,0 m
katusekalle			Hoone lõunapoolsel osal 44° ning 25° (vt Joonis 2.4) ning hoone põhjapoolsel osal 26° ning 26° ja 43° (vt Joonis 2.5)
kasutusotstarbe kood	11101 - Üksikelamu	12744 – Elamu, kooli vms abihoone	11101 - Üksikelamu

## 2.3 Konstruksioonid

Käesoleva magistritöö eesmärgiks on hinnata Jaani talu elamu konstruksioone, nende kahjustusi ja kahjustuste tekkepõhjuseid, teha parendusettepanekuid edaspidiseks ning koostada rekonstrueerimise arhitektuurne põhiprojekt.

Tehnilise seisukorra hindamisel on autor kasutanud põhiliselt visuaalset meetodit.

Avatud on mõningad konstruksioonid, kuid kogu hoonele hinnangu andmiseks sellest ei piisa ning täpsema info saamiseks tuleks avada kõik konstruksioonid ning teha täiendavaid uuringuid. Töövahenditeks olid kasutusel mõõdulint, fotoaparaat, lood, redel, laserkaugusmõõdik DeWalt DW033-XJ ning puiduniiskusmõõtur Logica H&S snc LG9-NG nr 02508 kalibreeritud 25.09.2019.

### 2.3.1 Vundament ja sokkel

#### Vundament

Hoone lõunapoolses osas on säilinud 1930. aastateks valminud laiendatud hoone maa- ja paekividest vundament. Aastate jooksul on välisosa ülemisele kolmandikule valatud betoonist kest. Vundament saab alguse u 600 mm sügavuselt maapinnast ning toetub looduslikule paekivi kihile. Vundamendi ümber on muld. Kuna konstruksiooni laiiali ei lammutatud, siis kahjuks ei ole teada, mida on kasutatud müürimördina.

1994. aastaks valminud põhjapoolse laienduse ning lõunapoolse osa pikenduse seinad üles ehitatud betoonist valatud lintvundamendile. Vundamendi laius on keskmiselt 200 mm ning rajamissügavus maapinnast on 400 mm. Lintvundament toetub maakividele, mis on laotud looduslikule paekivi kihile.

#### Sokkel

Hoone maakividest vundamendi sokliosale on valatud ümber betoonist vöö/särk. Sokkel on väljast katmata (Joonis 2.8). Elamu lõunapoolsel osal on sokli kõrgus maapinnast 150



mm. Idapoolne pikendus on valatud betoonist ning kohati on armatuur jäänud nähtavale (Joonis 2.9).

Hoone põhjapoolse osa sokkel on samuti valatud betoonist ning katmata. Kuna välisvoodrilaud on kinnitatud kõrgemale, siis on seal sokli kõrguseks maapinnast 300 mm (Joonis 2.10).

Hoone lõunapoolse osa lõunapoolsele küljele on soklile lisatud plekist veenina (Joonis 2.8).



Joonis 2.8 Maakividest vundamendi sokliosale valatud betoonist vöö/särk (autori foto, märts 2021)



Joonis 2.9 Idapoolse pikenduse sokliosa nähtav armatuur (autori foto, märts 2021)



Joonis 2.10 Sokli kõrguse erinevused laudise paigalduse tõttu (autori foto, märts 2021)

### **Hinnang ja ettepanekud**

Hoone lõunapoolse osa maakividest vundamendi siseosa on lahti kaevatud käesoleval hetkel 3 m ulatuses ühes toas. Selle koha pealt on vundament rahuldavas seisukorras. Ülejäänud hoone vundamendi seisukorra kohta hetkel informatsioon puudub. Enne lõpliku projekti on tarvis kaevata lahti kogu hoone vundament nii seest kui väljast, et anda täielik hinnang. Kõige täpsema hinnangu saamiseks tuleb ühendust võtta vastava ala spetsialistiga.

Praegusel hetkel on teada, et hoonel puudub korralik drenaaž ning vihmaveesüsteem. Sellest on tingitud ka hoone põrandates ning seintes olev liigne niiskus, mis on tekitanud põrandate vajumise ning vammu.

Olukorra parandamiseks on vaja läbi viia järgmise toimingud:

- 1) kaevata vundament lahti nii seest kui väljast;
- 2) puhastada vundamendi välispinnad;
- 3) paigaldada läbivad ankrud [3] [4];
- 4) täita praod seguga, mille koostis peab sobima algse seguga [4];
- 5) toetada vundamenti tugiseintega [4] [5];
- 6) paigaldada hüdroisolatsioon, soojustus (vertikaalselt ning horisontaalselt) ning vundamendikate;
- 7) täita vundamendi ümbert sobiva täitematerjaliga ning jälgida, et maapinna kalle oleks hoonest eemale (sobib 1/20 kalle) [4] [6].

Sokliosas mingeid vajumisi ega pragusid töö autor välisel vaatluselt ei täheldanud. Sokli puhul oli aga näha mitmes kohas paljastunud armatuuri, mis on ilmselt tingitud betooni vähesest vibreerimisest, kuna kohati olid sisse jäänud ka õõnsused.

Olukorra parandamiseks on vaja läbi viia järgmised toimingud:

- 1) puhastada sokli välispinnad;
- 2) täita praod ning avad seguga;
- 3) paigaldada hüdroisolatsioon, soojustus ning kliendile sobilik soklikate.

### 2.3.2 Põrand

Hoone põhikorrusel on kolme erineva konstruktsiooniga põrandat.

Lõunapoolses hooneosas on säilinud neljas ruumis esialgne laagidel puitpõrand, mis on aja jooksul saanud peale lisakatted ning need kahjuks ei ole hästi mõjunud – niiskus ei ole kuidagi põranda alt välja pääsenud ja on laagid koos puitpõrandaga kohati hävitanud. Sellest on tingitud ka põranda kohatine vajumine (Joonis 2.11).

Elamu lõunapoolse osa köögi, veranda ning esiku ja põhjapoolse osa elutoa ning WC põrandad on valatud betoonist. Lõunapoolse hooneosa põrandad on kaetud linoleumiga. Põhjapoolse osa elutuba on kaetud tammest liistparketiga ning WC-s põrandakate puudub. Põhikorrusel asuva keldri põrand on laotud paekividest plaatidest (Joonis 2.12).

Elamu teise- ning katusekorruse põrandad puittaladel ning kaetud tammest liistparketiga.



Joonis 2.11 Vajunud põrand elamu lõunapoolses osas (autori foto, märts 2021)



Joonis 2.12 Paekividest keldri põrand (autori foto, märts 2021)

### **Hinnang ja ettepanekud**

Käesoleva töö raames konstruktsioone rohkem ei avatud, kui üks ruum hoone lõunapoolses osas. Antud toas oli esialgse hoone mullal puitpõrand kaetud mittehingava Mistra vaipkatte, pleki, tasanduslaudade, linoleumi, roovi ning puitkiudplaadiga. Autori hinnangul on selle ja kolme sama lahendusega ruumi põrandad väga kehvast seisust, kuna on näha vajumisi, mis tähendab, et vesi ning sellest tingitud ülemäärane niiskus on ka mitteavatud tubade põrandate alla sattunud ning vaikselt hävitab neid.

Betoonpõrandates on samuti sees niiskus, kuna need on valatud otse mullale ning puudub hüdroisolatsioon. Köögis on näha, et linoleumi all on kas seen või vamm, kuna on kohati põrandakatte kerkeid. Täpsema informatsiooni saamiseks ja hinnangu andmiseks tuleb konstruktsioonid avada.

Kuna kõik põhikorruse põrandad on mullapinnale rajatud, siis tuleb olemasolevad põrandakonstruktsioonid eemaldada ning muld välja kaevata. Edasi talitada projekti järgi. Praegusel juhul siis panna looduslikule pinnasele täitematerjalid, katta soojustuse, ehituskile, betooni ning põrandakattega.

Hoone lõunapoolse osa katusekorruse põrandad on avatud ühe toa jagu alt poolt ning sealt jäi välisel vaatlusel silma, et vahelaetaladel on putukakahjustusi. Et anda täielik hinnang lõunapoolse osa vahelaetaladele, tuleb avada kõik konstruktsioonid ning teostada kontroll. Kuna projektiga vahetatakse kõik vahelaetalad välja, siis kuuluvad tugevasti kahjustatud talad põletamisele. Visuaalselt korras taladelt teostatakse kontroll ning lähevad kasutusele kinnistul asuvas kõrvalhoones.

Elamu põhjapoolse osa II korruse pörandakonstruktsioone ei ole avatud ja tänu sellele ei ole teada pöranda kihid ning õiglast hinnangut konstruktsioonile seetõttu anda ei saa.

### 2.3.3 Seinad

#### Välisseinad

Elamu lõunapoolsel osal on säilinud 1930. aastaks valminud hoone rõhtpalkidest seinad, mis toetuvad maa- ning paekividest vundamendile. Palkseina ja vundamendi vahel hüdroisolatsioon puudub. Palkseintel on säilinud esialgsed välisseinte kattekihid nii sees kui väljas. Väljast on esialgne seinakonstruktsioon kaetud pillirooplaadi, Mistra vaipkatte, roovi ning horisontaalse voodrilauaga. Siseosas on säilinud krohvile on aja jooksul peale liimitud viis kihti tapeeti. Umbes 1989. aastal kaeti ajalehekihid kahe kihi soome papi, kipsplaadi ning tapeediga. 2002. aastal said seinad siseosa veel täiendust roovi (vahel EPS, laiali lammutatud pappkastid või ajalehed) ning kipsplaadiga, mis kaeti tapeediga (Joonis 2.13).

Lõunapoolse osa idapoolne pikendus on puitkarkassil (vahel pilliroog). Väljast kaetud seinad Mistra vaipkatte, roovi ning horisontaalse voodrilauaga. Siseosas on välisseinad kaetud 8 mm vineerplaadiga.

Hoone põhjapoolse laienduse välisseinad on tuhaplokkidest (Joonis 2.14). Väljast on seinad kaetud 50 mm puitkarkassi (vahel vill), Mistra vaipkatte, roovi ning horisontaalse voodrilauaga. Seest on seinad kaetud 50 mm karkassi (vahel vill), musta laua ning papiga.



Joonis 2.13 Hoone lõunapoolse osa välissein seestpoolt (autori foto, märts 2021)



Joonis 2.14 Hoone põhjapoolse osa välissein seestpoolt (autori foto, märts 2021)

### **Siseseinad**

Hoone lõunapoolse osa ning kahe hooneosa vahel olevad siseseinad on säilinud esialgse hoone seinad (Joonis 2.15), mis toetuvad samuti maa- ning paekividest vundamendile. Sarnaselt välisseintele on ka siseseinad aja jooksul juurde saanud lisakihid – kipsplaat, roov (vahel soome papp, EPS või vill) ning kipsplaat.

Põhjapoolse hooneosa siseseinad üles ehitatud puitkarkassile. Karkassi vahele on pandud müra summutamiseks villa, EPS soojustust, ajalehti või soome pappi. Kaetud on karkasseinad mõlemalt poolt musta laua ning papiga.



Joonis 2.15 Hoone lõunapoolse osa esialgsest hoonest säilinud krohvivõrgu ning krohviga kaetud palksein (autori foto, märts 2021)

## Keldri seinad

Hoone põhjapoolses osas on säilinud esialgne maakelder. Keldri seinad ning lagi paekividest. Seinad on aja jooksul saanud pisut kohendamist – vuugid on täidetud seguga. Laes on säilinud mõned esialgsed toestavad palgid, enamik on asendatud metalltorudega (Joonis 2.16).



Joonis 2.16 Hoones olev esialgne maakelder (autori foto, märts 2021)

## Hinnang ja ettepanekud

Hoone lõunapoolse osa palkseinad on kahjuks saanud niiskust, mis ei ole välja kuivanud ning on tekkinud seenkahjustused. Muinsuskaitseameti infovoldikust [7] ning kirjandusallikast [8] leitud punktidele toetudes võib määrata, et tegu on majavammiga.

Kui hoones ringi käia, siis on tunda tugevat seenelõhna ning seintelt on näha, et vamm ei ole ainult ühes osas ning toas. Teistes tubades, kus konstruktsioonid on avamata, on seen ilmutanud end läbi seinakatete – tapeedil kollased laigud ja mügarikud (Joonis 2.17), köögiseinal kuivanud laudis (Joonis 2.18). Vammikahjustusega on umbes 70% elamu lõunapoolsest osast (Joonis PP-AR-29 graafilises osas). Täpsema kahjustuse ulatuse ning suuruse saab määrata siis, kui elamu kõik konstruktsioonid on avatud.

Lisaks seenkahjustustele on elamu lõunapoolses osas näha ka putukakahjustusi. Kirjandusallikatele [8] [4] tuginedes võib määrata, et kohatud putukas (Joonis 2.19) oli tooneseplane, täpsemalt suur-toonesep. Putukakahjustusi on umbes 30% elamu lõunapoolse osa puitkonstruktsioonidel. Täpsema kahjustuste ulatuse saab määrata pärast kõikide konstruktsioonide avamist.

Elamu põhjapoolse osa seintel autor mingeid kahjustusi ei täheldatud.



Joonis 2.17 Seenkahjustused tapeedil (autori foto, oktoober 2020)



Joonis 2.18 Majavammi tõttu kuivanud laudis köögis (autori foto, oktoober 2020)





Joonis 2.19 Elamus pesitsev suur-toonesepp (autori fotod, aprill 2021)

Mädanikseente puhul eemaldatakse kahjustatud puitosad ja nende kõrvalt ka 0,5-1 m ulatuses näiliselt terve puit, milles leidub nii seenemütseeli kui ka spore [4]. Kuna hoone lõunapoolse osa puitseinad on esialgse visuaalse hindamise järgi ligikaudu 70% ulatuses seenkahjustusega, siis tähendab see seda, et kõik lõunapoolsed olemasolevad välis- ning siseseinad tuleks eemaldada ning asendada.

Põhjapoolse osa välisseinad vajavad esmase välise vaatluse põhjal ainult lihtsamat parandust – vuugid täita ning lagunenuid plokid parandada. Siseseinad tuleb avada ning teostada konstruktsioonidele kontroll.

Kuna hoones oleval keldril puudub korralik ventilatsioon ning saadud informatsiooni kohaselt ei ole ka maakeldrit ümbritsenud mulda enne plokkseinte püstitamist eemaldatud, siis leiab antud töö autor, et kelder tuleb ettevaatlikult välja lammutada. Piltidele ning vanemate seal elanud isikute teadmiste tuginedes oleks hea, kui keldri saaks esialgsel kujul taas hoovi üles ehitada.

### **2.3.4 Vahelagi ja katus**

#### **Vahelagi**

Hoone lõunapoolse osa esimese korruse ning katusekorruse vaheline vahelagi on esialgsel 150x180 puidust laetaladel, mis asetsevad teineteise kõrval sammuga 900 mm (Joonis 2.20). Talade alumisse kolmandikku on kinnitatud 30x50 mm prussid, millele toetuvad 30 mm lauad. Laetalade vahele on veel paigutatud laudadest alla poole EPS või mineraalvill ning peale poole mullasodi. Talad ise on alt poolt kaetud vaiba, roovi ning kipsplaadiga ning pealt poolt musta laua ning laudpõrandaga.

Elamu põhjapoolse osa vahelaed on 75x150 mm puitprussidel, sammuga umbes 800 mm. Esimese korruse ning teisekorruse vahelise vahelaie prusside vahele on paigutatud TEP plaadid. Vahelagi on pealt ning altpoolt kaetud samamoodi nagu lõunapoolses osas, erandiks on keldri ning magamistoa vaheline vahelagi, mis on alt poolt katmata, kuna prussid toetuvad keldri katusele. Teise korruse ning pööningu vahelise vahelaie talade vahele paigaldatud mineraalvill ning alt poolt kaetud musta laua ning papiga.



Joonis 2.20 Hoone lõunapoolse osa esimese ning katusekorruse vaheline vahelagi (autori foto, märts 2021)

### **Katus**

Elamu lõunapoolsel osal on viilkatus, mis on pea täies ulatuse ühesuguse kaldega 44°. Loodepoolses osas muutub katuse kalle poole katuse peal ning seal on see 25° (Joonis 2.4 ning joonis PP-AR-18 graafilises osas). Lõunapoolse osa kanvateks konstruktsioonideks on ümarpuidust sarikad. Säilinud/säilitatud on esialgse hoone sarikad, mille peale on kinnitatud ning toetatud laiendatud hoone katusekonstruktsioonid (Joonis 2.21). Sarikad on ristlõikega 140-150 mm ja samm umbes 1900 mm. Vahelaest 1800 mm ning katuseharjast 1600 mm kaugusel asetsevad pennid. Pennid on pärit esialgselt hoonelt ning on ümarpuidust ristlõikega 100 mm. Sarikate omavaheliseks harjakinnituseks ning pennide ja sarikate ühendamiseks on tapp-punnliide (Joonis 2.22). Hoone lõunapoolse osa esialgne rookatus on asendatud lõuna poolt eterniidiga ning põhapoolt plekiga. Katusekatte all on

ruberoid ning pilliroog. Eterniidist osa katab samblakiht (Joonis 2.23). Kuna põhjapoolsel osal on katusekorrusel katuslagi, siis on sarikate vahele paigaldatud mineraalvill või eps, mis seest poolt on kaetud papi, roovi ja laudisega (Joonis 2.24).

Hoone põhjapoolsel osal on ühelt poolt viil- ning teiselt mansardkatus [4]. Katus on lääne küljel kaldega  $26^\circ$  ning ida küljel pooles ulatuses  $26^\circ$  ning edasi  $43^\circ$  kaldega (Joonis 2.5 ning joonis PP-AR-19 graafilises osas). Elamu põhjapoolse osa katus toetub  $50 \times 120$  mm sarikatele, mis on sammuga 800 mm. Sarikad on harjas omavahel ühendatud naeltega. Sarikatele on lisatud kaks  $50 \times 100$  mm prussist penni (Joonis 2.25), mis asetsevad harjast 300 mm ning 600 mm kaugusel. Pennid on sarikate külge kinnitatud poldi ning mutriga. Katusekatteks on lääne pool bituumenlaineplaat ning ida pool plekk. Katusekatte alla on paigaldatud ruberoid ning roov.



Joonis 2.21 Lõunapoolses osas laienduse sarikas toetumas esialgsele sarikale (autori foto, märts 2021)



Joonis 2.22 Hoone lõunapoolses osas tapp-punnliide (autori foto, märts 2021)



Joonis 2.23 Eterniitkatust kattev samblakiht (autori foto, märts 2021)



Joonis 2.24 Lõunapoolse osa papiga kaetud lagi ning katuslagi (autori foto, märts 2021)



Joonis 2.25 Elamu põhjapoolse osa sarikad (autori foto, märts 2021)

## Hinnang ja ettepanekud

Kuivõrd kõiki konstruktsioone ei ole avatud, saab hinnangu anda ainult nendele, mis on avatud. Välisel vaatlusel on näha, et vahelaetaladel on kohati putukakahjustusi (Joonis PP-AR-27 graafilises osas). Väljalennuavade kuju ja suuruse põhjal võib arvata, et seal on tegutsenud suur-toonesepad [9] [8]. Elamu põhjapoolses osas on näha läbisadamist, mis on tekitanud kahju ka sealsetele II korruse lae prussidele.

Hoone lõunapoolse osa nähtavatel sarikatel käesoleva töö autor probleeme välisel vaatlusel ei täheldanud. Põhjapoolses osas on sarikad kohati veekahjustustega.

Hoone kõik tarindid tuleb avada, et anda täielik hinnang vahelaetaladele ning sarikatele. Kui konstruktsioonide seisukord on hea ning kandevõime piisav, siis tuleb võimalusel elamu põhjapoolse osa sarikad ning vahelaetalad säilitada, kuivõrd need pärinevad esialgselt hoonelt. Projektiga on hoonetele planeeritud uued vahelae ning katuse kandekonstruktsioonid. Kahjustuseta ning piisava kandevõimega olemasolevad sarikad ning vahelaetalad säilitatakse, korrastatakse ning nendest saab uus katusekonstruktsioon kinnistul asuvale kõrvalhoonele.

### 2.3.5 Avatäited

#### Aknad

Käesoleva lõputööga käsitletaval hoone aknad on puitraamidega. 1930. aastaks valminud hoonest on säilinud kolm algupärast akent (välisosa), mis asuvad elamu lõunapoolsel küljel (Joonis 2.26). Algupäraste akende detailjoonised koos mõõtudega on toodud graafilises osas (PP-AR-30 ning PP-AR-31). Hoone ülejäänud aknad on erinevatest ajajärgudest, mõni originaalaknale sarnane (Joonis 2.27), ent mõni täiesti uudse välimusega (Joonis 2.28). Üleüldine akende seisukord on rahuldav.



Joonis 2.26 1930. aastaks valminud hoone algupärane aken (autori foto, märts 2021)



Joonis 2.27 Algupärase aknaga sarnanev aken (autori foto, märts 2021)



Joonis 2.28 Algupärastest akendest erinev aken (autori foto, märts 2021)

Hoonel ei ole kahjuks säilinud ühtegi ust 1930. aastast. Kõik välisüksed on asendatud vineerustega, millele on peale löödud laudis välimuse parandamiseks ning selleks, et sobiks maamajale (Joonis 2.29). Olemasolevad ukSED on ebapiisava õhupidavusega ning suure soojuslähivusega. Uste üleüldine seisukord on rahuldav.



Joonis 2.29 Laudisega kaetud vineeruks (autori foto, märts 2021)

### **Hinnang ja ettepanekud**

Kuna on säilinud kolm algupärase akna välisosa, siis tuleb need taastada akna taastamise juhendi järgi ning uuesti ette panna.

Algupäraste akende taastamise etapid vastavalt muinsuskaitse infovoldikule [10] ning raamatule Vana aken [11]:

- 1) aknad ettevaatlikult eemaldada (võimalusel koos lengiga).
- 2) eemaldada akendelt metallosad ning asetada need kindlasse kohta, et oleks hiljem võimalik puhastada ning taaskasutada.
- 3) eemaldada ettevaatlikult kitt või puidust liistud, sest klaasi puhul mida need kinni hoiavad võib olla tegu vanema klaasiga, mida on raskem asemele leida.
- 4) eemaldada vana värv. Lahtise värvi saab eemaldada kraapides.
- 5) pärast raamide puhastamist tuleb teha lengidele vajalikud parandused.
- 6) parandatud raamidele kantakse peale kruntvärv. Kasutada tuleks linaõlivärvi.
- 7) järgmisena paigaldada raamile ette klaasid. Klaaside paigaldamisel kasutada kitti.
- 8) edasi tuleb värvimine ning viimistlemine.
- 9) aknaraamidele ning lengidele paigaldatakse taastatud originaal või originaalide sarnased metalldetailid.



Hoone ülejäänud aknad tuleb valmistada uued ning võimalikult originaalidele sarnased, et parandada elamu arhitektuurilist väljanägemist. Akende välimistel raamid ühekordne klaas ning sisemistel raamid kahekordne klaaspakett.

Kuna hoonel on käesoleval hetkel ees ukсед, mis ei hoia sooja ning pole algupärased, siis nende taastamise asemel tuleb hoonete lasta valmistada uued, elamu ning seda ümbritsevate hoonete välimusega sobinuvad ning sooja hoidvad ukсед.

### **2.3.6 Korsten ja küttesüsteemid**

#### **Küttekolded**

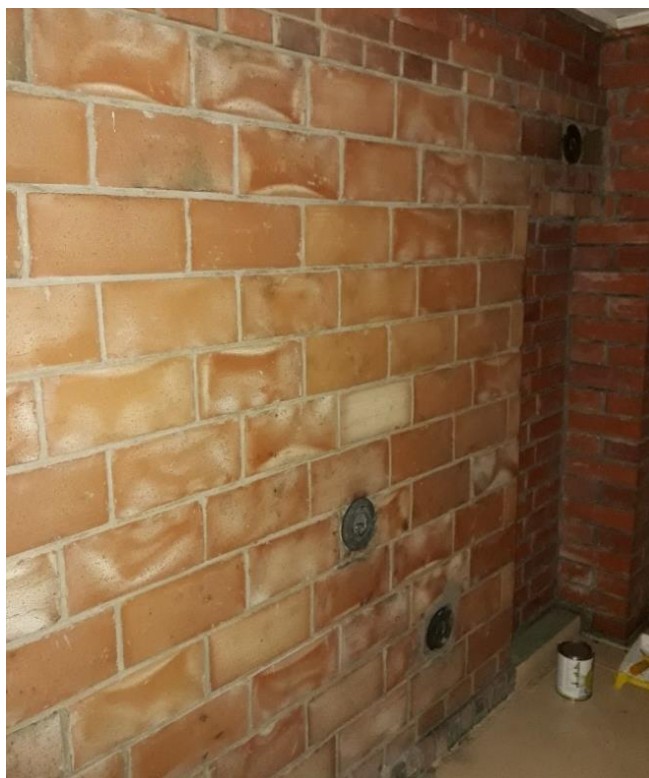
Elamul on 1930-ndatest alates olnud kaks küttekollet – soojamüüripliit (Joonis 2.30) ning ahi (Joonis 2.31). Pliit asub hoone köögis ning soojamüür köögi ning lugemistoa vahel (Joonis 2.32), andes sooja mõlemale ruumile. Ahi on paigutatud elumajja nii, et see annab sooja kolmele ruumile. Küttekolded läbisid 80-ndate aastate keskpäigus uuenduskuuri. Nende esialgne asukoht ning kuju säilitati.



Joonis 2.30 Elamu olemasolev puuküttega pliit (autori foto, märts 2021)



Joonis 2.31 Elamu olemasolev puuküttega ahi (autori foto, märts 2021)



Joonis 2.32 Köögi ning lugemistoa vahel asetsev soojamüür (autori foto, märts 2021)

## Korsten

Hoonel on üks korsten, mis on laotud erinevatest materjalidest. Korstnajaala põhikorrusel asuv osa on laotud punastest tellistest (Joonis 2.33), katusekorrusel olev osa on esialgsest hoonest säilinud paekividest tahatud korstnakividest (Joonis 2.34) ning korstnapits on šamott-tellistest (Joonis 2.35).



Joonis 2.33 Korstnajaala punastest tellistest osa (autori foto, märts 2021)



Joonis 2.34 Korstnajaala paekividest tahatud osa (autori foto, märts 2021)



Joonis 2.35 Šamott-tellistest kortsnapits (autori foto, märts 2021)

### **Hinnang ning ettepanekud**

Hoone küttesüsteemid on mõlemad kasutuses ning mõne aastase vahega ka korstnapühkija poolt puhastatud, ent vajavad kindlasti mõningast uuendust ning parandust. Käesoleva töö autor pole küll vastava pädevusega, ent mõningad asjad jäid visuaalsel vaatlusel silma, mis tuleks kindlasti ära parandada ja üle kontrollida. Ahju puhul on mõned kivid lahti tulnud.

Pliidi puhul on probleemseid kohti rohkem. Ukse kinnitid lahti tulnud ning uks püsib omal kohal ainult tänu toele (Joonis 2.36). Pliidiraual toed kohati ära kadunud ja raud ise puruks (Joonis 2.37).

Küttekolded tuleb üle vaadata oma ala spetsialistil ning seejärel teostada kas parandus või rekonstrueerimistööd.



Joonis 2.36 Pliidi lahti tulnud uks (autori foto, märts 2021)



Joonis 2.37 Ära vajunud ning purunenud pliidiraud (autori foto, märts 2021)

Korstna puhul käesoleva töö autor välisel vaatlusel punastest tellistest laotud osal probleeme ei täheldanud.

Paekividest osa puhul oli näha, et kivid asetsesid teineteise suhtes natuke nihkes. Lisaks oli näha korstnajala välisosal pigi, mis tähendab, et vuugid ei ole õhutihedad.

Korstnapits on aja jooksul saanud vett ning mõned kivid on tulnud lahti.

Korsten tuleb lasta üle vaadata oma ala spetsialistil ning seejärel teostada parandus või rekonstrueerimistööd. Kuna paekivist tahutud ühelõõrilised korstnakivid on pärit esialgselt majalt, siis võimalusel tuleks need taaskasutada. Vastavalt 2020. a Ehituslike tuleohutusnõuete kokkuvõttele [12] võib ühte lõõri ühendada kaks kütteseadet, kui nad:

- 1) toimivad alarõhul;
- 2) asuvad samal korrusel;
- 3) põletatakse ühesugust kütust;
- 4) on varustatud eraldi siibritega;
- 5) ühenduste vahekaugus  $\geq 600$  mm;
- 6) väljundgaaside temperatuurid on  $\leq 400$  °C.

Käesolevalt vastavad küttesüsteemid eelpool loetletud tuleohutusnõuetele. Kuna nende asukohta ei muudeta ja jäetakse võimalusel ka kujult ning ülesehituselt samasugusteks, siis ei ole kivide kasutamisel takistuseks nende ühelõõrilisus, kui oma ala spetsialist annab kivide seisukorrale positiivse hinnangu.

## 2.4 Seen- ning putukakahjustused

Muinsuskaitseameti infovoldikust [5] ning kirjandusallikast [6] leitud punktidele toetudes määrati, et käesoleva lõputööga käsitletavas elamus leviva majaseene puhul on tegu

majavammiga - 1) Seeneniidistik – kuivemas ümbruses õhuke hõbehallikas nahkjas kile tumehallide laikudega (Joonis 2.39); 2) Puit laguneb kuivades suurteks kuubikujulisteks tükkideks, kõmmeldub, tuntav kaalukadu, värvus määndunud pruun roheka varjundiga (Joonis 2.40); 3) Värskena äärtelt valge kraega (lillakad plekid) tihe pannkoogitaoline moodustis, keskel peene neerukujulise mustriga, noorelt kollakaspruun, valminult roostekarva pruun (Joonis 2.41), vanana mustjaspruun (Joonis 2.42).



Joonis 2.38 Seeneniidistik (autori foto, oktoober 2016)



Joonis 2.39 Majavammi tõttu lagunenuid puit (autori foto, oktoober 2016)



Joonis 2.40 Valminud majavamm (autori foto, oktoober 2020)



Joonis 2.41 Majavamm vanana (autori foto, oktoober 2020)

Majavamm (*Serpula lacrymans*) on pruunmädanike hulka kuuluv majaseen. Pruunmädaniku tekitajad lagundavad eelkõige rakukestas esinevaid polüsahhariide – tselluloosi ja hemitselluloosi. Tselluloos on puidu komponent, mis annab puidule kiulise struktuuri (fibrillidena) ja tugevuse. Pruunmädanikku tekitavate seente toitumise tulemusena muutub lagunev puit pruunikaks ning lõhestub kuubikujulisteks osadeks (põhiliselt ligniin). [13]

Majavamm hakkab arenema peamiselt hoone alumistes osades ning tekkepõhjuseid selleks on mitmeid. Käesoleva hoone puhul on põhjuseks olnud puuduv vihmaveesüsteem, tänu millele on sattunud niiskus lõunapoolse hooneosa maa- ja paekividest vundamenti ning sealt edasi põrandale alla ja seintesse.

Käesoleva lõputööga käsitletavas hoones on majavamm levinud küllaltki laialdaselt. Seenekahjustusega on umbes 70% elamu lõunapoolse osa esimese korruse puidust sise- ning välisseintest – täpsem kahjustuste ulatus selgub pärast kõikide konstruktsioonide avamist.

Pärast viljakeha moodustamist annab majavamm miljoneid eoseid, mis levivad õhu kaudu või inimeste, loomade, putukate, tööriistade ja nakatunud puiduga, ning sobivasse keskkonda sattudes moodustavad uue nakkuskolde. Majavammi eose arenemiseks on kriitiline tähtsus puidu niiskusel, see peab olema vahemikus 20-30%. [6]

Käsitletavas hoones jäi seinte niiskus mõõdetud kohtades vahemikku 18,3 – 22,3% (Joonis 2.38).



Joonis 2.42 Hoone lõunapoolse osa seintes mõõdetud niiskus

Muinsuskaitseameti infovoldikul [7] välja toodud hoones esinevatest niiskusemärkidest esineb käsitletavaval hoonel: läppunud (kopitanud) hais; mitmevärvilised plekid ja laigud



seintel ja lagedel (Joonis 2.17); halvasti sulguvad või pundunud ukсед ja aknad; pundunud või kõmmeldunud pörandad-, lae- ja seinakatted; niiskuseudu aknaklaasil (talvel).

Majavammi looduslikus elukeskkonnas valitseb üsna jahe kliima ning ta ei talu kõrgeid temperatuure. Maksimaalne temperatuur, mille juures majavamm veel kasvab, on 26-27 °C. [8] Kuna lõputööga käsitletav elamu seisab suurema osa aastast tühjana, siis on seenel seal ideaalne elukeskkond. Temperatuurid kõiguvad vahemikus 10-23 °C.

Kuna käesitletava hoone lõunapoolse osa palkseinad on välise vaatluse põhjal 70% ulatuses seenkahjustusega, siis kirjandusele toetudes [4] ning majanduslikult mõeldes asendatakse olemasolevad palkidest sise- ning välisseinad kergplokkidest seintega. Eemaldatav seenkahjustusega ning kahjustusega kohast 0,5-1 m ulatuses näiliselt terve puit on kõige kindlam õues põletada.

Mädanikseente tõrje on keeruline protsess. Kui majavammi levik ei ole nii ulatuslik kui käesoleva lõputööga käsitletavas hoones, siis tuleks järgida kirjanduses [8] [4] välja toodud punkte: 1) kahjustuse liigi ja ulatuse kindlakstegemine – enamiku mädanikseente tõrjel piisab niiskuseallika leidmisest ja kõrvaldamisest; 2) kahjustuse põhjuse väljaselgitamine; 3) kahjustuspiirkonna avamine – tuleb kontrollida materjalide mehaanilisi omadusi; 4) kahjustuspiirkonna kuivatamine; 5) aluspinna ja kivipindade töötlus – kivipinnad desinfitseeritakse kuumaõhupuhuri või fungitsiididega; 6) ümbritsevate materjalide ennetav töötlus – majavammikahjustuse korral on vajalik töödelda ümbritsevad puit- ja puidupõhised materjalid; 7) uute tarindite ehitamine – kõrvaldatud puitosad asendada kuiva ja antiseptikutega töödeldud puiduga; 8) kahjustustega hoone edaspidine jälgimine ja hooldus.

Tänu hoones esinevale niiskusele ning sobivatele temperatuuridele on elamus end sisse seadnud ka mardikalised, täpsemalt tooneseplesed (Joonis 2.19).

Putukakahjustustele viitavad: 1) elusad putukad (Joonis 2.19); 2) puidust pudenev puidupuru; 3) putukate kahjustusjäljed objektidel.

Tooneseplesed on 4-8 mm pikkused silindrilise kehaga mardikad, tumepruuni, musta või punaka värvusega. Mardikad ei toitu, nende ülesandeks on üksnes tagada liigi paljunemine ja levik. Tooneseplesed valmivad on aktiivsed maist septembrini ning elavad 20-30 päeva. Puidu kahjustamisega tegelevad putukate vastsed, kelle jaoks sobiv temperatuur on vahemikus 12-50 °C, suhteline õhuniiskus 60-90% ning puidu niiskusesisaldus 12-30%. [8]

Hoonetes elutsevad tooneseplesed varjatud niiskemates ja jahedamates piirkondades, mis ei ole otsese päikesevalguse käes. Eestis tehtud vaatlused on näidanud, et putukatele meeldivad puittarindid, mida on mõnda aega kahjustunud vesi [8]. Töö autor on

täheldanud, et nii on ka olnud – putukad ilmutavad end pimedamates ruumides või üldse õhtul. Enamasti tulevad nad käesoleva tööga käsitletavas hoones välja aprillis ning näitavad end kuni oktoobrini. Mõningad üksikud putukad on end ilmutanud ka talvekuudel.

Sarnaselt seenkahjustustega on putukate tõrjel esmajärjekorras tarvis välja selgitada kahjustuse asukoht ning ulatus.

Putukate tõrjel kasutatakse nii keemilisi kui ka mittekeemilisi desinfitseerimismeetodeid. Enamasti kasutatakse suuremate objektide (elamu) puhul kemikaale või gaasi. Toonesepade tõrjeks sobivad biotsiidid, mis sisaldavad järgnevaid toimeaineid: booriühendid, tsüflutriin, tsüpeermetriin, esfenvaleeraat, permetriin. [8]

Pisemate detailide puhul on võimalik neid kuumutades või külmutades putukad kõrvaldada. [8] [4]

Pärast seen- ning putukakahjustuste kõrvaldamist tuleb kindlasti teostada tarindite seisukorrale kontroll, saates puidu pinnalt võetud proovid laborisse uurimiseks ning tehes kontrollmõõdistusi resistograafia.

## **3 REKONSTUEERIMISE ARHITEKTUURNE PÕHIPROJEKT**

### **3.1 Üldosa ja projekteerimise lähteandmed**

Käesoleva projektiga lahendatakse Saare maakonnas, Kellamäe külas, Jaani kinnistul, katastritunnus 34801:006:0441 olemasoleva elamu rekonstrueerimine. Algupärased joonised ja täpne ehitusaeg ei ole teada. Teada on, et hoone ehitati enne 1995. aastat.

Rekonstrueerimise käigus soojustatakse hoone välisseinad, vahetatakse välja katusekate. Hoonesse rajatakse pesuruum ning vee- ja kanalisatsiooniühendused. Lisaks paigaldatakse hoonesse maasoojuspumba baasil vesipõrandaküte, lisakütteks jääb kaminahi. Projekti koostamise aluseks on tellija lähteülesanne. Projekt on koostatud teadmisel, et lammutus- ning ehitustöid tehakse kehtivate või seletuskirjas mainitud standardite või normide ning hea ehitustava kohaselt, järgides vastavate ametiisikute ja ehitusprojekti või selle osade koostaja(te) nõudeid.

### **3.2 Alusdokumendid**

- Ehitusseadustik (Riigikogu 01.03.2021) [14]
- Tuleohutuse seadus (Riigikogu 01.10.2019) [15]
- EVS 812-7:2018 „EHITISTE TULEOHUTUS. Osa 7: Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded“ [16]
- EVS 871:2017 „TULETÕKKE- JA EVAKUATSIOONI AVATÄITED JA SULUSED. Kasutamine“ [17]
- EVS-EN 62305-1:2011 „PIKSEKAITSE. Osa 1: Üldpõhimõtted“ [18]
- EVS-EN 62305-2:2013 „Piksekaitse. Osa 2: Riskianalüüs“ [19]
- EVS-EN 62305-3:2011 „PIKSEKAITSE. Osa 3: Ehitistele tekitatavad füüsilised kahjustused ja oht elule“ [20]
- EVS-HD 60364-5-559:2013+A11:2017 „MADALPINGELISED ELEKTRIPAIGALDISED. Osa 5-559: Elektriseadmete valik ja paigaldamine. Valgustid ja valgustuspaigaldised“ [21]
- EVS-EN 50110-1:2013 „ELEKTRIPAIGALDISE KÄIT. Osa 1: Üldnõuded“ [22]
- Majandus- ja taristuministri 01.03.2021. a määrus nr 97 „Nõuded ehitusprojektile“ [23]

- Majandus- ja taristuministri 01.07.2015. a määrus nr 57 „Ehitise tehniliste andmete loetelu ja arvestamise alused“ [24]
- EVS 844:2016 „Hoonete kütte projekteerimine“ [25]
- EVS-EN 12831-1:2017 „HOONETE ENERGIATÕHUSUS. Arvutusliku soojuskoormuse arvutusmeetod. Osa 1: Ruumi soojuskoormus, moodul M3-3“ [26]
- EVS 812-2:2014 „EHITISTE TULEOHUTUS. Osa 2: ventilatsioonisüsteemid“ [27]
- EJKÜ "Soojussõlmede juhised ja eeskirjad" [28]
- Hoonete tehnosüsteemide RYL 2002 „Ehitustoode üldised kvaliteedinõuded. Osa 1“ [29]
- Siseministri määrus 01.03.2021 nr 17 „Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded ja nõuded tuletõrje veevarustusele“ [30]
- Ettevõtlus- ja infotehnoloogiainistri 10.07.2020 määrus nr 63 „Hoone energiatõhususe miinimumnõuded“ [31]
- EVS-EN 16798-1:2019+NA:2019 „HOONE ENERGIATÕHUSUS. Hoonete ventilatsioon. Osa 1: Sisekeskkonna lähteandmed hoonete energiatõhususe projekteerimiseks ja hindamiseks, lähtudes siseõhu kvaliteedist, soojuslikust keskkonnast, valgustusest ja akustikast. Moodul M1-6. Eesti standardi rahvuslik lisa“ [32]
- EVS-EN 61140:2016 „KAITSE ELEKTRILÖÖGI EEST. Ühisnõuded paigaldistele ja seadmetele“ [33]
- EVS 812-6:2012+A1+A2 „EHITISTE TULEOHUTUS. Osa 6: Tuletõrje veevarustus“ [34]
- EVS 812-3:2018 „EHITISTE TULEOHUTUS. Osa 3: Küttesüsteemid“ [35]
- EVS 932:2017 „EHITUSPROJEKT“ [36]
- Sotsiaalministri 01.01.2021 määrus nr 42 „Müra normtasemed elu- ja puhkealal, elamutes ning ühiskasutusega hoonetes ja mürataseme mõõtmise meetodid“ [37]
- EVS 842:2003 „EHITISTE HELIISOLATSIOONINÕUDED. Kaitse müra eest“ [38]
- EVS 848:2013 „VÄLISKANALISATSIOONIVÕRK“ [39]
- EVS 846:2013 „HOONE KANALISATSIOON“ [40]
- EVS 921:2014 „VEEVARUSTUSE VÄLISVÕRK“ [41]
- EVS 835:2014 „HOONE VEEVÄRK“ [42]

- EVS-EN 1991-1-1:2002+NA:2002 „EUROKOODEKS 1: EHITUSKONSTRUKTSIOONIDE KOORMUSED. Osa 1-1: Üldkoormused. Mahukaalud, omakaalud, hoonete kasuskoormused“ [43]
- EVS-EN 1991-1-3:2006+A1:2016+NA:2016 „EUROKOODEKS 1: EHITUSKONSTRUKTSIOONIDE KOORMUSED. Osa 1-3: Üldkoormused. Lumekoormus“ [44]
- EVS-EN 1991-1-4:2005+NA:2007 „EUROKOODEKS 1: EHITUSKONSTRUKTSIOONIDE KOORMUSED. Osa 1-4: Üldkoormused. Tuulekoormused“ [45]
- EVS-EN 1991-1-2:2004+NA:2007 „EUROKOODEKS 1. Ehituskonstruksioonide koormused. Osa 1-2: Üldkoormused. Tulekahjukoormus“ [46]
- Vabariigi Valitsuse 22.12.2017 määrus nr 38 „Eluruumi sotsiaalselt põhjendatud norm ja selle rakendamise erisused“ [47]
- EVS-EN 1990:2002+NA:2002 „EUROKOODEKS. Ehituskonstruksioonide projekteerimise alused“ [48]
- EVS-EN 1995-1-2:2005+NA:2006 „EUROKOODEKS 5: Puitkonstruksioonide projekteerimine. Osa 1-2: Üldist. Tulepüsivusarvutus“ [49]
- EVS 843:2016 „Linnatänavad“ [50]
- EVS-EN 206:2014+A2:2021 „Beton. Spetsifitseerimine, toimivus, tootmine ja vastavus“ [51]
- EVS-EN 1996-2:2006+NA:2009 „EUROKOODEKS 6: Kivikonstruksioonide projekteerimine. Osa 2: Projekteerimise alused, materjalide valik ja tööde tegemine“ [52]
- Siseministri 01.03.2021 määrus nr 1 „Nõuded tulekahjusignalisatsioonisüsteemile ja ehitised, kus tuleb automaatse tulekahjusignalisatsioonisüsteemi tulekahjuteade juhtida Häirekeskusesse“ [53]
- Siseministri 13.02.2016 määrus nr 39 „Nõuded tulekustutitele ja voolikusüsteemidele, nende valikule, paigaldamisele, tähistamisele ja korrashoiule“ [54]
- EVS 919:2020 „Suitsutõrje. Projekteerimine, seadmete paigaldus ja korrashoid“ [55]
- EVS 812-1:2017 „Ehitiste tuleohutus. Osa 1: Sõnavara“ [56]
- EVS 860-1:2020 „Tehniliste paigaldiste termiline isoleerimine. Osa 1: Torustikud, mahutid ja seadmed. Isolatsioonimaterjalid ja -elemendid“ [57]

- SA KredEx liginullenergiahoonete juhendmaterjal „Liginullenergia eluhooded. Väikemajad“ [58]
- EVS-EN 60529:2001+A2:2014 „Ümbristega tagatavad kaitseastmed (IP-kood)“ [59]

Eeldatud on, et ehitustöödel, toodete valmistamisel, materjalide valikul ja kasutamisel juhindutakse lisaks eelnevale, kõigist ehituse tehnilist külge, ehitusmaterjalide ja muude ehitust puudutavate toodete kasutamist ja käsitlemist puudutavatest dokumentidest, sõltumata sellest, kas seda on kirjeldatud projekti dokumentides.

Projekti koostamisel on eeldatud, et ehitustöödel juhindutakse MaaRYL 2010, TarindiRYL 2010 ja MaalritöödeRYL 2012 kvaliteedinõuetest. Kõik tööde tolerantsid vastavalt kvaliteediklassile II või normaaltäpsusklassile.

Käesolev seletuskiri on koostatud kasutamiseks koos sama staadiumi üldjoonistega.

## **3.3 Asendiplaan**

### **3.3.1 Üldandmed**

### **3.3.2 Projekteerimistöö piiritletus**

Kinnistu on piiritletud 7 kinnistu ja Kellamäe külateega.

### **3.3.3 Lähteandmed**

Asendiplaani aluseks on maa-ameti kaardi põhjal joonestatud asendiplaan.

### **3.3.4 Kinnistu andmed**

Krundi pindala	66600 m <sup>2</sup>
Hoonealune pindala	212,8 m <sup>2</sup>
Sihtotstarve	Maatulundusmaa 100%
Katastritunnus	34801:006:0441

### 3.3.5 Normdokumendid

Krundisestest teede ja platside projekti koostamisel ja väljaehitamisel lähtuda järgnevatest normdokumentidest:

-Ehitusseadustik, jõustunud 01.03.2021 [14]

-Nõuded ehitusprojektile (MTM 01.03.2021.a. määrus nr. 97) [23]

### 3.3.6 Koordinaatsüsteem, kõrgussüsteem ja mõõtkava

Asendiplaani koordinaadid on L-EST97 koordinaatsüsteemis, kõrgused EH 2000 kõrgussüsteemis, mõõtkava 1:500.

### 3.3.7 Asukoha kirjeldus

Punases ringis sinine rist tähistab käesoleva projektiga käsitletavat hoonet.



Joonis 3.1 Väljavõte Maa-ameti kaardiserverist. Kaardiserveris olev info ja sellest tehtud väljavõtted on informatiivsed ega ole ametlikud. Väljavõtete kasutamisel peab ära märkima nende päritolu

Projekteeritav ehitus asub Jaani kinnistu lõunapoolses osas.

### 3.3.8 Asendiplaaniline lahendus

Asendiplaanil on näidatud käesoleva projektiga muudetava hoone asukoht, juurdepääs kinnistule, jäätmekonteinerite soovituslik asukoht.

### **3.3.9 Olemasolev olukord**

Käesolevalt asuvad krundil lisaks elamule veel EHR-i andmetel 6 hoonet – saun (EHR: 106002024), kelder (EHR: 106002025), ait (EHR: 106002026), kuur (EHR: 106002027), rehala (EHR: 106002028) ning kuur (EHR: 106002029). Juurdepääsud avalikelt teedelt ehitustegevuseks on tagatud.

### **3.3.10 Krundi kirjeldus, olemasolev reljeef**

Kinnistu on kerge langusega ida suunas.

### **3.3.11 Haljastus**

Väärtuslikku haljastust ei esine. Käesoleva projektiga haljastust ei käsitleta.

### **3.3.12 Olemasolevad teed ja tänavad**

Kinnistule pääseb mööda kruusakattega teed. Kinnistu on kergesti ligipääsetav.

### **3.3.13 Katendid**

Projekteeritud hooneesine ala jääb murukattega.

### **3.3.14 Tehnovõrgud**

Hoonele on planeeritud veevarustus olemasolevast puurkaevust ning reovesi suunatakse rajatavasse imbväljakuga biopuhastisse. Olemas on elektrivõrguga liitumised (liitumispunkt kinnistul). Projekteeritud hoone ühendamise tehnovõrkudega ja nende rajamine toimub koostöös tehnovõrkude valdajate, krundi omaniku ning vastava tehnovõrgu projekti koostaja vahel. Krundisisised tehnovõrgud ja ühendused tehnovõrkudega rajab krundi hoonestaja/omanik kokkuleppel tehnovõrke haldava ettevõttega, järgides seejuures tehnilisi tingimusi ja valdaja ettekirjutusi. Kirjeldatud tegevused peavad olema kooskõlastatud kõigi asjasse puutuvate isikute vahel. Tehnovõrkude ehitamise jaoks koostatakse eraldi projekt(id), mis kooskõlastatakse võrkude valdajatega.

Käesoleva projekti mahus tehnovõrke ei projekteerita.

### **3.3.15 Vertikaalplaneering**

Oluline on tagada sademevee valgumine hoonest eemale. Sademeveed juhitakse krundi piires pinnasesse. Sademeveed hoone katustelt juhitakse otse pinnasesse. Sademevett ei



tohi suunata naaberkinnistutele.

Hoone +/-0.00 kõrgus on +12,9 m.

### **3.3.16 Hoone paigutus**

Käesolevalt projektiga muudetava üksikelamu aadress on Saare maakond, Saaremaa vald, Kellamäe küla, Jaani, katastritunnus: 34801:006:0441. Projekteeritav ehitis asub Jaani kinnistu lõunapoolses osas.

### **3.3.17 Heakord**

Ehitustegevuse lõppemisel peab krunt olema esteetiline ja heakorrastatud. Soovituslik on tagada krundil hea valgustus ja krundi jälgitavus kuritegelike riskide maandamiseks.

### **3.3.18 Piirded ja väravad**

Kinnistule on projekteeritud kolm erinevat aeda (maakividest, punutud aiavõrgust ning puidust), mis on märgitud asendiplaanile. Krundile projekteeritud kaks väravat, mis on märgitud asendiplaanile.

### **3.3.19 Servituudid ja piirangud**

Krundile servituute ja piiranguid ei ole seatud.

### **3.3.20 Jäätmekäitlus ja keskkonnakaitse**

Hoones tekkivad orgaanilised ja anorgaanilised jäätmed kogutakse eraldi prügikonteineritesse, mis paiknevad antud krundil sissesõidu läheduses. Jäätmete äravedu tuleb tellida selleks litsentsi omavate ettevõtete vastavalt kohaliku omavalitsuse poolt kehtestatud korrale. Keelatud on jäätmete ja olmeprügi põletamine kinnistul.

Ehituse käigus tekkiva prahi utiliseerimisel tuleb arvestada KOV jäätmehoolduseeskirjaga. Ehitusel tekkivad ehitusjäätmed sorteeritakse ning kogutakse selleks ette nähtud konteinerisse, mis tellitakse ehitusjäätmete käsitlemiseks luba omavalt ettevõtelt, kes korraldab selle transpordi lähimasse jäätmete ladustamiskohta. Krundile paigaldatakse ehituse ajaks prügikonteiner, mille tühjendamine toimub vastavalt jäätmekäitlusfirmaga sõlmitud lepingule. Taaskasutatavad ja ohtlikud jäätmed on ette nähtud sorteerida liikide kaupa ja toimetada kogumispunkti. Nõuetekohase tegevuse puhul keskkonnale ohtu ei ole. Jäätmete äravedu organiseeritakse vastavalt kohaliku omavalitsuse poolt kehtestatud nõuetele.

### **3.3.21 Parkimine**

Sõiduautode parkimine lahendatud krundisiseseelt.

Võttes parkimiskohtade arvu arvutamise aluseks standardis EVS 843:2016 „Linnatänavad“ [50] sätestatud elamute parkimisnormatiivi, on krundil käesoleva projektiga lahendatava hoone parkimiskohtade vajadus 3 kohta.

### **3.3.22 Sademeveed**

Oluline on tagada sademevee valgumine hoonest eemale. Sademeveed juhatakse krundi piires pinnasesse. Sademeveed hoone katustelt juhatakse otse pinnasesse. Sademevett ei tohi suunata naaberkinnistutele.

### **3.3.23 Tuleohutus hoone välisperimeetril**

Päästetehnika juurdepääs kinnistule ja hoonele on tagatud. Normatiivsed tuleohutuskujad naaberhoonetega on tagatud. Lähim looduslik tuletõrje veevõtukoht asub hoonest u 2,8 km kaugusel Tõlli-Mustjala-Tagaranna maantee ääres Nuki kinnistul. Veevõtukoht peab vastama standardile EVS 812-6:2012+A1+A2 „EHITISTE TULEOHUTUS. Osa 6: Tuletõrje veevarustus“. Vajalik kustutusvee hulk - 10 l/s 3 tunni jooksul peab olema tagatud. [34]

## **3.4 Arhitektuurne osa**

### **3.4.1 Projekteerimistöö piiritletus**

Hoone põhiprojekti koostamine on piiritletud Jaani kinnistuga. Projektiga on haaratud ümbritsev õu ja kogu hoone: vundament, seinad, aknad-uksed, katus.

### **3.4.2 Olemasolev olukord**

Käesolevalt asuvad krundil lisaks elamule veel EHR-i andmetel 6 hoonet – saun (EHR: 106002024), kelder (EHR: 106002025), ait (EHR: 106002026), kuur (EHR: 106002027), rehala (EHR: 106002028) ning kuur (EHR: 106002029). Juurdepääsud avalikelt teedelt ehitustegevuseks on tagatud.

### **3.4.3 Hoone paiknemine**

Käesolevalt projektiga muudetava üksikelamu aadress on Saare maakond, Saaremaa vald, Kellamäe küla, Jaani, katastritunnus: 34801:006:0441. Projekteeritav ehitus asub Jaani kinnistu lõunapoolses osas.

### 3.4.4 Arhitektuurne üldlahendus

Olemasolev hoone on kahe maapealse korrusega üksikelamu. I korruse olemasolevad välisseinad osaliselt palkidest ning osaliselt ehitatud üles tuhaplokkidest (Joonis PP-AR-22 graafilises osas). Väike osa elamu II korruse välisseinu üles ehitatud tuhaplokkidest ent enamuse on katuslagi (joonis PP-AR-23 graafilises osas). Olemasolevad siseseinad hoone lõunaapoolses osas I korrusel palkidest ning II korrusel puitkarkassil ja põhjapoolses osas mõlemal korrusel osaliselt puitkarkassil ning osaliselt tuhapokist (joonised PP-AR-22 ning PP-AR-23 graafilises osas). Hoonel on üks kahekaldeline viilkatus ning üks katus, millel ühel pool viilkatus teisel pool mansardkatus (joonised PP-AR-18, PP-AR-19, PP-AR-20 ning PP-AR-21 graafilises osas). Lisaks üks ühekaldeline katus tuulekojal. Hoone lääne-idasuunaline viilkatus on kaldega 40°, põhja-lõunasuunaline katuse viiluosa 23° ning murtud kaldpindadega katuseosa vastavalt 23°/45°. I korruse tuulekoja katuse kalle 25°. Käesoleva projektiga käsitletaval hoonel on sissepääsuks 1 klaasiga puituks, 3 ühelehelist puidust ust. Hoone aknad on puitraamidega.

Käesoleva projektiga lahendatakse:

- põhjapoolse osa palgist välisseinte eemaldamine ning asendamine AEROC plokkidega,
- põhjapoolse osa palgist siseseinte eemaldamine asendamine AEROC plokkidega,
- säilitatavatelt välissintetelt olemasolevate kihtide eemaldamine, konstruktsioonide kontrollimine ning korrastamine,
- I korruse välisseintele soojustuse paigaldamine ning katmine tuuletõkkeplaadi, tuulutuslati, roovi ning voodrilauaga (kaaslaudis, algupärase (1930 aastal valminud) hoone järgi),
- II korruse otsaseinte puitkarkassi ja soojustuse paigaldamine ning katmine väljastpoolt tuuletõkkeplaadi, tuulutuslati, roovi ja voodrilauaga (kaaslaudis, algupärase (1930 aastal valminud) hoone järgi),
- I korrusel põrandate üles võtmine ning uute rajamine (sh põrandaküttetorustiku paigaldus),
- vee- ja kanalisatsiooniühenduste väljaehitamine,
- lagede avamine, olemasolevate kandekonstruktsioonide eemaldamine,
- uute vahelaetade paigaldus koos katusekorruse põrandate ehitamisega;

- uute sise- ning välisuste paigaldamine,
- algupäraste akende eemaldamine ja taastamine,
- uute (algupärase akna sarnaste) puitakende paigaldus,
- katusekatte ja -konstruktsioonide eemaldamine,
- uue katusekonstruktsiooni (sh vintskappide) ehitamine koos katuse soojustamisega,
- uute katusealuste tubade välja ehitamine.

Piirete arvutuslikud soojusläbivused:

- Aknad:  $U = 1,9 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Välisuks:  $U = 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Kald-lükanduks:  $U = 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Klaasiga verandauks:  $U = 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Välistsein (VS-1):  $U = 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Välistsein (VS-2):  $U = 0,13 \text{ W/m}^2\text{K}$
- II korruse puitkarkassil seinad (VS-3 ja VS-4):  $U = 0,13 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Põrand pinnasel:  $U = 0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Katuslagi:  $U = 0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$

### **3.4.5 Välisviimistlus**

- 1) välisvoodrilauad (kaaslaudis), toon kollane RAL 1021,
- 2) harja- ja viilukatted, toon antiik punane (katusega sama tooni),
- 3) kattelauad, toon valge RAL 9010,
- 4) puidust veenina, toon kivipunane RAL 8004,
- 5) puitraamidega aknad, toon valge RAL 9010,
- 6) klaasiga puidust verandauks, toon valge RAL 9010,

- 7) terrassiuks puitraamidega, toon valge RAL 9010,
- 8) kalasabamuustriga puituks, toon kirju,
- 9) puituks, toon kollane RAL 1021,
- 10)kivikatus, toon antiik punane,
- 11)terrass, toon tumepruun RAL 8008,
- 12)vihmaveesüsteem, toon kivipunane RAL 8004,
- 13)valgustid (lõplik asukoht täpsustatakse),
- 14)sokkel, maakivist kiviplaat.

### 3.4.6 Hoone tehnilised andmed

ehitisealune pind	212,8 m <sup>2</sup>
suletud netopind	266,5 m <sup>2</sup>
kõetav pind	266,5 m <sup>2</sup>
eluruumide pind	241,2 m <sup>2</sup>
üldkasutatav pind	20,3 m <sup>2</sup>
tehnopind	5,0 m <sup>2</sup>
maapealsete korruste arv	2
maa-aluste korruste arv	0
kõrgus maapinnast	7,1 m
absoluutne kõrgus	19,6 m
sügavus	0 m

maapealse osa maht	1244 m <sup>3</sup>
maht	1244 m <sup>3</sup>
Pikkus	20,0 m
Laius	15,0 m
katusekalle	42°, vintskappidel 13°
kasutusotstarbe kood	11101 - Üksikelamu
tulepüsivusklass	TP3
planeeritud tööiga	50 aastat, klass „B” (1997a. ET kartoteegis avaldatud eelnõu  EPN 15.1 pt.3 „Ehitise tööiga” (ET-1 0113-0189) )

### 3.4.7 Hoone ruumide loetelu

<i>JRK. NR</i>	<i>NIMETUS</i>	<i>PINDALA m<sup>2</sup></i>
Põhikorrus		
101	esik	3,4
102	kapp	2,2
103	lugemistuba	13,8
104	köök	23,6

105	söögituba/veranda	36,6
106	külalistetuba	13,9
107	elutuba	36,4
108	panipaik	16,1
109	sahver	3,6
110	vannituba	19,1
111	tehnoruum	5,0
II korrus		
201	magamistuba 1	21,5
202	magamistuba 2	21,5
203	magamistuba 3	28,5
204	koridor	20,3
205	WC	1,0
<i>Ruumid kokku:</i>		266,5

## 3.5 Konstruktiivne osa

### 3.5.1 Normdokumendid

- EVS-EN 1990:2002+NA:2002 „EUROKOODEKS: Ehituskonstruksioonide projekteerimise alused“ [48]

- EVS-EN 1991-1-1:2002+NA:2002 „EUROKOODEKS 1: EHTUSKONSTRUKTSIOONIDE KOORMUSED. Osa 1-1: Üldkoormused. Mahukaalud, omakaalud, hoonete kasuskoormused“ [43]
- EVS-EN 1991-1-3:2006+A1:2016+NA:2016 „EUROKOODEKS 1: EHTUSKONSTRUKTSIOONIDE KOORMUSED. Osa 1-3: Üldkoormused. Lumekoormus“ [44]
- EVS-EN 1991-1-4:2005+NA:2007 „EUROKOODEKS 1: EHTUSKONSTRUKTSIOONIDE KOORMUSED. Osa 1-4: Üldkoormused. Tuulekoormused“ [45]
- EVS-EN 1995-1-2:2005+NA:2006 „EUROKOODEKS 5: Puitkonstruktsioonide projekteerimine. Osa 1-2: Üldist. Tulepüsivusarvutus“ [49]
- EVS 842:2003 „EHITISTE HELIISOLATSIOONINÕUDED. Kaitse müra eest“ [38]

### 3.5.2 Kasuskoormused, tehnoloogilised ja seadmete koormused

Hoone kasukoormused on arvestatud vastavalt Eesti Vabariigi standardile EVS-EN 1991-1-1:2002+NA:2002 [43]. Kasukoormuse normatiivseks suuruseks põrandapinnale on  $q_k=2,0$  kN/m<sup>2</sup> ja  $Q_k=2,0$  kN, kui Tellija ei esita täiendavaid nõudeid.

### 3.5.3 Lumekoormus

Lumekoormus katusel määratakse vastavalt standardile EVS-EN 1991-1-3:2006+A1:2016+NA:2016 „EUROKOODEKS 1: EHTUSKONSTRUKTSIOONIDE KOORMUSED. Osa 1-3: Üldkoormused. Lumekoormus“ [44].

Normatiivne lumekoormus määratakse vastavalt Eesti ehitusliku lumekoormuste kaartile, standardi joonis NA.4.1 Eestis on kolme erineva lumekoormusega piirkonnad, normatiivsed lumekoormused vastavalt  $s_k=1,25$  kN/m<sup>2</sup>,  $s_k=1,5$  kN/m<sup>2</sup> ja  $s_k=1,75$  kN/m<sup>2</sup>. Lumekoormused katusel sõltuvad katuse kaldenurgast ja katuse liigendusest. Ühekaldeline katus (vintskap) kuni 30° kujutegur 0,8 ning viilkatus, mille kalle  $30^\circ < \alpha < 60^\circ$  kujuteguri väärtuse saame  $0,8 \cdot \frac{(60^\circ - \alpha)}{30^\circ}$ . Käesoleval hoonel 0,48. Lumekoormus katusel leitakse normatiivsest lumekoormusest arvestades katuse kujutegureid, mis on toodud standardi tabelis 5.2. Arvesse tuleb võtta konkreetse katuse piirkonnad, kus võib tekkida lume kogunemine (hang), piirkonnad, kus lumi võib libiseda hoone kõrgema osa katuselt madalama osa katusele ja katuse kuju – kahekaldeline katus, ühekaldeline katus, silinderkatus, saagkatus jne.



### 3.5.4 Tuulekoormus

Tuulekoormuse normatiivne baasväärtus hoonele on määratud vastavalt standardile EVS-EN 1991-1-4:2005+NA:2007 „EUROKOODEKS 1: EHITUSKONSTRUKTSIOONIDE KOORMUSED. Osa 1-4: Üldkoormused. Tuulekoormused“. [45] Tuulekoormus hoonele on määratud vastavalt III maastikutüübile – Linnalähi- ja tööstuspiirkond. Tuule normatiivne rõhk pindadele  $w_e=0,45\text{kN/m}^2$ .

### 3.5.5 Muud koormused

Muid täiendavaid koormusi hoonele pole käesoleva projekti staadiumis määratud.

### 3.5.6 Konstruksioonide keskkonnaklassid

Tabel koostatud vastavalt standardile EVS-EN 206:2014+A2:2021 „Betoon. Spetsifitseerimine, toimivus, tootmine ja vastavus“ [51]

Keskkond	Keskkonnaklass	Kirjeldus
Kuivad siseruumid	XC1	madal õhuniiskus
Märjad siseruumid	XC3	möödukas või kõrge õhuniiskus
Märgade ruumide põrandad	XC4	veega kokkupuutepinnad
Vundamendid, keldriseinad pinnasega kokkupuutes	XC2	veega kaua kontaktis olevad betoonpinnad
Välistrepid, pandused	XC4, XF3	vihma ja külma eest kaitsmata rõhtsad betoonpinnad, mis on kaitstud jäitevastaste ainete mõjude eest katteplaatidega

Betoonkonstruktsioonide püsivus keskkonnatingimustele tagatakse keskkonnale vastava betoonikoostisega, sarruse betoonkaitsekihiga ja pinnakatetega.

Kivikonstruktsioonid

EVS-EN 1996-2:2006+NA:2009 „EUROKOODEKS 6: Kivikonstruktsioonide

projekteerimine. Osa 2: Projekteerimise alused, materjalide valik ja tööde tegemine" [52]

Keskkond	Keskkonnaklass
Köetud ruumid kuivad	MX1
Köetud märjad ruumid	MX2.1

### 3.5.7 Konstruktsioonid

#### Katus

Kuna hoone põhjapoolse osa katusekonstruktsioonid on saanud vett ning lõunapoolse osa sarikate kandevõime ei ole projekteeritud katuselahenduse jaoks piisav, siis kogu olemasolev katus koos kandvate konstruktsioonidega eemaldatakse. Lõunapoolse osa sarikad koos pennidega säilitatakse ning taaskasutatakse, kuna pärinevad algupäraselt (1930. aastatel valminud) hoonelt – leiavad kasutust dekoratsioonielemendina elamus või mõne kõrvalhoone sarikatena. Kuna elamule projekteeritud ühes tasapinnas viilkatus, siis põhjapoolse osa II korruse tuhaplokkidest välisseinad lammutatakse. Olemasoleva katusekonstruktsiooni olukorda on kirjeldatud ka punktis 2.3.4 Vahelagi ja katus.

Hoonele on projekteeritud viilkatus välimise vee äravooluga, kaldenurgaga 42°. Elamu põhjapoolsele osale on projektiga ette nähtud 2 vitskappi ning lõunapoolsele osale 2 vitskappi (vt. II korruse plaan ning vaated). Vitskappide katuse kalle 13°. Hoonele projekteeritud kivikatus, mille all roov (samm vastavalt tootja poolt koostatud paigaldusjuhendile), vahelatt 50 mm, difuusne katuse aluskate - kogu konstruktsioon ehitatakse 250 mm sarikatele, vahel vill. Siseosas kaetakse sarikad aurutõkke, 50 mm vahelati ning voodrilauaga. Kõik kandekonstruktsioonid kontrollida konstruktiivses projektis.

#### Katus - KL-1:

- katusekivi
- roov 50x50 mm (vastavalt tootja poolt koostatud paigaldusjuhendile [60])
- vahelatt 50x50 mm
- difuusne katuse aluskate
- sarikas 50x250 mm, vahel mineraalvill Rockwool SUPERROCK
- aurutõkkele

- roov 50x50 mm, vahel mineraalvill Rckwool SUPERROCK
- sisevoodrilaud 12 mm

### **Seinad**

Hoone olemasolevate sise- ning välisseinte kohid ning nende seisukord on välja toodud punktis 2.3.3 Seinad.

Hoone põhikorruse välisseintelt eemaldatakse välimised ning sisemised kattedehid. Kuna lõunapoolse osa palkidest välisseinu ei ole võimalik seen- ning putukakahjustuste suure leviku tõttu taastada ja kahjustatud palkide asendamine tähendaks terve seina ulatuses nende välja vahetamist, siis eemaldatakse kõik olemasolevad plakseinad ning asendatakse need 200 mm BAUROC Classic kergplokkidega. Põhjapoolse osa tuhaplokkidest laotud välisseintele teostatakse kontroll ning vajadusel parandustööd.

Välisseinad kaetakse väljast poolt 150 mm puitkarkassi (vahel mineraalvill), 50 mm tuuletõkkeplaadi, 22 mm tuulutslati, 22 mm roovi ning 22+22 mm katteliistvooderdusega. Välisseinad viimistletakse seest vastavalt ruumide kasutusotstarbele ning tellija soovidele.

#### Olemasolev tuhaplokkidest välissein - VS-1:

- vertikaalne katteliistvooderdus 33x22+125x22 mm
- horisontaalne roov 50x22 mm
- vertikaalne tuulutslatt 50x22 mm
- tuuletõkkeplaat Isover RKL FACADE 50 mm
- puitkarkass 50x150 mm, vahel mineraalvill Rockwool SUPERROCK
- olemasolev tuhaplokk 200 mm
- siseviimistlus vastavalt ruumi kasutusotstarbele ning tellija soovidele

#### Projekteeritud BAUROC Classic plokkidest välissein - VS-2:

- vertikaalne katteliistvooderdus 33x22+125x22 mm
- horisontaalne roov 50x22 mm
- vertikaalne tuulutslatt 50x22 mm
- tuuletõkkeplaat Isover RKL FACADE 50 mm
- puitkarkass 50x150 mm, vahel mineraalvill Rockwool SUPERROCK
- BAUROC Classic väikeplokk 200 mm

- siseviimistlus vastavalt ruumi kasutusotstarbele ning tellija soovidele

Elamu katusekorruse vintskappide ning otsaseinad projekteeritud 50x200 mm puitkarkassile. Katusekorruse katuslagi kirjeldatud punktis Katus, kus on välja toodud täpselt mis lammutatakse ning missugune on projekteeritud katuslagi (KL-1).

Puitkarkassil vintskapi sein - VS-3:

- vertikaalne katteliistvooderdus 33x22+125x22 mm
- horisontaalne roov 50x22 mm
- vertikaalne tuulutusslatt 50x22 mm
- tuuletõkkeplaat Isover RKL FACADE 50 mm
- puitkarkass 50x200 mm, vahel mineraalvill Rockwool SUPERROCK
- aurutõkkekile
- puitkarkass 50x50 mm, vahel mineraalvill Rockwool SUPERROCK
- sisevoodrilaud 12 mm

Puitkarkassil vintskapi sein - VS-3:

- vertikaalne katteliistvooderdus 33x22+125x22 mm
- horisontaalne roov 50x22 mm
- vertikaalne tuulutusslatt 50x22 mm
- tuuletõkkeplaat Isover RKL FACADE 50 mm
- puitkarkass 50x200 mm, vahel mineraalvill Rockwool SUPERROCK
- aurutõkkekile
- puitkarkass 50x50 mm, vahel mineraalvill Rockwool SUPERROCK
- sisevoodrilaud 12 mm

Kuna hoone lõunapoolse osa põhikorruse siseseinad on sarnaselt välisseintele seen- ning putukakahjustustega, siis need lammutatakse välja ning asendatakse 150 mm Bauroc Classic väikeplokkidest seintega.

Elamu põhjapoolse osa gaaskukeroonplokkidest siseseinad lammutatakse osaliselt välja, säilivatele teostatakse kontroll ning parandustööd. Projekteeritud siseseinad püstitatakse 100 mm ning 150 mm Bauroc Classic kergplokkidest.

Kergplokkidest siseseinad krohvitakse ning viimistletakse vastavalt ruumi kasutusotstarbele ning tellija soovidele.

Katusekorruse siseseinad ehitatakse 100 mm puitkarkassile (vahel vill), mis kaetakse mõlemalt poolt 22 mm OSB plaadi, 13 mm kipsplaadiga ning viimistletakse vastavalt ruumi kasutusotstarbele ning tellija soovidele.

Projekteeritud 150 mm Bauroc plokkidest sisesein - SS-1:

- siseviimistlus vastavalt ruumi kasutusotstarbele ning tellija soovidele
- krohvivõrk ning krohv
- Bauroc Classic väikeplokki 150 mm
- krohvivõrk ning krohv
- siseviimistlus vastavalt ruumi kasutusotstarbele ning tellija soovidele

Projekteeritud 100 mm Bauroc plokkidest sisesein - SS-2:

- siseviimistlus vastavalt ruumi kasutusotstarbele ning tellija soovidele
- krohvivõrk ning krohv
- Bauroc Classic väikeplokki 150 mm
- krohvivõrk ning krohv
- siseviimistlus vastavalt ruumi kasutusotstarbele ning tellija soovidele

Olemasolev 200 mm gaaskukeroonplokkidest sisesein - SS-3:

- siseviimistlus vastavalt ruumi kasutusotstarbele ning tellija soovidele
- krohvivõrk ning krohv
- Bauroc Classic väikeplokki 150 mm
- krohvivõrk ning krohv
- siseviimistlus vastavalt ruumi kasutusotstarbele ning tellija soovidele

Elamu katusekorruse olemasolevad siseseinad lammutatakse. Uued seinad projekteeritud 50x100 mm puitkarkassile (vahel mineraalvill). Seinad kaetakse mõlemalt poolt 22 mm OSB plaadi, 13 mm kipsplaadiga ning viimistletakse vastavalt ruumi kasutusotstarbele ning tellija soovidele.

Puitkarkassil sisesein - SS-4:

- siseviimistlus vastavalt ruumi kasutusotstarbele ning tellija soovidele

- kipsplaat 13 mm
- OSB plaat 22 mm
- Puitkarkass 50x100 mm, vahel mineraalvill Rockwool SUPERROCK
- OSB plaat 22 mm
- kipsplaat 13 mm
- siseviimistlus vastavalt ruumi kasutusotstarbele ning tellija soovidele

### **Laed**

Elamu olemasolevaid lagesid ning vahelagesid on kirjeldatud punktis 2.3.4 Vahelagi ja katus.

Hoone põhikorruse ja katuse- ning II korruse vaheline olemasolev vahelagi eelmaldatakse. Uus I korruse ning katusekorruse vahelagi projekteeritud 200x300 mm liimpuidust taladele. Põhikorruse lagi kaaslaudisena servamata laudadest, mis kinnitatakse vahelaetalade ülemisse kolmandikku. Lae ning laetaladele toetuva põrandakonstruktsiooni vahele paigaldatakse 50 mm vill. Talad kaetakse pealt 22 mm OSB plaadi, 30 mm põrandakütte alusplaadi ning 14 mm laudparketiga.

Hoone katusekorruse lagi kirjeldatud punktis Katus.

#### Põhikorruse katusekorruse vaheline vahelagi - VL-1:

- laudparkett 14 mm
- parketi alusvaip
- põrandakütte alusplaat Tycroc UHP20 30 mm
- OSB plaat 22 mm
- puitkarkass 50x75 mm
- liimpuidust vahelaetala 200x300 mm
- vahelaetalade ülemises kolmandikus kaaslaudisena servamata lauad 25+25 mm

### **Põrand**

Elamu olemasolevaid põrandaid ning nende seisukorda on kirjeldatud punktis 2.3.2 Põrand.

Kõik hoone olemasolevad põrandakonstruktsioonid eemaldatakse. Põhikorrusel kaevatakse välja põrandate all olev muld ning täidetakse 300 mm liivaga. Tihendatud liivalusele

paigaldatakse 2x100 mm EPS 100 soojustust ning ehituskile, millele valatakse peale 80 mm raudbetoonplaat (vahel küttetorustik). Betoonpõrand kaetakse enamikus esimese korruse ruumides olemasoleva 60 aastat vana tammest liistparketiga. Põhikorruse vannitoa põrandale paigaldatakse keraamiline plaat. Tehnoruumi põrandale põrandakatet ei paigaldata.

Elamu katusekorruse põrand on välja toodud punktis Lagi (VL-1).

#### Põhikorruse põrand - P-1:

- liistparkett, tamm 13 mm
- raudbetoonplaat, vahel küttetorustik 80 mm
- ehituskile
- 2x EPS100 soojustus 100 mm
- tihendatud liivalus 300 mm
- geotekstiil
- looduslik pinnas

#### **Vundament**

Hoone olemasolev vundament kaevatakse lahti ning sellele teostatakse kontroll ja vajadusel parandustööd. Hoone lõunapoolse osa olemasolev raudbetoonist vundament eemaldatakse nii ida- kui läänepoolses osas ning asendatakse 450 mm raudbetoonist vundamendiga. Olemasolevale säilitatavale vundamendile valatakse välja poole toestuseks 100 mm/250 mm raudbetoonkest, mis kaetakse hüdroisolatsiooni, 100 mm EPS120 Perimeter soojustuse, maapinnast all pool olev osa vundamentikatte Delta-NB ning sokliosa 30 mm maakividest kiviplaadiga.

#### Maa- ja paekividest vundament/sokkel – SO-1:

- maakividest kiviplaat 30 mm
- vundamentikatte Delta-NB (maapinnast all pool oleval osal)
- soojustus EPS120 Perimeter 100 mm
- hüdroisolatsioon
- raudbetoonkest 100 mm
- olemasolev maa- ja paekividest vundament/sokkel

#### Maa- ja paekividest vundament/sokkel – SO-2:

- maakividest kiviplaad 30 mm
- vundamendikate Delta-NB (maapinnast all pool oleval osal)
- soojustus EPS120 Perimeter 100 mm
- hüdrolsolatsioon
- raudbetoonkest 250 mm
- olemasolev raudbetoonist vundament/sokkel

#### Projekteeritud raudbetoonist vundament/sokkel – SO-3:

- maakividest kiviplaad 30 mm
- vundamendikate Delta-NB (maapinnast all pool oleval osal)
- soojustus EPS120 Perimeter 100 mm
- hüdrolsolatsioon
- projekteeritud raudbetoonist vundament/sokkel 450 mm

#### **Trepid ja redelid**

Hoonetele on projekteeritud elutruppa puidust trepp katusekorrusele pääsemiseks. Välja on hoonesse mugavamaks pääsemiseks projekteeritud välisuste ette betoonist kaheastmelised trepid.

#### **Avatäited**

Elamu olemasolevad aknad on puitraamid, mis eemaldatakse ning asendatakse uute lahusraamidega puitraamid akendega, mille välimine klaas on paigaldatud linaõlikitiga ning sisemises raamis pakettklaasid. Elamu olemasolevad esimeselt hoonelt pärinevad 3 akent taastatakse ning ülejäänud valmistatakse nende sarnased. Olemasolevad välisüksed asendatakse puit või puitraamiga ustega. Lisaks on hoonetele projekteeritud üks puitraamiga kald-lükand terrassiuks. Avatavus vastavalt joonisel näidatule.

#### **Mürakaitse**

Hoonete ruumide piirdekonstruktsioonid vastavad normidele EVS 842:2003 „EHITISTE HELIISOLATSIOONINÕUDED. Kaitse müra eest“ [38]. Välispiirde konstruktsioon tagab õhumüra indeksi  $R_w=55$  dB. Normitud õhumüra isolatsiooni indeks on  $R_w=55$  dB.

#### **Tervisekaitse**

Kõik siseviimistlusmaterjalid peavad vastama kasutusohutuse nõuetele klass B. Ehituses kasutatavatel materjalidel on nõutav riigi Terviseinspektsiooni sertifikaadid.



## 3.6 Tuleohutusnõuded

### 3.6.1 Aluseks võetud dokumendid

- Ehitusseadustik (Riigikogu 01.03.2021) [14]
- Siseministri määrus 01.03.2021 nr 17 „Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded ja nõuded tuletõrje veevarustusele“ [30]
- Majandus- ja taristuministri 01.03.2021. a määrus nr 97 „Nõuded ehitusprojektile“ [23]
- Majandus- ja taristuministri 01.07.2015. a määrus nr 57 „Ehitise tehniliste andmete loetelu ja arvestamise alused“ [24]
- Siseministri 01.03.2021 määrus nr 1 „Nõuded tulekahjusignalisatsioonisüsteemile ja ehitised, kus tuleb automaatse tulekahjusignalisatsioonisüsteemi tulekahjuteade juhtida Häirekeskusesse“ [53]
- EVS 932:2017 „EHITUSPROJEKT“ [36]
- EVS 812-3:2018 „EHITISTE TULEOHUTUS. Osa 3: Küttesüsteemid“ [35]
- EVS 812-6:2012+A1+A2 „EHITISTE TULEOHUTUS. Osa 6: Tuletõrje veevarustus“ [34]
- EVS-EN 1991-1-2:2004+NA:2007 „EUROKOODEKS 1. Ehituskonstruksioonide koormused. Osa 1-2: Üldkoormused. Tulekahjukoormus“ [46]
- EVS 871:2017 „TULETÕKKE- JA EVAKUATSIOONI AVATÄITED JA SULUSED. Kasutamine“ [17]
- EVS 812-7:2018 „EHITISTE TULEOHUTUS. Osa 7: Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded“ [16]
- EVS-EN 62305-3:2011 „PIKSEKAITSE. Osa 3: Ehitistele tekitatavad füüsilised kahjustused ja oht elule“ [20]
- Siseministri 13.02.2016 määrus nr 39 „Nõuded tulekustutitele ja voolikusüsteemidele, nende valikule, paigaldamisele, tähistamisele ja korrashoiule“ [54]
- EVS 919:2020 „Suitsutõrje. Projekteerimine, seadmete paigaldus ja korrashoid“ [55]
- EVS-EN 16798-1:2019+NA:2019 „HOONE ENERGIATÕHUSUS. Hoonete ventilatsioon. Osa 1: Sisekeskkonna lähteandmed hoonete energiatõhususe projekteerimiseks ja hindamiseks, lähtudes siseõhu kvaliteedist, soojuslikust

keskkonnast, valgustusest ja akustikast. Moodul M1-6. Eesti standardi rahvuslik lisa" [32]

- EVS 812-1:2017 „Ehitiste tuleohutus. Osa 1: Sõnavara" [56]

### **3.6.2 Tulepüsivusklass**

Hoone tulepüsivusklass on TP3.

### **3.6.3 Kasutusotstarve**

Hoone kasutusotstarbe kood on 11101 Üksikelamu, I kasutusviis.

### **3.6.4 Põlemiskoormus**

Hoone põlemiskoormus on alla 600 MJ/m<sup>2</sup>.

### **3.6.5 Paiskpind**

Käesolevale hoonele ei projekteerita.

### **3.6.6 Korruste arv**

Hoonel on 2 maapealset korrust.

### **3.6.7 Tuletõkkeseksioonid**

Hoone moodustab ühtse tuletõkkeseksiooni.

### **3.6.8 Tuletundlikkus**

- seinte ja lae tuletundlikkus: D-s2,d2
- põrandate tuletundlikkus: D<sub>FL</sub>-s1
- välisseinte välispinna tuletundlikkus: D, d2
- katusekatteks katusekivi, katuse tuletundlikkus: B ROOF(t2-t4)

### **3.6.9 Konstruktsioonide ja seksioonide tulepüsivus**

Hoone moodustab ühtse tuletõkkeseksiooni.

### **3.6.10 Tuleohutusabinõud ja tulekustutid**

Vastavalt Siseministri 13.02.2016 määrus nr 39 „Nõuded tulekustutitele ja voolikusüsteemidele, nende valikule, paigaldamisele, tähistamisele ja korrashoiule“ [54] peab hoonesse paigaldama vähemalt ühe 6 kg tulekustutusaine massiga tulekustutit iga 200 m<sup>2</sup> kohta (antud hoones vähemalt 2 kustuti). Kustutid paigutatakse vastavalt määruses nr 39 esitatud nõuetele.

Tulekustuti võib asendada ka võrdväärse tulekustutusvahendiga – tuletekk.

Elamusse tuleb paigaldada autonoomne tulekahjusignalisatsioonandur vähemalt ühte eluruumi.

### **3.6.11 Kütteseadmed**

Hoone põhikütteks on kavandatud maasoojuspumba baasil vesipõrandaküte, lisaks on hoonel olemasolevad puuküttega ahi ning soojamüüriga pliit, milledele teostatakse kontroll ning vajadusel parandustööd.

Soojuspumba siseosa asub tehnoruumis ja see tuleb paigaldada vastavalt tootja juhendile. Lähtuvalt standardist ei ole soojuspumba puhul tehnoruumi vajaliku paiskipinna arvutus nõutud.

Kavandatud kütteseadmete võimsus on alla 25 kW. Kütteseadmed paigaldada vastavalt tootja juhendile. Kütteseadmed ja nende paigaldus peab vastama standardile EVS 812-3:2018 „EHITISTE TULEOHUTUS. Osa 3: Küttesüsteemid“ [35].

Küttekollete arvestuslik temperatuur puidu põlemisel põlemiskambris on u 400° C. Küttematerjal ladustatakse kõrvalhoones.

Ahju ja pliidi tuleohutus:

- Korstna juurde peavad olema nõuetekohased juurdepääsud – puhastusluuk korstna alumises osas ja pääs katusele korstna juurde.
- Läbiviigud peavad olema isoleeritud mittepõleva soojustusega (mahukaal 100 kg/m<sup>3</sup> ja töötemperatuur vähemalt 600 C°).
- Katusel 25cm laiuselt mittepõlev soojustus ümber korstna.
- Korstnalõõri kaugus seintest vähemalt 10 cm (siseseinad plokist või puitkarkassil kaetud topelt- kipsiga).

- Ahju- ning pliidiukse ees mittepõlev kate (keraamilised plaadid, plekk või klaas) 80 cm laiuselt.

### **3.6.12 Ventilatsioon**

Hoonesse on planeeritud soojustagastusega ventilatsioon värske õhu sissepääsuks ja heitõhu väljapääsuks.

Köögi õhupuhasti toimimine tagada seadmevälise ventilaatoriga. Köögi heitõhutoru viia läbi välisseina õue. Köögi õhupuhasti järgsele ventilatsiooni kanalile paigaldada kaabliga rõhuandur. Andur peab lülitama agregaadi automaatselt suurendatud sissepuhke ja vähendatud väljatõmbe režiimile. Köögi õhupuhasti järgsele torule paigaldada rõhuanduri järele tagasivooluklapp. Köögikubu väljatõmbe torustik peab vastama EI-15 nõuetele.

Ventilatsiooniseade on isoleeritud kestas vertikaalse paigaldusega kompaktne seade, mille koosseisu kuuluvad filtrid, rootorsoojusvaheti, elektriline järelküttekalorifeer (s.h ülekuumenemiskaitse), ventilaatorid. Sissepuhkele, väljatõmbele ja õhuvõtutorudele paigaldada mürasummutid.

Ventilatsiooniseadmetena kasutada kompleksseid ventilatsiooniseadmeid, mis on valmistatud vastavalt kehtivatele standarditele. Seadmed peavad omama kehtivat EUROVENT või analoogset sertifikaati ning nende kohta peab olema piisav tehniline dokumentatsioon. Ventilatsiooniseadmed peavad olema kokkupandud nii, et need vastavad 98/37/EC nõuetele ning omavad CE tähistust.

Hoone ventilatsioonisüsteemi SFP ei tohi ületada:

- mehaaniline soojustagastusega sissepuhke-väljatõmbe ventilatsioonisüsteem (sisaldab küttekalorifeeri)  $<1,5 \text{ kW}/(\text{m}^3/\text{s})$ .

Ventilatsioonisüsteemide õhukanalid peavad vastama tihedusklassile

- üldventilatsioon B.

Soojustagastite temperatuurikasutegur peab võrdse sissepuhke- ja väljatõmbeõhu hulga korral olema vähemalt:

- rootor soojustagasti 80%.

Ventilatsiooniseade asub tehnoruumis.

Vajalik on tagada hoone õhupidavus, et seade saaks efektiivselt töötada. Enne kasutusloa taotlemist on ehituse käigus soovitatav teha mitu rõhutesti, millede tulemusest lähtuvalt tuleb korrigeerida energiamärgist.

Ventilatsiooni siirdeõhu liikumine ruumide vahel tagada ventileerivate lävepakkude,

lävepakuta siseustega või siirdeõhu ventilatsioonikanalitega.

Normatiivsed minimaalsed õhuhulgad:

-	Elutuba/magamistuba $\geq 15 \text{ m}^2$	+14 l/s
-	Elutuba/magamistuba $\leq 15 \text{ m}^2$	+12 l/s
-	Elutuba/magamistuba $< 11 \text{ m}^2$	+8 l/s
-	Köök (üldventilatsioon)	- 8 l/s
-	WC	- 10 l/s
-	Duširuum/vannituba	- 15 l/s
-	Tehniline ruum	- 5 l/s
-	Hobiruum	- 0,9 l/(s*m <sup>2</sup> )

Ventilatsiooniagregaadi ventilaatorite töö tuleb seadistada projektis määratud õhuhulkadele. Lisaks tavarežiimile peab õhuvahetusel olema veel vähemalt 2 režiimi – tõhustatud režiim (tavarežiimist 30% suurem) ning kodunt ära režiim (tavarežiimist 60%).

Sisepuhke- ja väljatõmbe lõppelemendid peavad olema varustatud õhuhulga reguleerimise võimalusega (selle puudumisel/ebapiisavusel paigaldada kanalile reguleerklapp) ning peavad olema lahtivõetavad puhastamise jaoks. Restid varustada rõhutasanduskastiga.

Ventilatsioon lahendatakse eraldi projektiga, milles dimensioneeritakse hoone tarvilik õhuvahetus ja ventilatsiooniseadme võimsus.

### **3.6.13 Korsten**

Antud hoonel on üks olemasolev korsten, millele teostatakse kontroll ning vajadusel parandustööd. Parandustööd kooskõlastatakse projekteerijaga.

Korstna kõrgus katusest peab olema vastavuses standardiga EVS 812-3:2018 „EHITISTE TULEOHUTUS. Osa 3: Küttesüsteemid“. Korstna suitsulõõrid peavad olema vähemalt kahelt poolt vaadeldavad, s.t neid ei tohi kinni ehitada varjekonstruktsioonidega (tuleb tagada lõõride vaadeldavus kontrolliks vastavalt standardile EVS 812-3:2018 „EHITISTE TULEOHUTUS. Osa 3: Küttesüsteemid“).

Tahmapuhastusluugid paiknevad ca 200 mm põrandast. Lõõride puhastamine peab toimuma üks kord aastas ja vähemalt iga 5 aasta tagant selleks litsentsi omava isiku poolt.

Korstna teenindamiseks on juurdepääs katuselt. Pääs katusele toimub katuseluuigi kaudu. Katusele paigaldatud käiguteed (joonis PP-AR-5 graafilises osas).

Läbiviigid peavad olema teostatud kooskõlas standardiga EVS 812-3:2018 „EHITISTE TULEOHUTUS. Osa 3: Küttesüsteemid“.

### **3.6.14 Suitsueemaldus**

Hoones on suitsueemalduseks ette nähtud hoone ukсед ja aknad.

### **3.6.15 Evakuatsioon**

Evakuatsioon toimub avatavate uste ja akende kaudu. Evakuatsioonitee minimaalne laius 900 mm.

### **3.6.16 Tuleohutusabinõud hoone välisperimeetril**

Päästetehnika juurdepääs kinnistule ja hoonetele on tagatud.

### **3.6.17 Pääs katusele**

Pääs katusele toimub väljastpoolt teisaldatava redeliga, mida hoiustatakse hõlpsasti ligipääsetavas kohas hoone läheduses.

### **3.6.18 Piksekaitse**

Hoonel piksekaitse puudub. Vastavalt Siseministri määrus 01.03.2021 nr 17 „Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded ja nõuded tuletõrje veevarustusele“ [30] ei ole antud hoonel piksekaitse nõutud, kuna tema kõrgeim osa ei ulatu ümbruskonna hoonestusest enam kui 15 meetrit kõrgemale.

### **3.6.19 Juurdepääs kinnistule**

Kinnistule pääseb Kellamäe küla teelt.

### **3.6.20 Tuletõrjevesi**

Päästetehnika juurdepääs kinnistule ja hoonetele on tagatud. Normatiivsed tuleohutuskujad naaberhoonetega on tagatud. Elamu asub hajaasustusega piirkonnas.

Lähim looduslik tuletõrje veevõtukoht asub hoonest u 2,8 km kaugusel kinnistul 34801:006:0077. Veevõtukoht peab vastama standardile EVS 812-6:2012+A1+A2 „EHITISTE TULEOHUTUS. Osa 6: Tuletõrje veevarustus“. Vajalik kustutusvee hulk - 10 l/s 3 tunni jooksul peab olema tagatud.

## **3.7 Veevarustus ja kanalisatsioon**

### **3.7.1 Normdokumendid**

- EVS 848:2013 „VÄLISKANALISATSIOONIVÕRK” [39]
- EVS 846:2013 „HOONE KANALISATSIOON” [40]
- EVS 843:2016 „Linnatänavad” [50]
- EVS 921:2014 „VEEVARUSTUSE VÄLISVÕRK” [41]
- EVS 835:2014 „HOONE VEEVÄRK” [42]
- EVS 812:6:2012+A1+A2 „EHITISTE TULEOHUTUS. Osa 6: Tuletõrje veevarustus” [34]
- EVS 932:2017 „EHITUSPROJEKT” [36]

### **3.7.2 Veevarustus**

Käesolevalt hoonel veevarustus puudub. Hoone veevarustus planeeritakse tagada olemasolevast puurkaevust. Puurkaevu asukoht on märgitud asendiplaanil.

Hoones varustatakse veega dušš, vann, wc, valamud nii vannitoas, kui ka köögis. Soe vesi saadakse küttesüsteemi tarbeveeboilerist. Keskmise ööpäevane summaarne veetarve nelja inimese kohta on ca 0,572 m<sup>3</sup> (4x0,143).

### **3.7.3 Veetorustik**

Kavandatav krundisisesse veetrassi asukoht on kujutatud asendiplaani joonisel. Veetorustik tuleb rajada PE De 63, 50 või 32 torudest. Veetorustik on projekteeritud üldjuhul sügavusele 1,8 m toru peale. Kui toru paigaldada kõrgemale, tuleb toru soojustada, kasutades selleks XPS plaate või spetsiaalset soojustuskoorikut. Enne veetorustiku tagasitõite tegemist, kutsuda kohale kohaliku vee-ettevõtja esindaja.

Veemõõdusõlm koosneb spetsiaalse liikuva hülsiga veearvesti kinnitamise kandurist, täisavaga kuulkraanidest, mudakogujast ja veearvestist. Veemõõdusõlm asub tehnoruumis, sellele on tagatud vaba juurdepääs, ruum on kuiv ja valgustatud. Veearvestid DN20 ja Qn 2,5 m<sup>3</sup>/h. Paigaldada võib ainult neid arvesteid, millel on Eesti standardiorganisatsiooni tüübi kinnitus ja kehtiv taatlus. Kogu hoone tuleb veega varustada ühe veeühenduse ja veemõõdusõlme kaudu. Enne veemõõdusõlme ei tohi veeühendustorule rajada ühtegi hargnemist. Veearvesti peab olema paigaldatud nii, et selle näitu oleks lihtne lugeda, veearvestit oleks hõlbus vahetada ning et see oleks kaitstud läbikülmumise, kõrgete temperatuuride ja mehaaniliste mõjutuste eest. Veearvesti tuleb paigaldada kindlasti horisontaalselt, näidikuga ülespoole. Juhul, kui veemõõtjal puudub

tagasilöögiklapp, paigutada see viimasest kuulkraanist hoone poole. Elektrit mittejuhtivate materjalide puhul tuleb kandur maandada.

Hoonesse projekteeritud komposiitorudest monteeritav veetorustik. Torude läbimõõt:  $d=16...25$  mm (isolatsiooni paksus  $s=20...30$  mm). Vannitoas monteeritakse sanitaarseadmete ühendustorustikud seinakonstruktsioonide sisse. Konstruktsioonide sees paigaldatakse plasttorud hülsiga. Köögis paigaldatakse ühendustorustikud köögikappi.

Veetorustikud tuleb paigaldada ja neid käsitleda tootja nõuete kohaselt ning järgida Hoonete tehnosüsteemide RYL 2002 „Ehitustoode üldised kvaliteedinõuded. Osa 1“ [29].

### **3.7.4 Kanalisatsioon**

Hoonetes tekkiv reo- ja heitvesi kanaliseeritakse kinnistule rajatavasse omapuhastisse. Omapuhasti asukoha määramisel on arvestatud, et hoone ega puurkaevu kuja ei asetseks biopuhasti kujas (5 m) ja imbväljaku kujas (10 m) (vastavalt Riigikogu 30.01.2019. a vastu võetud Veeseadus).

Krundisisene kanalisatsioonitorustik on näidatud asendiplaani joonisel.

Keskmine ööpäevane summaarne reoveehulk on ca 0,572 m<sup>3</sup> (4x0,143).

### **3.7.5 Kanalisatsioonitorustik**

Kavandatav krundisisene kanalisatsioonitorustik on kujutatud asendiplaani joonisel. Majani tuuakse maa seest plastikust reoveetoru mõõduga De110 PVC SN4. Kanalisatsioon on isevoolne.

Kanalisatsioonitorustikele paigaldada igasse pöördepunkti ja hargnemisele kontrollkaev.

Kaevudena kasutada teleskoopseid plastkaevusid. Kanalisatsioonikaevude põhjas peab olema voolurenn sügavusega minimaalselt ½ toru läbimõõdust. Kaevu põhi peab olema kaldu voolurenni suunas.

Paigaldatavast reoveekanalisaatsioonitorustikust 30 cm kõrgusele paigaldada märkelint.

Kinnistu arvutuslik reoveevooluhulk:

- Ööpäevane vooluhulk:  $Q_d=0,6$  m<sup>3</sup>/d;
- Hoone tunnine vooluhulk:  $Q_{hmax}= 0,2$  m<sup>3</sup>/h;
- Hetkeline vooluhulk:  $Q_l/s=1,8$  l/s.

Hoonesse projekteeritud kanalisatsioonitorustik paigaldatakse PP muhvkanalisatsioonitorudest  $d=32...110$  mm. Reoveekanalisaatsioonitorude puhul toru kalded minimaalselt:  $d=50$  mm ja  $d=75$  mm  $i\geq 0,03$  ning  $d=110$  mm  $i\geq 0,02$ . Süsteemi õhustamise tarvis paigaldatakse kanalisatsioonitorustikule tuulutuspüstik/ud, mis



peab/vad olema minimaalselt 0,7 m üle katuse pinna. Trappidena kasutatakse mägrruumides R/V kaanega plasttrappe ja roostevabast terasest duširenne.

Kohtades, kus torud läbivad tuletõkkeseksioone, tuleb paigaldada tuletõkkemansetid. Lae alused, ripplaepealsed ja šahti paigaldatavad torustikud isoleerida müra vastu 50 mm paksuse müratõkkeisolatsiooniga (tihedus >100 kg/m<sup>3</sup>). Tuulutustoru pööningul isoleerida 50 mm paksuse isolatsioonikoorikuga (aurutõkkega).

Kanalisatsioonitorustikud paigaldada vastavalt toru tootja nõuetele ning järgida Hoonete tehnosüsteemide RYL 2002 „Ehitustoode üldised kvaliteedinõuded. Osa 1“. [29]

### **3.7.6 Sademevesi**

Sademeveed juhitakse krundi piires pinnasesse. Sademeveed hoone katustelt juhitakse otse pinnasesse. Sademevett ei tohi suunata naaberkinnistutele.

### **3.7.7 Vee- ja kanalisatsioonisüsteemi eluiga**

Vee- ja kanalisatsioonisüsteemi minimaalne eluiga vähemalt 25 aastat.

## **3.8 Küte, ventilatsioon ja jahutus**

### **3.8.1 Normdokumendid**

- EVS 932:2017 „EHITUSPROJEKT“ [36]
- EVS 812-3:2018 „EHITISTE TULEOHUTUS. Osa 3: Küttesüsteemid“ [35]
- EVS 842:2003 „EHITISTE HELIISOLATSIOONINÕUDED. Kaitse müra eest“ [38]
- EVS 844:2016 „Hoonete kütte projekteerimine“ [25]
- EVS 860-1:2020 „Tehniliste paigaldiste termiline isoleerimine. Osa 1: Torustikud, mahutid ja seadmed. Isolatsioonimaterjalid ja -elemendid“ [57]
- SA KredEx liginullenergiahoonete juhendmaterjal „Liginullenergia eluhooned. Väikemajad“ [58]
- EVS-EN 12831-1:2017 „HOONETE ENERGIATÕHUSUS. Arvutusliku soojuskoormuse arvutusmeetod. Osa 1: Ruumi soojuskoormus, moodul M3-3“ [26]
- EJKÜ „Soojussõlmede juhised ja eeskirjad“ [28]
- Hoonete tehnosüsteemide RYL 2002 „Ehitustoode üldised kvaliteedinõuded. Osa 1“
- EVS-EN 16798-1:2019+NA:2019 „HOONE ENERGIATÕHUSUS. Hoonete ventilatsioon. Osa 1: Sisekeskkonna lähteandmed hoonete energiatõhususe

projekteerimiseks ja hindamiseks, lähtudes siseõhu kvaliteedist, soojuslikust keskkonnast, valgustusest ja akustikast. Moodul M1-6. Eesti standardi rahvuslik lisa" [32]

### **3.8.2 Küte**

Hoone põhikütteks on planeeritud maasoojuspumba baasil vesipõrandküte. Maaküttetorustiku paiknemine on näidatud asendiplaanil. Paigaldatakse kaks ca 300 m pikkust maakontuuri. Maakütte maakontuuri soojuskandjaks on 30%-line etanooli vesilahus.

Tehnoruumis asuv maasoojuspump on võimsusega 11 kW. Tarbevee küte lahendatakse maasoojuspumpa integreeritud 180-liitrise tarbeveeboileriga. Soojuspumba COP kütmisel on vähemalt 4,5 ning sooja tarbevee soojendamisel 3,5. Maasoojuspumba puuduoleva tippvõimsuse katab seadmesisene 9 kW 3/400V elektriküttekeha.

Põrandkütte kollektorkapid paigaldatakse vastavalt tootja juhendile. Kollektorkapid on varustatud pealevoolul sulgventiili ja tagasivoolul tasakaalustusventiiliga, õhutus- ja tühjendusnipliga, kollektori kinnitustega, kontuuri harudele paigaldatud mootorajamventiilide ja mehaaniliste tasakaalustusventiilidega.

Lähtuvalt standardist ei ole soojuspumba puhul tehnoruumi vajaliku paiskpinna arvutus nõutud.

Süsteemi kõrgematesse punktidesse paigaldada automaatsed õhutusventiilid. Õhuärastus- ja tühjendusventiilid paigutada nii, et süsteemi oleks võimalik kõikidest osadest õhutada ning süsteemi tühjendada.

Süsteem täitmiseks kasutatav vesi peab vastama VDI 2035 nõuetele. Vajadusel kasutada mobiilset veetötlusseadet. Hoone põrandkütte süsteemi soojuskandjaks on pehmendatud vesi.

Põrandküttega ruumide õhutemperatuuri reguleerimiseks paigaldatakse igasse ruumi ruumiõhutermostaat (1,5...1,8 m kõrgusele põrandast, automaatika/elektriosa töövõtt). Põrandküttele paigaldatakse termostaadiga/temperatuurianduriga koostöös põranda temperatuuri andur. Plaatpõrandale reguleeritakse termostaadist põrandaandur minimaalsele temperatuurile.

Põrandkütte automaatikasüsteem lahendada kaabeldatuna (elektriosa/nõrkvoolu töövõtt).

Põrandküte on projekteeritud hapnikutõkkega plasttorust 20x2,0. Põrandküte on madalatemperatuuriline küte, kus soojuskandjana kasutatakse vastava paigaldusskeemi kohaselt põrandakonstruktsiooni paigaldatud plasttorudes ringlevat vett. Projekteeritud põrandkütte põrandapindade arvutuslikud maksimaalsed temperatuurid ei ületa standardis

EVS 844:2016 „Hoonete kütte projekteerimine“ toodud väärtusi. Põrandkütte jaotuskappi paigaldatakse jaotuskollektorid. Kollektor varustatakse el. ajamiga täiturmootoriga. Ruumi temperatuuri reguleerimiseks paigaldatakse ruumi siseseinale ruumitermostaat. Märghadesse ruumidesse paigaldatakse põrandatemperatuuri andurid.

Põrandkütte süsteemis olevad kollektorid tasakaalustada omavahel kasutades staatilisi tasakaalustusventiile (paigaldada tagasisivoolutorule).

Sulgventiilid peavad olema kuulventiilid. Ventiili nimiläbimõõt peab olema võrdne torustiku nimiläbimõõduga. Tühjenduseks kasutada keerrestatud korgiga kuulventiile. Ventiili läbimõõt peab olema ühendatava toru läbimõõduga võrdne. Ventiilid peavad olema soojustatud toru korral soojusisolatsioonikooriga või spindlipikendusega.

Kavandatud kütteseadmete võimsus on alla 25 kW. Kütteseadmed paigaldada vastavalt tootja juhendile. Kütteseadmed ja nende paigaldus peab vastama standardile EVS 812-3:2018 „EHITISTE TULEOHUTUS. Osa 3: Küttesüsteemid“.

Lisaküttena on hoonel olemasolevad puuküttega ahi ning soojamüüripliit, milledele teostatakse kontroll ning vajadusel parandustööd.

Küttekollete arvestuslik temperatuur puidu põlemisel põlemiskambris on u 400° C. Küttematerjal ladustatakse kõrvalhoones.

Ahju ja pliidi tuleohutus:

- Korstna juurde peavad olema nõuetekohased juurdepääsud – puhastusluuk korstna alumises osas ja pääs katusele korstna juurde.
- Läbiviigud peavad olema isoleeritud mittepõleva soojustusega (mahukaal 100 kg/m<sup>3</sup> ja tootemperatuur vähemalt 600° C ).
- Katusel 25 cm laiuselt mitte põlev soojustus ümber korstna.
- Korstnalõõri kaugus seintest vähemalt 10 cm (siseseinad plokist või metall karkassil kaetud topelt- kipsiga).
- Ahju- ning pliidiukse ees mittepõlev kate (keraamilised plaadid, plekk või klaas) 80 cm laiuselt.

Hoone ligikaudne energiavajadus on 120 kWh/m<sup>2</sup> a.

Hoonesisene ja -väline küttesüsteem lahendatakse eraldi projektiga.

### **3.8.3 Gaasipaigaldis**

Käesolevale hoonele ei projekteerita.

### 3.8.4 Ventilatsioon

Hoonesse on planeeritud soojustagastusega ventilatsioon värske õhu sissepääsuks ja heitõhu väljapääsuks.

Köögi õhupuhasti toimimine tagada seadmevälise ventilaatoriga. Köögi heitõhutoru viia läbi välisseina õue. Köögi õhupuhasti järgsele ventilatsiooni kanalile paigaldada kaabliga rõhuandur. Andur peab lülitama agregaadi automaatselt suurendatud sissepuhke ja vähendatud väljatõmbe režiimile. Köögi õhupuhasti järgsele torule paigaldada rõhuanduri järele tagasivooluklapp. Köögikubu väljatõmbe torustik peab vastama EI-15 nõuetele.

Ventilatsiooniseade on isoleeritud kestas vertikaalse paigaldusega kompaktne seade, mille koosseisu kuuluvad filtrid, rootorsoojusvaheti, elektriline järelküttekalorifeer (s.h ülekuumenemiskaitse), ventilaatorid. Sissepuhkele, väljatõmbele ja õhuvõtutorudele paigaldada mürasummutid.

Ventilatsiooniseadmetena kasutada kompleksseid ventilatsiooniseadmeid, mis on valmistatud vastavalt kehtivatele standarditele. Seadmed peavad omama kehtivat EUROVENT või analoogset sertifikaati ning nende kohta peab olema piisav tehniline dokumentatsioon. Ventilatsiooniseadmed peavad olema kokkupandud nii, et need vastavad 98/37/EC nõuetele ning omavad CE tähistust.

Hoone ventilatsioonisüsteemi SFP ei tohi ületada:

- mehaaniline soojustagastusega sissepuhke-väljatõmbe ventilatsioonisüsteem (sisaldab küttekalorifeeri)  $<1,5 \text{ kW}/(\text{m}^3/\text{s})$ .

Ventilatsioonisüsteemide õhukanalid peavad vastama tihedusklassile

- üldventilatsioon B.

Soojustagastite temperatuurikasutegur peab võrdse sissepuhke- ja väljatõmbeõhu hulga korral olema vähemalt:

- rootor soojustagasti 80%.

Ventilatsiooniseade asub tehnoruumis.

Vajalik on tagada hoone õhupidavus, et seade saaks efektiivselt töötada. Enne kasutusloa taotlemist on ehituse käigus soovitatav teha mitu rõhutesti, millede tulemusest lähtuvalt tuleb korrigeerida energiamärgist.

Ventilatsiooni siirdeõhu liikumine ruumide vahel tagada ventileeruvate lävepakkude, lävepakuta siseustega või siirdeõhu ventilatsioonikanalitega.

Normatiivsed minimaalsed õhuhulgad:

-	Elutuba/magamistuba $\geq 15 \text{ m}^2$	+14 l/s
-	Elutuba/magamistuba $\leq 15 \text{ m}^2$	+12 l/s
-	Elutuba/magamistuba $< 11 \text{ m}^2$	+8 l/s
-	Köök (üldventilatsioon)	- 8 l/s
-	WC	- 10 l/s
-	Duširuum/vannituba	- 15 l/s
-	Tehniline ruum	- 5 l/s
-	Hobiruum	- 0,9 l/(s*m <sup>2</sup> )

Ventilatsiooniagregaadi ventilaatorite töö tuleb seadistada projektis määratud õhuhulkadele. Lisaks tavarežiimile peab õhuvahetusel olema veel vähemalt 2 režiimi – tõhustatud režiim (tavarežiimist 30% suurem) ning kodunt ära režiim (tavarežiimist 60%).

Sissepuhke- ja väljatõmbe lõppelemendid peavad olema varustatud õhuhulga reguleerimise võimalusega (selle puudumisel/ebapiisavusel paigaldada kanalile reguleerklapp) ning peavad olema lahtivõetavad puhastamise jaoks. Restid varustada rõhutasanduskastiga.

Ventilatsioon lahendatakse eraldi projektiga, milles dimensioneeritakse hoone tarvilik õhuvahetus ja ventilatsiooniseadme võimsus.

### **3.8.5 Jahutus**

Käesolevale hoonele ei projekteerita.

### **3.8.6 Kütte- ja ventilatsioonisüsteemi eluiga**

Kütte- ja ventilatsioonisüsteemi (v.a. seadmed) minimaalne eluiga vähemalt 25 aastat.

## **3.9 Elektrivarustus, side**

### **3.9.1 Normdokumendid**

- EVS-EN 61140:2016 „KAITSE ELEKTRILÖÖGI EEST. Ühisnõuded paigaldistele ja seadmetele“ [33]
- EVS-HD 60364-5-559:2013+A11:2017 „MADALPINGELISED ELEKTRIPAIGALDISED. Osa 5-559: Elektriseadmete valik ja paigaldamine. Valgustid ja valgustuspaigaldised“ [21]

- EVS-EN 60529:2001+A2:2014 „Ümbristega tagatavad kaitseastmed (IP-kood)“
- EVS-EN 61439-3:2012 „Madalpingelised aparaadikoosted. Osa 3: Jaotuskilbid, mida tohivad käsitada tavaisikud“ [61]
- EVS 812-7:2018 „EHITISTE TULEOHUTUS. Osa 7: Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded“ [16]
- EVS 932:2017 „EHITUSPROJEKT“ [36]

### **3.9.2 Hoone elektrivarustus**

Käesolevalt on krundile toodud madalpingekaabel. Liitumispunkt asub krundil. Liitumispunkti tuuakse maakaabel hoonetesse. Kõik elektritööd peavad olema kooskõlas võrgu valdaja poolt väljastatud üldtingimustele ja võrgulepingule.

Elektrivarustuse ühendused projekteeritakse vastavalt kehtivatele projekteerimisnormidele ja tehnilistele tingimustele Nõrkvoolu (valve-, side- ja arvutikaabeldus) ühendused projekteeritakse vastavalt sideettevõtte tehnilistele tingimustele. Koostatakse eraldi teostusjoonis. Hoone elektrienergiaga varustamine toimub vastavalt elektrienergia müüja poolt välja antud tehnilistele tingimustele.

Ventilatsiooniagregaatide, kütteseadmete ja veevarustuse seadmete juhtimine toimub vastavalt vastavate eriosade osa projektile. Kõik vajalikud detailid hangib seadmete paigaldamise, ühendamise ja reguleerimise tarvis palgatud töövõtja. Elektritöövõttu kuuluvad toitekaablid peajaotuskilbist kuni vastava eriosa projekteerija poolt ette antud seadmeteni. Tehnoloogiliste seadmetega komplektis olevad kilbid paigaldatakse seadmega kaasas oleva tehnilise dokumentatsiooni järgi. Tehnoloogiliste seadmete puhul lahendatakse nende toide kuni seadme klemmkarbini või komplektis oleva jõu- või lahuskilbini. Tehnoloogiliste seadmetega komplektis olevate kilpide omavahelised ja seadmete külge minevad ühendused paigaldatakse seadme valmistaja dokumentatsiooni järgi ja seadme paigaldaja poolt. Valgustus projekteeritakse vastavalt tellija poolt aksepteeritud eskiisjoonistele. Projekt ei hõlma valgusteid. Valgustid valib tellija (vajadusel koostöös sisearhitektiga). Andmeside sisestus teostatakse sideteenuse pakkuja poolt.

Hoones varustatakse elektriga kõik ruumid. Hoone elektrivarustus tagatakse piirkonna alajaamast, kust on toodud õhuliin krundil asuvasse liitumiskilpi. Liitumiskilbist rajatakse madalpinge maakaabel hoone peajaotuskilbini, mis asub kapis. Kilbi ees peab olema teenindamiseks vaba ruumi >1 m ja kilbi siseküljel peab asuma kilbiskeem. Maakaabel paigaldada torusse või kõrisse. Kaablikaevikusse paigaldada hoiatuslint.

Hoonesse projekteeritud kangasjuhe kaablid, mis paigaldatakse seintel ning lagedel vastavate kinnititega. Kaablid paigaldatakse üldiselt paralleelselt ehitise arhitektuursete

joontega. Harukarpides tuleb kasutada juhtide ühendamisel selleks vastavaid ühenduskübaraid või -klemme.

Hoonesse projekteeritud portselanist pinnapealsed lülitid ning pistikupesad. Lülitite paigalduskõrgus põrandast kuni 1 m. Pistikupesade paigalduskõrgus vastavalt tellija soovidele, kuid need ei tohi minna vastuollu standardite ja määrustega. Kõik hoone pistikupesade liinid tuleb ühendada läbi rikkevoolu-kaitseseadme.

Kõik juhtmed, kaablid jms peavad olema PVC isolatsiooni ja kestaga, arvestatud juhi temperatuurile vähemalt 65 °C. Valgustite, pistikupesade või teiste jõuseadmete jaotusliinide ehitamiseks kasutatud kaablitel peab olema eraldi maandusjuht (kui seadme isolatsiooni klass ei luba kasutada teist juhistikku). PVC-isolatsiooniga kaablid ja juhtmed peavad olema vähemalt: 1,5-4 mm<sup>2</sup> – U0/U=300/500 V; 6-25 mm<sup>2</sup> – U0/U=450/750 V isolatsiooniklassiga. Ei tohi kasutada kaableid ja juhtmeid soonte ristlõikega väiksem kui 1,5 mm<sup>2</sup>.

### **3.9.3 Elektrisüsteemi eluiga**

Elektrisüsteemi (v.a. seadmed) minimaalne eluiga vähemalt 25 aastat.

### **3.9.4 Sidelahendus**

Sideühendust käesolevas projektis ei käsitleta.

## **3.10 Ehitustegevus**

### **3.10.1 Ehitustöös jälgitavad dokumendid, järelevalve, ehituse dokumenteerimine**

Ehitustegevuse käigus on ehitaja kohustatud järgima kõiki projekteerija ja ehitusjärelevalve poolt koostatud jooniseid ning kirjalikke juhendeid. Lisaks peab kinni pidama kehtivatest seadustest ja määrustest. Ka omavad seaduslikku jõudu riiklike järelevalveorganite poolt tehtavad ettekirjutused. Kõik ehitaja poolt projektis tehtud muudatused kooskõlastatakse projekteerija ning tellijaga ja fikseeritakse ehituspäevikus. Teostatud tööde kohta koostatakse kaetud tööde aktid.

### **3.10.2 Üldised dokumendid**

Ehitustöös juhendatakse järgmistest dokumentidest:

- Maa RYL 2010 "Ehitustööde üldised kvaliteedinõuded. Pinnasetööd ja alustarindid"
- TarindiRYL 2010

- MaalritöödeRYL 2012
- RT-kartoteek, kehtivate teabelehtedega

Lisaks tuleb ehitustööde teostamisel juhinduda ka heast ehitustavast.

### **3.10.3 Ehitusmaterjalid**

Kõik ehitustöö käigus kasutatavad ehitusmaterjalid ja -tarvikud peavad omama vastavat sertifikaati ja/või muid nende omadusi kindlaksmääravaid dokumente. Projektis toodud materjalide asendamisel tuleb see eelnevalt kooskõlastada tellija ning projekteerijaga (vajadusel ka järelevalvega).

### **3.10.4 Materjalide kvaliteedinõuded**

Ehitusel kasutatavate materjalide kvaliteet peab olema kontrollitav – märke tootel endal, selle pakendil või saatedokumentides. Kui vajalikku materjali ei ole dokumentides konkreetselt määratud, näiteks tootenimetust või standardit mainides, siis esitatakse materjali näide kooskõlastamiseks enne kõne all oleva materjali hankimist.

### **3.10.5 Ehitusjätmete käitlemine ja utiliseerimine**

Ehitusel tekkivate jätmete käitlemine ja utiliseerimine peab toimuma vastavalt kohaliku valla jäätmehoolduseeskirjale. Järgnevalt on välja toodud olulisemad punktid ehitusplatsil tekkivate jätmete kogumise ja utiliseerimise kohta.

### **3.10.6 Ehitusjätmed**

Ehitus- ja lammutusjätmete (edaspidi ehitusjätmed) hulka kuulub pinnas ning puidu, metalli, betooni, telliste, ehituskivide, klaasi ja muude ehitusmaterjalide jätmed (sh asbesti ja teisi ohtlikke aineid sisaldavad materjalid), mis tekivad ehitamisel, sh remontimisel ja lammutamisel (edaspidi ehitamine).

Ehituspraht tuleb sorteerida liikidesse nende tekkekohal. Sorteeritavate liikide arv lähtub jätmete taaskasutus võimalustest. Eraldi tuleb sorteerida:

- puit
- kiletamata pabed ja papp
- metall (eraldi must- ja värviline metall)
- mineraalsed jätmed (kivid, ehituskivid ja tellised, krohv, betoon, kips jne)
- raudbetoon ja betoondetailid

Ehitusjätmeid oma majandus- või kutsetegevuses vedav isik peab olema registreeritud Keskkonnaametis. Ehitusjätmeid ei tohi anda vedamiseks, kõrvaldamiseks ega



taaskasutamiseks üle isikule, kellel puudub sellekohane jäätmeluba või kes ei ole ehitusjäätmete käitlejana registreeritud. Ohtlike ehitusjäätmete üleandmisel peab jäätmevaldaja kontrollima, et isikul, kellele jäätmed üle antakse, on lisaks jäätmeleale ka ohtlike jäätmete käitluslitsents.

### **3.10.7 Pakendid, transport, ladustamine ehitusel**

Materjalid ja tooted peavad transportimise ja vaheladustamise ajal olema kindlalt kaitstud. Pakendil peab olema märges selle sisust. Lahtistena kohaletoiemetatavate materjalide hulk, liik ja kvaliteet peavad olema märgitud saatedokumentides. Materjalide kohaletoiemetamisajad tuleb viia kooskõlla ehitusgraafikuga. Ehitusmaterjale tuleb hoida ja ladustada selliselt, et nende kvaliteet ja väljanägemine ei halvene. Materjalide ja toodete ladustamisel võetakse arvesse igale ainele või tootele vajalikud tingimused, järgides valmistaja või edasimüüjate juhiseid.

Kohe, kui materjalid või tooted saavad objektile, peab objektijuht kontrollima nende välimust, võimalikke puudusi ja transpordikahjustusi visuaalsel vaatlusel. Leitud kahjustuste, vigastuste või muude puudujääkide teatamise eest vastutab materjalide tellija. Reklamatsioonidest teavitatakse materjalide kohaletoiemetajat.

### **3.10.8 Ehitusvahendid ja meetodid**

Ehitustööde ajaks tuleb välja panna liikumistõkked ning hoiatussildid tööala piirile ja ohtlikesse kohtadesse. Tööd tegema peab palkama tööjõudu, kes omavad vastavat kvalifikatsiooni. Töökaitsetingimused peavad olema täidetud ning neid tuleb aegajalt kontrollida.

## 4 ENERGIATÕHUSUS

### 4.1 Piirdetarindite soojusläbivus

Piirde soojustakistus koosneb materjali- ja pinnakihtide ning tuulutusega õhkvahede soojatakistuste summast [62]:

$$R_T = R_{si} + \sum \left( \frac{d_i}{\lambda_i} \right) + \Sigma R_{\delta} + R_{se} \quad (4.1)$$

kus  $R$  – soojustakistus (indeks  $si$  sisekiht,  $se$  väliskiht ning  $\delta$  õhkvahe),  $m^2K/W$ ,

$d$  – kihi paksus,  $m$ ,

$\lambda$  – materjali sooja-erijuhtivus,  $W/(mK)$ .

Kui puudub konkreetne teave ääritingimuste kohta, tuleb tasapindade puhul kasutada tabelis 3.1 [62] [63] toodud väärtusi. Horisontaalne soojusvoolu suund võib kuni  $\pm 30^\circ$  horisontaalist erineda [63].

Tabel 4.1 Pinnakihtide soojustakistus,  $m^2K/W$

Sisepind ( $R_{si}$ )			Välispind ( $R_{se}$ )		
Soojusvoolu suund					
üles	röhtne	alla	üles	röhtne	alla
0,10	0,13	0,17	0,04	0,04	0,04

Pindade soojustakistused kohalduvad ainult õhuga, mitte muu materjaliga kokkupuutuvatele pindadele.

Sisepinna soojustakistuse väärtused on arvatud emissiooniteguri väärtusel  $\varepsilon=0,9$  ja  $h_{ro}$ , mis on võetud temperatuuril  $20^\circ C$ . Piirde välispinna soojustakistuse väärtused on arvatud emissiooniteguri väärtusel  $\varepsilon=0,9$ ,  $h_{ro}$  suurus on võetud temperatuuril  $10^\circ C$  ja tuulekiirusel  $v=4$   $m/s$  [63].

Kui mõned materjalikihid ei ole homogeenised (näiteks soojustus sõrestikupostide vahel), siis tükeldatakse tarind soojustehniliselt homogeenseteks lõikudeks, arvutatakse iga lõigu soojustakistus ja siis leitakse piirde kogu soojustakistuse ülem ja alampiir; piirde kogu soojustakistus  $R_T$  leitakse nende aritmeetilise keskmisena [62]:

$$R_T = \frac{(R_T' + R_T'')}{2} \quad (4.2)$$

kus  $R_T'$  – mittehomoogeensete kihtidega kogusoojustakistuse ülempiir,  $m^2K/W$ ,

$R_T''$  – mittehomogeensete kihtidega kogusoojustakistuse alampiir,  $m^2K/W$ .

Ülempiiri arvutamiseks tükeldatakse tarindi pind osadeks ja arvutatakse tarindi pinnaga ristuvate ühedimesiooniliste soojavoogude summa [62] :

$$1/R_T' = \Sigma(f_i/R_{Ti}) \quad (4.3)$$

kus  $f_i$  – piirde vastava osa suhteline pindala

$R_{Ti}$  – piirde vastava osa soojustakistust,  $m^2K/W$ .

Alampiiri arvutamiseks tükeldatakse tarind kihtideks ja arvutatakse iga kihi soojustakistus eeldusel, et lõikepinnad on isotermilised [62] :

$$1/R_j = \Sigma(f_{kj}/R_{kj}) \quad (4.4)$$

kus  $f_{kj}$  – vastavate sektsioonide osapinnad

$R_{kj}$  – iga soojuslikult mittehomogeense kihi iga sektsiooni soojustakistus,  $m^2K/W$ .

Soojustakistuse alampiir üksikute kihtide summana [62] :

$$R_T'' = R_{si} + \Sigma R_j + R_{se} \quad (4.5)$$

Maksimaalse suhtelise vea hindamise meetodit kasutatakse, kui on nõutud, et arvutatud soojusläbivus peab vastama määratletud täpsuskriteeriumitele [63]:

$$e = \frac{R_T' - R_T''}{2 \cdot R_T} \cdot 100 \quad (4.6)$$

Tarindi soojusjuhtivus leitakse valemiga [62]:

$$U = 1/R_T \quad (4.7)$$

kus  $U$  – soojusläbivus,  $W/(m^2K)$ ,

$R_T$  – soojustakistus,  $m^2K/W$ .

## Välisseinad

Hoone põhikorruse seinad on kahest erinevat liiki plokist – olemasolevad tuhaplokkidest seinad ning projekteeritud BAUROC plokkidest seinad. Mõlema piirde puhul on leitud soojusläbivus, kuna materjalide soojuseri juhtivus on erinev. BAUROC Classic ploki [64], tuuletõkkeplaadi Isover RKL FACADE [65], mineraalvilla Rockwool SUPERROCK [66] ning kipskrohvi NAKS KK 75 [67] soojuseri juhtivused on võetud tootjate kodulehtedelt. 50x150 mm puitkarkassi soojuseri juhtivus on saadud ehituskonstruktori käsiraamatust [62]. Tuhaploki ehk Narva ploki ehk gaaskukeroonploki soojuseri juhtivus võetud raamatust Väikemajad [68]. Seina kihid ning nende andmed on toodud tabelites 4.2 ning 4.3.

Tabel 4.2 Olemasoleva tuhaplokkidest seinä (VS-1) kihtide andmed

Materjal	Kihi paksus, m	Soojuserijuhtivus, W/(mK)
Tuuletõkkeplaat Isover RKL FACADE	0,050	0,031
Karkassi vahel Rockwool SUPERROCK	0,150	0,035
50x150 mm puitkarkass (samm 600 mm)	0,150	0,13
Tuhaplokk (gaaskukeroonplokk)	0,200	0,37
Kipskrohv NAKS KK 75	0,005	0,39

Tuhaplokkidest välisseina soojustakistus soojustuse lõikes arvutatakse valemiga 4.1:

$$R_{vill} = 0,13 + \frac{0,050}{0,031} + \frac{0,150}{0,035} + \frac{0,200}{0,37} + \frac{0,005}{0,39} + 0,04 = 6,62 \text{ m}^2\text{K/W}$$

Tuhaplokkidest välisseina soojustakistus puitkarkassiga lõikes leitakse valemiga 4.1:

$$R_{puit} = 0,13 + \frac{0,050}{0,031} + \frac{0,150}{0,13} + \frac{0,200}{0,37} + \frac{0,005}{0,39} + 0,04 = 3,49 \text{ m}^2\text{K/W}$$

Tuhaplokkidest välisseina ülemine piirväärtus arvutatakse valemiga 4.3:

$$R'_T = \frac{550 + 50}{550/6,62 + 50/3,49} = 6,16 \text{ m}^2\text{K/W}$$

Mittehomogeense soojuskihi (150 mm) soojustakistus leitakse valemiga 4.4:

$$R_{vill+puit} = \frac{550 + 50}{\frac{550}{0,15/0,035} + \frac{50}{0,15/0,13}} = 3,50 \text{ m}^2\text{K/W}$$

Kogusoojustakistuse alumine piirväärtus vastavalt valemile 4.5:

$$R''_T = 0,13 + \frac{0,050}{0,031} + 3,50 + \frac{0,200}{0,37} + \frac{0,005}{0,39} + 0,04 = 5,84 \text{ m}^2\text{K/W}$$

Tuhaplokkidest välisseina kogusoojustakistus arvutatakse valemiga 4.2:

$$R_T = \frac{6,16 + 5,84}{2} = 6,00 \text{ m}^2\text{K/W}$$

Maksimaalne arvutusviga leitakse valemiga 4.6:

$$e = \frac{6,16 - 5,84}{2 \cdot 6,00} = 2,66\%$$

Tuhaplokkidest välispiirde soojusjuhtivus vastavalt valemile 4.7:

$$U = \frac{1}{6,00} = 0,17 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

Tabel 4.3 Projekteeritud BAUROC plokkidest seina (VS-2) kihtide andmed

Materjal	Kihi paksus, m	Soojuseri juhtivus, W/(mK)
Tuuletõkkeplaat Isover RKL FACADE	0,050	0,031
Karkassi vahel Rockwool SUPERROCK	0,150	0,035
50x150 mm puitkarkass (samm 600 mm)	0,150	0,13
BAUROC Classic väikeplokki	0,200	0,10
Kipskrohv NAKS KK 75	0,005	0,39

BAUROC Classic plokkidest välisseina soojustakistus soojustuse lõikes leitakse valemiga 4.1:

$$R_{vill} = 0,13 + \frac{0,050}{0,031} + \frac{0,150}{0,035} + \frac{0,200}{0,10} + \frac{0,005}{0,39} + 0,04 = 8,08 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$$

BAUROC Classic plokkidest välisseina soojustakistus puitkarkassiga lõikes arvutatakse valemiga 4.1:

$$R_{puit} = 0,13 + \frac{0,050}{0,031} + \frac{0,150}{0,13} + \frac{0,200}{0,10} + \frac{0,005}{0,39} + 0,04 = 4,95 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$$

BAUROC Classic plokkidest välisseina ülemine piirväärtus vastavalt valemile 4.3:

$$R'_T = \frac{550 + 50}{550/8,08 + 50/4,95} = 7,68 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$$

Mittehomogeense soojuskihi (150 mm) soojustakistus leitakse valemiga 4.4:

$$R_{vill+puit} = \frac{550 + 50}{\frac{550}{0,15/0,035} + \frac{50}{0,15/0,13}} = 3,50 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$$

Kogusoojustakistuse alumine piirväärtus arvutatakse valemiga 4.5:

$$R''_T = 0,13 + \frac{0,050}{0,031} + 3,50 + \frac{0,200}{0,10} + \frac{0,005}{0,39} + 0,04 = 7,30 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$$

BAUROC Classic plokkidest välisseina kogusoojustakistus vastavalt valemile 4.2:

$$R_T = \frac{7,68 + 7,30}{2} = 7,49 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$$

Maksimaalne arvutusviga leitakse valemiga 4.6:

$$e = \frac{7,68 - 7,30}{2 \cdot 7,49} = 2,54\%$$

Tuhaplokkidest välispiirde soojusjuhtivus arvutatakse valemiga 4.7:

$$U = \frac{1}{7,49} = 0,13 \text{ W}/(m^2K)$$

Hoone katusekorruse otsaseinad ning vintskappide seinad on ehitatud puitkarkassile (50x100 mm ning 50x150 mm), mille vahele pandud vill. Otsaseintele on lisasoojustus lisatud välja poole (150 mm) ning vintskappidel sisse poole (100 mm). Kuna seinte kihid on samad, siis saab mõlemad arvutada korraga. Kuna sisevoodrilaud on puidust, siis on soojuserijuhtivuseks kasutatud Ehituskonstruktori käsiraamatust [62] saadud väärtust. Seinte kihtide andmed toodud tabelis 4.4.

Tabel 4.4 Katusekorruse välisseinte (VS-3 ja VS-4) kihtide andmed

Materjal	Kihi paksus, m	Soojuserijuhtivus, W/(mK)
Tuuletõkkeplaat Isover RKL FACADE	0,050	0,031
Karkassi vahel Rockwool SUPERROCK	0,200	0,035
50x200 mm puitkarkass (samm 600 mm)	0,200	0,13
Aurutõkkekile	-	-
Karkassi vahel Rockwool SUPERROCK	0,050	0,035
50x50 mm puitkarkass (samm 600 mm)	0,050	0,13
Sisevoodrilaud	0,012	0,13

Katusekorruse välisseinte soojustakistus soojustuse lõikes leitakse valemiga 4.1:

$$R_{vill+vill} = 0,13 + \frac{0,050}{0,031} + \frac{0,200}{0,035} + \frac{0,050}{0,035} + \frac{0,012}{0,13} + 0,04 = 9,02 \text{ m}^2K/W$$

Katusekorruse välisseinte soojustakistus puitkarkassiga lõikes arvutatakse valemiga 4.1:

$$R_{puit+puit} = 0,13 + \frac{0,050}{0,031} + \frac{0,200}{0,13} + \frac{0,050}{0,13} + \frac{0,012}{0,13} + 0,04 = 3,80 \text{ m}^2K/W$$

Puitkarkassil välisseinte ülemine piirväärtus leitakse valemiga 4.3:

$$R'_T = \frac{550 + 50}{550/9,02 + 50/3,80} = 8,09 \text{ m}^2\text{K/W}$$

Mittehomogeense soojuskihi (250 mm) soojustakistus vastavalt valemile 4.4:

$$R_{vill+puit} = \frac{550 + 50}{\frac{550}{0,25/0,035} + \frac{50}{0,25/0,13}} = 5,83 \text{ m}^2\text{K/W}$$

Kogusoojustakistuse alumine piirväärtus arvutatakse valemiga 4.5:

$$R''_T = 0,13 + \frac{0,050}{0,031} + 5,83 + \frac{0,005}{0,39} + 0,04 = 7,70 \text{ m}^2\text{K/W}$$

Katusekorruse välisseinte kogusoojustakistus leitakse valemiga 4.2:

$$R_T = \frac{8,09 + 7,70}{2} = 7,90 \text{ m}^2\text{K/W}$$

Maksimaalne arvutusviga vastavalt valemile 4.6:

$$e = \frac{8,09 - 7,70}{2 \cdot 7,90} = 2,47\%$$

Katusekorruse puitkarkassil välispiirete soojusjuhtivus arvutatakse valemiga 4.7:

$$U = \frac{1}{7,90} = 0,13 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

## Katuslagi

Elamu katusekorruse katuslagi projekteeritud 50x200 mm puidust sarikatele, mille vahele pandud mineraalvill. Sarikate siseosale on projekteeritud lisasoojustus 100 mm. Katuslae kihtide andmed toodud tabelis 4.5.

Tabel 4.5 Katuslae kihtide andmed

Materjal	Kihi paksus, m	Soojuserijuhtivus, W/(mK)
50x250 mm puidust sarikas (samm 600 mm)	0,250	0,13
Sarikate vahel Rockwool SUPERROCK	0,250	0,035
Aurutõkkekile	-	-
50x50 mm puitkarkass (samm 600 mm)	0,050	0,13
Karkassi vahel Rockwool SUPERROCK	0,050	0,035
Sisevoodrilaud	0,012	0,13

Katuslae soojustakistus soojustuse lõikes arvutatakse valemiga 4.1:

$$R_{vill+vill} = 0,10 + \frac{0,250}{0,035} + \frac{0,050}{0,035} + \frac{0,012}{0,13} + 0,04 = 8,80 \text{ m}^2\text{K/W}$$

Katuslae soojustakistus puitkarkassiga lõikes leitakse valemiga 4.1:

$$R_{puit+puit} = 0,10 + \frac{0,250}{0,13} + \frac{0,050}{0,13} + \frac{0,012}{0,13} + 0,04 = 2,54 \text{ m}^2\text{K/W}$$

Katusekorruse katuslae ülemine piirväärtus vastavalt valemile 4.3:

$$R'_T = \frac{550 + 50}{\frac{550}{8,80} + \frac{50}{2,54}} = 7,30 \text{ m}^2\text{K/W}$$

Mittehomogeense soojuskihi (300 mm) soojustakistus arvutatakse valemiga 4.4:

$$R_{vill+puit} = \frac{550 + 50}{\frac{550}{0,30/0,035} + \frac{50}{0,30/0,13}} = 6,99 \text{ m}^2\text{K/W}$$

Kogusoojustakistuse alumine piirväärtus leitakse valemiga 4.5:

$$R''_T = 0,10 + 6,99 + \frac{0,005}{0,39} + 0,04 = 7,14 \text{ m}^2\text{K/W}$$

Katusekorruse välisseinte kogusoojustakistus vastavalt valemile 4.2:

$$R_T = \frac{7,30 + 7,14}{2} = 7,22 \text{ m}^2\text{K/W}$$

Maksimaalne arvutusviga arvutatakse valemiga 4.6:

$$e = \frac{7,30 - 7,14}{2 \cdot 7,22} = 1,11\%$$

Katusekorruse puitkarkassil välispiirete soojusjuhtivus leitakse valemiga 4.7:

$$U = \frac{1}{7,22} = 0,14 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

## Põhikorruse põrand

Hoone põrandad valatakse 80 mm betoonist ning kaetakse pealt poolt tammest liistparketiga. Betooni alla kahes kihis EPS 100 soojustus 100 mm, tihendatud liiv 100 mm ning killustik 200 mm. Parketi, betooni, liiva ning loodusliku pinnase andmed saadud Ehituskonstruktori käsiraamatust [62] ning Eesti standarditest EVS-EN ISO 10456:2008 [69] ning EVS-EN ISO 13370:2017 [70]. Tihendatud killustiku andmed saadud T. Kalamees, Ü. Alev ning L. Paap „AEROC plokkidest tarindilahenduste soojustehniline analüüs ja visualiseerimine“ lõpparuandest [71]. EPS 100 soojustuse andmed tootja kodulehelt [72]. Põranda kihtide andmed toodud tabelis 4.6.



Tabel 4.6 Põhikorruse põranda kihtide andmed

Materjal	Kihi paksus, m	Soojuserijuhtivus, W/(mK)
Liistparkett (tamm)	0,015	0,13
Raudbetoon	0,080	2,3
2x EPS 100	0,200	0,037
Tihendatud liivalus	0,300	2,0
Looduslik pinnas	-	2,0

Põrandale iseloomulik tegur  $B'$  leitakse valemiga [70]:

$$B' = \frac{A}{0,5 \cdot P} \quad (4.8)$$

kus  $B'$  – põranda tunnusmõõt, m,

$A$  – põranda pindala,  $m^2$ ,

$P$  – siseruumi avatud põranda perimeeter, m.

Põranda tunnusmõõt meetrites vastavalt valemile 4.8:

$$B' = \frac{183,01}{0,5 \cdot 67,8} = 5,40 \text{ m}$$

Soojustakistuse ekvivalentne paksus  $d_t$  leitakse valemiga [70]:

$$d_t = w + \lambda(R_{si} + R_f + R_{se}) \quad (4.9)$$

kus  $d_t$  – põranda ekvivalentne kogupaksus, m,

$w$  – välisseina kogupaksus koos kõigi kihtidega, m,

$\lambda$  – pinnase soojuserijuhtivus, W/(mK),

$R_f$  – põrandaplaadi soojustakistus, kaasa arvatud kõik soojustuskihid plaadi peal, all ja vahel, ning põrandakattematerjali soojustakistus,  $m^2K/W$ ,

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

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

Põranda ekvivalentne paksus meetrites arvutatuna valemiga 4.9:

$$d_t = 0,488 + 2,0 \cdot \left( 0,17 + \frac{0,015}{0,13} + \frac{0,080}{2,3} + \frac{0,2}{0,037} + \frac{0,3}{2,0} + 0,04 \right) = 12,32 \text{ m}$$

Kui  $d_f \geq B'$  ( $d_f = 12,3 \geq B' = 5,40$ ), siis kasutatakse valemit [70]:

$$U_p = \left( \frac{\lambda}{0,457 \cdot B' + d_t} \right) \quad (4.10)$$

Põranda soojusjuhtivus vastavalt valemile 4.10:

$$U_p = \left( \frac{2,0}{0,457 \cdot 5,40 + 12,32} \right) = 0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$$

### Avatäited

Akende soojusjuhtivus vastavalt Ehituskonstruktori käsiraamatule [62]  $U = 1,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Uste soojusjuhtivused pärinevad tootja kodulehelt: 1) puidust välisuks [73]  $U = 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ ; 2) terrassi kald-lükanduks [74]  $U = 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ ; 3) klaasiga puidust verandauks [75]  $U = 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

## 4.2 Külmasildade lisasoojusjuhtivus

Külmasillaks nimetatakse piirde osa, mille soojusjuhtivus on muust tarindist märgatavalt suurem. [62]

Külmasillad võivad olla tingitud hoone geomeetriast või tarindi konstruktsioonist. Lisaks võib külmasilla põhjuseks olla ka ebakvaliteetne ehitustöö.

Külmasildade tõttu on välispiirde sisepinnal madalam temperatuur. Suurem soojusläbivus tähendab madalamat sisepinna temperatuuri ning see tingib ka kõrgema suhteline niiskuse. Hoonepiirete sisepinnatemperatuuride kriitilisust on võimalik hinnata temperatuuriindeksiga  $f_{Rsi}$  ning see leitakse valemiga [76]:

$$f_{Rsi} = \frac{t_{si} - t_e}{t_i - t_e} = \frac{R_T - R_{si}}{R_T} \quad (4.11)$$

kus  $f_{Rsi}$  – temperatuuriindeks,

$t_{si}$  – sisepinna temperatuur, °C,

$t_i$  – sisetemperatuur, °C,

$t_e$  – välistemperatuur, °C,

$R_T$  – piirdetarindi kogusoojustakistus, m<sup>2</sup>K/W,

$R_{si}$  – piirdetarindi sisepinna soojustakistus, m<sup>2</sup>K/W.

Antud hoone kuulub niiskusklassi 2. Vastavalt EVS-EN ISO 13788:2012 [77] peab temperatuuriindeks olema hallituse vältimiseks  $\geq 0,65$  ning aknaraamile veeauru kondenseerumise vältimiseks olema  $\geq 0,55$ .

Joonkülmasilla lisasoojusjuhtivus leitakse valemiga [78]:

$$\Psi = (Q_{2D} - Q_{1D})/\Delta T \quad (4.12)$$

kus  $Q_{1D}$  – soojusvool, W/m,

$Q_{2D}$  – soojusvool (Heat Flow) programmist THERM 7.7, W/m,

$\Delta T$  – sise- ja välistemperatuuri erinevus, °C.

Liituvate tarindite soojusvool  $Q_{1D}$  leitakse valemiga [78]:

$$Q_{1D} = A \cdot U \cdot \Delta T \quad (4.13)$$

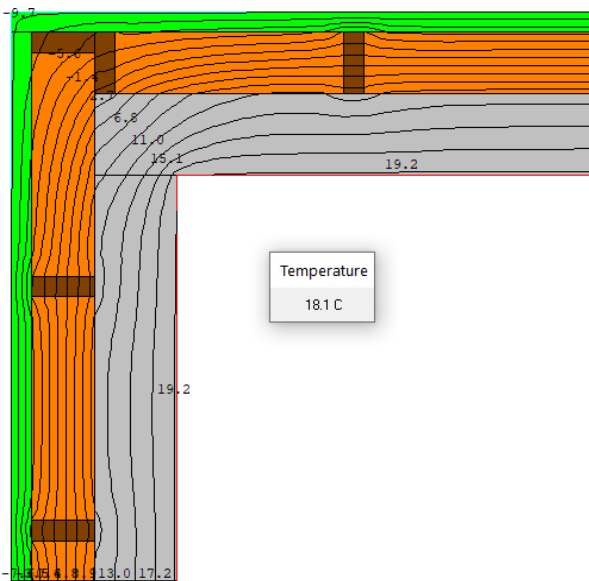
kus  $A$  – liituva tarindi arvutusulatus, m,

$U$  – liituva tarindi soojuslähivus,  $W/(m^2K)$ ,

$\Delta T$  – sise- ja välistemperatuuri erinevus, °C.

## 4.2.1 Välisseina välisnurk

### 200 mm Bauroc Classic plokkidest välissein (VS-2)



Joonis 4.1 Välisseina välisnurga isoterimid THERM 7.7



Joonis 4.2 Välisseina välisnurga temperatuurierinevused THERM 7.7

Temperatuuriindeks leitakse valemiga 3.11:

$$f_{Rsi} = \frac{18,1 - (-10)}{20 - (-10)} = 0,94$$

Soojusvool  $Q_{2D}$  programmist THERM 7.7:

$$Q_{2D} = 9,28 \text{ W/m}$$

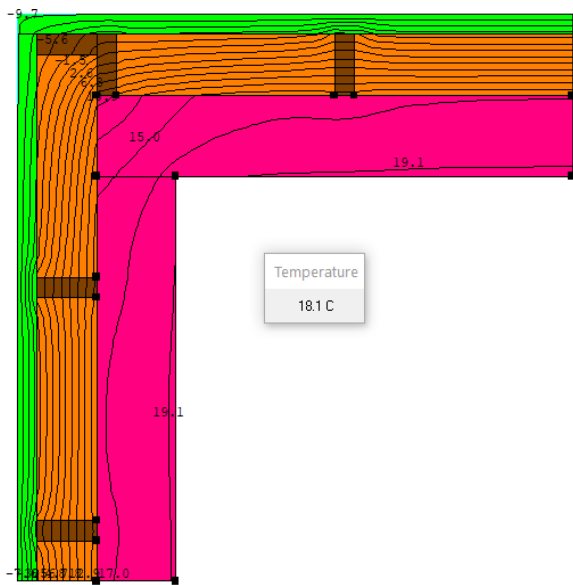
Liituvate tarindite soojusvool arvutatakse valemiga 3.13:

$$Q_{1D} = 0,1325 \cdot (1,0 + 1,0) \cdot 30 = 7,95 \text{ W/m}$$

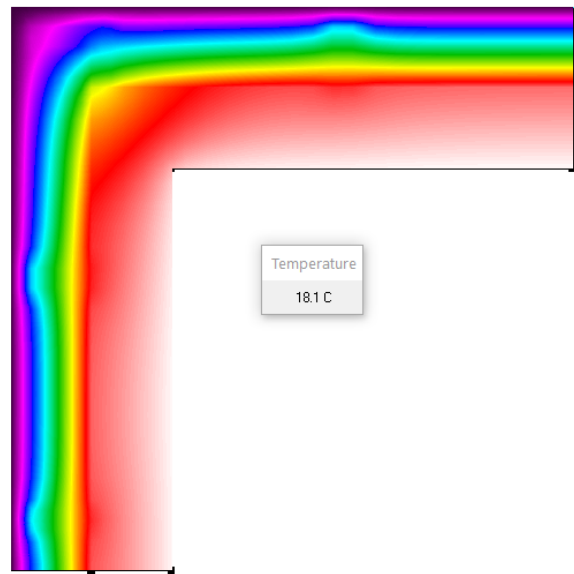
Joonkülmasilla lisasoojusjuhtivus leitud valemiga 3.12:

$$\psi = \frac{9,28 - 7,95}{30} = 0,044 \text{ W/mK}$$

## Olemasolev 200 mm tuhaplokkidest välissein (VS-1)



Joonis 4.3 Välisseina välisnurga isotermid THERM 7.7



Joonis 4.4 Välisseina välisnurga temperatuurierinevused THERM 7.7

Temperatuuriindeks tuleb sama, mis Bauroc Classic plokkidest seinal, kuna sisepinna temperatuur on mõlemal juhul 18,1 °C.

Soojusvool  $Q_{2D}$  saame programmist THERM 7.7:

$$Q_{2D} = 12,20 \text{ W/m}$$

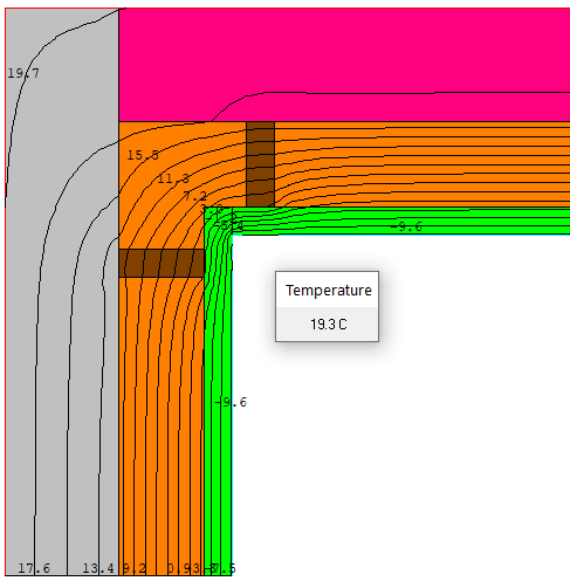
Liituvate tarindite soojusvool vastavalt valemile 3.13:

$$Q_{1D} = 0,1743 \cdot (1,0 + 1,0) \cdot 30 = 10,46 \text{ W/m}$$

Joonkülmasilla lisasoojusjuhtivus vastavalt valemile 3.12:

$$\psi = \frac{12,20 - 10,46}{30} = 0,058 \text{ W/mK}$$

## 4.2.2 Välisseina sisnurk



Joonis 4.5 Välisseina sisnuruga isoterimid THERM 7.7



Joonis 4.6 Välisseina sisnuruga temperatuurierinevused THERM 7.7

Temperatuuriindeks valemiga 3.11:

$$f_{Rsi} = \frac{19,3 - (-10)}{20 - (-10)} = 0,98$$

Soojusvool  $Q_{2D}$  programmist THERM 7.7:

$$Q_{2D} = 6,00 \text{ W/m}$$

Liituvate tarindite soojusvool vastavalt valemile 3.13:

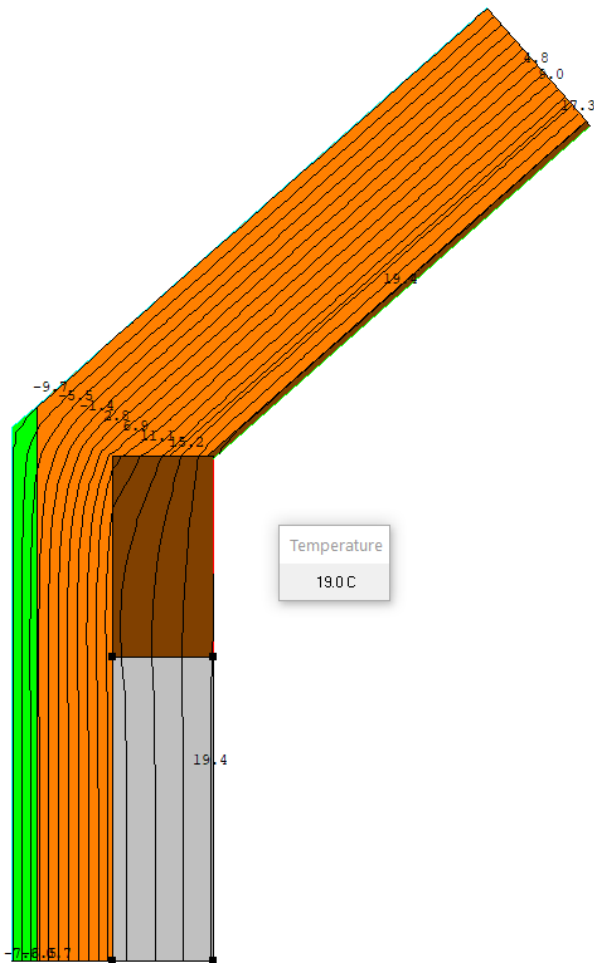
$$Q_{1D} = 0,1332 \cdot (0,6 + 0,6) \cdot 30 = 4,80 \text{ W/m}$$

Joonkülmasilla lisasojusjuhtivus vastavalt valemile 3.12:

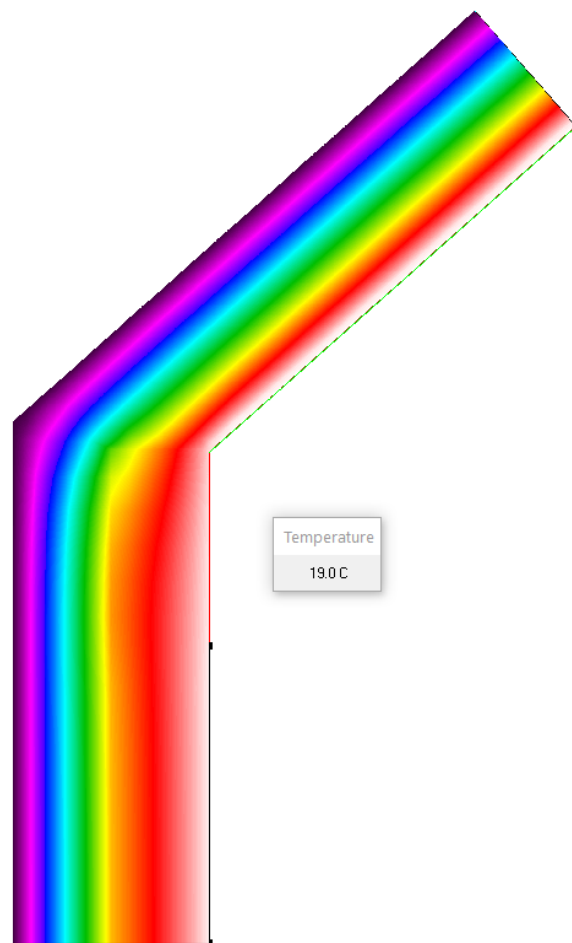
$$\psi = \frac{6,00 - 4,80}{30} = 0,040 \text{ W/mK}$$

## 4.2.3 Välissein-katuslagi

### 200 mm Bauroc Classic plokkidest välissein (VS-2)



Joonis 4.7 Välissein-katuslagi isothermis THERM 7.7



Joonis 4.8 Välissein-katuslagi temperatuurierinevused THERM 7.7

Temperatuuriindeks valemiga 3.11:

$$f_{Rsi} = \frac{19,0 - (-10)}{20 - (-10)} = 0,97$$

Soojusvool  $Q_{2D}$  programmist THERM 7.7:

$$Q_{2D} = 7,87 \text{ W/m}$$

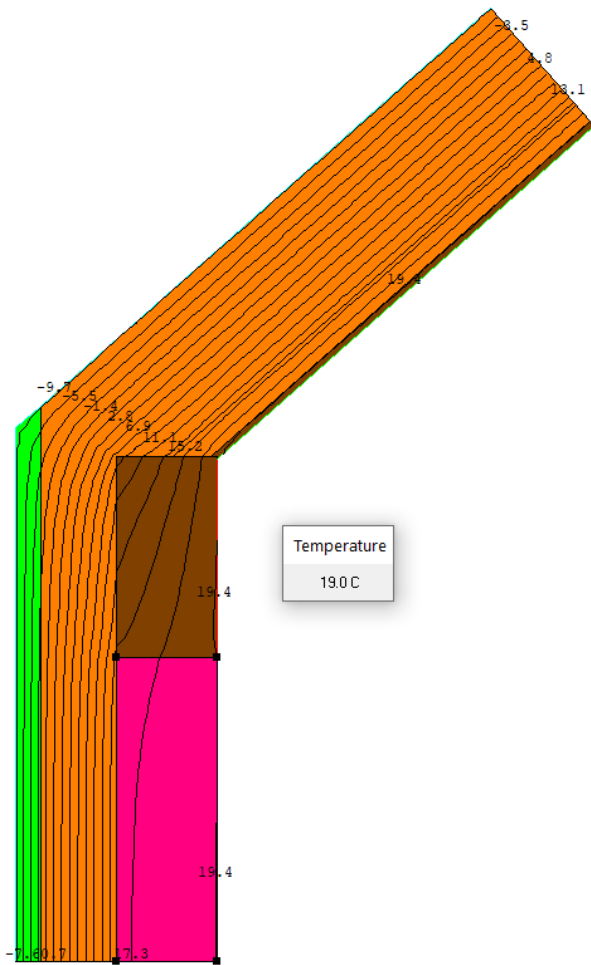
Liituvate tarindite soojusvool vastavalt valemile 3.13:

$$Q_{1D} = 0,1220 \cdot (1,0 + 1,0) \cdot 30 = 7,32 \text{ W/m}$$

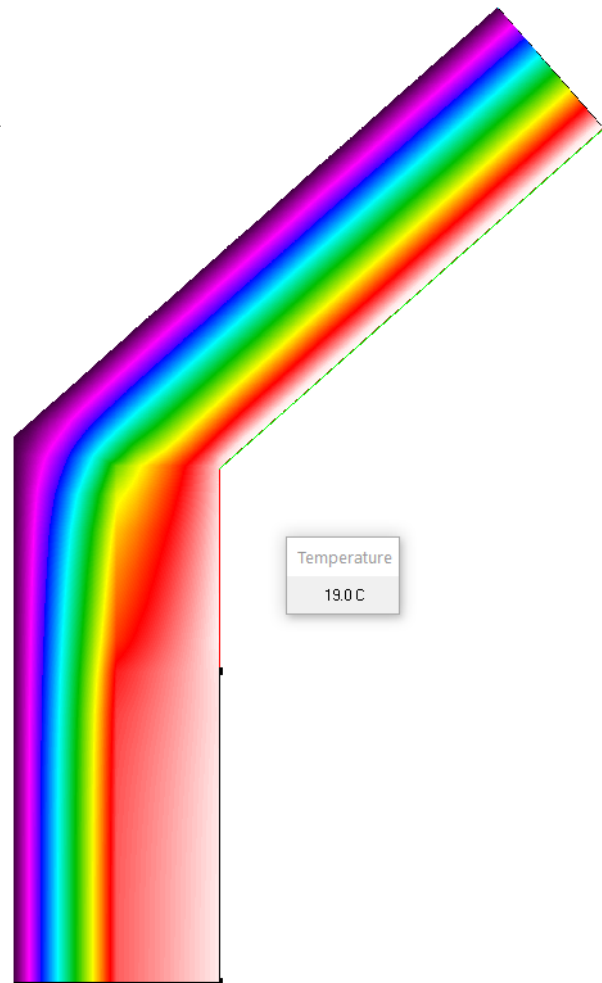
Joonkülmasilla lisasoojusjuhtivus vastavalt valemile 3.12:

$$\psi = \frac{7,87 - 7,32}{30} = 0,018 \text{ W/mK}$$

## Olemasolev 200 mm tuhaplokkidest sein (VS-1)



Joonis 4.9 Välissein-katuslagi isothermid THERM 7.7



Joonis 4.10 Välissein-katuslagi temperatuurierinevused THERM 7.7

Temperatuurindeks tuleb sama, mis Bauroc Classic plokkidest seinal, kuna sisepinna temperatuur on mõlemal juhul 19,0 °C.

Soojusvool  $Q_{2D}$  saame programmist THERM 7.7:

$$Q_{2D} = 8,42 \text{ W/m}$$

Liituvate tarindite soojusvool vastavalt valemile 3.13:

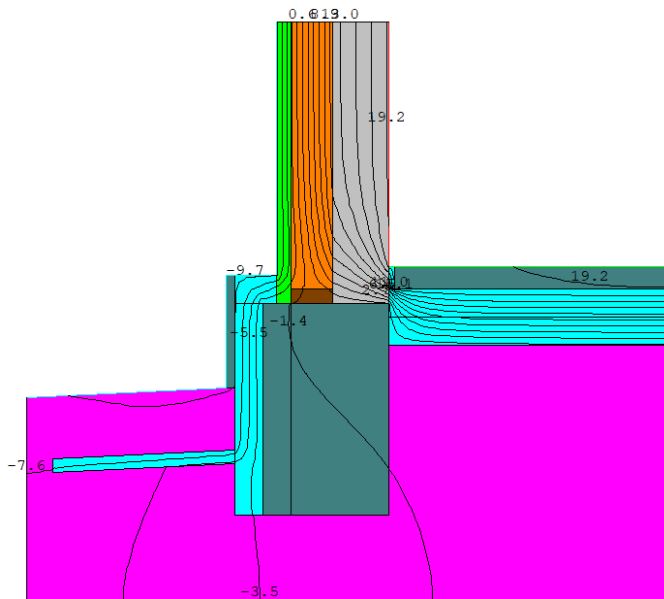
$$Q_{1D} = 0,1302 \cdot (1,0 + 1,0) \cdot 30 = 7,81 \text{ W/m}$$

Joonkülmasilla lisasoojusjuhtivus vastavalt valemile 3.12:

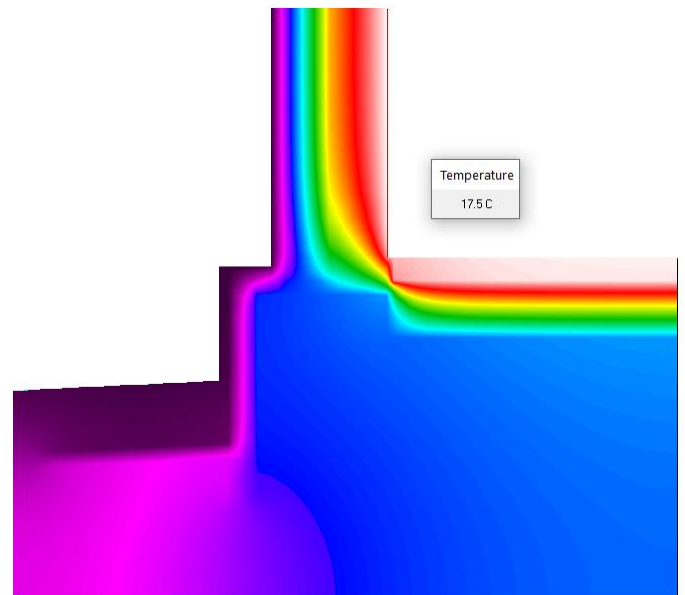
$$\psi = \frac{8,42 - 7,81}{30} = 0,020 \text{ W/mK}$$

## 4.2.4 Välissein-põrand

### 200 mm Bauroc Classic plokkidest välissein (VS-2)



Joonis 4.11 Välissein-põrand isotermid THERM 7.7



Joonis 4.12 Välissein-põrand temperatuurierinevused THERM 7.7

Temperatuuriindeks valemiga 3.11:

$$f_{Rsi} = \frac{17,5 - (-10)}{20 - (-10)} = 0,92$$

Soojusvool  $Q_{2D}$  programmist THERM 7.7:

$$Q_{2D} = 12,04 \text{ W/m}$$

Liituvate tarindite soojusvool vastavalt valemile 3.13:

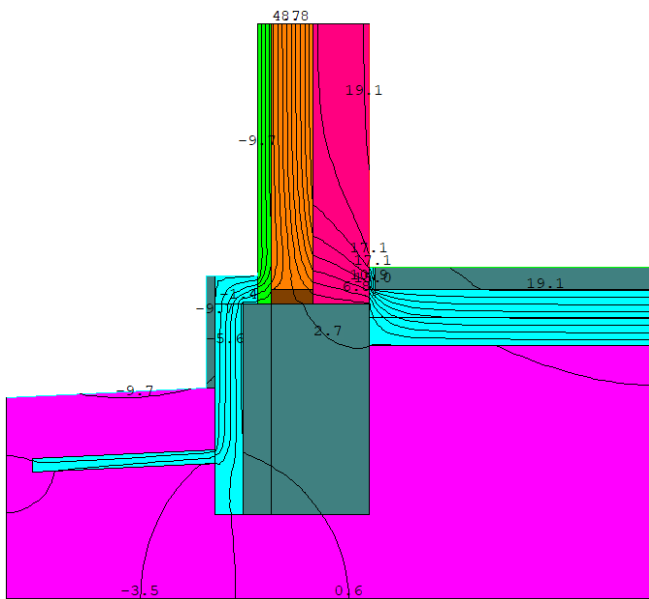
$$Q_{1D} = 0,1160 \cdot 30 = 3,48 \text{ W/m}$$

Joonkülmasilla lisasoojusjuhtivus vastavalt valemile 3.12:

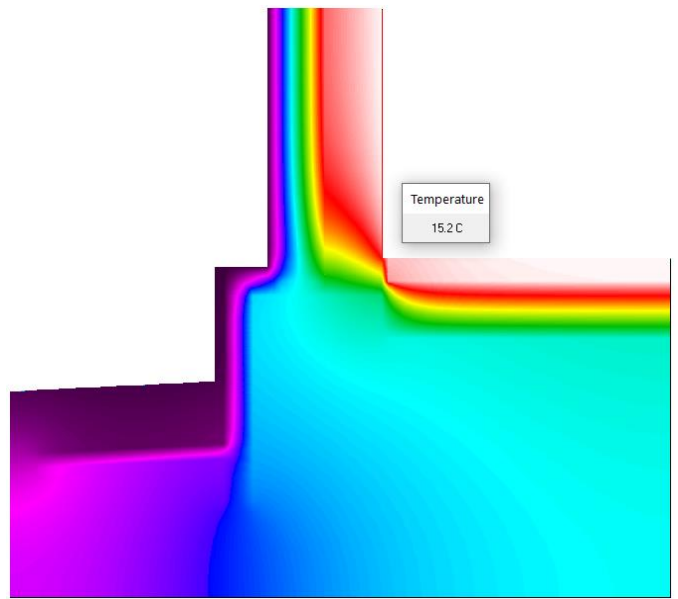
$$\psi = \frac{12,04 - 3,48}{30} = 0,285 \text{ W/mK}$$



## Olemasolev 200 mm tuhaplokkidest sein (VS-1)



Joonis 4.11 Välissein-põrand isothermid THERM 7.7



Joonis 4.12 Välissein-põrand temperatuurierinevused THERM 7.7

Temperatuuriindeks valemiga 3.11:

$$f_{Rsi} = \frac{15,2 - (-10)}{20 - (-10)} = 0,84$$

Soojusvool  $Q_{2D}$  programmist THERM 7.7:

$$Q_{2D} = 15,92 \text{ W/m}$$

Liituvate tarindite soojusvool vastavalt valemile 3.13:

$$Q_{1D} = 0,1533 \cdot 30 = 4,60 \text{ W/m}$$

Joonkülmasilla lisasoojusjuhtivus vastavalt valemile 3.12:

$$\Psi = \frac{15,92 - 4,60}{30} = 0,377 \text{ W/mK}$$

### 4.2.5 Aknad ja ukсед

Akende ja uste temperatuuriindeksid ning joonkülmasilla lisasoojusjuhtivus on võetud Eesti kütte- ja ventilatsiooniinseneride konspektist „Külmasillad“. [79]

Aknad ja ukсед, kus tuuletõke katab lengi:

$$f_{Rsi} = 0,83$$

$$\Psi = 0,01 \text{ W/mK}$$

### 4.3 Energiatõhususarv

Elamu energiatõhususarvu leidmiseks on kasutatud Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi ning Tallinna Tehnikaülikooli koostööna valminud väikeelamu energiatõhususarvu kalkulaatorit. [80]

Käesoleva lõputööga käsitletava hoone puhul on tegemist oluliselt rekonstrueeritava väikeelamuga, mille kõetav pind on >220 m<sup>2</sup>. Ettevõtlus- ja infotehnoloogiainistri poolt vastu võetud määruse „Hoone energiatõhususe miinimumnõuded“ [31] lisa 2 „Hoonete energiatõhususarvude piirväärtused“ [81] kohaselt peab antud hoone energiatõhususarv jääma alla 140 kWh/(m<sup>2</sup>a).

Käsitletava hoone energiatõhususarvuks tuli ETA=120 kWh/(m<sup>2</sup>a) (Joonis 4.17).

Andmed hoone kohta				Oluline rekonstrueerimine				Energiarvutuse teostaja			
Aadress						11101 - Uksikelamu		Nimi			
Kõetav pind	266,5	m <sup>2</sup>	Ehitise kasutamise otstarve				Pädevus				
Netopind	266,5	m <sup>2</sup>	Peamine soojusallikas ruumide kütteks		Maasoojuspump		Allkirj		allkirjastatud digitaalselt		
Piirdetarind	U <sub>i</sub> W/(m <sup>2</sup> ·K)	A <sub>i</sub> m <sup>2</sup>	H <sub>juhtivus</sub> W/K	Joon-soojusläbivus	Ψ <sub>k</sub> W/(m·K)	l <sub>k</sub> m	H <sub>joonläbivus</sub> W/K	Infiltratsioon	H <sub>infiltratsioon</sub>		
Välissein (VS-1)	0,17	97,8	16,6	Välisseina välisnurk	0,049	18,0	0,9	q <sub>50</sub> , m <sup>3</sup> /(h·m <sup>2</sup> )	1,5		
Välissein (VS-2)	0,13	105,5	13,7	Välisseina sisenurk	0,040	6,0	0,2	Kavandatud mõõtmine			
Katuslagi	0,14	264,4	37,0	Välissein-katuslagi	0,019	47,9	0,9	Korruste arv 2			
Põrand pinnasel	0,14	183,0	25,6	Välissein-põrand	0,327	71,7	23,5	A <sub>välispiire</sub> , m <sup>2</sup>	733,1		
Katusekorruse puitkarkasseinad	0,13	40,3	5,2	Välissein-vahelagi			0,0				
Kald-lükanduks	0,80	3,4	2,7	Välissein-sisesein			0,0				
Verandauks	1,40	2,1	2,9	Akna seinakinnitus	0,010	109,1	1,1				
Välisuks	1,00	4,2	4,2	Ukse seinakinnitus	0,010	26,0	0,3				
Aken põhja	1,90	4,7	11,9	Rõdu seinakinnitus			0,0				
Aken kirdesse			0,0								
Aken itta	1,90	12,5	21,3	Sisesein-katuslagi			0,0				
Aken kagusse			0,0								
Aken lõunasse	1,90	6,3	4,2	Sisesein-põrand			0,0				
Aken edelasse			0,0								
Aken läände	1,90	9,1	15,6				0,0	q <sub>int</sub> , m <sup>3</sup> /s	0,0127		
Aken loodesse			0,0								
Summa		H <sub>juhtivus</sub> , W/K	161,0		H <sub>joonläbivus</sub> , W/K	26,8		H <sub>õrudeke</sub> , W/K	15,3		
H = H <sub>juhtivus</sub> + H <sub>joonläbivus</sub> + H <sub>õrudeke</sub>				W/K		203,1		Aknapiinna suhe kōetavasse pinda			
Välispiirete summaarne soojuserikadu kōetava pinna kohta H/A				W/(m <sup>2</sup> ·K)		0,76		12%			
Tehnosüsteemid		Soojusallikad		Maasoojuspump		Õhk-vesi soojuspump	Kaugküte	Ahiküte ja el boiler	Caas-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/(m <sup>2</sup> ·a)	kWh/(m <sup>2</sup> ·a)	kWh/(m <sup>2</sup> ·a)	kWh/(m <sup>2</sup> ·a)	kWh/(m <sup>2</sup> ·a)	kWh/(m <sup>2</sup> ·a)			
Kütteviis	põrandküte	Ruumide küte	65,9	19,4	30,6	79,1	109,8	75,0			
Soojustagasti tüüp	rootorsoojustagasti	Vent. õhu soojendamine	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0			
Soojustagastuse temperatuurisuhtarv, -	0,80	Tarbevee soojendamine	20,0	8,1	11,3	22,2	20,0	21,1			
Vent. lisa soojendamine	elektrikalorifeer	Ventilaatorid ja pumbad	7,4	7,4	7,4	9,4	7,4	9,4			
Ventilatsioonisüsteemi erivõimsus, kW/(m <sup>3</sup> /s)	2,0	Valgustus	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3			
Päikesepaneelide maksimaalne võimsus, kW	0,0	Seadmed	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0			
Kollektori aktiivpindala, m <sup>2</sup>	0,0	Toodetud lokaalne taastuvelekter	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
Kollektori või paneeli suunatus	lõuna	Taastuvelektri omatarve, %	0	0	0	0	0	0			
		Tarbitud lokaalne taastuvelekter	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
Kollektori või paneeli kaldenurk	15°	Eksportitud lokaalne taastuvelekter	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
		Summa	118,5	60,1	74,5	135,9	162,4	130,6			
Paneeli paigaldusviis	mööduka tuulutusega	Kaalitud energiakasutus	120,1	149,0	160,4	176,6	165,2				
		<b>B-klassi ETA piirv</b>	120	ETA (ilma PV)	120	149	160	177	165		
		<b>C-klassi ETA piirv</b>	140	ETA	120	149	160	177	165		

Joonis 4.13 Jaani talu eluhoone energiatõhususarvu arvutus

## 5 KOKKUVÕTE

Käesoleva magistritööga on suuresti visuaalse vaatluse teel hinnatud Saaremaal Kellamäe külas asuva Jaani talu eluhoone tehnilist seisukorda. Olemasoleva elamu hetkeolukord on dokumenteeritud ning koostatud rekonstrueerimise arhitektuurne põhiprojekt. Olemasoleva olukorra hindamisel on kasutatud eelkõige visuaalset meetodit. Puitkonstruktsioonide puhul kontrolliti ka niiskust. Projekteeritud hoone puhul oli põhieesmärk säilitada võimalikult palju algupärast, samal ajal lisades tänapäevased mugavused ning parandades hoone energiatõhusust. Koostatud arhitektuurse põhiprojektiga eemaldatakse hoonelt seenkahjustusega seinad lõunapoolses osas, mõningad siseseinad põhjapoolses osas, muudetakse katusekuju, soojustatakse hoone põrand, seinad ja katus ning rajatakse elamusse pesemisvõimalused.

Töö esimeses osas on kirjeldatud hoone ajalugu, hinnatud tehnilist seisukorda ning toodud välja ettepanekud elamu olukorra parandamiseks. Käesoleva töö ajaks olid hoones avatud ühe ruumi kõik konstruktsioonid ning ülejäänud elamus mõningad konstruktsioonid vähesel määral. Täpsema info saamiseks tuleks enne ehituse alustamist avada kõik konstruktsioonid. Lisaks on esimeses osas põgusalt juttu ka seen- ning putukakahjustustest.

Töö teises osas koostati eluhoonele rekonstrueerimise arhitektuurne põhiprojekt. Projektiga on püütud säilitada võimalikult palju algupärase elamu detaile/konstruktsioone, lisaks on projekteeritud hoonetele algupärase elamu järgi katteliistlaudis koos originaalilähedaste toonidega. Hoone olemasolevad põrandad võetakse üles, muld kaevatakse välja. Looduslikule pinnale asetatakse geodekstiil, millele tuleb peale 300 mm tihendatud liivaalus, 2x 100 mm EPS soojustust, ehituskile, põrandaküttetorudega 80 mm raudbetooni ning kaetakse taaskasutatava tamme parketiga. Lõunapoolse osa palkidest sise- ja välisseinad eemaldatakse ning asendatakse Bauroc kergplokkidega. Põhjapoolse osa säilitatavatele seintele teostatakse kontroll ning parandustööd. Elamu välisseinad kaetakse väljast 50x150 mm puitkarkassi (vahel mineraalvill), 50 mm tuuletõkkeplaadi, tuulutuslati, roovi ning katteliistlaudisega. Siseosas viimistletakse välisseinad vastavalt ruumi kasutusotstarbele ning tellija soovidele. Siseseinad kaetakse krohviga ning viimistletakse sarnaselt välisseintele. Hoone katusekorrusel eemaldatakse seinad ning asendatakse 50x100 mm puitkarkassil seintega (vahel mineraalvill), mis kaetakse mõlemalt poolt OSB plaadi ning kipsiga ja viimistletakse vastavalt ruumile ja tellija soovidele. Elamu olemasolevad vahelaetalad eemaldatakse ning kontrollitakse. Korras talad leiavad kasutust kõrvalhoonetel. Projekteeritud vahelagi ehitatakse 200x300 mm liimpuittaladele. Talade ülemises kolmandikus kaaslaudisena servamata laud. Talad kaetakse pealt 50x75 mm puitkarkassi, OSB plaadi, põrandakütteleplaadi ning

põrandakattega. Elamu elutoa kohale projekteeritud käigusild. Hoone olemasolevad sarikad eemaldatakse ning neile teostatakse kontroll. Sarnaselt vahelaetadele leiavad need kasutust kõrvalhoonel. Uus katus projekteeritud 50x250 mm sarikatele (vahel mineraalvill). Katusekatteks kivi, mille all roov, vahelatt ning difuusne katuse aluskate. Seest kaetakse sarikad aurutõkke, puitroovi (vahel mineraalvill) ning sisevoodrilauaga.

Käesoleva töö kolmandas osas arvutati projekteeritud piirdetarindite soojusläbivus ning külmasildade lisasoojusjuhtivus. Saadud tulemused kanti Väikeelamu energiatõhususarvu kalkulaatorisse ning leiti elamu ligikaudne energiavajadus.

## 6 SUMMARY

This Master's thesis has assessed the technical condition of the residential building of Jaani farm largely by visual observation. The current situation of the existing residential building has been documented and a main architectural project of reconstruction has been prepared.

In particular, the visual method was used to assess the current situation. For wooden structures, moisture was also checked. The main goal of the architectural project was to preserve as much of the originally designed building as possible, while adding modern amenities and improving the buildings energy efficiency. With the prepared main architectural project of reconstruction all the walls with fungal damage in the southern part of the building will be removed and some of the internal walls in the northern part. With the project the shape of the roof will be changed, the floors, walls and roof will be insulated and washing facilities will be built in the house.

The first part of the thesis describes the history of the building, the technical condition of the house is assessed and suggestions for improving the situation of the residential building are made. During the writing of this thesis, all the constructions in one room of the building were opened and some of the constructions were opened to a small extent. Before starting the build, all the structures must be opened for additional and more accurate information. In addition, the first part of the thesis briefly talks about fungal and insect damage.

In the second part of the thesis, a main architectural project of reconstruction for the residential building was prepared. With the project as many details/constructions of the original house as possible were tried to preserve, in addition, the external cladding of the building was designed to look as close as possible to the original (1930-s building). The existing floors of the building will be taken up, the soil will be excavated. Geotextile will be placed on the natural surface. It will be covered with a 300 mm compacted sand base, 2 x 100 mm EPS insulation, polyethylene construction-film, 80 mm reinforced concrete with underfloor heating pipes. On the concrete floor recycled oak parquet will be installed.

The inner and outer log walls of the of the southern part of the building will be removed and replaced with Bauroc light blocks. The walls that will be preserved in the northern part of the house will be inspected and (if necessary) repaired. The external walls of the house will be covered from the outside with a 50 x 150 mm wooden frame (wool insulation in between), a 50 mm windbreak board, a wind spacer, slat and cladding board. In the inner part, the outer walls will be decorated according to the purpose of use of the room and the wishes of the customer.

The existing beams in the house are removed and inspected. Usable beams will be restored and reused on another building on the farm. The designed first floor ceiling is built on 200 x 300 mm glued laminated timber beams. Unedged boards will be placed in the upper third of the beams. On top (2nd floor floor) the beams will be covered with 50 x 75 mm wooden frame, OSB board, underfloor heating board and flooring.

A bridge has been designed above the living room of the house. The existing rafters of the building will be removed and inspected. Like the ceiling beams, they also will be used in another building on the farm. The new roof is designed form 50 x 250 mm rafters (wool insulation in between). The roof will be covered with stone, under which there is a raft, wind spacer and a diffuse roof underlay. Inside, the rafters are covered with a vapor barrier, spacer (wool insulation in between) and an inner lining board.

In the third part of the thesis, the thermal conductivity of the designed fencing structures and the additional thermal conductivity of cold bridges were calculated. The obtained results were entered into the Little houses energy efficiency number calculator and the approximate energy demand of the house was found.

## 7 KASUTATUD KIRJANDUS

- [1] Rahvusarhiiv, „Virtuaalne uurimissaal,” [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.ra.ee/vau/>. [Kasutatud 2020].
- [2] Rahvusarhiiv, „EAA.2072.5.340 План крестьянских земель принадлежащих к частной мызы Келлямяggi,” 25 veebruar 2008. [Võrgumaterjal]. Available: <https://ais.ra.ee/>. [Kasutatud 2020].
- [3] M. Loit, „Vundament ja sokkel. Parandamine ja parendamine,” Muinsuskaitseamet, [Võrgumaterjal]. Available: [https://www.muinsuskaitseamet.ee/sites/default/files/content-editors/kasiraamat/12.\\_vundament\\_0.pdf](https://www.muinsuskaitseamet.ee/sites/default/files/content-editors/kasiraamat/12._vundament_0.pdf). [Kasutatud 2021].
- [4] J. Metslang, Vana maamaja. Käsiraamat, Tammeraamat, 2012.
- [5] G. Klein, N. Doroškevitsš ja P. Smirenkin, Alused ja vundamendid, Tallinn: Valgus, 1970.
- [6] R. Tietokirjat ja J. Keppo, Väikeelamu vundamenditööd, Tallinn: EHITAME, 2004.
- [7] U. Kallavus, „Hoonete biokahjustused ja nende tuvastamine,” Muinsuskaitseamet, [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.muinsuskaitseamet.ee/et/hoonete-biokahjustused>. [Kasutatud 2021].
- [8] K. Kurmo ja Kalle Pilt, Majavamm, puukoi ja teised kahjurid, Tammeraamat, 2013.
- [9] S. E. M. Keskus, „Hoonete biokahjustused ja sisekliima,” SA Eesti Mükoloogiauuringu Keskus, [Võrgumaterjal]. Available: <http://www.mycology.ee/wp-content/uploads/2019/01/Hoonete-biokahjustused-ja-sisekliima.pdf>. [Kasutatud 2021].
- [10] M. Loit, „Aken. Ajalugu. Puitaken ja selle remontimine,” Muinsuskaitseamet, [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.muinsuskaitseamet.ee/et/akende-ajalugu-puitaken-ja-selle-remontimine>. [Kasutatud 2021].
- [11] L. T. Stroh, Vana aken, Tallinn: AS Ajakirjade Kirjastus, 2005.

- [12] Päästeamet, „Ehitslike tuleohutusnõuete kokkuvõte. Täiendatud trükk,“ 2020. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.rescue.ee/files/2020-09/est-rgb.pdf?9867bcada1>. [Kasutatud 2021].
- [13] K. Pilt, „Majaseente mõju ehitistele,“ *Keskkonnatehnika*, pp. 27-31, juuni 2007.
- [14] Riigikogu, „Ehitusseadustik,“ 1 märts 2021. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.riigiteataja.ee/akt/105032015001?leiaKehtiv>. [Kasutatud aprill 2021].
- [15] Riigikogu, „Tuleohutuse seadus,“ 1 aprill 2021. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.riigiteataja.ee/akt/13314859?leiaKehtiv>. [Kasutatud aprill 2021].
- [16] Eesti Standardikeskus, „EHITISTE TULEOHUTUS. Osa 7: Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded,“ 16 mai 2018. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.evs.ee/et/evs-812-7-2018>. [Kasutatud aprill 2021].
- [17] Eesti Standardikeskus, „EVS 871:2017 TULETÕKKE- JA EVAKUATSIOONI AVATÄITED JA SULUSED. Kasutamine,“ 3 mai 2017. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.evs.ee/et/evs-871-2017>. [Kasutatud aprill 2021].
- [18] Eesti Standardikeskus, „EVS-EN 62305-1:2011 PIKSEKAITSE. Osa 1: Üldpõhimõtted,“ 6 detsember 2016. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.evs.ee/et/evs-en-62305-1-2011>. [Kasutatud aprill 2021].
- [19] Eesti Standardikeskus, „EVS-EN 62305-2:2013 PIKSEKAITSE. Osa 2: Riskianalüüs,“ 5 märts 2013. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.evs.ee/et/evs-en-62305-2-2013>. [Kasutatud aprill 2021].
- [20] Eesti Standardikeskus, „EVS-EN 62305-3:2011 PIKSEKAITSE. Osa 3: Ehitistele tekitatavad füüsikalised kahjustused ja oht elule,“ 5 aprill 2011. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.evs.ee/et/evs-en-62305-3-2011>. [Kasutatud aprill 2021].
- [21] Eesti Standardikeskus, „EVS-HD 60364-5-559:2013+A11:2017 MADALPINGELISED ELEKTRIPAIGALDISED. Osa 5-559: Elektriseadmete valik ja paigaldamine. Valgustid ja valgustuspaigaldised,“ 3 oktoober 2017. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.evs.ee/et/evs-hd-60364-5-559-2013+a11-2017>. [Kasutatud aprill 2021].



- [22] Eesti Standardikeskus, „ELEKTRIPAIGALDISE KÄIT. Osa 1: Üldnõuded,“ 9 detsember 2013. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.evs.ee/et/evs-en-50110-1-2013>. [Kasutatud aprill 2021].
- [23] Majandus- ja taristuminister, „Nõuded ehitusprojektile,“ 1 märts 2021. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.riigiteataja.ee/akt/118072015007?leiaKehtiv>. [Kasutatud aprill 2021].
- [24] Majandus- ja Taristuminister, „Ehitise tehniliste andmete loetelu ja arvestamise alused,“ 1 juuli 2015. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.riigiteataja.ee/akt/110062015008>. [Kasutatud aprill 2021].
- [25] Eesti Standardikeskus, „EVS 844:2016 Hoonete kütte projekteerimine,“ 2 märts 2016. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.evs.ee/et/evs-844-2016>. [Kasutatud aprill 2021].
- [26] Eesti Standardikeskus, „EVS-EN 12831-1:2017 HOONETE ENERGIATÕHUSUS. Arvutusliku soojuskoormuse arvutusmeetod. Osa 1: Ruumi soojuskoormus, moodul M3-3,“ 2 august 2017. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.evs.ee/et/evs-en-12831-1-2017>. [Kasutatud aprill 2021].
- [27] Eesti Standardikeskus, „EHITISTE TULEOHUTUS. Osa 2: Ventilatsioonisüsteemid,“ 1 aprill 2014. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.evs.ee/et/evs-812-2-2014>. [Kasutatud aprill 2021].
- [28] EJKÜ, Soojussõlmed. Juhised ja eeskirjad., Eesti Jõujaamade ja Kaugkütte Ühing, 2019.
- [29] EEF, Hoone tehnosüsteemide RYL 2002. Osa 1: Ehitustööde üldised kvaliteedinõuded, Eesti Ehitusteabe Fond.
- [30] Siseminister, „Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded,“ 1 märts 2021. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.riigiteataja.ee/akt/104042017014?leiaKehtiv>. [Kasutatud 2021].
- [31] Ettevõtlus- ja infotehnoloogiaminister, „Hoone energiatõhususe miinimumnõuded,“ 10 juuli 2020. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.riigiteataja.ee/akt/113122018014?leiaKehtiv>. [Kasutatud 2021].
- [32] Eesti Standardikeskus, „EVS-EN 16798-1:2019 HOONETE ENERGIATÕHUSUS. Hoonete ventilatsioon. Osa 1: Sisekeskkonna lähteandmed hoonete

- energiatõhususe projekteerimiseks ja hindamiseks, lähtudes siseõhu kvaliteedist, soojuslikust keskkonnast, valgustusest ja akustikast. Moodul M1-6," 15 oktoober 2019. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.evs.ee/et/evs-en-16798-1-2019+na-2019>. [Kasutatud 2021].
- [33] Eesti Standardikeskus, „EVS-EN 61140:2016 KAITSE ELEKTRILÖÖGI EEST. Ühisnõuded paigaldistele ja seadmetele," 4 aprill 2017. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.evs.ee/et/evs-en-61140-2016>. [Kasutatud 2021].
- [34] Eesti Standardikeskus, „EHITISTE TULEOHUTUS. Osa 6: Tuletõrje veevarustus," 3 oktoober 2017. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.evs.ee/et/evs-812-6-2012+a1+a2>. [Kasutatud 2021].
- [35] Eesti Standardikeskus, „EHITISTE TULEOHUTUS. Osa 3: Küttesüsteemid," 4 juuni 2018. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.evs.ee/et/evs-812-3-2018>. [Kasutatud 2021].
- [36] Eesti Standardikeskus, „EHITUSPROJEKT," 16 mai 2017. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.evs.ee/et/evs-932-2017>. [Kasutatud 2021].
- [37] Sotsiaalminister, „Müra normtasemed elu- ja puhkealal, elamutes ning ühiskasutusega hoonetes ja mürataseme mõõtmise meetodid," 1 jaanuar 2021. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.riigiteataja.ee/akt/163756?leiaKehtiv>. [Kasutatud 2021].
- [38] Eesti Standardikeskus, „EHITISTE HELIISOLATSIOONINÕUDED. Kaitse müra eest," 1 juuni 2003. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.evs.ee/et/evs-842-2003>. [Kasutatud 2021].
- [39] Eesti Standardikeskus, „EVS 848:2013 VÄLISKANALISATSIOONIVÕRK," 5 märts 2013. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.evs.ee/et/evs-848-2013>. [Kasutatud 2021].
- [40] Eesti Standardikeskus, „EVS 846:2013 HOONE KANALISATSIOON," 5 märts 2013. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.evs.ee/et/evs-846-2013>. [Kasutatud 2021].
- [41] Eesti Standardikeskus, „EVS 921:2014 VEEVARUSTUSE VÄLISVÕRK," 4 veebruar 2014. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.evs.ee/et/evs-921-2014>. [Kasutatud 2021].

- [42] Eesti Standardikeskus, „EVS 835:2014 HOONE VEEVÄRK,“ 4 veebruar 2014. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.evs.ee/et/evs-835-2014>. [Kasutatud 2021].
- [43] Eesti Standardikeskus, „EVS-EN 1991-1-1:2002 Eurokoodeks 1: Ehituskonstruksioonide koormused. Osa 1-1: Üldkoormused. Mahukaalud, omakaalud, hoonete kasuskoormused,“ 15 juuni 2009. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.evs.ee/et/evs-en-1991-1-1-2002>. [Kasutatud 2021].
- [44] Eesti Standardikeskus, „EUROKOODEKS 1: EHITUSKONSTRUKTSIOONIDE KOORMUSED. Osa 1-3: Üldkoormused. Lumekoormus,“ 5 juuli 2016. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.evs.ee/et/evs-en-1991-1-3-2006+a1-2016+na-2016>. [Kasutatud 2021].
- [45] Eesti Standardikeskus, „EVS-EN 1991-1-4:2005+NA:2007 EUROKOODEKS 1: EHITUSKONSTRUKTSIOONIDE KOORMUSED. Osa 1-4: Üldkoormused. Tuulekoormused,“ 5 november 2007. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.evs.ee/et/evs-en-1991-1-4-2005+na-2007>. [Kasutatud 2021].
- [46] Eesti Standardikeskus, „EVS-EN-1991-1-2-2004+NA:2007 EUROKOODEKS 1. Ehituskonstruksioonide koormused. Osa 1-2: Üldkoormused. Tulekahjukoormus,“ 5 november 2007. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.evs.ee/et/evs-en-1991-1-2-2004+na-2007>. [Kasutatud 2021].
- [47] Vabariigi Valitsus, „Eluruumi sotsiaalselt põhjendatud norm ja selle rakendamise erisused,“ 22 detsember 2017. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.riigiteataja.ee/akt/846015?leiaKehtiv>. [Kasutatud 2021].
- [48] Eesti Standardikeskus, „EVS-EN 1990:2002+NA:2002 EUROKOODEKS. Ehituskonstruksioonide projekteerimise alused,“ 1 jaanuar 2003. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.evs.ee/et/evs-en-1990-2002+na-2002>. [Kasutatud 2021].
- [49] Eesti Standardikeskus, „EVS-EN 1995-1-2:2005+NA:2006 EUROKOODEKS 5: Puitkonstruksioonide projekteerimine. Osa 1-2: Üldist. Tulepüsivusarvutus,“ 8 detsember 2006. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.evs.ee/et/evs-en-1995-1-2-2005+na-2006>. [Kasutatud 2021].
- [50] Eesti Standardikeskus, „EVS 843:2016 Linnatänavad,“ 4 aprill 2016. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.evs.ee/et/evs-843-2016>. [Kasutatud 2021].

- [51] Eesti Standardikeskus, „EVS-EN 206:2014+A2:2021 Batoon. Spetsifitseerimine, toimivus, tootmine ja vastavus,“ 1 aprill 2021. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.evs.ee/et/evs-en-206-2014+a2-2021>. [Kasutatud 2021].
- [52] Eesti Standardikeskus, „EVS-EN 1996-2:2006+NA:2009 Eurokoodeks 6: Kivikonstruktsioonide projekteerimine. Osa 2: Projekteerimise alused, materjalide valik ja tööde tegemine,“ 6 november 2009. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.evs.ee/et/evs-en-1996-2-2006+na-2009>. [Kasutatud 2021].
- [53] Siseminister, „Nõuded tulekahjusignalisatsioonisüsteemile ja ehitised, kus tuleb automaatse tulekahjusignalisatsioonisüsteemi tulekahjuteade juhtida Häirekeskusesse,“ 1 märts 2021. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.riigiteataja.ee/akt/118012013002?leiaKehtiv>. [Kasutatud 2021].
- [54] Siseminister, „Nõuded tulekustutitele ja voolikusüsteemidele, nende valikule, paigaldamisele, tähistamisele ja korrashoiule,“ 13 veebruar 2016. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.riigiteataja.ee/akt/13354853?leiaKehtiv>. [Kasutatud 2021].
- [55] Eesti Standardikeskus, „EVS 919:2020 Suitsutõrje. Projekteerimine, seadmete paigaldus ja korrashoid,“ 15 september 2020. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.evs.ee/et/evs-919-2020>. [Kasutatud 2021].
- [56] Eesti Standardikeskus, „EVS 812-1:2017 Ehitiste tuleohutus. Osa 1: Sõnavara,“ 17 juuli 2017. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.evs.ee/et/evs-812-1-2017>. [Kasutatud 2021].
- [57] Eesti Standardikeskus, „EVS 860-1:2020 Tehniliste paigaldiste termiline isoleerimine. Osa 1: Torustikud, mahutid ja seadmed. Isolatsioonimaterjalid ja -elemendid,“ 2 oktoober 2020. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.evs.ee/et/evs-860-1-2020>. [Kasutatud 2021].
- [58] S. Kredex, „Liginullenergia eluhooned. Väikemajad,“ detsember 2017. [Võrgumaterjal]. Available: [https://kredex.ee/sites/default/files/2019-03/Liginullenergia\\_eluhooned\\_Vaikemaja\\_juhend.pdf](https://kredex.ee/sites/default/files/2019-03/Liginullenergia_eluhooned_Vaikemaja_juhend.pdf). [Kasutatud 2021].
- [59] Eesti Standardikeskus, „EVS-EN 60529:2001+A2:2014 Ümbristega tagatavad kaitseseadmed (IP-kood),“ 15 märts 2019. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.evs.ee/et/evs-en-60529-2001+a2-2014>. [Kasutatud 2021].

- [60] Monier, „Kivikatuse paigaldusjuhend. Betooni- ja savikivid,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://espak.ee/wp-content/uploads/2013/09/Kivikatuste-paigaldusjuhend-Monier-Low-Res.pdf>. [Kasutatud 2021].
- [61] Eesti Standardikeskus, „EVS-EN 61439-3:2012 Madalpingelised aparaadikoosted. Osa 3: Jaotuskilbid, mida tohivad käsitada tavaisikud,“ 15 mai 2019. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.evs.ee/et/evs-en-61439-3-2012>. [Kasutatud 2021].
- [62] J. Rohusaar, R. Mägi, T. Masso, I. Talvik, V. Jaaniso, V. Otsmaa, V. Voltri, K. Loorits, T. Peipman, O. Pukk ja V. Hartšuk, Ehituskonstruktori käsiraamat, Tallinn: Ehitame kirjastus, 2010.
- [63] Eesti Standardikeskus, „EVS-EN ISO 6946:2017 HOONETE PIIRDETARINDID JA KOMPONENDID. Soojustakistus ja soojusläbivus. Arvutusmeetodid,“ 16 august 2017. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.evs.ee/et/evs-en-iso-6946-2017>. [Kasutatud 2021].
- [64] Bauroc, „Bauroc toodete tutvustus professionaalsele ehitajale ja projekteerijale,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://bauroc.ee/uploads/sites/2/2018/05/bauroc-manual-EST-27.04.2018.pdf>. [Kasutatud 2021].
- [65] Isover, „Isover RKL FACADE tuuletõkkeplaat,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.isover.ee/tooted/isover-rkl-facade>.
- [66] Rockwool, „Rockwool SUPERROCK pooljäik kivivillaplaat,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.rockwool.ee/tooted/tooted/ehitusisolatsioon/superrock-1/?selectedCat=dokumendid#Spetsifikatsioonidjasuurused>.
- [67] Uninaks, „Kipskrohv NAKS KK 75,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://uninaks.ee/toode/kipskrohv-naks-kk-75/>. [Kasutatud 2021].
- [68] T. Masso, Väikemajad, Tallinn Valgus, 1990.
- [69] Eesti Standardikeskus, „EVS-EN ISO 10456:2008 EHITUSMATERJALID ja -TOOTED. Soojus- ja niiskustehnilised omadused. Tabuleeritud arvutusväärtused ja deklareeritavate ning arvutusväärtuste määramise meetodid,“ 7 veebruar 2008. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.evs.ee/et/evs-en-iso-10456-2008>. [Kasutatud 2021].
- [70] Eesti Standardikeskus, „EVS-EN ISO 13370:2017 HOONETE SOOJUSLIK TOIMIVUS. Soojuslevi pinnasesse. Arvutusmeetodid,“ 16 august 2017.

- [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.evs.ee/et/evs-en-iso-13370-2017>. [Kasutatud 2021].
- [71] T. Kalamees, Ü. Alev ja L. Paap, „AEROC plokkidest tarindilahenduste soojustehniline analüüs ja visualiseerimine,” 2012. [Võrgumaterjal]. Available: [https://bauroc.ee/uploads/sites/2/2016/09/raport\\_2012.pdf](https://bauroc.ee/uploads/sites/2/2016/09/raport_2012.pdf).
- [72] ESTplast, „Estplast EPS 100 soojustus,” ESTplast, [Võrgumaterjal]. Available: <https://estplast.ee/est/eps-100/>. [Kasutatud 2021].
- [73] V. W. AS, „Viking 12 kilpuks 3-kordse klaasiga,” [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.viking.ee/uksed/viking-12-kilpuks-3-kordse-klaasiga>. [Kasutatud 2021].
- [74] V. W. AS, „Kald-lükanduks 2- või 3-kordse klaasiga,” [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.viking.ee/uksed/kald-luekanduks>. [Kasutatud 2021].
- [75] V. W. AS, „Viking 12 profiiluks 2-kordse klaasiga,” [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.viking.ee/uksed/viking-uks>. [Kasutatud 2021].
- [76] TTÜ, „Liginullenergia eluhooned. Piirdetarindite liitekohtade joonsoojuslähivuse arvutus,” Oktoober 2017. [Võrgumaterjal]. Available: [https://kredex.ee/sites/default/files/2019-03/Piirdetarindite\\_liitekohtade\\_joonsoojuslabivuse\\_arvutus.pdf](https://kredex.ee/sites/default/files/2019-03/Piirdetarindite_liitekohtade_joonsoojuslabivuse_arvutus.pdf). [Kasutatud 2021].
- [77] Eesti Standardikeskus, „EVS-EN ISO 13788:2012 Hoone elementide ja piirdetarindite soojus- ja niiskustehniline toimivus. Kriitilise pinnaniiskuse ja elemendisese kondenseerumise vältimine. Arvutusmeetodid,” 4 jaanuar 2013. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.evs.ee/et/evs-en-iso-13788-2012>. [Kasutatud 2021].
- [78] Eesti Standardikeskus, „EVS-EN ISO 10211:2017 KÜLMASILLAD HOONES. Soojusvoolud ja pinnatemperatuurid. Detailsed arvutused,” 16 august 2017. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.evs.ee/et/evs-en-iso-10211-2017>. [Kasutatud 2021].
- [79] E.K.V.Ü, „Külmasillad,” [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.ekvy.ee/attachments/article/17/K%C3%BClmasilade%20konspekt.pdf>. [Kasutatud 2021].

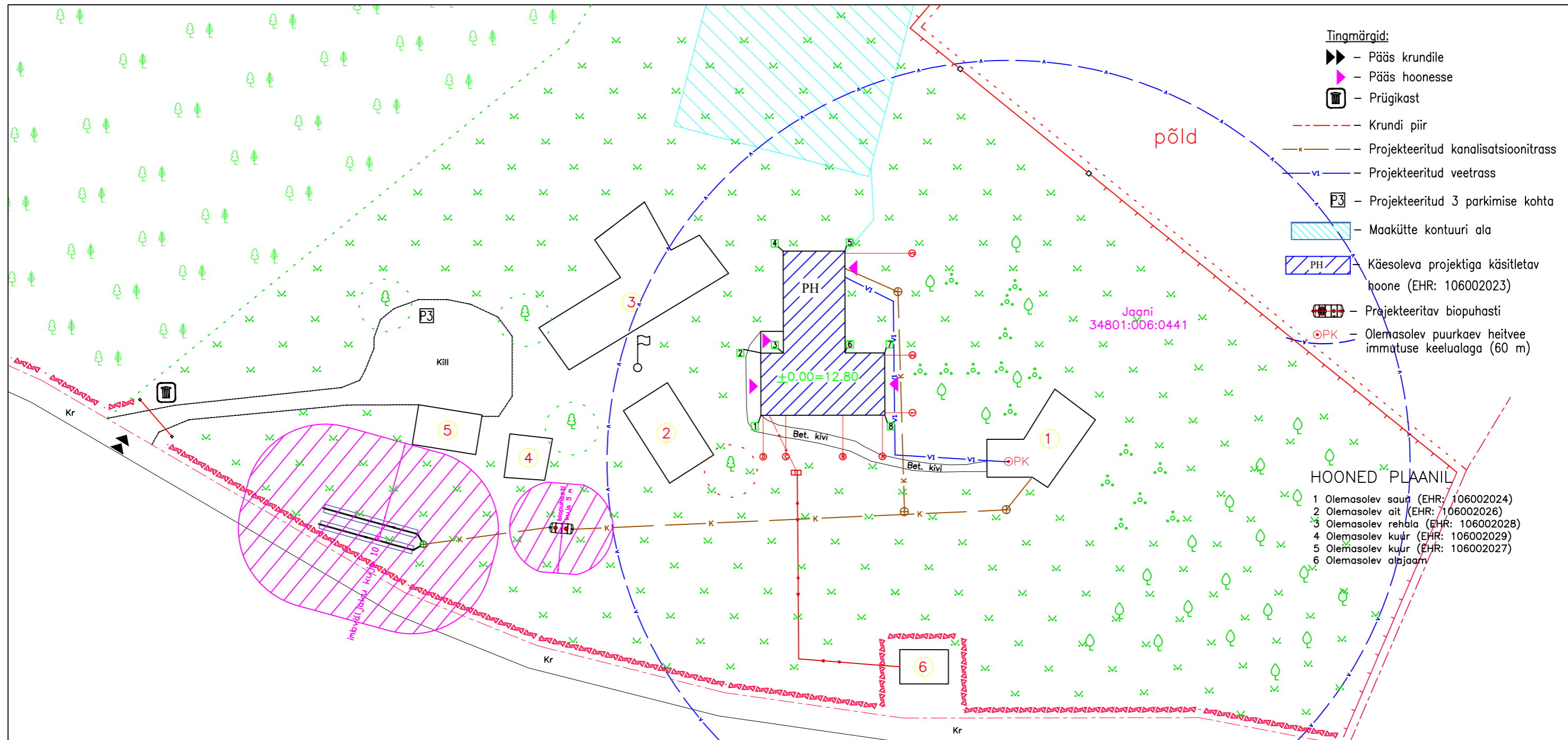
- [80] M.-. j. Kommunikatsiooniministeerium, „Hoonete energiatõhusus,“ 14 jaanuar 2019. [Võrgumaterjal]. Available: <https://mkm.ee/et/eesmargid-tegevused/ehitus-ja-elamumajandus/hoonete-energiatohusus>. [Kasutatud 2021].
- [81] Ettevõtlus- ja infotehnoloogiainister, „Hoonete energiatõhususarvude piirväärtused,“ 11 detsember 2018. [Võrgumaterjal]. Available: [https://www.riigiteataja.ee/aktiis/1070/7202/0011/MKM\\_m63\\_lisa2.pdf#](https://www.riigiteataja.ee/aktiis/1070/7202/0011/MKM_m63_lisa2.pdf#). [Kasutatud 2021].
- [82] majaseen, „Majavamm,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://majaseen.ee/majavamm/>. [Kasutatud 2021].

## 8 GRAAFILINE OSA

Joonise nr	Nimetus	Mõõtkava
PP-AR-01	Asendiplaan	1:500
PP-AR-02	Projekteeritud hoone vaade A (läänest)	1:100
PP-AR-03	Projekteeritud hoone vaade B (põhjast)	1:100
PP-AR-04	Projekteeritud hoone vaade C (idast)	1:100
PP-AR-05	Projekteeritud hoone vaade D (lõunast)	1:100
PP-AR-06	Projekteeritud hoone I korruse plaan	1:100
PP-AR-07	Projekteeritud hoone katusekorruse plaan	1:100
PP-AR-08	Projekteeritud hoone lõige A-A	1:100
PP-AR-09	Projekteeritud hoone lõige B-B	1:100
PP-AR-10	Projekteeritud hoone katuse plaan	1:100
PP-AR-11	Projekteeritud hoone vundamendi plaan	1:100
PP-AR-12	Projekteeritud hoone vahelaetalade plaan	1:100
PP-AR-13	Projekteeritud hoone sarikate plaan	1:100
PP-AR-14	Soklisõlm (S-1)	1:10
PP-AR-15	Räästasõlm (S-2)	1:10
PP-AR-16	Aknasõlm (S-3)	1:10
PP-AR-17	Harjasõlm (S-4)	1:10
PP-AR-18	Olemasoleva hoone vaade A (läänest)	1:100
PP-AR-19	Olemasoleva hoone vaade B (põhjast)	1:100
PP-AR-20	Olemasoleva hoone vaade C (idast)	1:100
PP-AR-21	Olemasoleva hoone vaade D (lõunast)	1:100
PP-AR-22	Olemasoleva hoone I korruse plaan	1:100
PP-AR-23	Olemasoleva hoone II korruse plaan	1:100
PP-AR-24	Olemasoleva hoone lõige A-A	1:100



PP-AR-25	Olemasoleva hoone katuse plaan	1:100
PP-AR-26	Olemasoleva hoone vundamendi plaan	1:100
PP-AR-27	Olemasoleva hoone vahelaetade plaan	1:100
PP-AR-28	Olemasoleva hoone sarikate plaan	1:100
PP-AR-29	Olemasoleva hoone seen- ning putukakahjustuste skeem	1:100
PP-AR-30	Algupärase akna (A-1) detail	1:100
PP-AR-31	Algupärase akna (A-2) detail	1:10
PP-AR-32	Projekteeritud akna näidis	1:10



- HOONED PLAANIL**
- 1 Olemasolev saun (EHR: 106002024)
  - 2 Olemasolev ait (EHR: 106002026)
  - 3 Olemasolev rehala (EHR: 106002028)
  - 4 Olemasolev kuur (EHR: 106002029)
  - 5 Olemasolev kuur (EHR: 106002027)
  - 6 Olemasolev alajaam

**MÄRKUSED**

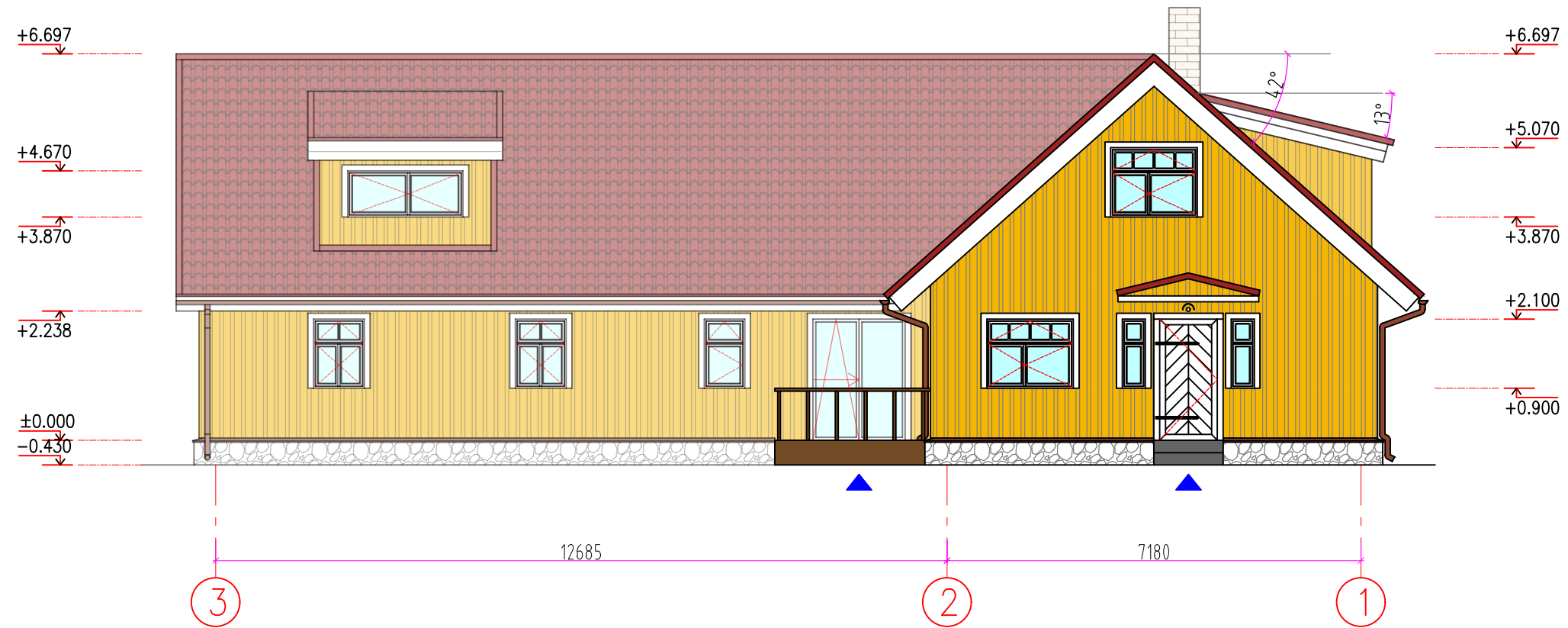
1. SUHTELISELE KÕRGUSELE ±0.00 VASTAB ABS. KÕRGUS +12.50
2. ASENDIPLAAN ON JOONESTATUD MAA-AMETI KAARDI PÕHJAL NING SEETÖTTU VÕIB REAALSUSES ESINEDA ERINEVUSI. TÄPSEMA PLAANI SAAMISEKS TULEB LASTA KRUNT MÕÖDISTADA PROFESSIONAALSEL GEODEEDIL NING JOONESTADA ASENDI PLAAN GEODEEDILT SAADUD JOONISELE.

**Hoone tehnilised näitajad:**

Hoone tulepüsisvusklass:	TP 3
Ehitisealune pind:	212,80 m <sup>2</sup>
Suletud netopind:	266,5 m <sup>2</sup>
Eluruumide pind:	241,2 m <sup>2</sup>
Kõetav pind:	266,5 m <sup>2</sup>
Üldkasutatav pind:	20,3 m <sup>2</sup>
Tehnopind:	5,0 m <sup>2</sup>
Korruselisus (maa peal/all):	2/0
Absoluutne kõrgus:	19,6 m
Kõrgus:	7,1 m
Maapealse osa maht:	1244 m <sup>3</sup>
Maht:	1244 m <sup>3</sup>
(kehtiva arvutuse alusel)	
Pikkus:	20,4 m
Laius:	15,4 m
Kasutusotstarbe kood:	11101 – Üksikelamu
Planeeritud tööiga:	50 aastat, klass "B" (1997.a. ET kartoteegis avaldatud eelnõu EPN 15.1 pt. 3 "Ehitise tööiga" (ET-1 0113-0189))

NR.	Projekteeritud hoone välisnurkade koordinaadid.		Projekteeritud hoone välisnurkade kõrgused.	
	X	Y	Projekteeritud maapinna kõrgus	Olemasolev maapinna kõrgus
1	6465517.4	407611.4	12.50	12.50
2	6465525.2	407611.4	12.50	13.00
3	6465525.2	407614.2	12.50	13.00
4	6465537.9	407614.2	12.50	12.50
5	6465537.9	407621.9	12.50	12.50
6	6465525.2	407621.9	12.50	12.50
7	6465525.2	407626.9	12.50	12.50
8	6465517.4	407626.9	12.50	12.50

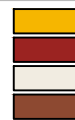
<b>TAL TECH</b> TTÜ INSENERITEADUSKOND	Magistritöö		Leht / Lehti: <b>1/32</b>
	Koostaja: Priidik Vapper Juhendaja: Aime Ruus Juhendaja: Taisi Kadarik		Asendiplaan
TalTech Tartu Kolledž	Joonise nr: PP-AR-01	Formaat: A3	Mõõtkava: 1:500



Vaade - A

VIIMISTLUSMATERJALID JA VÄRVITOONID.

1. Seinad, kattelistvooderdus, toon kollane RAL 1021.
2. Harja- ja viilukivid, toon antiik punane.
3. Räästa- ja kattelaudad, toon valge RAL 9010.
4. Puidust veenina, toon punakaspruun RAL 8004.



5. Puidust raamidega aknad, toon valge RAL 9010.
6. Klaasiga puidust veranda uks, toon valge RAL 9010.
7. Puitraamidega terrassiuks, toon valge RAL 9010.
8. Kalasabamustriga puituks, toon kirju.



9. Puituks, toon kollane RAL 1021.
10. Kivikatus, toon antiik punane.
11. Terrass, toon pruun RAL 8008.
12. Vihmaveesüsteem, toon punakaspruun RAL 8004.



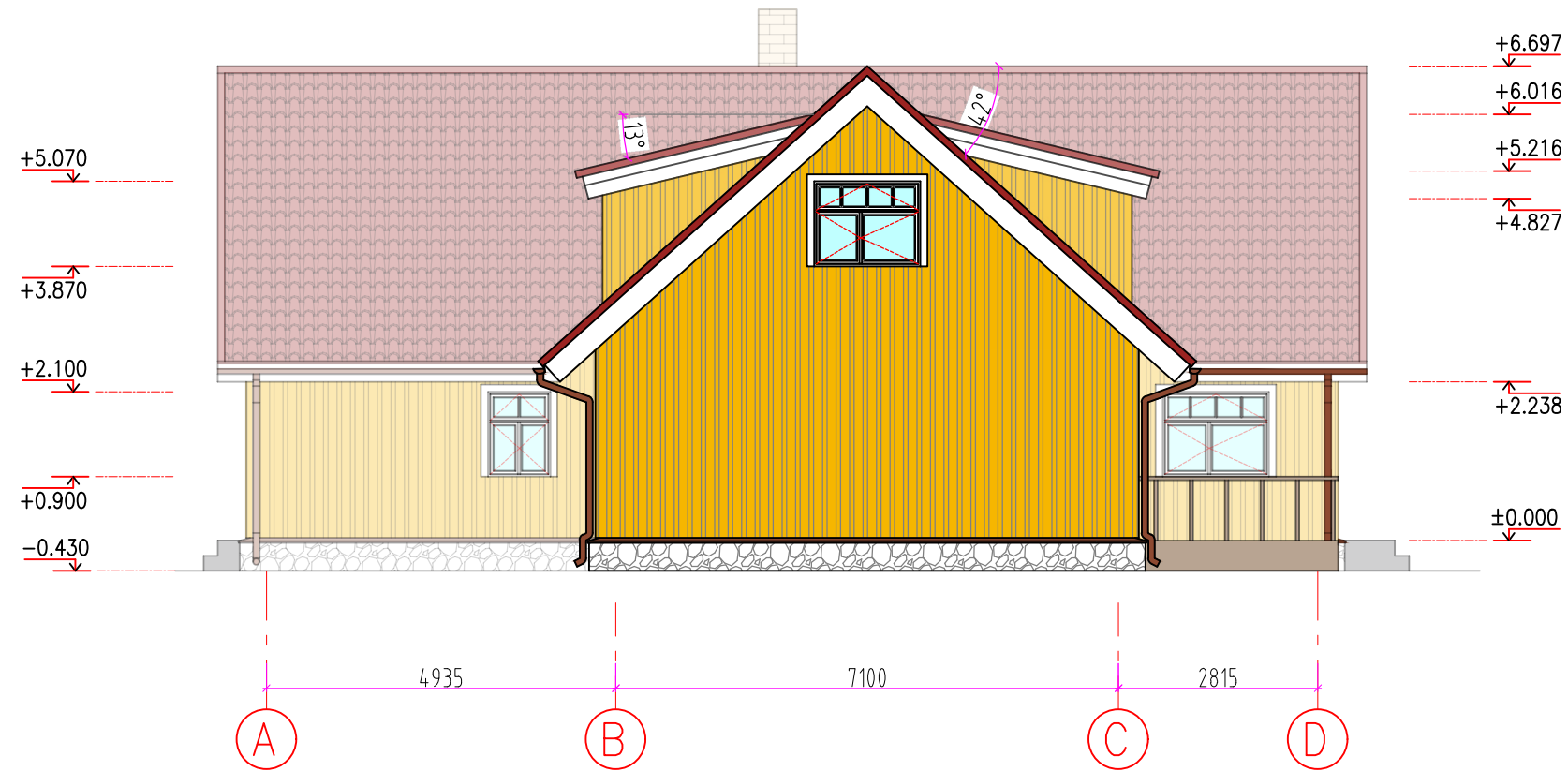
13. Valgustid (lõplik asukoht täpsustatakse).
14. Sokkel kaetud maakivist kiviplatidega, toon kirju.
15. Betoonist trepp.
16. Katuse käigutee, toon punane.



MÄRKUSED JA TINGMÄRGID:

1. Joonist käsitleda koos arhitektuurse osa teiste jooniste, seletuskirja ja spetsifikatsioonidega. Vastuolu ilmnmisel käesoleva joonise ning arhitektuurse või mistahes muu projekti osa jooniste, spetsifikatsioonide või seletuskirja vahel teavitada koheselt projekteerijat.
  2. Kandekonstruksioonid kontrollida ja dimensioneerida konstruktiivses osas.
- ▶ - pääs hoonesse.

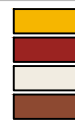
		TTÜ INSENERITEADUSKOND	Magistritöö	Leht / Lehti: <b>2/32</b>
Koostaja: Priidik Vapper	Juhendaja: Aime Ruus	Juhendaja: Taisi Kadarik	Projekteeritud hoone vaade A (läänest)	
TalTech Tartu Kolledž				
			Mõõtkava: 1:100	



Vaade - B

VIIMISTLUSMATERJALID JA VÄRVITONID.

1. Seinad, katteliistvoorderus, toon kollane RAL 1021.
2. Harja- ja viilukivid, toon antiik punane.
3. Räästa- ja kattelaudad, toon valge RAL 9010.
4. Puidust veenina, toon punakaspruun RAL 8004.



5. Puidust raamidega aknad, toon valge RAL 9010.
6. Klaasiga puidust veranda uks, toon valge RAL 9010.
7. Puitraamidega terrassiuks, toon valge RAL 9010.
8. Kalasabamustriga puituks, toon kirju.



9. Puituks, toon kollane RAL 1021.
10. Kivikatus, toon antiik punane.
11. Terrass, toon pruun RAL 8008.
12. Vihmaveesüsteem, toon punakaspruun RAL 8004.



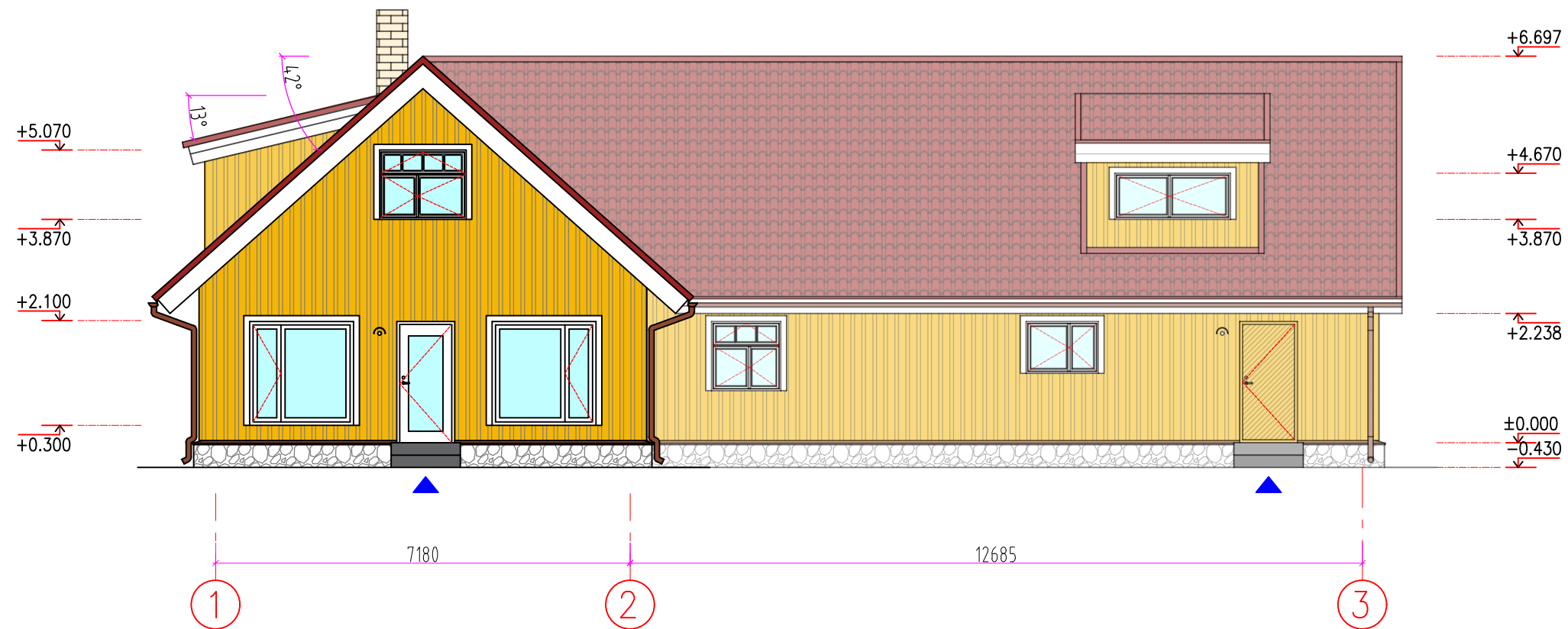
13. Valgustid (lõplik asukoht täpsustatakse).
14. Sokkel kaetud maakivist kiviplatidega, toon kirju.
15. Betoonist trepp.
16. Katuse käigutee, toon punane.



MÄRKUSED JA TINGMÄRGID:

1. Joonist käsitleda koos arhitektuurse osa teiste jooniste, seletuskirja ja spetsifikatsioonidega. Vastuolu ilmlemisel käesoleva joonise ning arhitektuurse või mistahes muu projekti osa jooniste, spetsifikatsioonide või seletuskirja vahel teavitada koheselt projekteerijat.
  2. Kandekonstruksioonid kontrollida ja dimensioneerida konstruktiivses osas.
- ▶ - pääs hoonesse.

		TTÜ INSENERITEADUSKOND		Magistritöö		Leht / Lehti: <b>3/32</b>	
Koostaja: Priidik Vapper				Projekteeritud hoone vaade B (põhjast)			
Juhendaja: Aime Ruus							
Juhendaja: Taisi Kadarik							
TalTech Tartu Kolledž				Joonise nr: PP-AR-03	Formaati: A3	Mõõtkava: 1:100	



Vaade - C

VIIMISTLUSMATERJALID JA VÄRVITOOTID.

1. Seinad, kattelistvooderdus, toon kollane RAL 1021.
2. Harja- ja viilukivid, toon antiik punane.
3. Räästa- ja kattelaudad, toon valge RAL 9010.
4. Puidust veenina, toon punakaspruun RAL 8004.



5. Puidust raamidega aknad, toon valge RAL 9010.
6. Klaasiga puidust veranda uks, toon valge RAL 9010.
7. Puitraamidega terrassiuks, toon valge RAL 9010.
8. Kalasabamustriga puituks, toon kirju.



9. Puituks, toon kollane RAL 1021.
10. Kivikatus, toon antiik punane.
11. Terrass, toon pruun RAL 8008.
12. Vihmaveesüsteem, toon punakaspruun RAL 8004.



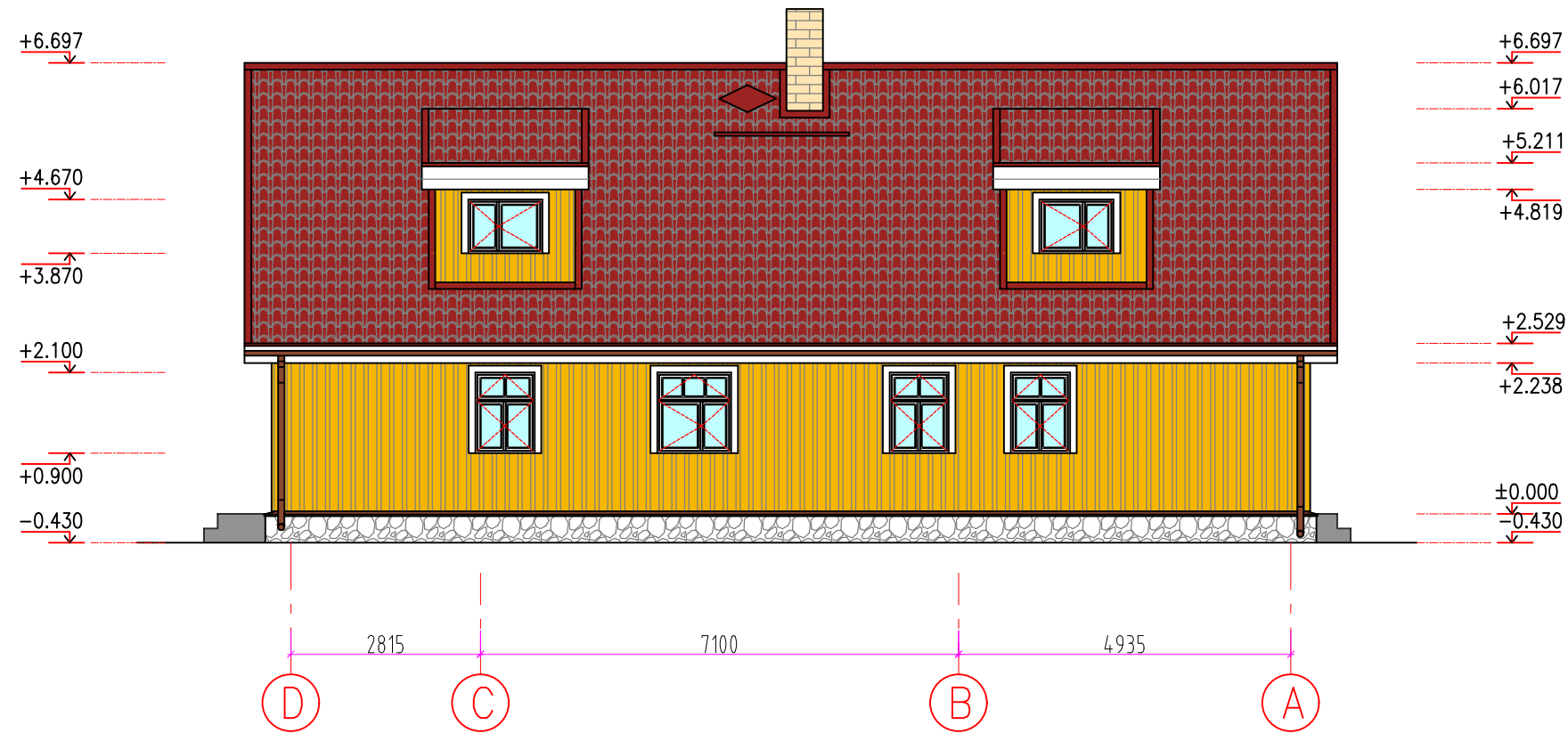
13. Valgustid (lõplik asukoht täpsustatakse).
14. Sokkel kaetud maakivist kiviplatidega, toon kirju.
15. Betoonist trepp.
16. Katuse käigutee, toon punane.



MÄRKUSED JA TINGMÄRGID:

1. Joonist käsitleda koos arhitektuurse osa teiste jooniste, seletuskirja ja spetsifikatsioonidega. Vastuolu ilmnmisel käesoleva joonise ning arhitektuurse või mistahes muu projekti osa jooniste, spetsifikatsioonide või seletuskirja vahel teavitada koheselt projekteerijat.
  2. Kandekonstruksioonid kontrollida ja dimensioneerida konstruktiivses osas.
- ▶ - pääs hoonesse.

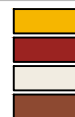
TTÜ INSENERITEADUSKOND		Magistritöö	Leht / Lehti: <b>4/32</b>
Koostaja: Priidik Vapper		Projekteeritud hoone vaade C (idast)	
Juhendaja: Aime Ruus			
Juhendaja: Taisi Kadarik			
TalTech Tartu Kolledž		Joonise nr: PP-AR-04	Formaat: A3
		Mõõtkava: 1:100	



Vaade - D

VIIMISTLUSMATERJALID JA VÄRVITONID.

1. Seinad, kattelistvooderdus, toon kollane RAL 1021.
2. Harja- ja viilukivid, toon antiik punane.
3. Räästa- ja kattelaudad, toon valge RAL 9010.
4. Puidust veenina, toon punakaspruun RAL 8004.



5. Puidust raamidega aknad, toon valge RAL 9010.
6. Klaasiga puidust veranda uks, toon valge RAL 9010.
7. Puitraamidega terrassiuks, toon valge RAL 9010.
8. Kalasabamustriga puituks, toon kirju.



9. Puituks, toon kollane RAL 1021.
10. Kivikatus, toon antiik punane.
11. Terrass, toon pruun RAL 8008.
12. Vihmaveesüsteem, toon punakaspruun RAL 8004.



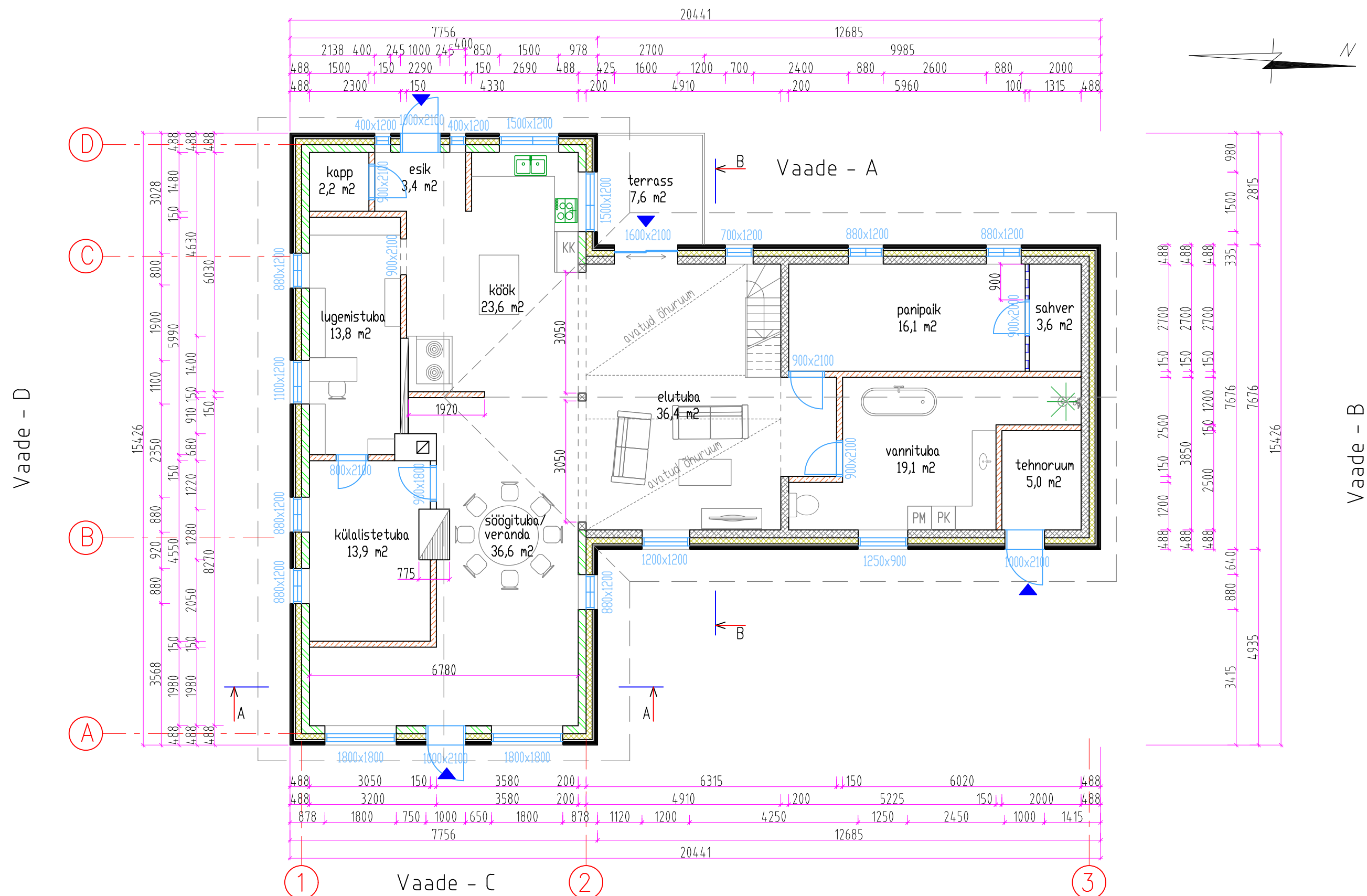
13. Valgustid (lõplik asukoht täpsustatakse).
14. Sokkel kaetud maakivist kiviplatidega, toon kirju.
15. Betoonist trepp.
16. Katuse käigutee, toon punane.



MÄRKUSED JA TINGMÄRGID:

1. Joonist käsitleda koos arhitektuurse osa teiste jooniste, seletuskirja ja spetsifikatsioonidega. Vastuolu ilmnmisel käesoleva joonise ning arhitektuurse või mistahes muu projekti osa jooniste, spetsifikatsioonide või seletuskirja vahel teavitada koheselt projekteerijat.
  2. Kandekonstruksioonid kontrollida ja dimensioneerida konstruktiivses osas.
- ▶ - pääs hoonesse.

		TTÜ INSENERITEADUSKOND		Leht / Lehti:
				<b>5/32</b>
Koostaja: Priidik Vapper		Projekteeritud hoone vaade D (lõunast)		
Juhendaja: Aime Ruus				
Juhendaja: Taisi Kadarik				
TalTech Tartu Kolledž		Joonise nr: PP-AR-05	Formaati: A3	Mõõtkava: 1:100



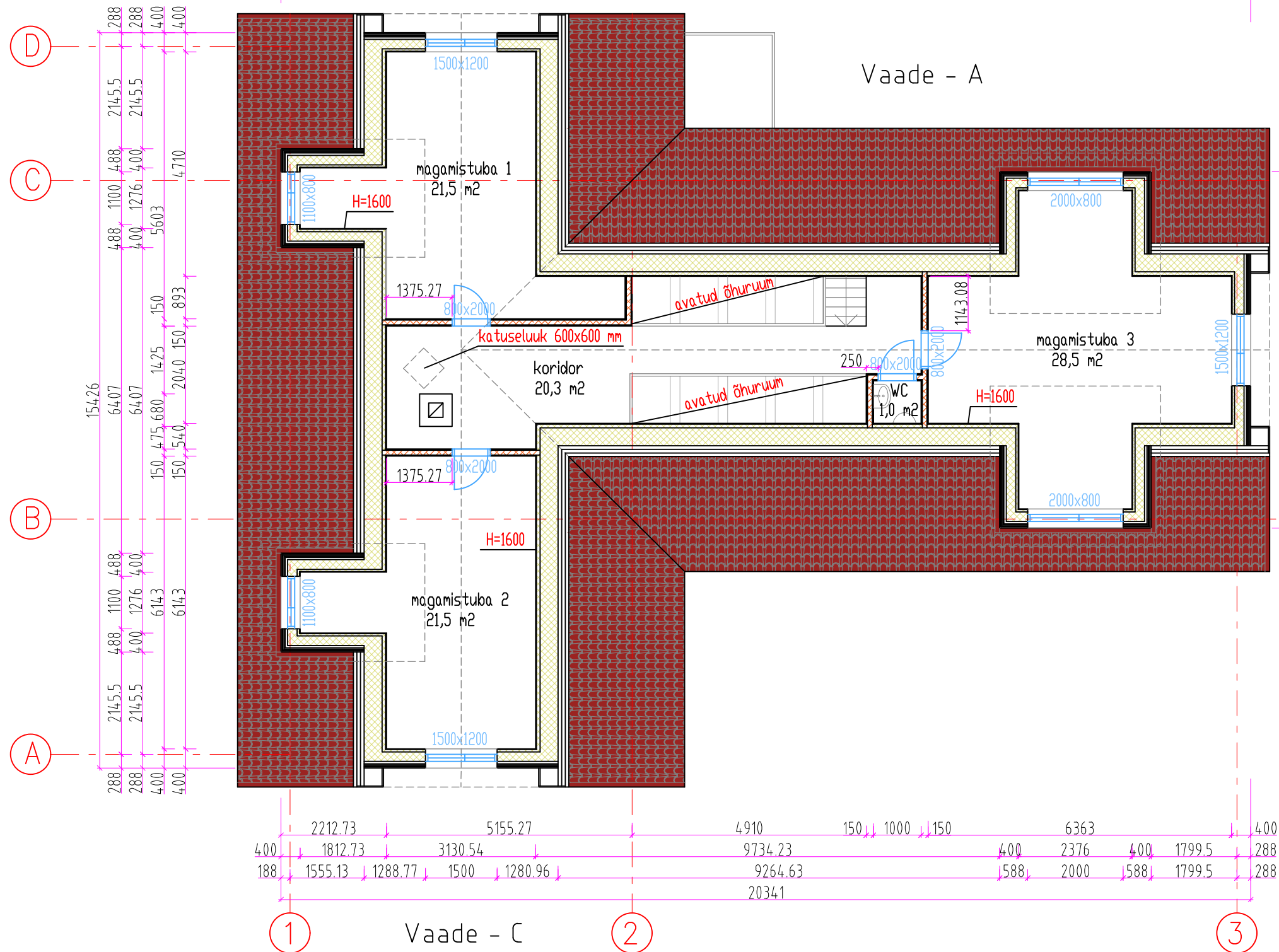
**MÄRKUSED:**

- Joonist käsitleda koos arhitektuurse osa teiste jooniste, seletuskirja ja spetsifikatsioonidega. Vastuolu ilmnenisel käesoleva joonise ning arhitektuurse või mistahes muu projekti osa jooniste, spetsifikatsioonide või seletuskirja vahel teavitada kohe projektiteerijat.
- Kandekonstruktsioonid kontrollida ja dimensioneerida konstruktiivses osas.
- 200 mm Bauroc Classic plokkidest välisseinad projekteeritud olemasolevate kahjustustega palkidest seinte asemele.

- projekteeritud 200 mm Bauroc Classic plokkidest välissein
- projekteeritud 150 mm Bauroc Classic plokkidest sisesein
- projekteeritud 100 mm Bauroc Classic plokkidest sisesein
- olemasolev 200 mm tuhaplokkidest sein
- pääs hoonesse.

TTÜ INSENERITEADUSKOND		Magistritöö		Leht / Lehti: <b>6/32</b>
		Projekteeritud hoone I korruse plaan		
Koostaja: Priidik Vapper	Juhendaja: Aime Ruus			Joonise nr: PP-AR-06
Juhendaja: Taisi Kadarik		Formaat: A3	Mõõtkava: 1:100	
TalTech Tartu Kolledž				

Vaade - D

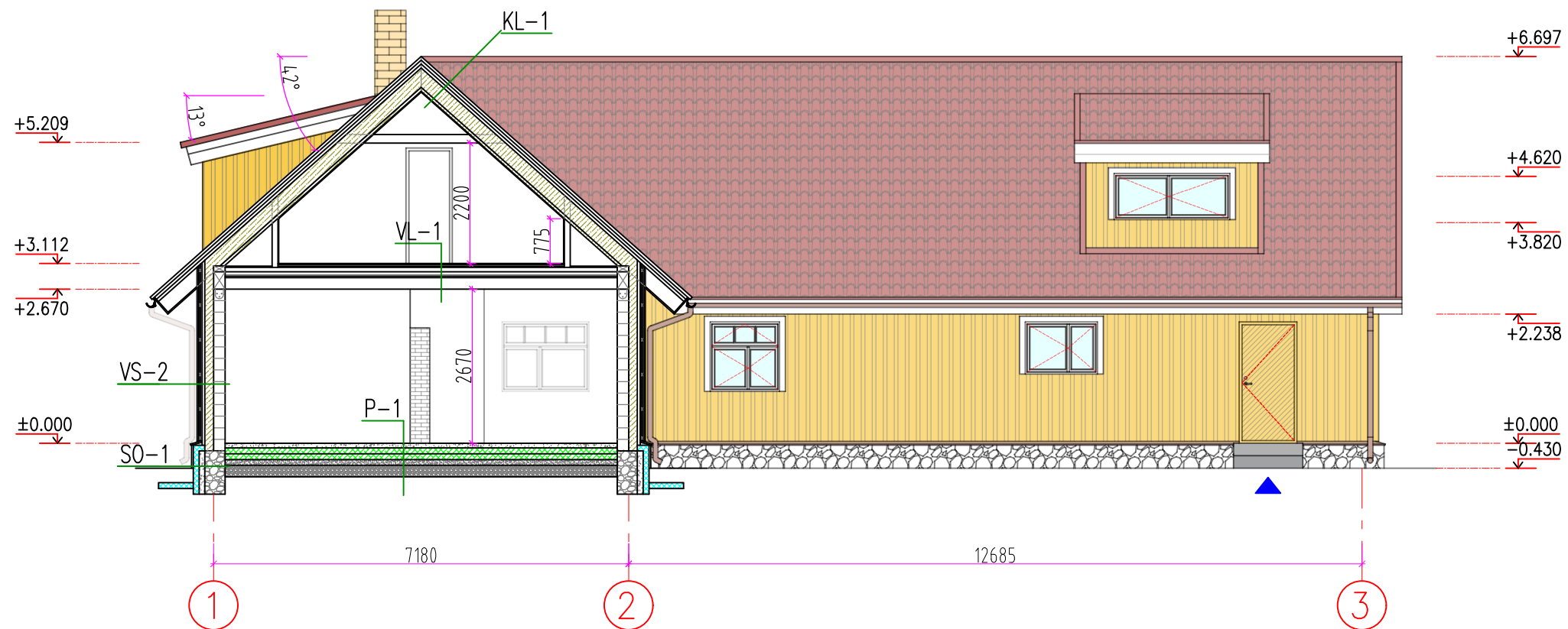


MÄRKUSED:

- Joonist käsitleda koos arhitektuurse osa teiste jooniste, seletuskirja ja spetsifikatsioonidega. Vastuolu ilmnesel käesoleva joonise ning arhitektuurse või mistahes muu projekti osa jooniste, spetsifikatsioonide või seletuskirja vahel teavitada kohe projektiteerijat.
- Kandekonstruktsioonid kontrollida ja dimensioneerida konstruktiivses osas.

<b>TAL TECH</b> TTÜ INSENERITEADUSKOND		Magistritöö	Leht / Lehti: <b>7/32</b>
Koostaja:	Priidik Vapper	Projekteeritud hoone katusekorruse plaan	
Juhendaja:	Aime Ruus		
Juhendaja:	Taisi Kadarik		
TalTech Tartu Kolledž		Joonise nr: PP-AR-07	Formaat: A3
		Mõõtkava: 1:100	





Lõige A-A

#### Vundament/Sokkel (SO-1)

- maakividest kiviplaad 30 mm
- vundamendikate Delta-NB (maapinnast all pool oleval osal)
- EPS120 Perimeter 100 mm
- raudbetoonkest 100 mm
- olemasolev maa- ja paekividest vundament/sokkel

#### Põrand pinnasel (P-1)

- põrandakate
- raudbetoonplaat, vahel küttetorustik 80 mm
- ehituskile
- 2x soojustus EPS 100 100 mm
- tihendatud liivalus 300 mm
- geodektsiil
- looduslik pinnas

#### Bauroc välissein (VS-2)

- katteliistvooderdus 33x22+125x22 mm
- horisontaalne roov 50x22 mm (s. 600 mm)
- vertikaalne tuulutustlatt 50x22 mm (s. 600 mm)
- tuuletõkkeplaat Isover RKL FACADE 50 mm
- puitkarkass 50x150 mm (s. 600 mm), vahel vill
- Bauroc Classic kergplokk 200 mm
- siseviimistlus

#### Vahelagi (VL-1)


- põrandakate
- Tycroc põrandakütte alusplaat 30 mm
- OSB plaat 22 mm
- vaheroov 50x75 mm (s. 600 mm)
- liimpuidust vahelaetala 200x300 mm (s. vastavalt joonisele EP-AR-12)
- kaaslaudisena servamata laud 25+25 mm (lagi asub talade vahel ülemises kolmandikus)

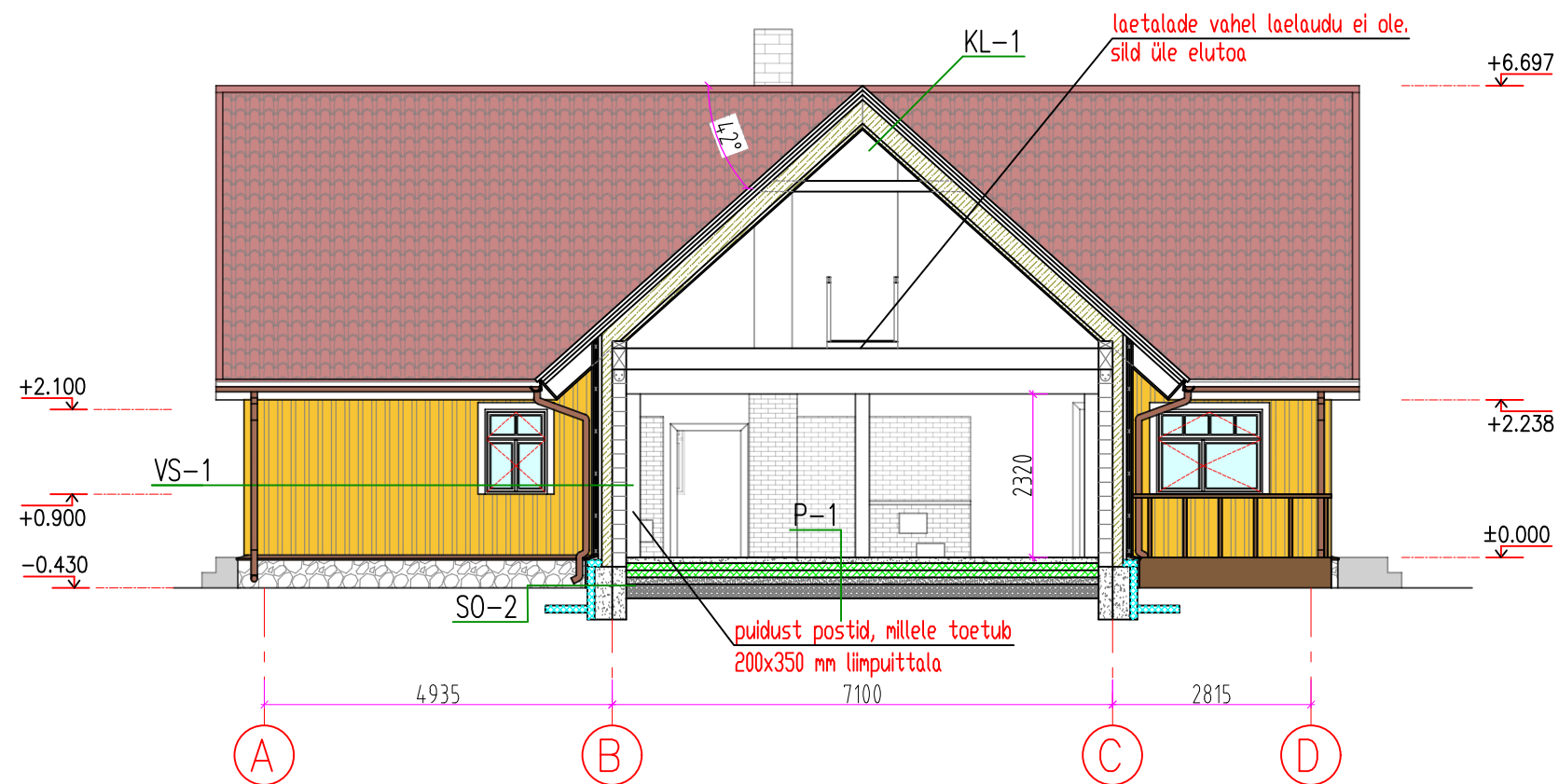
#### Katuslagi (KL-1)

- kivitakse
- roov (vastavalt tootja poolt koostatud paigaldusjuhendile)
- vahelatt 50x50 mm
- difuusne katuse aluskate
- sarikas 50x250 mm, vahel vill
- aurutõke
- karkass 50x50 mm, vahel vill
- sisevoodrilaud 12 mm

#### MÄRKUSED:

- Joonist käsitleda koos arhitektuurse osa teiste jooniste, seletuskirja ja spetsifikatsioonidega. Vastuolu ilmnenisel käesoleva joonise ning arhitektuurse või mistahes muu projekti osa jooniste, spetsifikatsioonide või seletuskirja vahel teavitada kohe projektiteerijat.
- Kandekonstruktsioonid kontrollida ja dimensioneerida konstruktiivses osas.
- Olemasoleva maa- ning paekividest vundamendi täpne laius ning seisukord teha kindlaks konstruktsioonide avamisel.

 <b>TTÜ INSENERITEADUSKOND</b>		Magistritöö	Leht / Lehti: <b>8/32</b>
Koostaja:	Priidik Vapper	Projekteeritud hoone lõige A-A	
Juhendaja:	Aime Ruus		
Juhendaja:	Taisi Kadarik		
TalTech Tartu Kolledž		Joonise nr: PP-AR-08	Formaat: A3
		Mõõtkava: 1:100	



Lõige B-B

### Vundament/Sokkel (S0-1)

- maakividest kiviplaad 30 mm
- vundamendikate Delta-NB (maapinnast all pool oleva osal)
- EPS120 Perimeter 100 mm
- raudbetoonkest 250 mm
- olemasolev raudbetoonist vundament/sokkel

### Põrand pinnasel (P-1)

- põrandakate
- raudbetoonplaat, vahel küttestorustik 80 mm
- ehituskile
- 2x soojustus EPS 100 100 mm
- tihendatud liivalus 300 mm
- geotekstiil
- looduslik pinnas

### Tuhaplokist välissein (VS-1)


- katteliistvooderdus 33x22+125x22 mm
- horisontaalne roov 50x22 mm (s. 600 mm)
- vertikaalne tuulutusslatt 50x22 mm (s. 600 mm)
- tuuletõkkeplaat Isover RKL FACADE 50 mm
- puitkarkass 50x150 mm (s. 600 mm), vahel vill
- olemasolev tuhaplokk 200 mm
- siseviimistlus

### Katuslagi (KL-1)

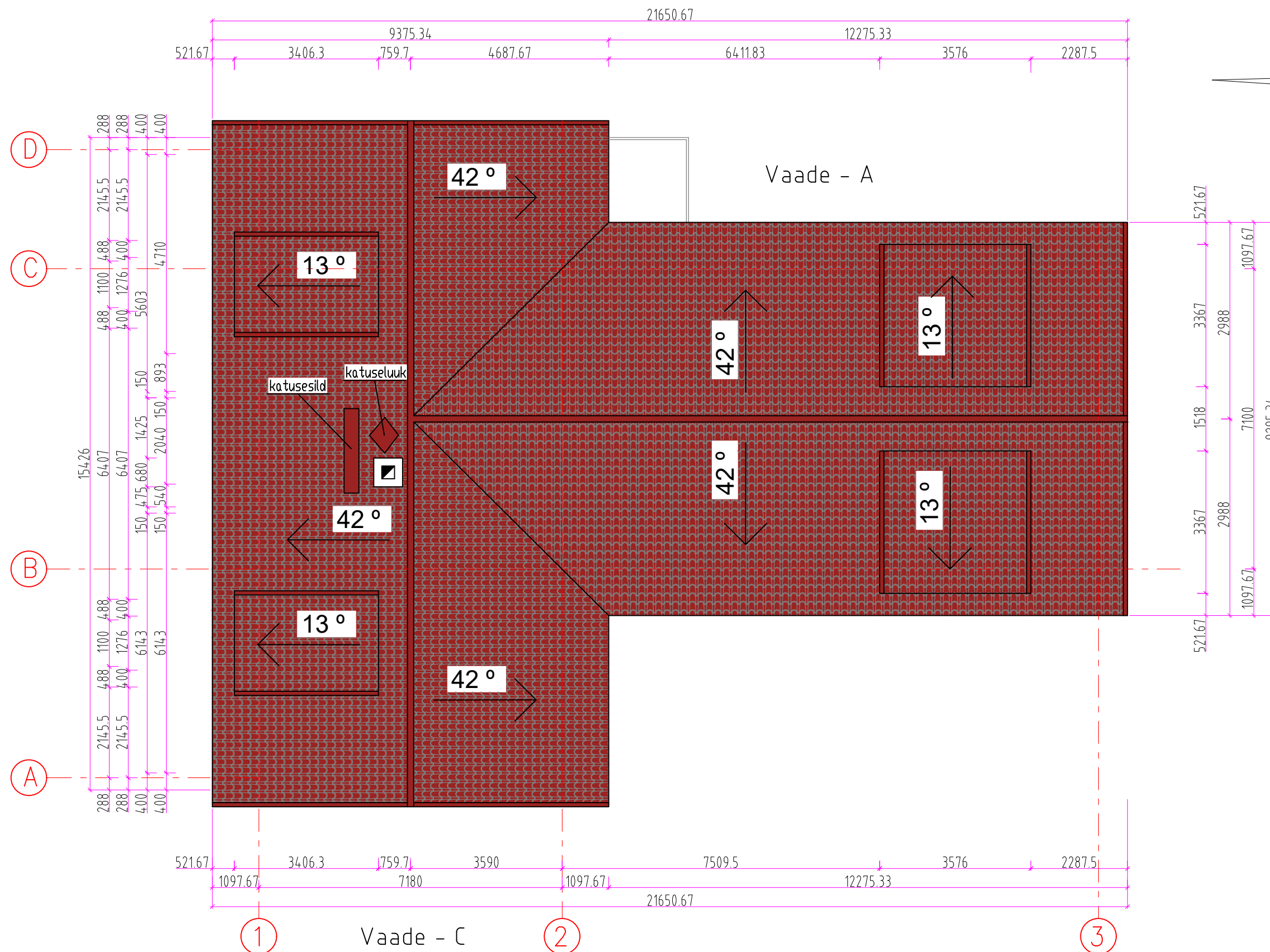
- kivikatus
- roov (vastavalt tootja poolt koostatud paigaldusjuhendile)
- vahelatt 50x50 mm
- difuusne katuse aluskate
- sarikas 50x250 mm, vahel vill
- aurutõke
- karkass 50x50 mm, vahel vill
- sisevoodrilaud 12 mm

### MÄRKUSED:

- Joonist käsitleda koos arhitektuurse osa teiste jooniste, seletuskirja ja spetsifikatsioonidega. Vastuolu ilmnmisel käesoleva joonise ning arhitektuurse või mistahes muu projekti osa jooniste, spetsifikatsioonide või seletuskirja vahel teavitada kohe projektiteerijat.
- Kandekonstruktsioonid kontrollida ja dimensioneerida konstruktiivses osas.
- Olemasoleva raudbetoonist vundamendi täpne laius ning seisukord teha kindlaks konstruktsioonide avamisel.

 <b>TTÜ INSENERITEADUSKOND</b>		Magistritöö	Leht / Lehti: <b>9/32</b>
Koostaja:	Priidik Vapper	Projekteeritud hoone lõige B-B	
Juhendaja:	Aime Ruus		
Juhendaja:	Taisi Kadarik		
TalTech Tartu Kolledž		Joonise nr: PP-AR-09	Formaat: A3
		Mõõtkava: 1:100	


Vaade - D



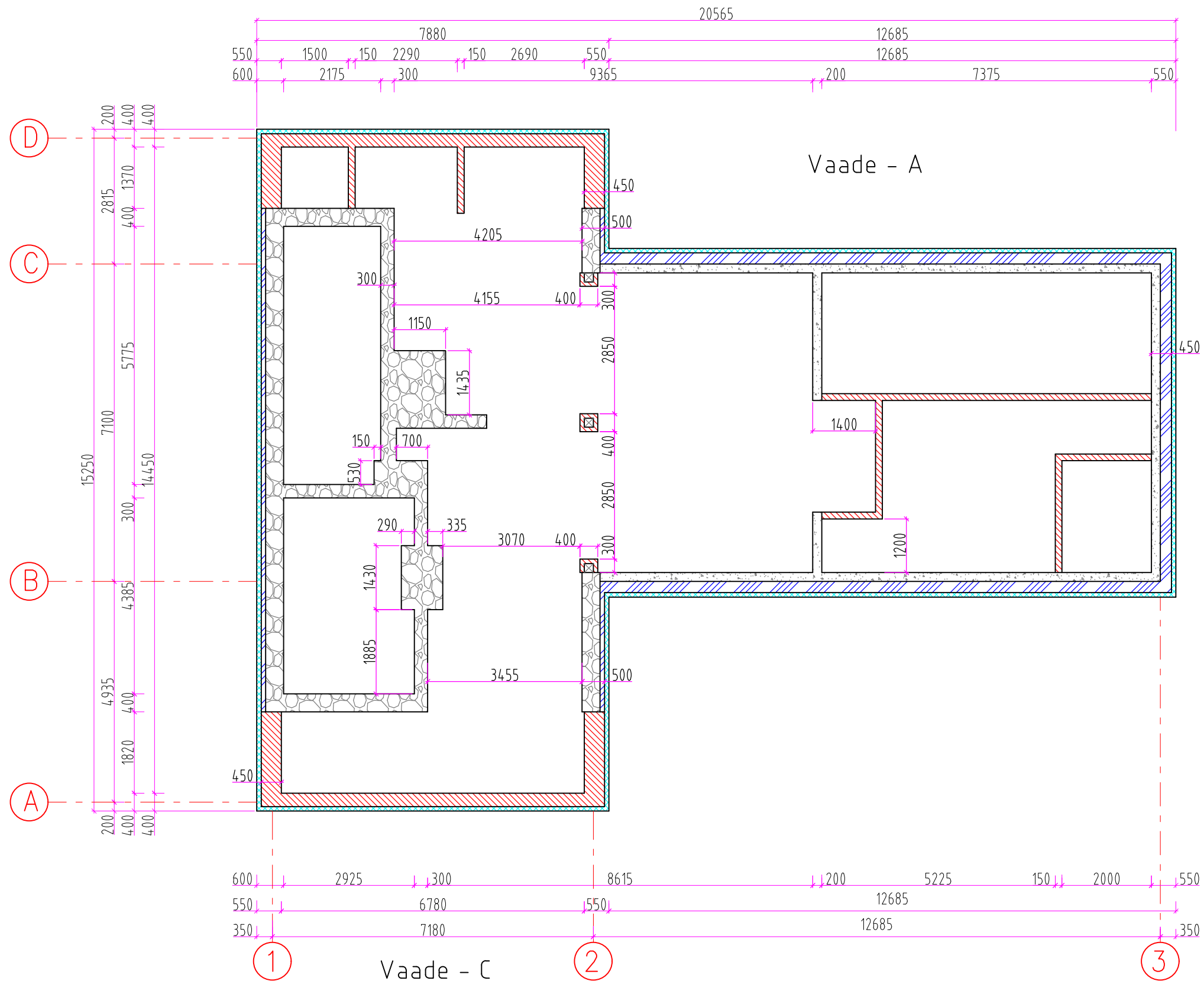
Vaade - B

MÄRKUSED:

- Joonist käsitleda koos arhitektuurse osa teiste jooniste, seletuskirja ja spetsifikatsioonidega. Vastuolu ilmnelisel käesoleva joonise ning arhitektuurse või mistahes muu projekti osa jooniste, spetsifikatsioonide või seletuskirja vahel teavitada kohehel projektierijat.
- Kandekonstruksioonid kontrollida ja dimensioneerida konstruktiivses osas.

 TTÜ INSENERITEADUSKOND		Magistritöö	Leht / Lehti: <b>10/32</b>
Koostaja:	Priidik Vapper	Projekteeritud hoone katuse plaan	
Juhendaja:	Aime Ruus		
Juhendaja:	Taisi Kadarik		
TalTech Tartu Kolledž		Joonise nr: PP-AR-10	Formaat: A3
		Mõõtkava: 1:100	

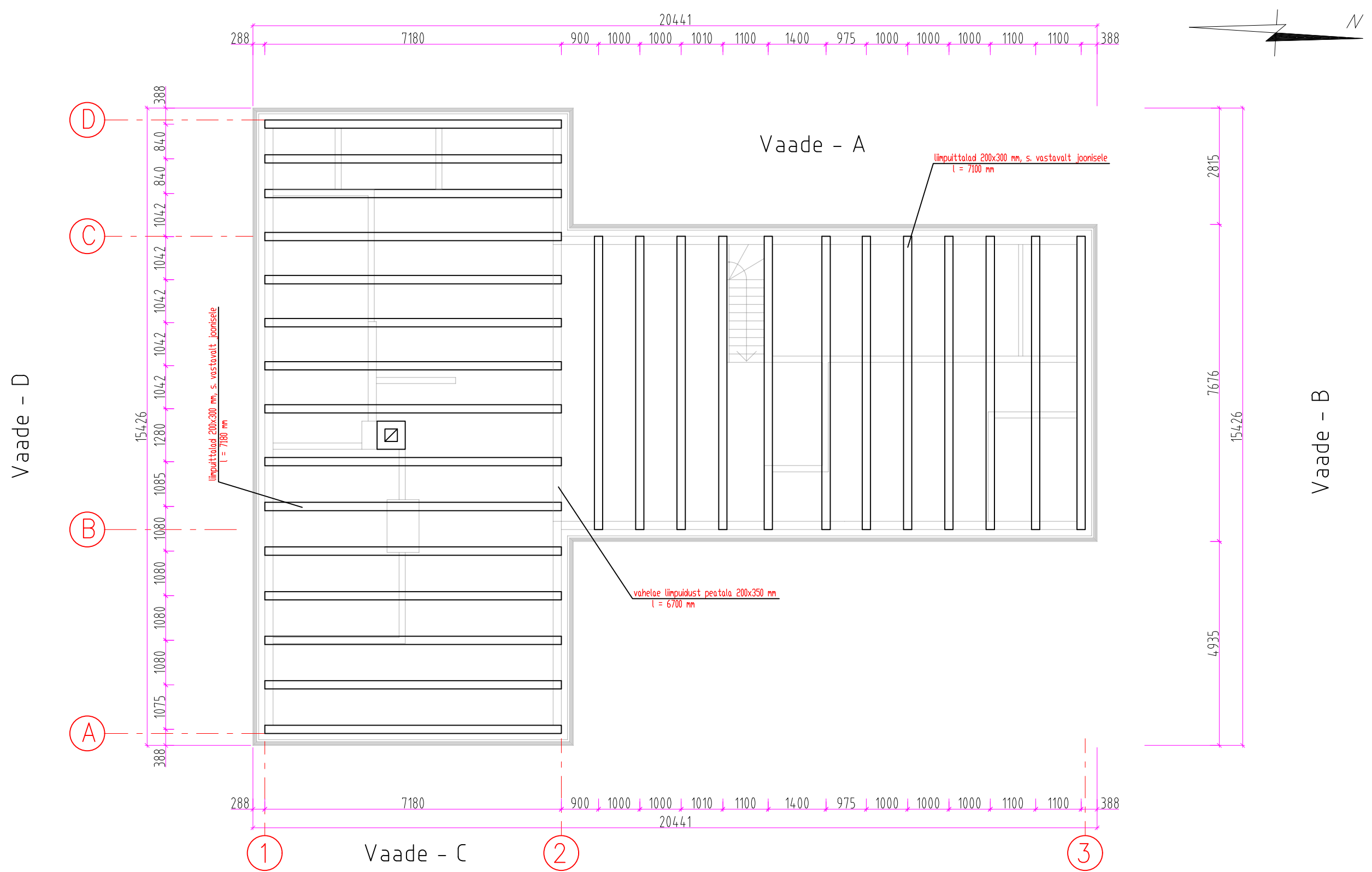
Vaade - D



MÄRKUSED:


- Olemasolev vundament on avatud vaid ühes ruumis ning on seetõttu on tema laius, sügavus ning kuju oletuslikud.
- Olemasolevatele konstruktsioonidele teostatakse pärast lahti kaevamist kontroll ning parandustööd.
- Joonise teljed on joonestatud projekteeritud ning olemasolevate välisseinte väliskülje asukohale.
- Joonist käsitleda koos arhitektuurse osa teiste jooniste, seletuskirja ja spetsifikatsioonidega. Vastuolu ilmnemisel käesoleva joonise ning arhitektuurse või mistahes muu projekti osa jooniste, spetsifikatsioonide või seletuskirja vahel teavitada kohe projektiteerijat.
- Kandekonstruktsioonid kontrollida ja dimensioneerida konstruktiivses osas.

TTÜ INSENERITEADUSKOND		Magistritöö	Leht / Lehti: <b>11/32</b>
Koostaja: Priidik Vapper		Projekteeritud hoone vundamendi plaan	
Juhendaja: Aime Ruus			
Juhendaja: Taisi Kadarik		Joonise nr: PP-AR-11	Formaat: A3
TalTech Tartu Kolledž		Mõõtkava: 1:100	

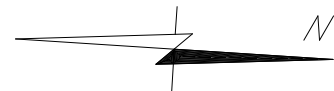
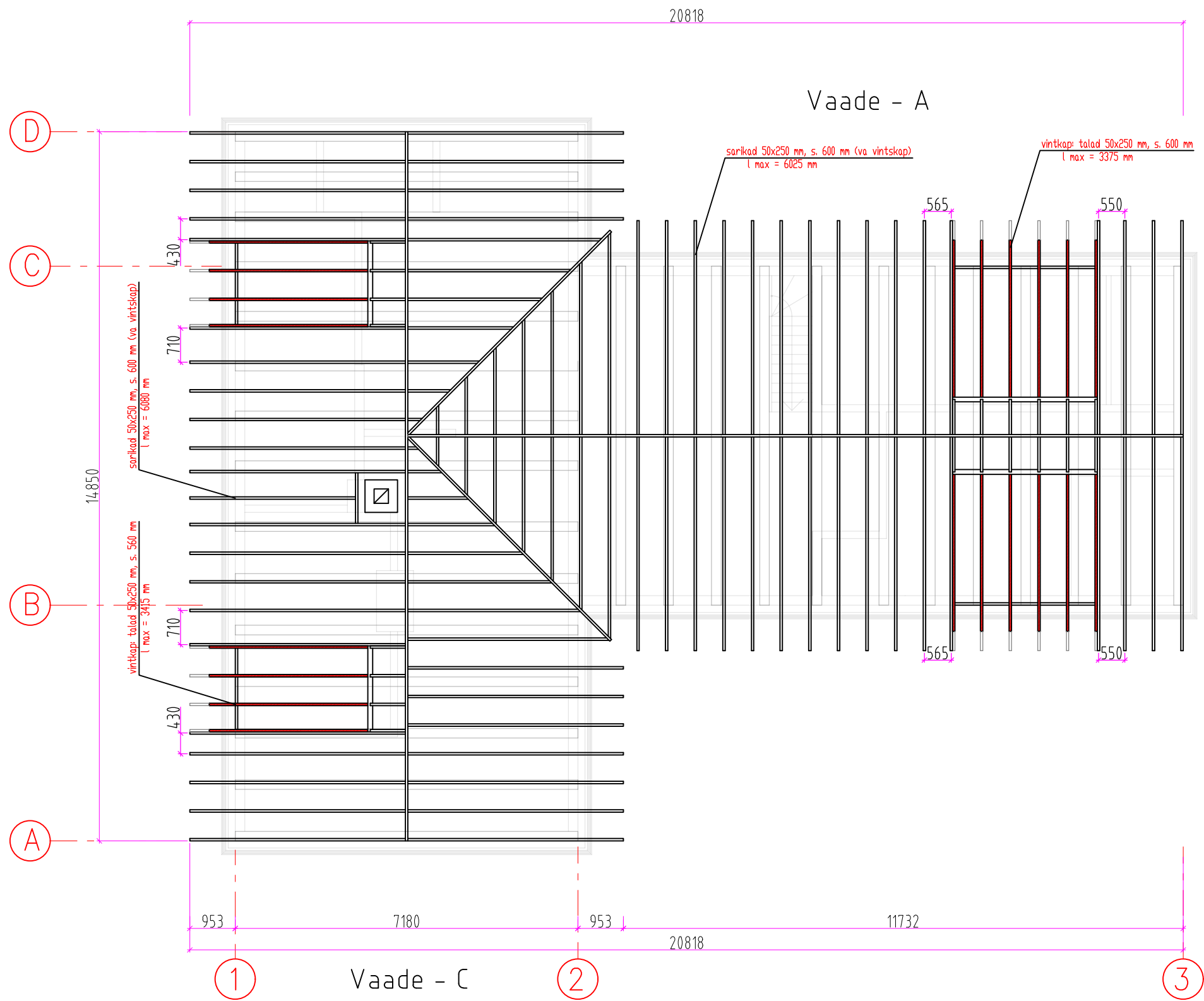


**MÄRKUSED:**

1. Joonist käsitleda koos arhitektuurse osa teiste jooniste, seletuskirja ja spetsifikatsioonidega. Vastuolu ilmnenisel käesoleva joonise ning arhitektuurse või mistahes muu projekti osa jooniste, spetsifikatsioonide või seletuskirja vahel teavitada kohe projektiteerijat.
2. Kandekonstruktsioonid kontrollida ja dimensioneerida konstruktiivses osas.

 <b>TTÜ INSENERITEADUSKOND</b>		Magistritöö	Leht / Lehti: <b>12/32</b>
Koostaja:	Priidik Vapper	Projekteeritud hoone vahelaetalade plaan	
Juhendaja:	Aime Ruus		
Juhendaja:	Taisi Kadarik		
TalTech Tartu Kolledž		Joonise nr: PP-AR-12	Formaat: A3
		Mõõtkava: 1:100	


Vaade - D



Vaade - B

**MÄRKUSED:**

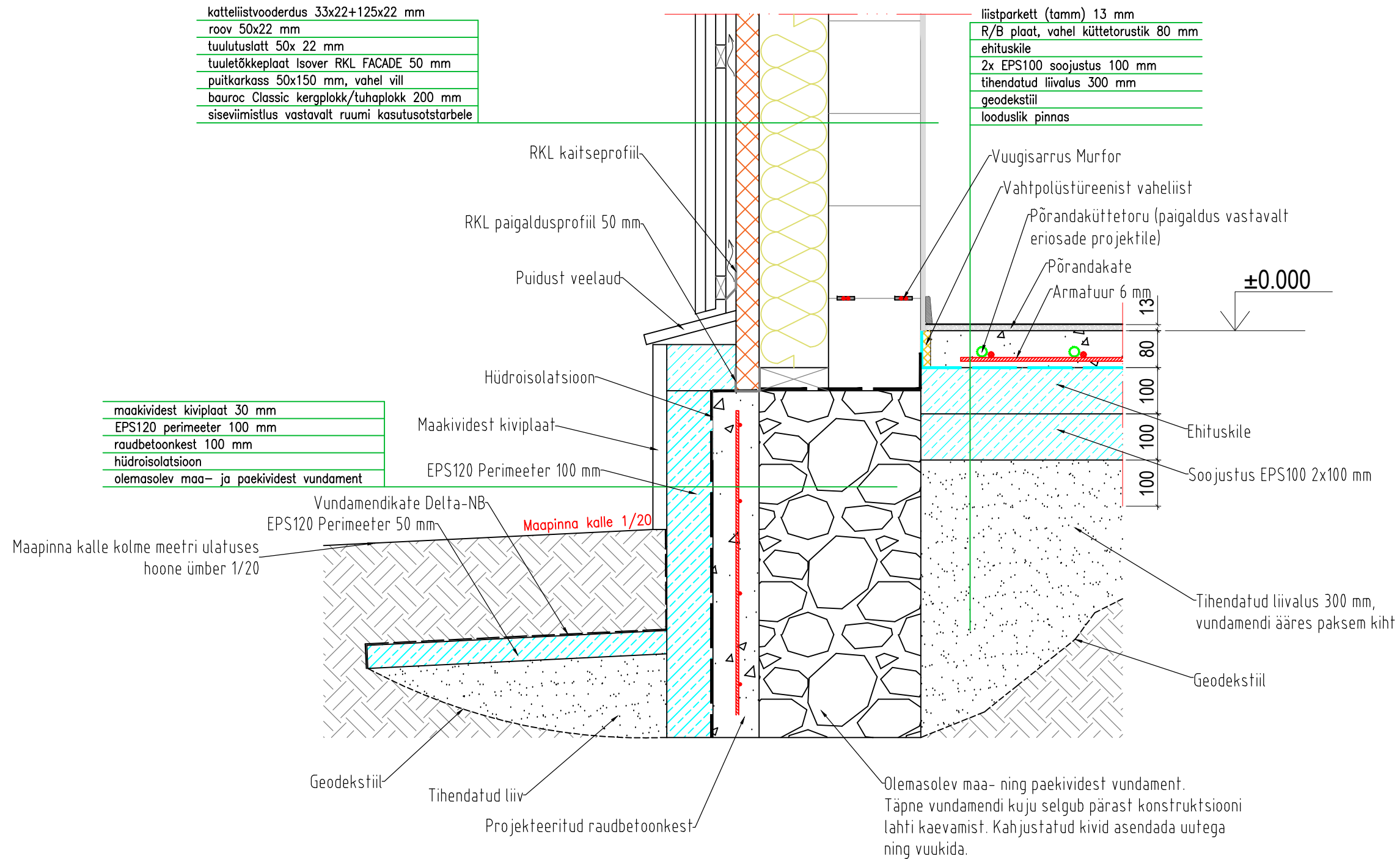
- Joonist käsitleda koos arhitektuurse osa teiste jooniste, seletuskirja ja spetsifikatsioonidega. Vastuolu ilmnenisel käesoleva joonise ning arhitektuurse või mistahes muu projekti osa jooniste, spetsifikatsioonide või seletuskirja vahel teavitada kohe projektiteerijat.
- Kandekonstruktsioonid kontrollida ja dimensioneerida konstruktiivses osas.

 <b>TTÜ INSENERITEADUSKOND</b>		Magistritöö	Leht / Lehti: <b>13/32</b>
Koostaja: Priidik Vapper		Projekteeritud hoone sarikate plaan	
Juhendaja: Aime Ruus			
Juhendaja: Taisi Kadarik			
TalTech Tartu Kolledž		Joonise nr: PP-AR-13	Formaat: A3
		Möötkava: 1:100	

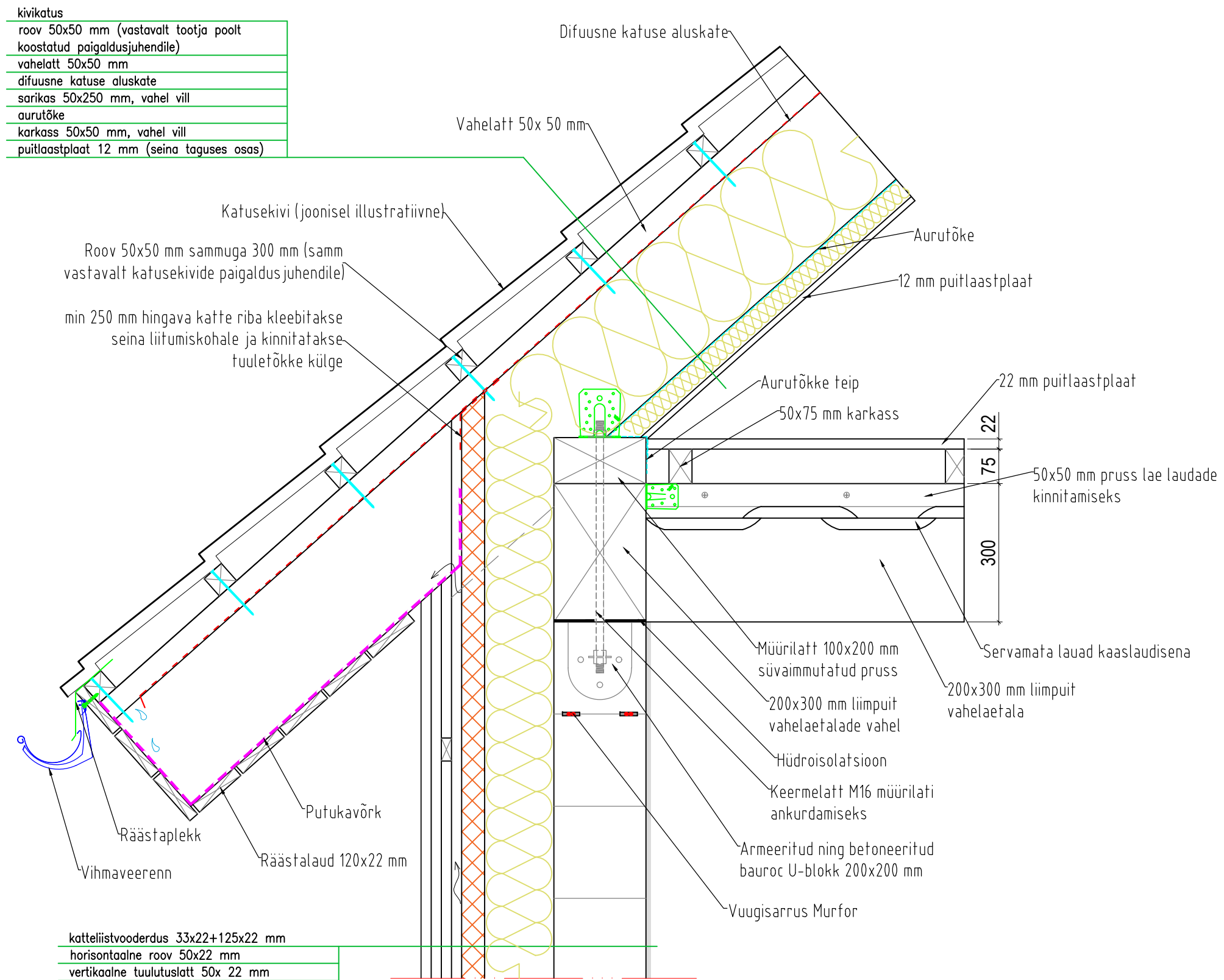
katteliistvooderus 33x22+125x22 mm
roov 50x22 mm
tuulutuslatt 50x 22 mm
tuuletõkkeplaat Isover RKL FACADE 50 mm
puitkarkass 50x150 mm, vahel vill
bauroc Classic kergplokk/tuhaplokk 200 mm
siseviimistlus vastavalt ruumi kasutusotstarbele


liistparkett (tamm) 13 mm
R/B plaat, vahel kütetorustik 80 mm
ehituskile
2x EPS100 soojustus 100 mm
tihendatud liivalus 300 mm
geodekstiil
looduslik pinnas

maakividest kiviplaat 30 mm
EPS120 perimeeter 100 mm
raudbetoonkest 100 mm
hüdroisolatsioon
olemasolev maa- ja paekividest vundament

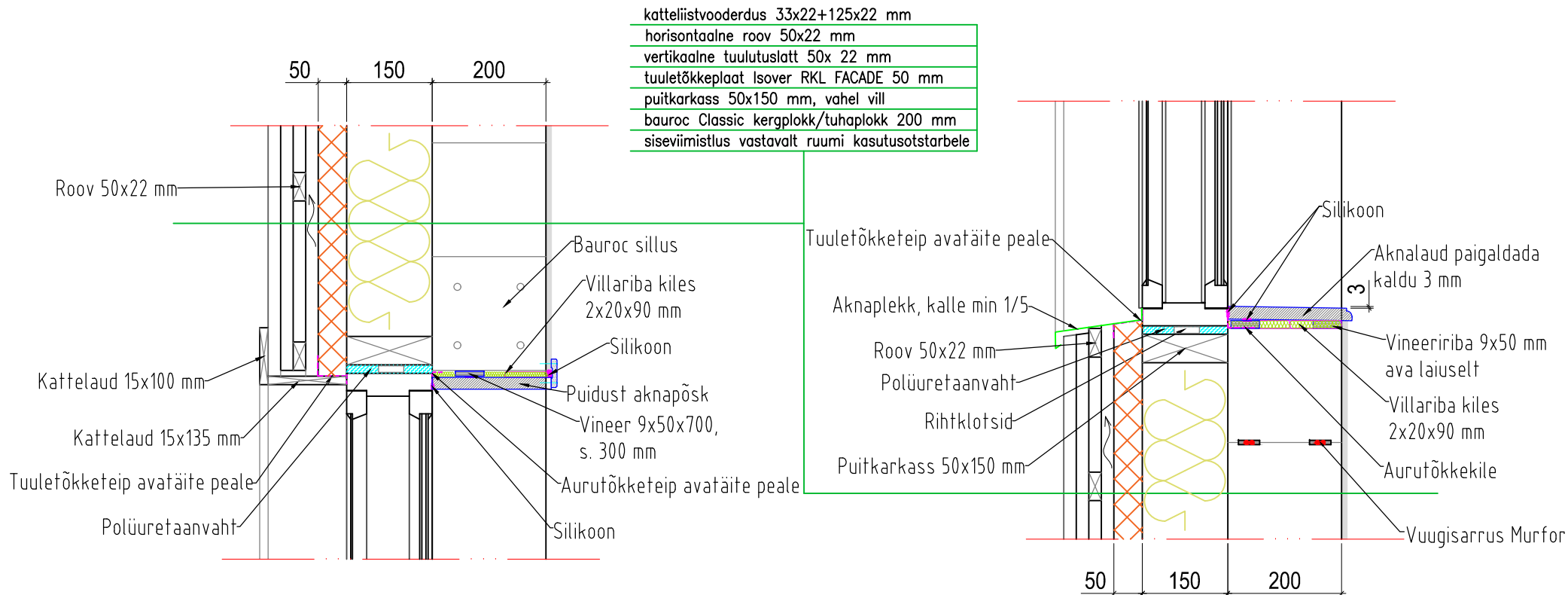



<b>TAL TECH</b> TTÜ INSENERITEADUSKOND Koostaja: Priidik Vapper Juhendaja: Aime Ruus Juhendaja: Taisi Kadarik	Magistritöö	Leht / Lehti: <b>14/32</b>
	Soklisõlm (S-1)	
TalTech Tartu Kolledž	Joonise nr: PP-AR-14	Formaat: A3
		Mõõtkava: 1:10



 <b>TTÜ INSENERITEADUSKOND</b>		Magistritöö	Leht / Lehti: <b>15/32</b>
Koostaja:	Priidik Vapper	<b>Räästasõlm (S-2)</b>	
Juhendaja:	Aime Ruus		
Juhendaja:	Taisi Kadarik		
TalTech Tartu Kolledž		Joonise nr: PP-AR-15	Formaat: A3
		Mõõtkava: 1:10	



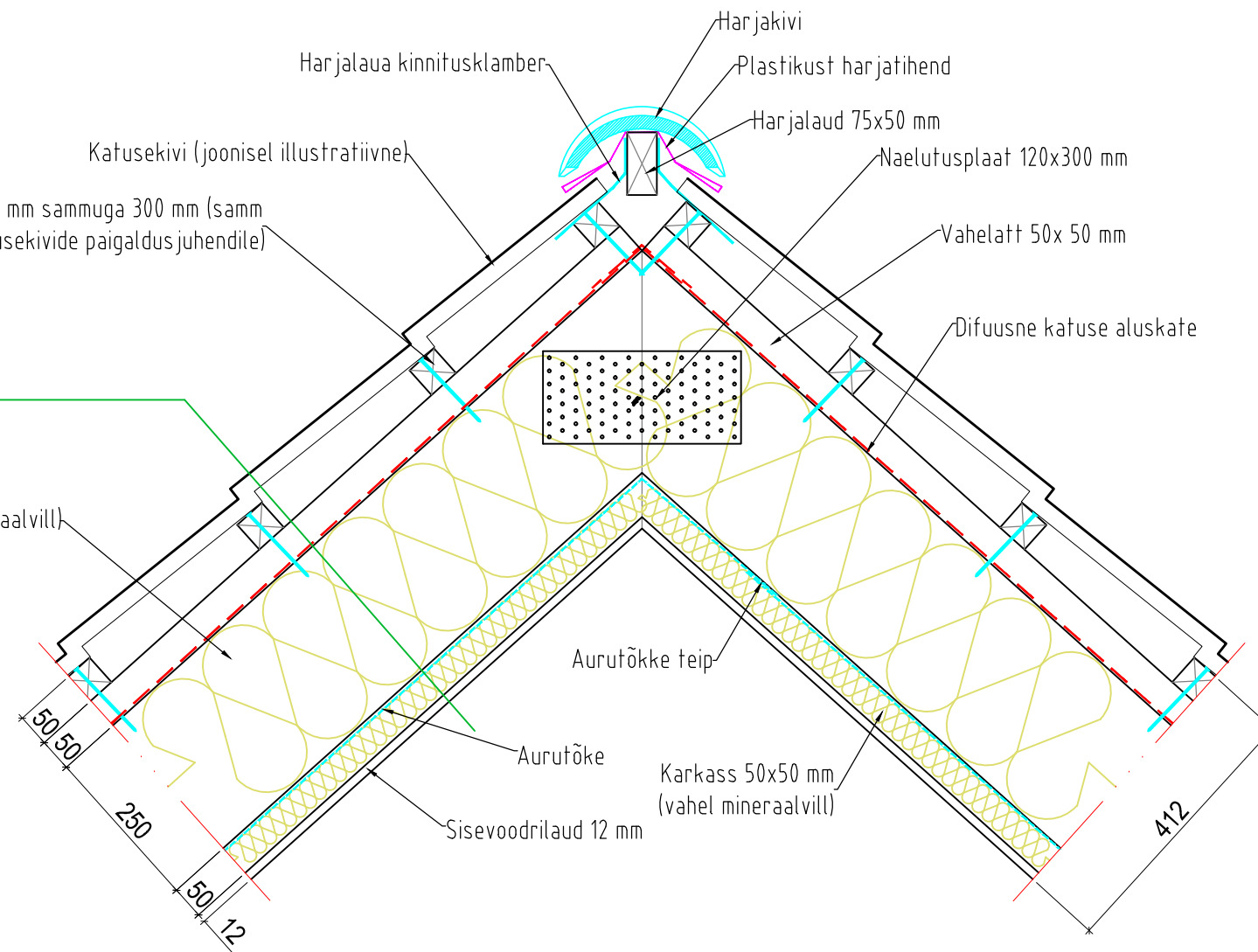



	TTÜ INSENERITEADUSKOND		Magistritöö	Leht / Lehti: <b>16/32</b>	
	Koostaja: Priidik Vapper		Aknasõlm (S-3)		
	Juhendaja: Aime Ruus				
Juhendaja: Taisi Kadarik		Joonise nr: PP-AR-16	Formaati: A4	Mõõtkava: 1:10	
TalTech Tartu Kolledž					

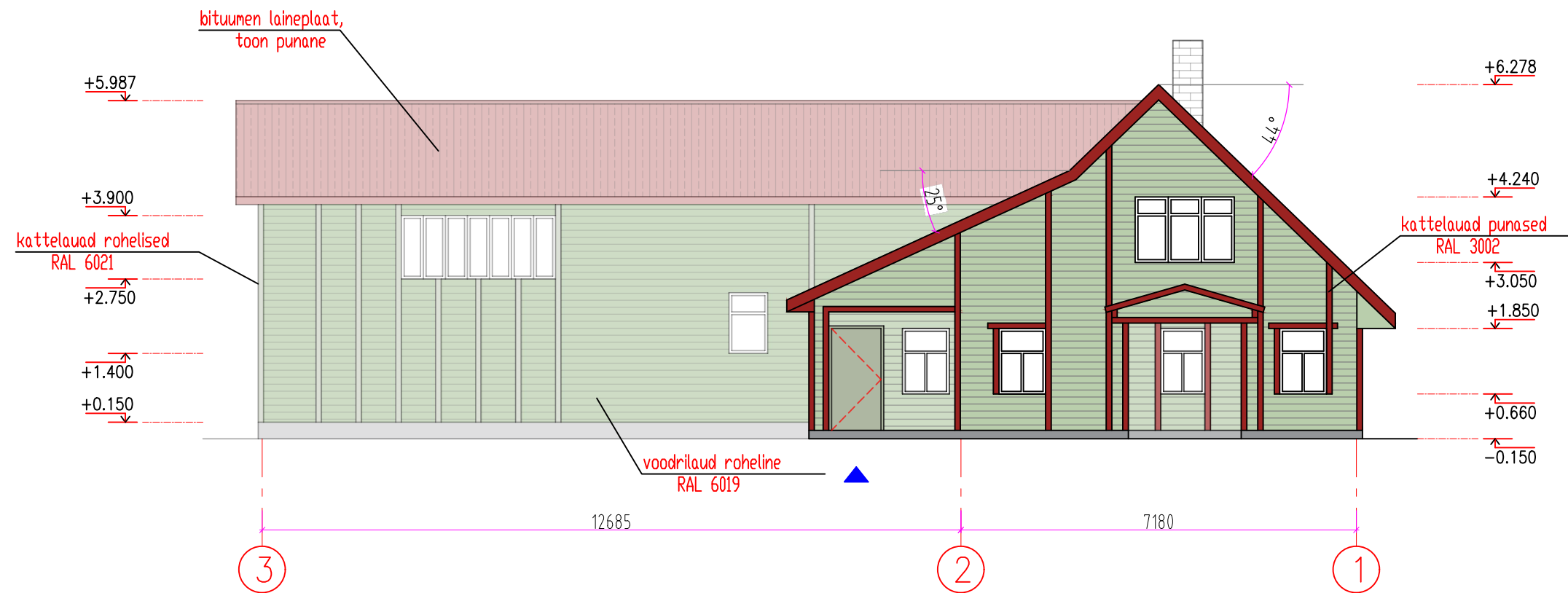
kivikatus
roov 50x50 mm (vastavalt tootja poolt koostatud paigaldusjuhendile)
vahelatt 50x50 mm
difuusne katuse aluskate
sarikas 50x250 mm, vahel vill
aurutõke
karkass 50x50 mm, vahel vill
sisevoodrilaud 12 mm

Sarikas 50x250 mm sammuga 600 mm (vahel mineraalvill)

Roov 50x50 mm sammuga 300 mm (samm vastavalt katusekivide paigaldusjuhendile)



	TTÜ INSENERITEADUSKOND		Magistritöö	Leht / Lehti: <b>17/32</b>
	Koostaja:	Priidik Vapper	Harjasõlm (S-4)	
	Juhendaja:	Aime Ruus		
Juhendaja:	Taisi Kadarik	Joonise nr:	Formaat:	Mõõtkava:
TalTech Tartu Kolledž		PP-AR-17	A3	1:10



Vaade - A

VIIMISTLUSMATERJALID JA VÄRVITONID.

1. Seinad, horisontaalne voodrilaud, toon vastavalt joonisel märgitule.
2. Harja- ja viilukatted, toon punane RAL 3002.
3. Räästalaud, toon punane RAL 3002.
4. Kattelaud, toon vastavalt joonisel märgitule.



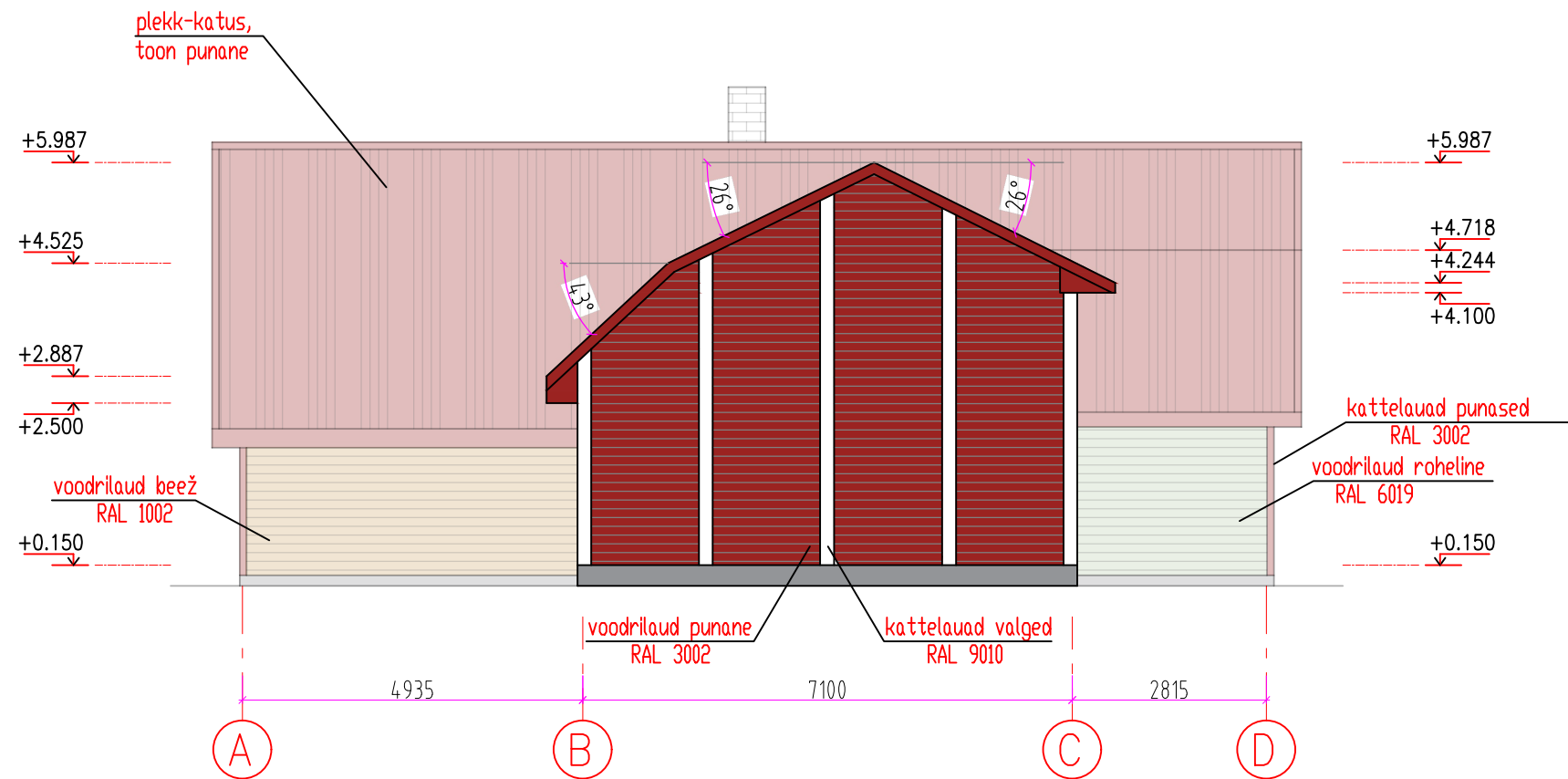
5. Puidust raamidega aknad, toon valge RAL 9010.
6. Klaasiga puidust veranda uks, toon valge RAL 9010.
7. Puidust uks, toon roheline RAL 6021.
8. Sokkel, toon hall.



TINGMÄRGID:

▶ - pääs hoonesse.

		TTÜ INSENERITEADUSKOND		Magistritöö		Leht / Lehti: <b>18/32</b>	
Koostaja: Priidik Vapper				Olemasoleva hoone vaade A (läänest)			
Juhendaja: Aime Ruus							
Juhendaja: Taisi Kadarik							
TalTech Tartu Kolledž				Joonise nr: PP-AR-18		Formaati: A3	
				Mõõtkava: 1:100			



Vaade - B

VIIMISTLUSMATERJALID JA VÄRVITOOTID.

1. Seinad, horisontaalne voodrilaud, toon vastavalt joonisel märgitule.
2. Harja- ja viilukatted, toon punane RAL 3002.
3. Räästalaud, toon punane RAL 3002.
4. Kattelaud, toon vastavalt joonisel märgitule.



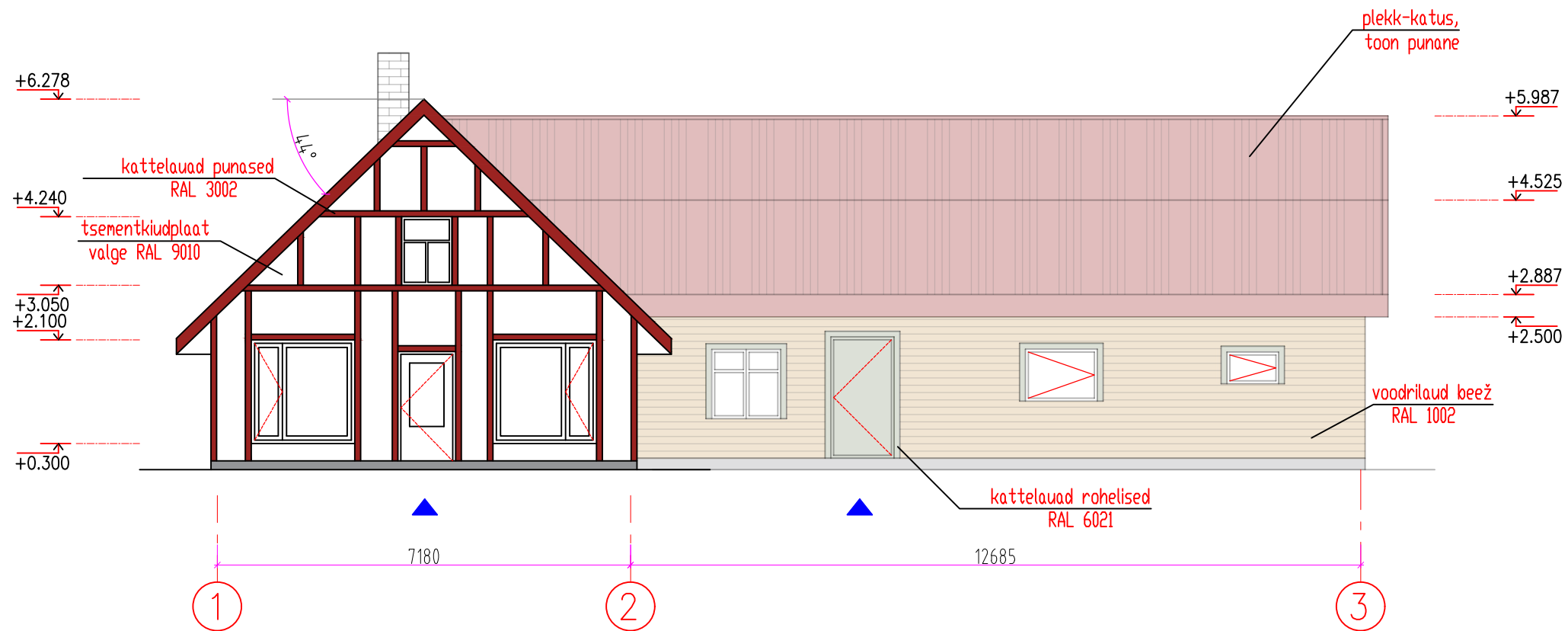
5. Puidust raamidega aknad, toon valge RAL 9010.
6. Klaasiga puidust veranda uks, toon valge RAL 9010.
7. Puidust uks, toon roheline RAL 6021.
8. Sokkel, toon hall.



TINGMÄRGID:

▶ - pääs hoonesse.

		TTÜ INSENERITEADUSKOND		Magistritöö	Leht / Lehti: <b>19/32</b>
Koostaja:	Priidik Vapper	Olemasoleva hoone vaade B (põhjast)			
Juhendaja:	Aime Ruus				
Juhendaja:	Taisi Kadarik				
TalTech Tartu Kolledž		Joonise nr: PP-AR-19	Formaat: A3	Mõõtkava: 1:100	



Vaade - C

VIIMISTLUSMATERJALID JA VÄRVITOODID.

1. Seinal, horisontaalne voodrilaud, toon vastavalt joonisel märgitule.
2. Harja- ja viilkatted, toon punane RAL 3002.
3. Räästalaud, toon punane RAL 3002.
4. Kattelaud, toon vastavalt joonisel märgitule.



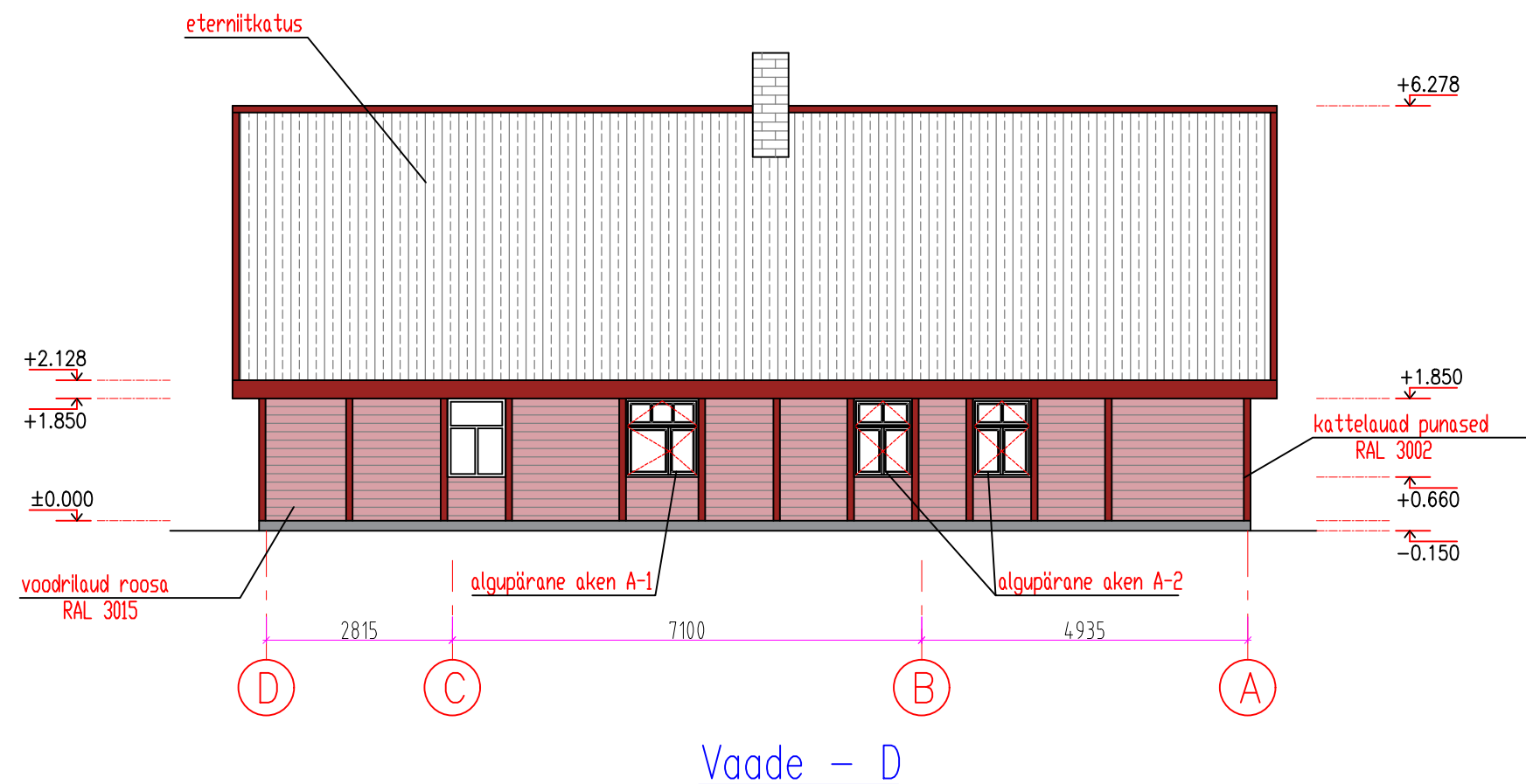
5. Puidust raamidega aknad, toon valge RAL 9010.
6. Klaasiga puidust veranda uks, toon valge RAL 9010.
7. Puidust uks, toon roheline RAL 6021.
8. Sokkel, toon hall.



TINGMÄRGID:

▶ - pääs hoonesse.

		TTÜ INSENERITEADUSKOND		Magistritöö	Leht / Lehti: <b>20/32</b>
Koostaja:	Priidik Vapper	Olemasoleva hoone vaade C (idast)			
Juhendaja:	Aime Ruus				
Juhendaja:	Taisi Kadarik				
TalTech Tartu Kolledž		Joonise nr: PP-AR-20	Formaat: A3	Möötkava: 1:100	



#### VIIMISTLUSMATERJALID JA VÄRVITONID.

1. Seinad, horisontaalne voodrilaud, toon vastavalt joonisel märgitule.
2. Harja- ja viilkatted, toon punane RAL 3002.
3. Räästalaud, toon punane RAL 3002.
4. Kattelaud, toon vastavalt joonisel märgitule.




5. Puidust raamidega aknad, toon valge RAL 9010.
6. Klaasiga puidust veranda uks, toon valge RAL 9010.
7. Puidust uks, toon roheline RAL 6021.
8. Sokkel, toon hall.

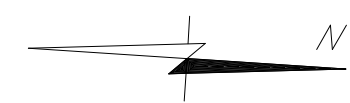
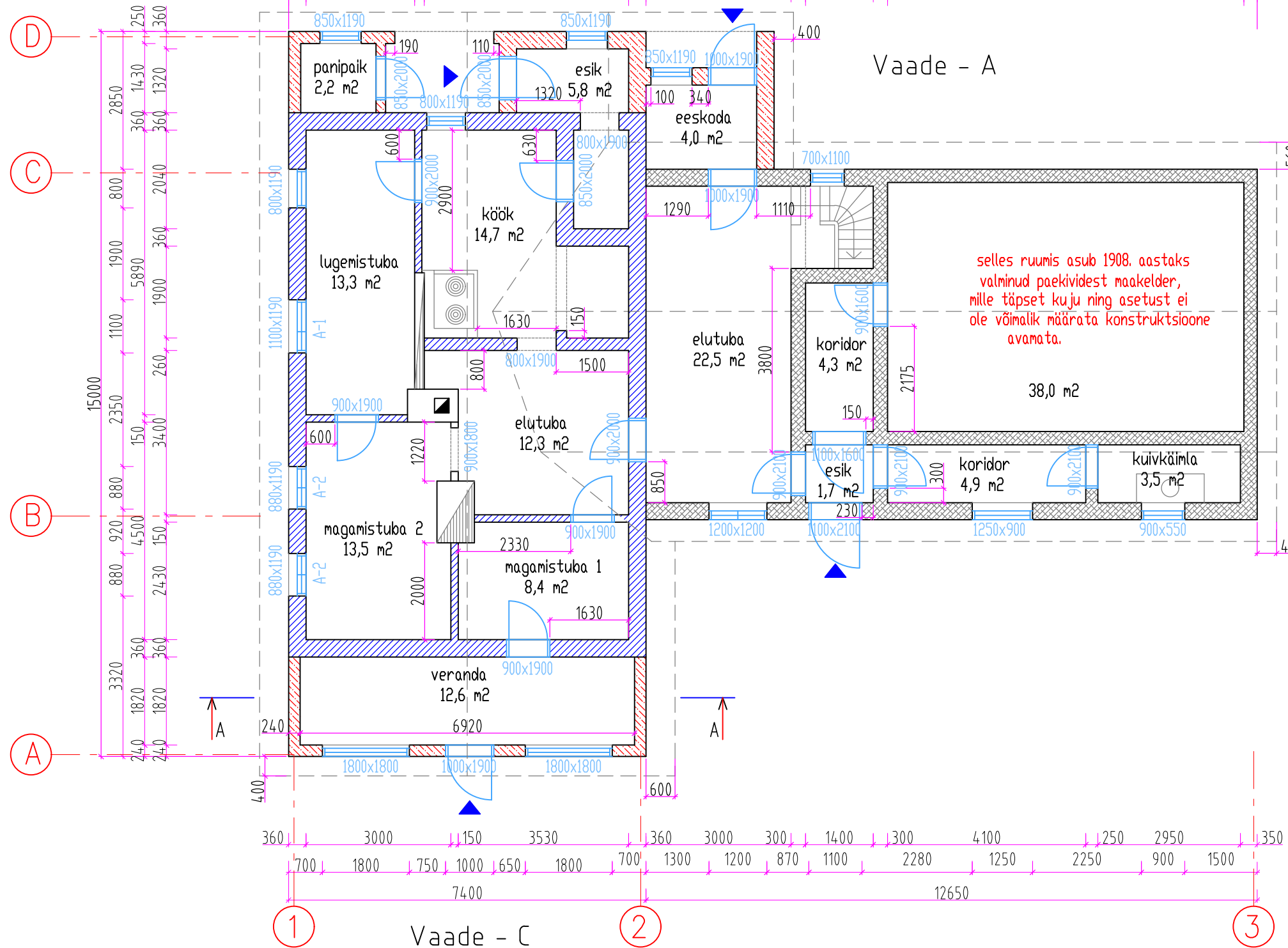


TINGMÄRGID:

▶ - pääs hoonesse.

 <b>TTÜ INSENERITEADUSKOND</b>		Magistritöö	Leht / Lehti: <b>21/32</b>
Koostaja: Priidik Vapper		Olemasoleva hoone vaade D (lõunast)	
Juhendaja: Aime Ruus			
Juhendaja: Taisi Kadarik			
TalTech Tartu Kolledž		Joonise nr: PP-AR-21	Formaat: A3
		Mõõtkava: 1:100	

Vaade - D



Vaade - B

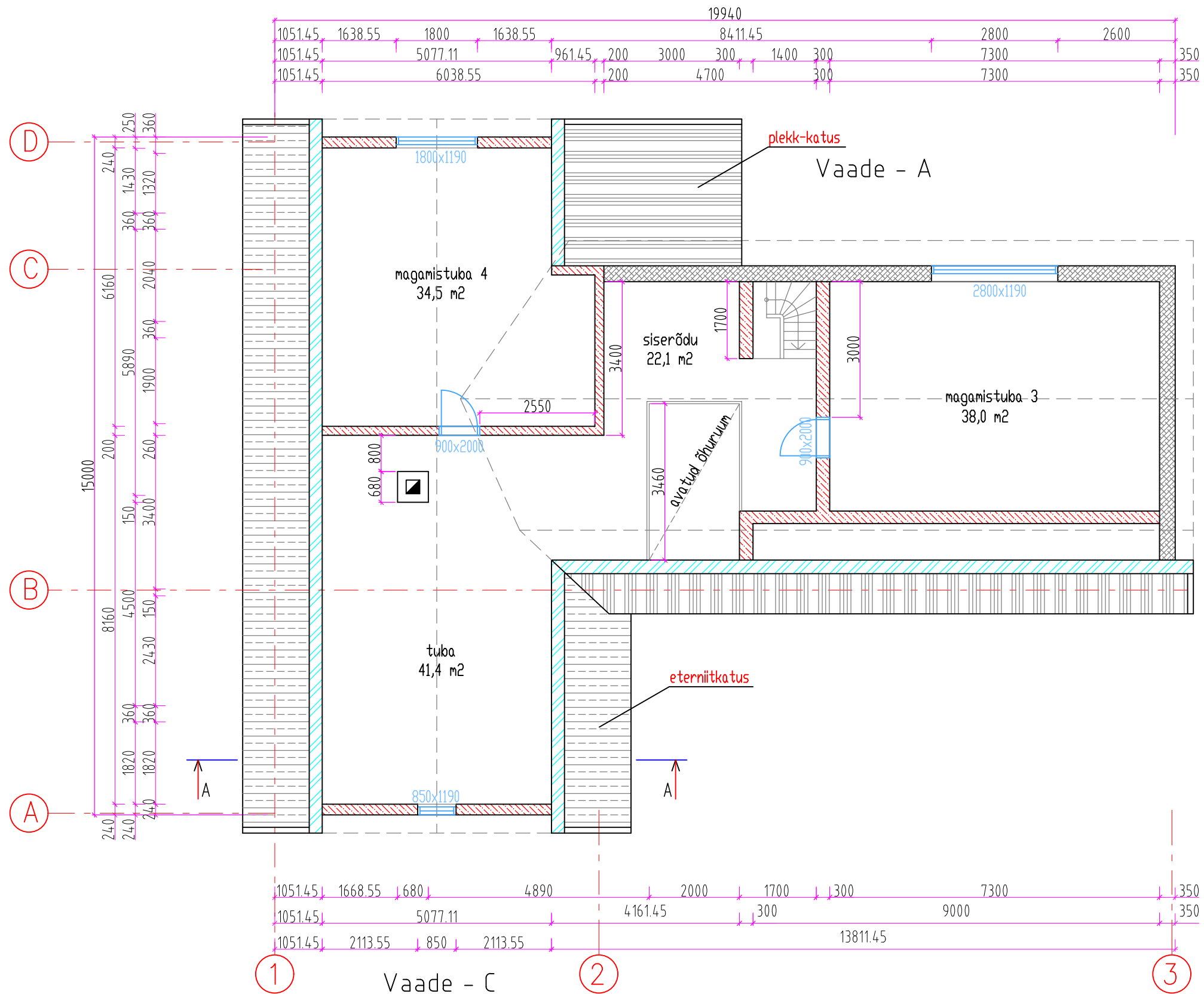
MÄRKUSED:

1. Hoone seinapaksused on mõõdetud moodulindiga akna- ning usteavadest, seetõttu ei pruugi olla kõik joonisel toodud seinte laiused üks-ühele reaalsuses olevatega.
2. Olemasolevate seinte kihid ning nende paksused selguvad konstruktsioonide avamisel.
3. Joonise teljed on joonestatud olemasolevate palkseinte välisseinte väliskülje eeldatavale asukohale – kõiki seinakonstruktsioone ei ole avatud.

- palkidest sein. Siseosas 100 mm, välisosas 200 mm. Palgid paigaldatud enne 1930. aastat
- puitkarkassil sein. Püstitatud enne 1994. aastat
- 200 mm tuhaplokkidest sein. Laotud enne 1994. aastat
- pääs hoonesse.

TTÜ INSENERITEADUSKOND		Magistritöö		Leht / Lehti: <b>22/32</b>
Koostaja:	Priidik Vapper	Olemasoleva hoone I korruse plaan		
Juhendaja:	Aime Ruus			
Juhendaja:	Taisi Kadarik			
TalTech Tartu Kolledž		Joonise nr: PP-AR-22	Formaat: A3	Mõõtkava: 1:100

Vaade - D



Vaade - B

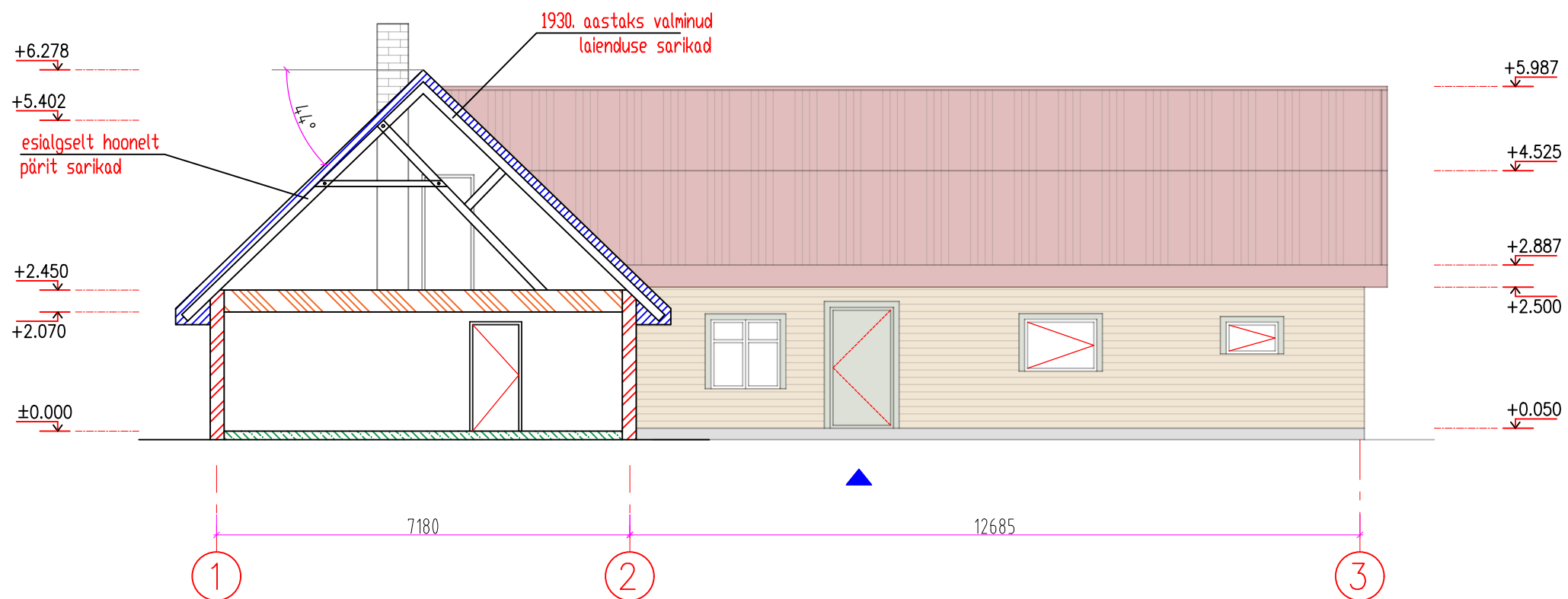
MÄRKUSED:

1. Hoone seinapaksused on mõõdetud mõõdulindiga akna- ning usteavadest, seetõttu ei pruugi olla kõik joonisel toodud seinte laiused üks-ühele reaalsuses olevatega.
2. Olemasolevate seinte kihid ning nende paksused selguvad konstruktsioonide avamisel.
3. Joonise teljed on joonestatud olemasolevate palkseinte välisseinte väliskülje eeldatavale asukohale – kõiki seinakonstruktsioone ei ole avatud.

- olemasolev katusekonstruktsioon
- puitkarkassil sein. Püstitatud enne 1994. aastat
- 200 mm tuhaplokkidest sein. Laotud enne 1994. aastat

TTÜ INSENERITEADUSKOND		Magistritöö	Leht / Lehti: <b>23/32</b>
Koostaja: Priidik Vapper		Olemasoleva hoone II korruse plaan	
Juhendaja: Aime Ruus			
Juhendaja: Taisi Kadarik			
TalTech Tartu Kolledž		Joonise nr: PP-AR-23	Formaat: A3
		Mõõtkava: 1:100	










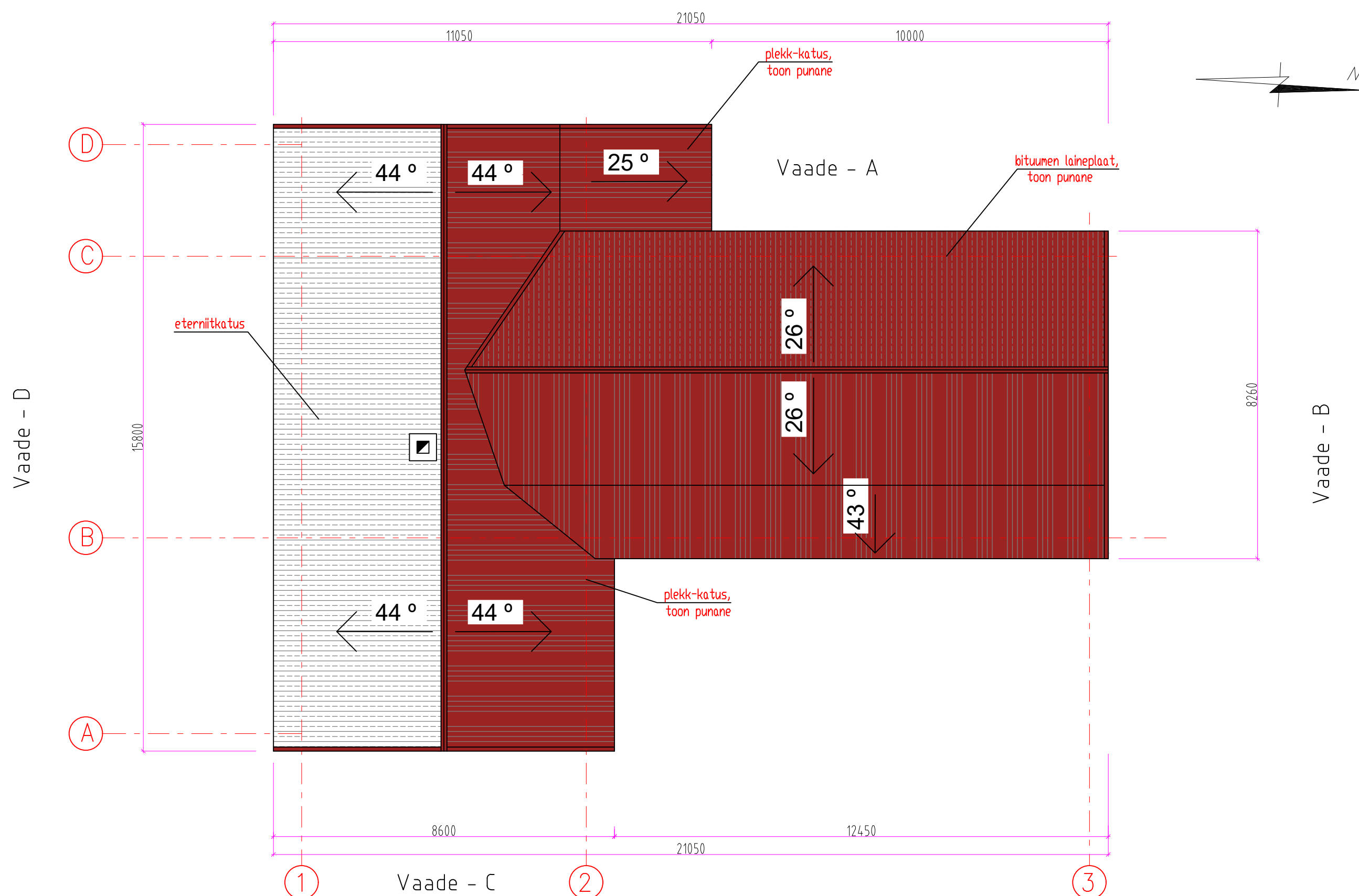
Lõige A-A


MÄRKUSED:

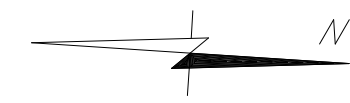
1. Esialgselt hoonelt ning laienduse sarikad eemaldatakse, neile teostatakse kontroll ja parandustööd ning taaskasutatakse krundil asuval kõrvalhoonel.
2. Olemasolevate konstruktsioonide kihid selguvad pärast kõikide konstruktsioonide avamist.
3. Joonise teljed on joonestatud olemasolevate palkseinte välisseinte väliskülje eeldatavale asukohale – kõiki seinakonstruktsioone ei ole avatud.

-  - olemasolev katusekonstruktsioon
-  - olemasolev seinakonstruktsioon
-  - olemasolev vahelaekonstruktsioon
-  - olemasolev pörandakonstruktsioon

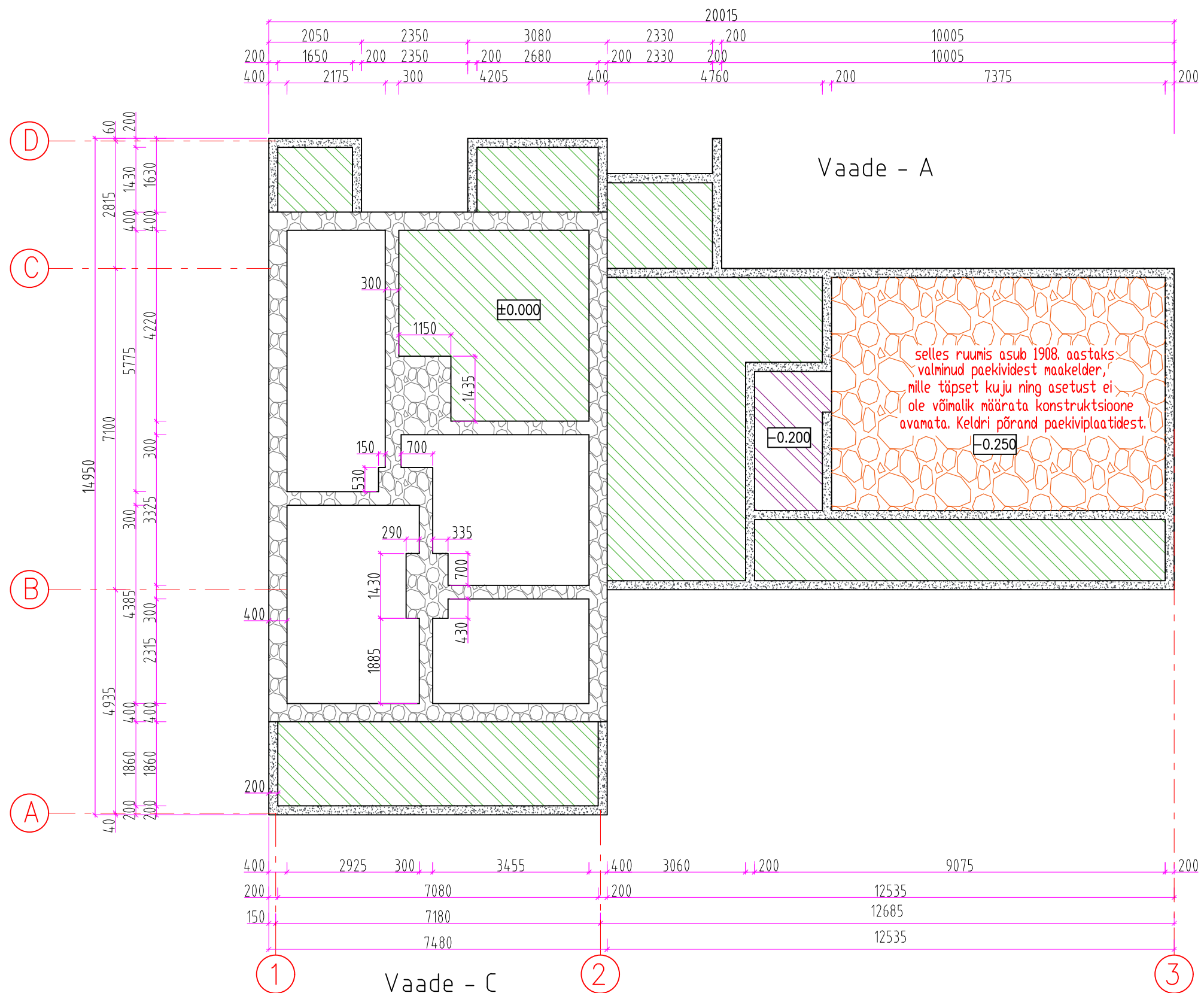
 TTÜ INSENERITEADUSKOND		Magistritöö	Leht / Lehti: <b>24/32</b>
Koostaja: Priidik Vapper		Olemasoleva hoone lõige A-A	
Juhendaja: Aime Ruus			
Juhendaja: Taisi Kadarik			
TalTech Tartu Kolledž		Joonise nr: PP-AR-24	Formaat: A3
		Möötkava: 1:100	



 <b>TTÜ INSENERITEADUSKOND</b>		Magistritöö	Leht / Lehti: <b>25/32</b>
Koostaja:	Priidik Vapper	Olemasoleva hoone katuse plaan	
Juhendaja:	Aime Ruus		
Juhendaja:	Taisi Kadarik		
TalTech Tartu Kolledž		Joonise nr: PP-AR-25	Formaat: A3
		Mõõtkava: 1:100	



Vaade - D



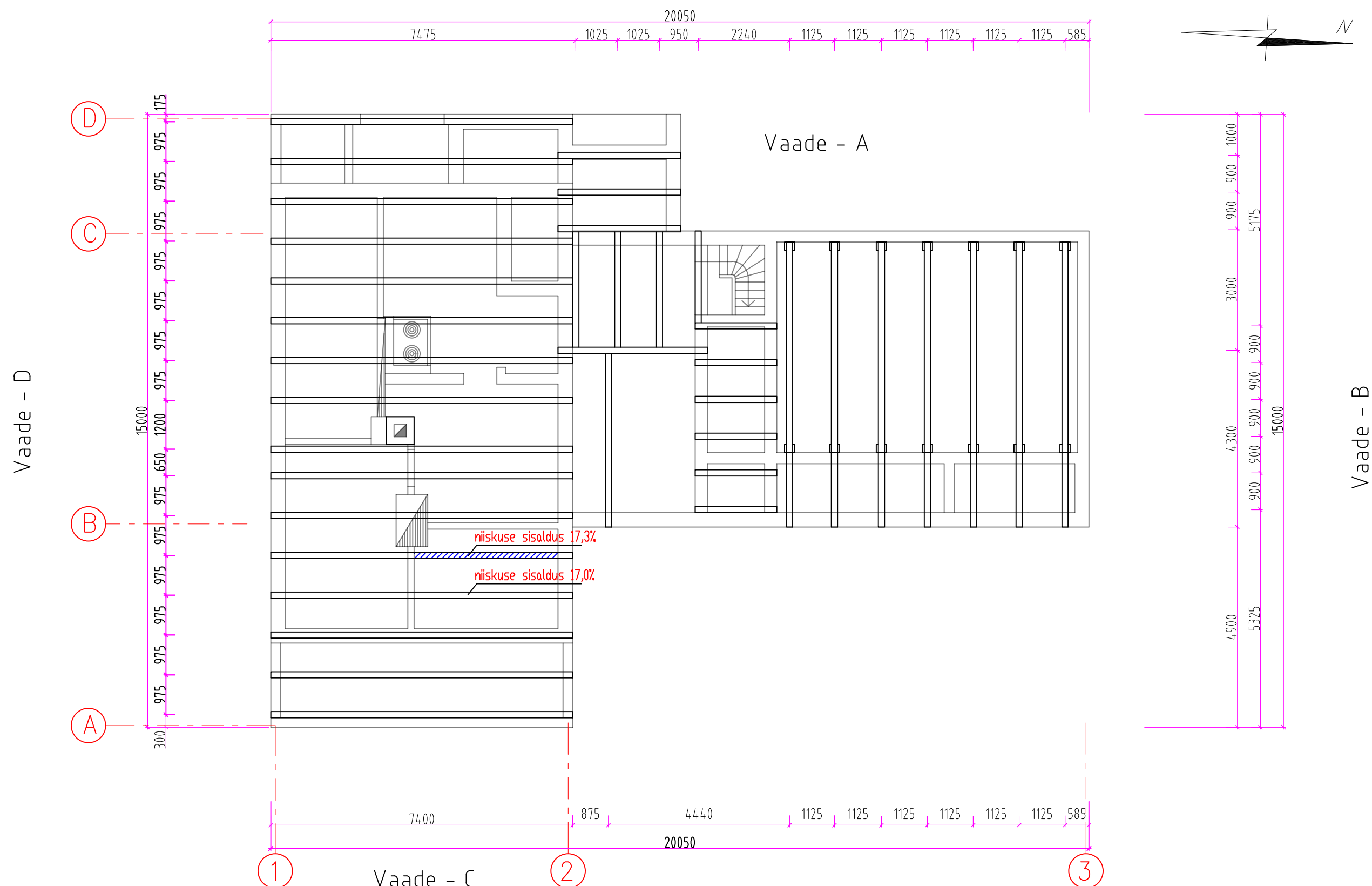
selles ruumis asub 1908. aastaks valminud paekividest maakelder, mille täpset kuju ning asetust ei ole võimalik määrata konstruktsioone avamata. Keldri põrand paekiviplaadidest.

**MÄRKUSED:**

1. Olemasolev vundament on avatud vaid ühes ruumis ning on seetõttu on tema laius, sügavus ning kuju oletuslikud.
2. Olemasolevate seinte kihid ning nende paksused selguvad konstruktsioonide avamisel.
3. Joonise teljed on joonestatud olemasolevate palkseinte välisseinte väliskülje eeldatavale asukohale - kõiki seinakonstruktsioone ei ole avatud.

- raudbetoonist vundament
- maa- ning paekividest vundament
- raudbetoonist põrandaplaat, kõrgus vastavalt joonisel näidatule
- paekiviplaadidest põrand


<b>TAL TECH</b> TTÜ INSENERITEADUSKOND		Magistritöö	Leht / Lehti: <b>26/32</b>
Koostaja: Priidik Vapper		Olemasoleva hoone vundamendi plaan	
Juhendaja: Aime Ruus			
Juhendaja: Taisi Kadarik			
TalTech Tartu Kolledž		Joonise nr: PP-AR-26	Formaat: A3
		Möötkava: 1:100	

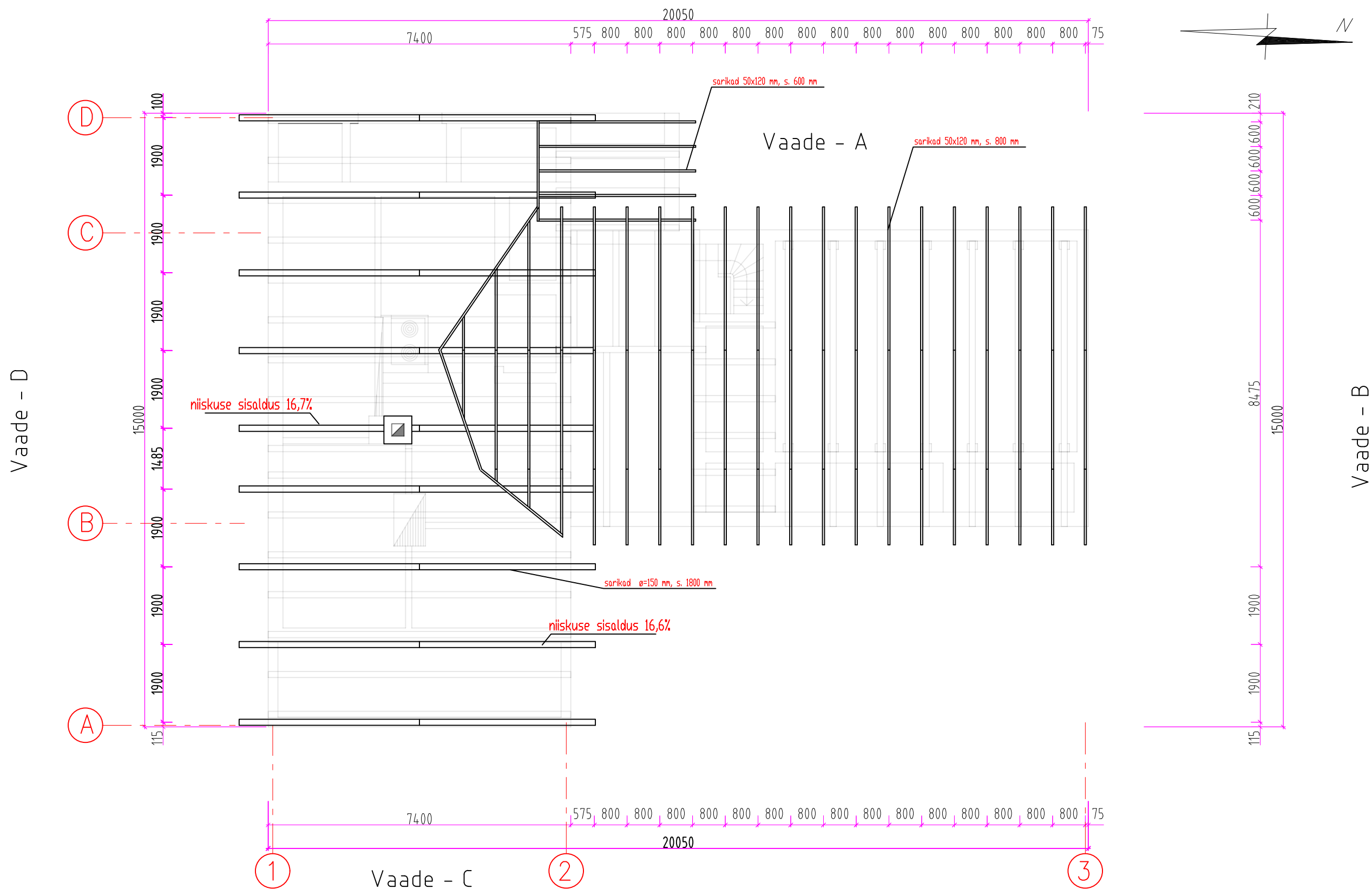


**MÄRKUSED:**

1. Kuna konstruktsioonid on avatud ainult ühes ruumis, siis on teiste talade asukoht, samm ning mõõtmed oletuslikud. Täpsem vahelae talade joonis teha pärast kõikide konstruktsioonide avamist.
2. Olemasolevate talade seisukord selgub pärast kõikide konstruktsioonide avamist.
3. Joonise teljed on joonestatud olemasolevate palkseinte väliskülje eeldatavale asukohale – kõiki seinakonstruktsioone ei ole avatud.

 - putukakahjustusega vahelaetala

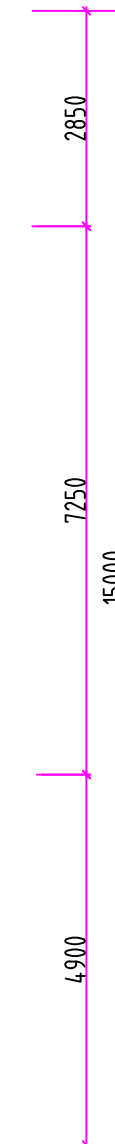
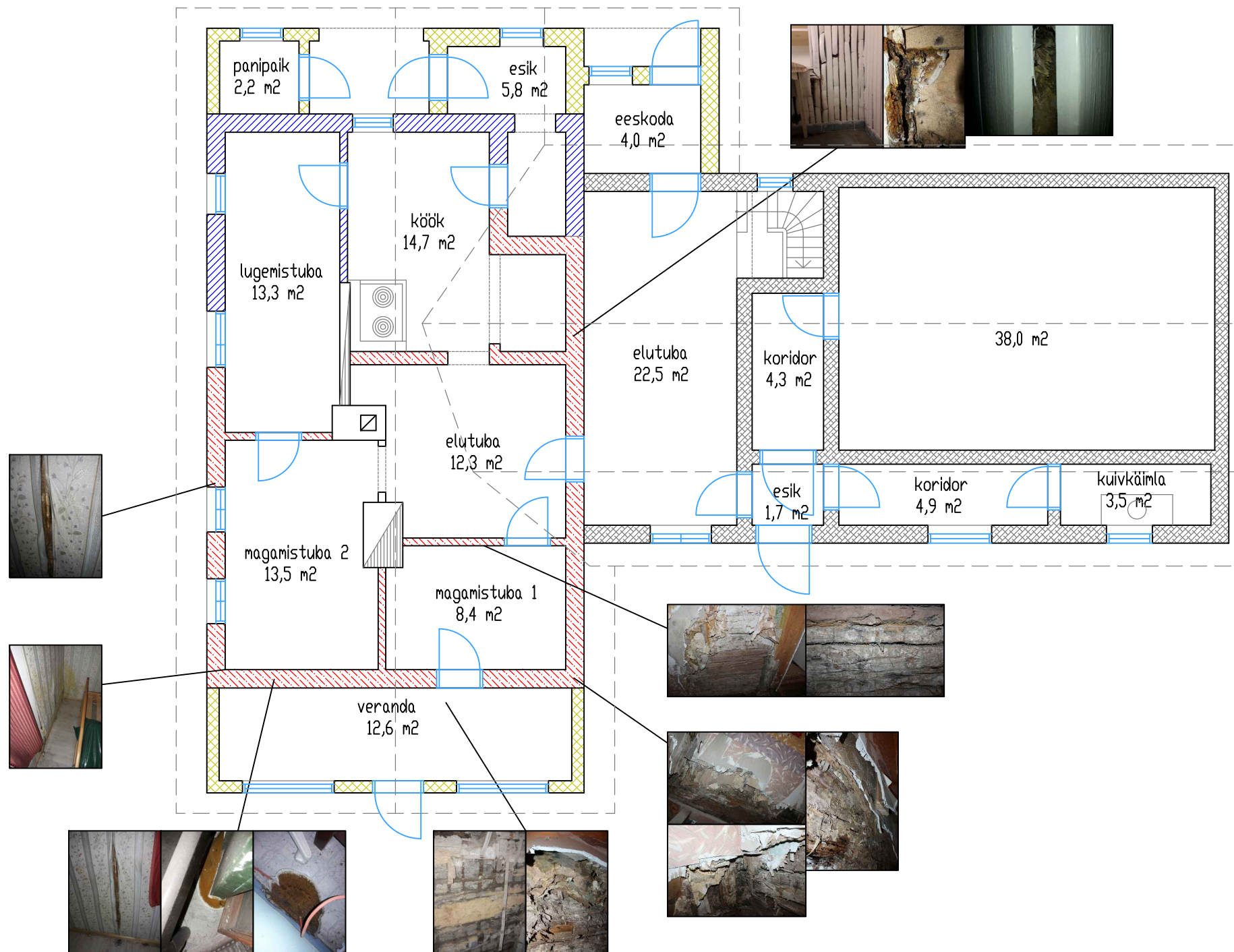
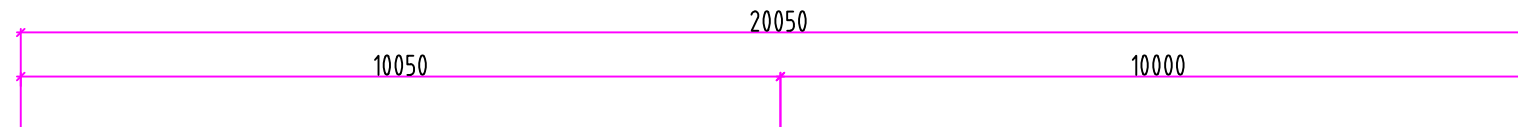
 TTÜ INSENERITEADUSKOND		Magistritöö		Leht / Lehti: <b>27/32</b>
Koostaja: Priidik Vapper		Olemasoleva hoone vahelaetalade plaan		
Juhendaja: Aime Ruus				
Juhendaja: Taisi Kadarik		Joonise nr: PP-AR-27	Formaat: A3	Möötkava: 1:100
TalTech Tartu Kolledž				



**MÄRKUSED:**

1. Kuna konstruktsioonid on avatud vähesel määral ainult mõnest kohast, siis enamus sarikate asukoht, samm ning mõõtmed on oletuslikud. Täpsem joonis tuleb teha pärast kõikide konstruktsioonide avamist.
2. Olemasolevate sarikate seisukord selgub pärast kõikide konstruktsioonide avamist.
3. Joonise teljed on joonestatud olemasolevate palkseinte välisseinte väliskülje eeldatavale asukohale – kõiki seinakonstruktsioone ei ole avatud.

		<b>TTÜ INSENERITEADUSKOND</b>		Magistritöö		Leht / Lehti: <b>28/32</b>	
Koostaja: Priidik Vapper				Olemasoleva hoone sarikate plaan			
Juhendaja: Aime Ruus							
Juhendaja: Taisi Kadarik							
TalTech Tartu Kolledž				Joonise nr: PP-AR-28		Formaati: A3	
				Mõõtkava: 1:100			



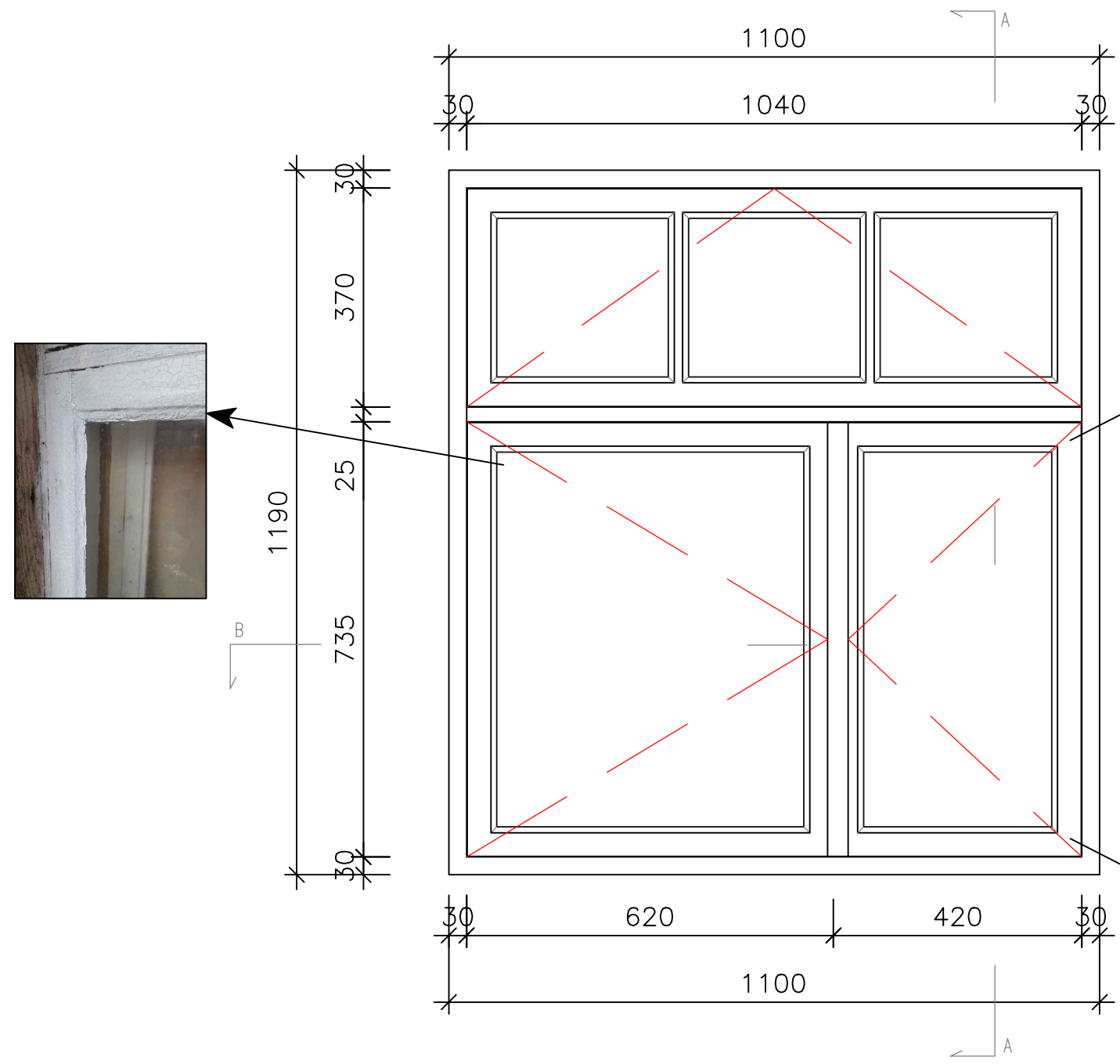
**MÄRKUSED:**

1. Hoone seen- ning putukakahjustuste hindamisel on kasutatud ainult välist vaatlust ning käesoleval hetkel avatud ainult magamistuba 1 konstruktsioonid. Täpsema kahjustuste ulatuse ning tõsiduse hindamiseks tuleb kõik elamu konstruktsioonid avada ning teostada vajalikud katsed.

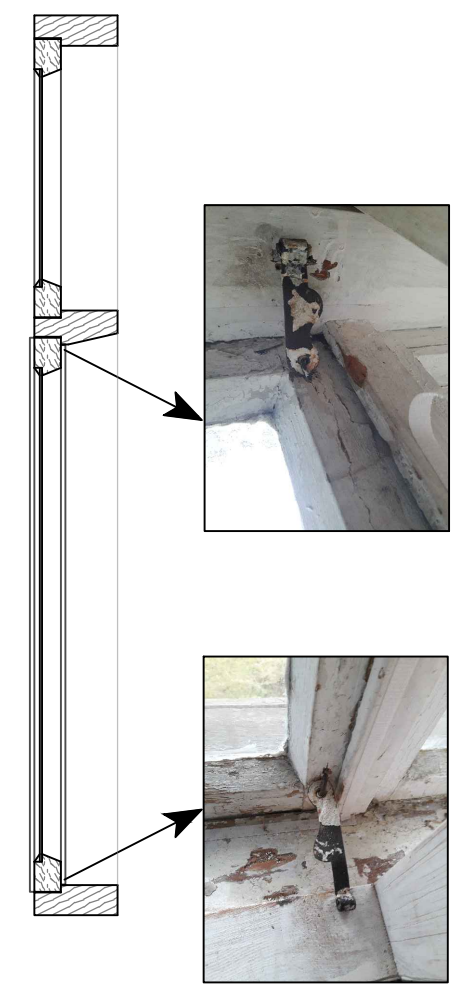
- olemasolev 1930. aastaks valminud palkidest sein
- seen- ning putukakahjustustega 1930. aastaks valminud palkidest sein
- 1994. aastaks valminud puitkarkassil sein
- 1994. aastaks valminud tuhaplokkidest laotud sein

<b>TAL TECH</b> TTÜ INSENERITEADUSKOND		Magistritöö	Leht / Lehti: <b>29/32</b>	
Koostaja:	Priidik Vapper	Olemasoleva hoone seen- ning putukakahjustuste skeem		
Juhendaja:	Aime Ruus			
Juhendaja:	Taisi Kadarik			
TalTech Tartu Kolledž		Joonise nr: PP-AR-29	Formaat: A3	Möötkava: 1:100

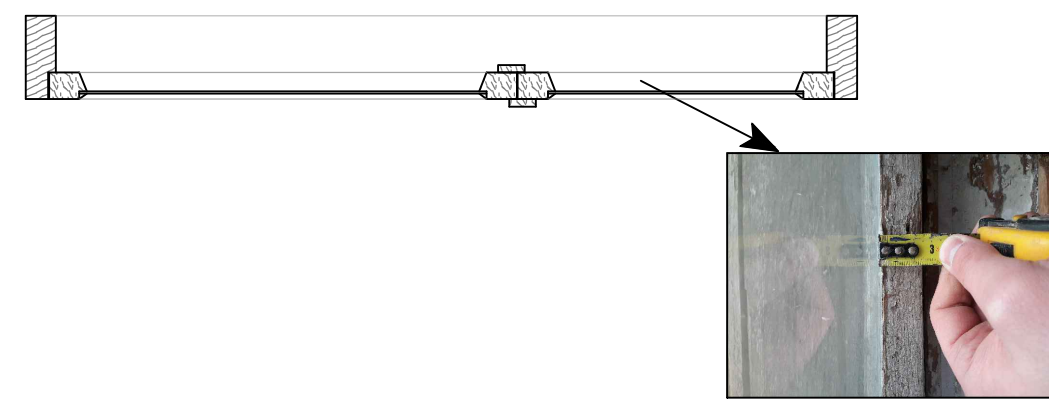
VAADE VÄLJAST (M 1:10)



PÜSTLÕIGE A-A (M 1:10)

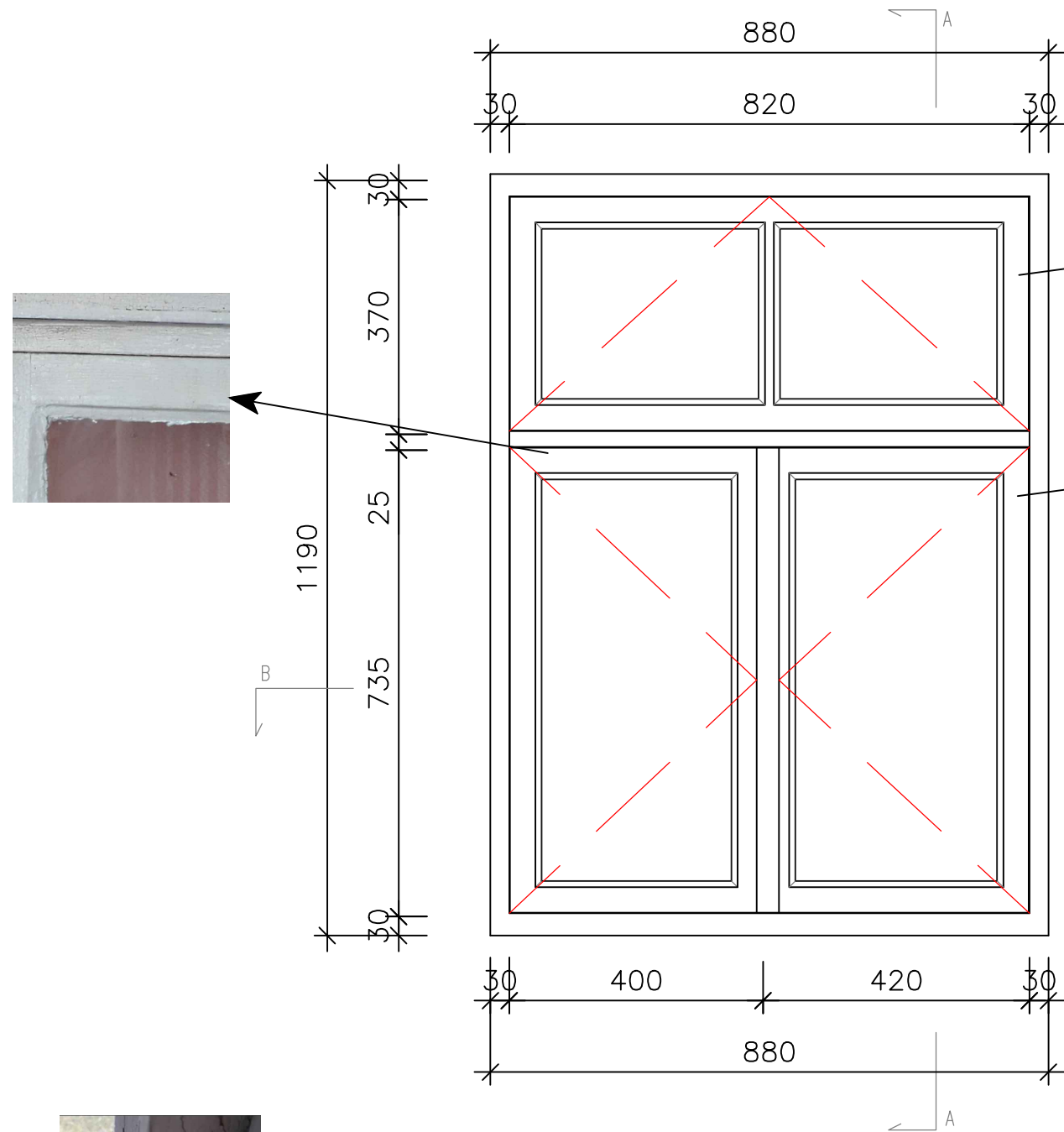


RÕHTLÕIGE B-B (M 1:10)

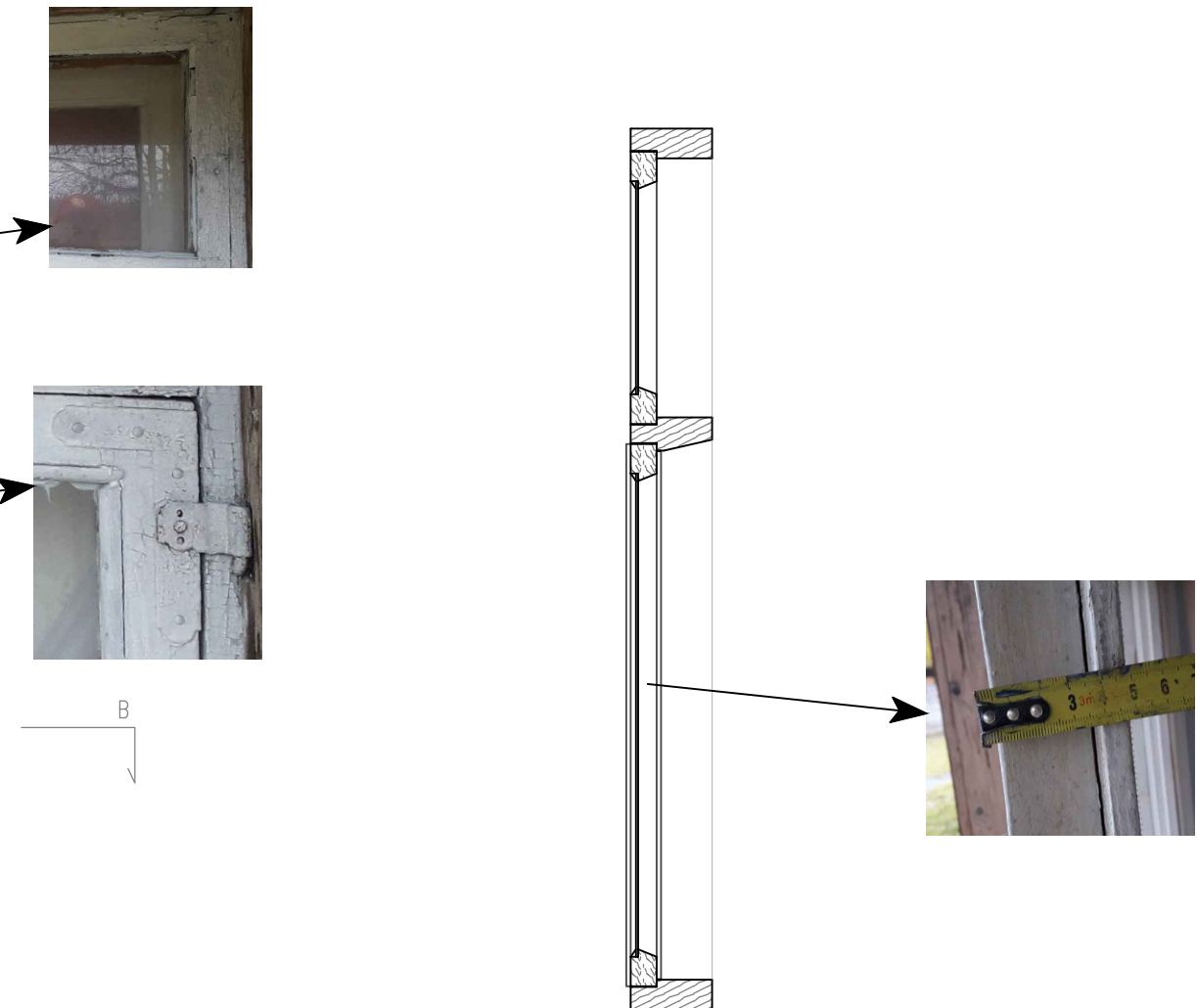


	TTÜ INSENERITEADUSKOND	Magistritöö	Leht / Lehti: <b>30/32</b>
	Koostaja: Priidik Vapper Juhendaja: Aime Ruus Juhendaja: Taisi Kadarik	Algupärase akna (A-1) detail	
TalTech Tartu Kolledž		Joonise nr: PP-AR-30	Formaat: A3
		Mõõtkava: 1:10	

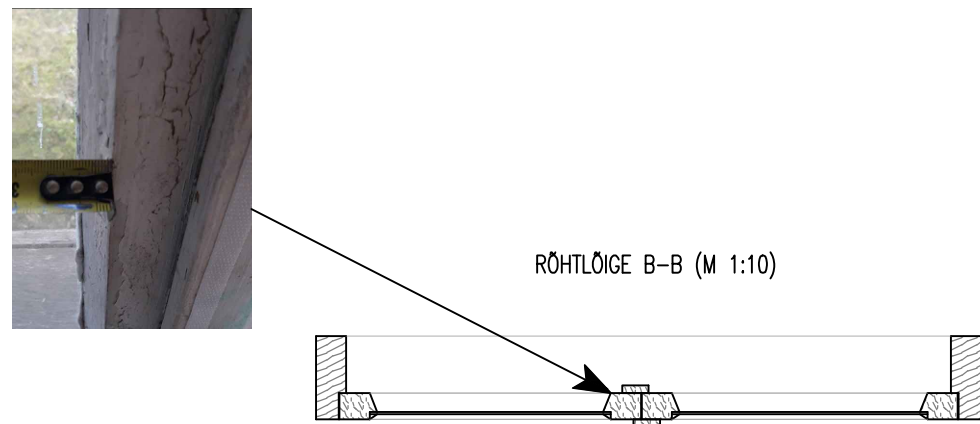
VAADE VÄLJAST (M 1:10)




PÜSTLÕIGE A-A (M 1:10)



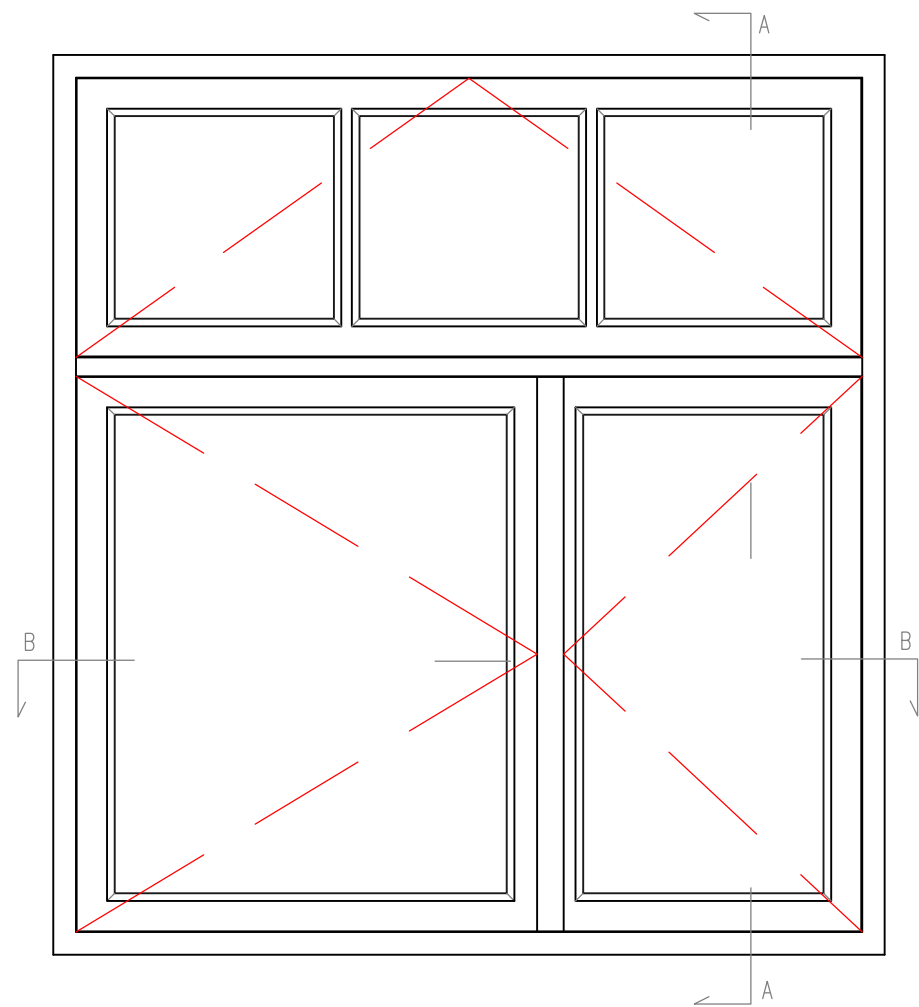
RÕHTLÕIGE B-B (M 1:10)



 TTÜ INSENERITEADUSKOND		Magistritöö	Leht / Lehti: <b>31/32</b>
Koostaja:	Priidik Vapper	Algupärase akna (A-2) detail	
Juhendaja:	Aime Ruus		
Juhendaja:	Taisi Kadarik		
TalTech Tartu Kolledž		Joonise nr: PP-AR-31	Formaat: A3
		Mõõtkava: 1:10	



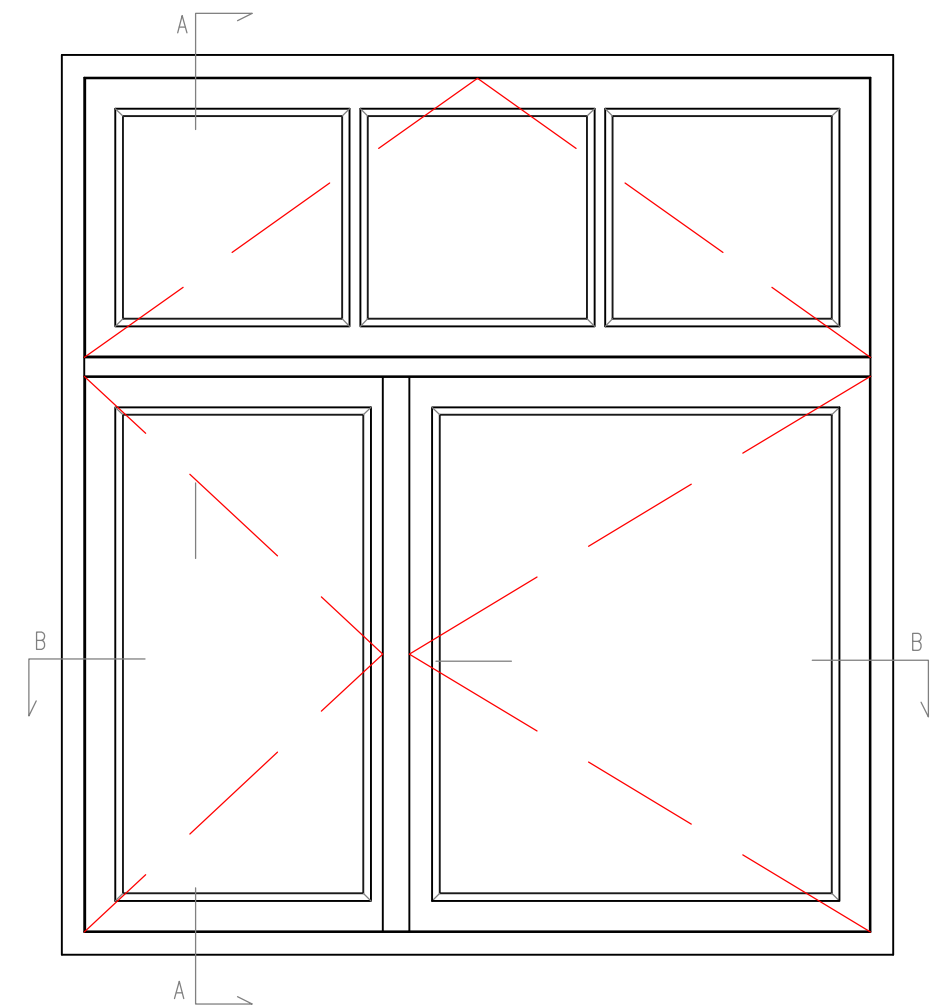
VAADE VÄLJAST (M 1:10)



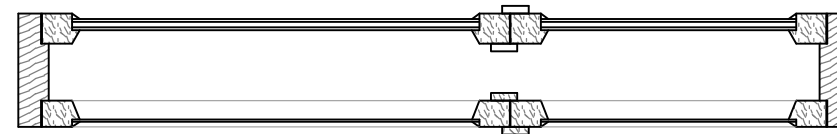
PÜSTLÕIGE A-A (M 1:10)



VAADE SEEST (M 1:10)




RÕHTLÕIGE B-B (M 1:10)



**MÄRKUSED:**

- elamu algupärased aken eemaldatakse, puhastatakse ning taastatakse;
  - purunenud või puuduolevad detailid parandatakse või asendatakse;
  - akna praod ning vahed kititakse linaõli kitiga ning värvitakse linaõlivärviga;
  - aknaleng taastatakse või asendatakse identsega;
  - akna taastaja peab paigaldama vajalikud tihendid;
  - hinged, sulused jm. metallmanused valida vastavalt ajastu stiilist.
- Maksimaalselt kasutatakse vanu ja väärtuslikke metallmanuseid (võimalusel taastatakse olemasolevad);
- uued aknad valmistatakse algupärasestega võimalikult identsed

 TTÜ INSENERITEADUSKOND		Magistritöö	Leht / Lehti: <b>32/32</b>
Koostaja: Priidik Vapper		Projekteeritud hoone akna näidis	
Juhendaja: Aime Ruus			
Juhendaja: Taisi Kadarik			
TalTech Tartu Kolledž		Joonise nr: PP-AR-32	Formaat: A3
		Mõõtkava: 1:10	