



TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

B-ENERGIAKLASSI TÜÜPERAMUTE ARHITEKTUURNE PROJEKT ÄKSI
ALEVIKUS, TARTU MAAKONNAS

PRINCIPAL ARCHITECTURAL DESIGN OF B-ENERGY CLASSED MODEL HOUSES
IN ÄKSI ALEVIK, TARTU MAAKOND

MAGISTRITÖÖ

Üliõpilane: Artur Kulikovitš

EAEI 122437

Juhendaja: Jiri Tintera

Tartu 2018

AUTORIDEKLARATSIOON

Deklareerin, et käesolev magistritöö, mis on minu iseseisva töö tulemus, on esitatud Tallinna Tehnikaülikooli magistrikraadi taotlemiseks ja et selle alusel ei ole varem taotletud akadeemilist kraadi. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud või toodud autorlus välja põhitekstis.

„.....“ 20.....

Autor:
/allkiri/

Töö vastab magistritööle esitatud nõuetele

„.....“ 20.....

Juhendaja:
/allkiri/

Kaitsmisele lubatud

„.....“ 20.....

Kaitsekomisjoni esimees:
/nimi ja allkiri/

Seletuskiri

Sissejuhatus.....	7
1 ÜLDOSA	8
1.1 Üldandmed	8
1.1.1 Ehituse asukoht	8
1.1.2 Ehitise lühikirjeldus	8
1.2 Alusdokumendid	8
1.2.1 Lähteandmed	8
1.2.2 Hoone eluiga	8
1.2.3 Normdokumendid	8
2 Asendiplaan.....	10
2.1 Üldandmed.....	10
2.1.1 Projekteerimistöö piiritlus.....	10
2.1.2 Alusdokumendid	10
2.2 Olemasolev.....	10
2.2.1 Paiknemine.....	10
2.3 Vertikaalplaneering.....	11
2.3.1 Vertikaalplaneerimise lahenduse lähteandmed	11
2.3.2 Hoone paiknemiskõrgus.....	11
2.4 Krundisisene liikluskorraldus ja parkimine.....	11
2.4.1 Parkimine.....	11
2.5 Teed ja platsid	11
2.5.1 Juurdesõiduteed.....	11
2.5.2 Katendid	11
2.6 Haljastus ja heakorrastus	12
2.6.1 Olemasolev, säilitatav haljastus	12
2.6.2 Projekteeritud haljastus	12
2.6.3 Piirded ja väravad.....	12
2.6.4 Jäätmekäitlus.....	12
2.7 Välisvalgustus	12
2.8 Maaala tehnilised andmed.....	13
3 Arhitektuur	14
3.1 Üldandmed.....	14
3.1.1 Projekteeritud kasutusiga	14

3.1.2	Projekteerimistöö piiritus.....	14
3.1.3	Alusdokumendid	14
3.1.4	Hoone arhitektuuri üldkontseptsioon ja ruumide plaan.....	14
3.2	Hoone konstruktsioonid ja pinnakatted.....	16
3.2.1	Vundament.....	16
3.2.2	Sokkel	16
3.2.3	Põrand pinnasel.....	16
3.2.4	Vertikaalsed ja horisontaalsed kandekonstruktsioonid	16
3.2.5	Lagi	16
3.2.6	Katuslagi	17
3.2.7	Välisseinad.....	17
3.2.8	Siseseinad	17
3.2.9	Avatäited	18
3.2.10	Trepid ja terrass.....	18
3.3	Välisviimistlus	18
3.3.1	Sokkel ja seinapind	18
3.4	Siseviimistlus	18
3.5	Hoone tehnilised andmed	18
4	Konstruktsioonid	20
4.1	Üldandmed.....	20
4.1.1	Projekteerimistöö piiritus.....	20
4.1.2	Alusdokumendid	20
4.2	Tehnilised põhinõuded hoone konstruktsioonidele	20
4.2.1	Projekteeritud kasutusiga	20
4.2.2	Koormused	20
4.3	Hoone kandekarkass	21
4.4	Maa-alused konstruktsioonid.....	21
4.4.1	Vundament.....	21
4.5	Maapealsed konstruktsioonid.....	21
4.5.1	Sokkel	21
4.5.2	Põrand pinnasel.....	21
4.5.3	Vertikaalsed ja horisontaalsed kandekonstruktsioonid	21
4.5.4	Vahelaed.....	21
4.5.5	Katus.....	22
4.5.6	Välisseinad.....	22

4.5.7	Siseseinad	22
5	Akustika	23
5.1	Üldandmed	23
5.1.1	Projekteerimistöö piiritus.....	23
5.1.2	Alusdokumendid	23
5.1.3	Välispiirete ja ruumidevahelised heliisolatsiooninõuded	23
5.1.4	Tehnoseadmete müratasemed ruumides ja territooriumil	23
6	Tuleohutus	24
6.1	Üldandmed	24
6.1.1	Projekteerimistöö piiritus.....	24
6.1.2	Alusdokumendid	24
6.2	Tuleohutusklass, kasutusviis ja kasutusotstarve	24
6.3	Tuleohutuse tagamise põhimõtted	24
6.3.1	Tuleohutuskujad.....	24
6.3.2	Tuletõkkeseksioonid, tulepüsivus	24
6.3.3	Põlemiskoormus.....	24
6.4	Tuletundlikus	25
6.4.1	Katus ja katusekate	25
6.4.2	Sisepinnad	25
6.4.3	Välisseinad, välisseina välispinnad ja õhutuspiilu välis- ja sisepinnad	25
6.5	Evakuatsioonilahendus.....	25
6.5.1	Evakuatsiooniväljapääsud	25
6.5.2	Juurdepääs keldrisse, pööningule ja katusele	25
6.6	Tuleohutuspaigaldised	25
6.6.1	Suitsueemaldamine	25
6.6.2	Muud tuleohutussüsteemid	25
6.7	Päästemeeskonna juurdepääs ehitisele	25
6.8	Väline tulekustutusvesi	25
6.9	Tehnosüsteemide tuleohutus	25
6.9.1	Kütteseadmete tuleohutus	25
7	Tehnosüsteemid	26
7.1	Veevarustus.....	26
7.2	Reovee kanalisatsioon.....	26
7.3	Sademeveed	26
7.4	Elektrivarustus.....	26

7.5	Ventilatsioon	27
7.6	Küte	27
7.7	Side	28
7.8	Jahutus	28
7.9	Märkused.....	28
8	Energiatõhusus.....	29
8.1	Arvutamise alused.....	29
8.2	Arvutamise meetodika ja lähteandmed.....	29
8.2.1	Välispiirete soojusjuhtivus	29
8.3	Energiamärgis.....	29
8.4	Energiaarvutuste tulemused	29
8.4.1	Energiaarvutuste tulemuste analüüs	36
9	Ehitustöös järgitavad dokumendid ja õigusaktid	38
10	Ehitumaterjalid ja põhilised ehitustööd	38
11	Ehitusvahendid ja meetodid	38
12	Graafiline osa	39

Sissejuhatus

Magistritöö aluseks oli õppeaine „Disainistuudio III“ raames autori poolt välja töötatud hoonestuskava asuvale Äksi alevikus Tartu maakonnas alale ja tüüperamute eskiisprojektid. Magistritöö ülesandeks oli algsetest lahendustest koostada hoonete arhitektuurse põhiprojekti, et hoone vastaks B-energiaklassi nõuetele.

Käesolev töö koosneb kahest osast: seletuskiri ja graafiline osa. Seletuskirjas autor kirjeldab hoonet arhitektuurse põhiprojekti mahus, selgitab lahti töö eesmärgid, töö käiku ja saadud tulemusi. Seletuskirja põhiliseks osaks on energiatõhususe vaadeldav peatükk, seal on välja toodud energiatõhususe arvutused, kirjeldatud algul tekkinud probleemid ja nende lahendused.

Graafilises osas on hoonestuskava, hoonete ja sõlmede joonised. Töö käigus hoonete projektid muutusid vastavalt saadud arvutuste tulemustele eesmärgiga saavutada arhitektuursete võtetega hoone lahenduse, mis vastaks B-energiaklassi nõuetele.

The Thesis is based on the area plan and same-type private houses design according to the architectural solution, provided by "Design Studio III". The plan is located in the area of Äksi in the county of Tartu. The goal of the Thesis was to combine a detail architectural design of the original solutions in order to meet the building's requirements for the B-energy efficiency class.

This work consists of two parts: an explanatory memorandum and a graphic part. The project is described in terms of architectural detail design requirements, explains the goals, work process and results obtained. The main part of the explanatory memorandum is the chapter on energy efficiency, the energy efficiency calculations, the problems encountered at the beginning and their solutions.

In the graphic part, there are drawings of the area plan, buildings and construction joints. During the course of the work, the building projects changed according to the results of the calculations, to reach B-energy efficiency class implementing architectural solutions.

1 ÜLDOSA

1.1 Üldandmed

1.1.1 Ehituse asukoht

Planeeritav elamurajoon asub Tartu maakonnas, Äksi alevikus, Somba kruntidel. Hetkel ala on jagatud kelmeks krundiks järgmiste katastriüksustega: 79402:001:0122, 79402:001:0262, 79401:001:0729.

1.1.2 Ehitise lühikirjeldus

Käesoleva projektiga on projekteeritud üksikelamud põhiprojekti mahus. Tartu maakonnas Äksi alevikus asuv arendatav ala on sai jagatud 43 krundiks, 40 neist on elamukrundid. Projekti raames on välja töötatud kolm erineva suurusega hoonet.

1.2 Alusdokumendid

1.2.1 Lähteandmed

1.2.1.1 Lähteülesanne

Ehitusprojekti koostamise lähteülesanne oli koostada Tartu maakonnas Äksi alevikus asuvale krundile B-energiaklassi üksikelamute hooneprojektid põhiprojekti mahus. Projektilahenduste koostamise aluseks oli õppeaine „Disainistuudio III“ raames välja töötatud arhitektuursed eskiislahendused.

1.2.1.2 Üldplaneering

Käesoleva projekti koostamise aluseks on aine „Disainistuudio III“ raames välja töötatud üldplaneering ja hoonestus kava arendatavale alale, mis asub Tartumaal, Äksi alevikus. Hetkel ala on jagatud neljaks krundiks järgmiste katastriüksustega:

- 79402:001:0466
- 79402:001:0262
- 79402:001:0122
- 79401:001:0729

1.2.2 Hoone eluiga

Hoone planeeritav eluiga vastab normile EPN 15.1 (EVS-EN 1990:2002) Hoonete eluiga. Ehitise kasutusiga: Projektdokumentatsioonis EVS 865:1-2006 kohaselt toodud mõiste „eluiga“ tuleb lugeda mõisteks „kasutusiga“.

Projektdokumentatsioonis toodud ehitiste kasutusead on järgmised:

- Hoone kandetarindite (seinad, karkass) kasutusiga on 50 aastat;
- Teede ja platside eluiga on 30 aastat.

1.2.3 Normdokumendid

Projekti koostamisel jälgiti alljärgnevat dokumente:

Eesti Vabariigis kehtivad seadused, projekteerimise normid ja standardid

- Põhjamaades aktsepteeritud normatiivaktid ja juhendid
- Materjalide ja seadmete kasutusjuhendid
- EVS 932:2017 „Ehitusprojekt“

- Majandus- ja taristuministri määrus nr. 97 (17. juuli 2015) „Nõuded ehitusprojektile“
- Siseministri määrus nr. 17 (30. märts 2017) „Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded ja nõuded tuletõrje veevarustusele“
- Majandus- ja taristuministri määrus nr 55 (03. juuni 2015) «Hoone energiatõhususe miinimumnõuded»
- Riigikogu seadus (11.02.2015) „Ehitusseadustik“ - Hea ehitustava nõuded (ET-1 0207-0068)
- Ruumide nõuded
 - ET-1 0301-0607 Eluruumidele esitatavad nõuded
 - Eesti Projekteerimismisnorm EPN 14.1 „*Ruumide ja nende osade mõõtmetele esitatavad üldnõuded*“
- Müra nõuded
 - Sotsiaalministri määrus „*Müra normtasemed elu- ja puhkealal, elamutes ning ühiskasutusega hoonetes ja mürataseme mõõtmise meetodid*“
 - Eesti projekteerimismisnorm EPN 16.1 (eelno): „*Ehitise helisolatsiooninõuded. Kaitse müra eest*“
- Parkimise nõuded
 - EVS 843:2016 „Linnatänavad“
- Tartu valla üldplaneering, 2008a.

2 Asendiplaan

2.1 Üldandmed

2.1.1 Projekteerimistöö piiritus

Käesoleva projekti käsitlusala on piiritletud Äksi aleviku arendatava alaga.

2.1.2 Alusdokumendid

2.1.2.1 Lähteandmed

Projektiosa koostamise aluseks on aine „Disainstudio III“ raames välja töötatud hoonestus kava Äksi alevikus asuvale arendatavale alale.

2.2 Olemasolev

2.2.1 Paiknemine

Projekteeritud üksikelamu Tartu maakonnas, Tartu vallas, Äksi alevikus. Arendatav ala on jagatud neljaks krundiks järgmiste katastriüksustega.

- 79402:001:0466
- 79402:001:0262
- 79402:001:0122
- 79401:001:0729

Krundid asuvad kahel pool Äksi-Kululinna teelt. Juurdepääs planeeritavatele hoonetele on Äksi teelt ja Saadjärve teelt. Kruntidelt põhjapoole jääb Saadjärv.

Olemasolev liikluskorraldus muudetakse vastavalt ette nähtud lahendusele, mis on ette toodud „Hoonestuskava“ joonisel.

Kinnistu asukohast ja olemasolevast situatsioonist annab ülevaate joonis nr.1.

Joonis 1. Asukoha skeem. Aluskaart, võetud Maaameti geoportaalist



2.3 Vertikaalplaneering

2.3.1 Vertikaalplaneerimise lahenduse lähteandmed

Krundid on põhja poole langeva reljeefiga, enne ehitustööde algust teostada mőõdistamist ja valmistada vertikaalplaneeringu projekti.

2.3.2 Hoone paiknemiskőrgus

Projekteeritud hoone I korruse pőranda kőrgusmărk sőltub üksiku hoone asukohast:

Kőige madalamas punktis asuva hoone pőranda kőrgusmărk $\pm 0,0 = ca 64,8 ABS$

Kőige kőrgemas punktis asuva hoone pőranda kőrgusmărk $\pm 0,0 = ca 75,4 ABS$

2.4 Krundisisene liikluskorraldus ja parkimine

2.4.1 Parkimine

Parkimine krundil toimub vastavalt iga eraldi krundi planeeringule.

Elamukruntidele on planeeritud 2-4 parkimiskohti vastavalt hoone suurusele ja EVS 843:2016 „Linnatănavad“ esitatud nőuetele. Parkimiskohad mărgistatakse iga hoone projekti asendiplaanidel.

2.5 Teed ja platsid

2.5.1 Juurdesõiduteed

Projekteeritud aladele on planeeritud juurdepăásud: Lőuna poolsele osale – Äksi teelt, Pőhjapoolsele osale – Saadjärve teelt. Samas on ka ette năhtud kergliiklejate teed, olemasolev (asub Äksi teelt lőuna poolsel pool) săilib.

2.5.2 Katendid

Kőik teed on kaetud asfaldikattega.

Parkimisala ja kruntidele sissesõiduteed rajatakse kővakattega (tănavakivi). Tăpsem asukoht peab olema năidatud iga hoone projektis.

2.6 Haljastus ja heakorrastus

2.6.1 Olemasolev, säilitatav haljastus

Kinnistutel puudub kõrghaljastus. Projektis on ette nähtud haljastus.

2.6.2 Projekteeritud haljastus

Peale hoonet ehitustööde lõpetamist on lubatud istutada haljastus krundi piiride sees.

2.6.3 Piirded ja väravad

- Algses projektis piirded ei ole ette nähtud, kuid neid saab paigaldada kohaliku omavalitsuse loal.
- Krundi piirdeaia kõrgus on lubatud kuni 1,5m. Üldjuhul läbipaistmatud aiad ei ole lubatud;
- Piirded ei tohi avaneda tänava poole
- Võib rajada nii lükand, kui ka pöördväravaid.

2.6.4 Jäätmekäitlus

Ehituse käigus tekkiva prahi utiliseerimisel tuleb arvestada Tartu valla jäätmehoolduseeskirjaga. Ehitusel tekkivad ehitusjätmed sorteeritakse ning kogutakse selleks ette nähtud konteinerisse ja jäätmete ladustamiskohta.

Krundi sissesõidutee äärde paigaldatakse prügikonteiner, mille tühjendamine toimub vastavalt jäätmekäitlusfirmaga sõlmitud lepingule. Taaskasutatavad ja ohtlikud jäätmed tuleb sorteerida liikide kaupa ja toimetada kogumispunkti.

2.7 Välisvalgustus

Hoone sissepääsudel lahendatakse välisvalgustus eraldi projektiga. Täpsed lahendused antakse tugevvoolu projektiosaga. Valgustamiseks võib kasutada ka hoone külge kinnitatud valdusteid. Vajadusel koostatakse eraldi elektripaigaldiste projekt.

2.8 Maaala tehnilised andmed

KRUNT 1		
Krundi pindala	11 450	m ²
Katastriüksuse tunnus	79402:001:0466	
Krundi sihtotstarve	Elamumaa 100%	
Hoone tuleohutusklass	TP-3	

KRUNT 2		
Krundi pindala	42 147	m ²
Katastriüksuse tunnus	79402:001:0262	
Krundi sihtotstarve	Elamumaa 100%	
Hoone tuleohutusklass	TP-3	

KRUNT 3		
Krundi pindala	4 868	m ²
Katastriüksuse tunnus	79402:001:0122	
Krundi sihtotstarve	Elamumaa 100%	
Hoone tuleohutusklass	TP-3	

KRUNT 4		
Krundi pindala	29 656	m ²
Katastriüksuse tunnus	79402:001:0759	
Krundi sihtotstarve	Elamumaa 100%	
Hoone tuleohutusklass	TP-3	

3 Arhitektuur

3.1 Üldandmed

Antud seletuskiri käsitleb kolme erineva suurusega hoonet. Hooned on projekteeritud omavahel sarnaste arhitektuuri ja konstruktiivse lahendustega. Edaspidi hoonete eristamiseks kasutan märkeid „Hoone I“ – väike või baashoone, „Hoone II“ – keskmine hoone, „Hoone III“ – kõige suurem hoone.

3.1.1 Projekteeritud kasutusiga

Hoone kavandatud kasutusiga on 50 aastat.

Ehitiste tööga vastab normile EPN 15.1, p.3, ET-1 0113-0189 (Eelnõu)

3.1.2 Projekteerimistöö piiritus

Käesolev projekt käsitleb Äksi alevikus üksikelanute ehitusprojekti koostamist.

3.1.3 Alusdokumendid

3.1.3.1 Lähteandmed

Ehitusprojekti koostamise lähteülesanne oli koostada Tartu maakonnas Äksi alevikus asuvale krundile B-energiaklassi üksikelanute hooneprojektid põhiprojekti mahus. Projektilahenduste koostamise aluseks oli õppeaine „Disainistuudio III“ raames välja töötatud arhitektuursed eskiislahendused. Arhitektuuri üldlahendus

3.1.4 Hoone arhitektuuri üldkontseptsioon ja ruumide plaan

Hoone arhitektuuriline üldkontseptsioon on lahendatud vastavalt arhitekti soovidele ja nägemusele.

- HOONE I

Kavandatud hoone on ühekorruseline lamekatusega, erikujulise planeeringuga, kus paiknevad järgmised ruumid: I korrus – Elutuba, köök + söögituba, 2 magamistuba, garderoob, saun, sauna eesruum, tehnoruum ja kaks dušširuumi, üks nendes on wc-ga.

HOONE 1			
KORRUS	NR	RUUM	m ²
I	1	Elutuba + köök	55,4
I	2	Garderoob	5,0
I	3	Magamistuba 1	13,6
I	4	Magamistuba 2	15,3
I	5	Sauna eesruum	6,6
I	6	Dušš + wc	2,3
I	7	Tehnoruum	6,2
I	8	Dušširuum	1,6
I	9	Leiliruum	1,6
I (väljas)		Terass	35,9
Suletud netopind kokku:			107,6

- HOONE II

Kavandatud hoone on kahekorruseline ühekaldelise katusega, erikujulise planeeringuga, kus paiknevad järgmised ruumid: I korrus – Elutuba, köök + söögituba, 2 magamistuba, garderoob,

saun, sauna eesruum, tehnoruum ja kaks dušširuumi, üks nendes on wc-ga, II-l korrusel on puhkeala, magamistuba, töökabinet, vannituba koos wc-ga. II- korrusel on terrass, mis asub hoone madalama osa katuse peal.

HOONE 2			
KORRUS	NR	RUUM	m ²
I	1	Elutuba + köök	55,4
I	2	Garderoob	5,0
I	3	Magamistuba 1	13,6
I	4	Magamistuba 2	15,3
I	5	Sauna eesruum	5,8
I	6	Dušš + wc	2,1
I	7	Tehnoruum	4,8
I	8	Dušširuum	1,4
I	9	Leiliruum	1,6
I	10	Trepp	3,3
I (väljas)		Terass	35,9
II	11	Koridor	15,7
II	12	Kontor	15
II	13	Vannituba	7
II	14	Magamistuba 3	14,9
II	15	Puhkeala	12,2
II (väljas)		Terass	42,9
Suletud netopind kokku:			172,4

- HOONE III

Kavandatav hoone on kahekorruseline viilkatusega, erikujulise planeeringuga, kus paiknevad järgmised ruumid: I korrus – Elutuba, köök + söögituba, 2 magamistuba, garderoob, saun, sauna eesruum, tehnoruum ja kaks dušširuumi, üks nendes on wc-ga, II-l korrusel on puhkeala, töökabinet, vannituba koos wc-ga ja 2 magamistuba, ühel nendest on oma dušširuum ja garderoob. II- korrusel on terrass, mis asub hoone madalama osa katuse peal.

HOONE 3			
KORRUS	NR	RUUM	m ²
I	1	Elutuba + köök	55,4
I	2	Garderoob	5,0
I	3	Magamistuba 1	13,6
I	4	Magamistuba 2	15,3
I	5	Sauna eesruum	5,8
I	6	Dušš + wc	2,1
I	7	Tehnoruum	4,8
I	8	Dušširuum	1,4
I	9	Leiliruum	1,6
I	10	Trepp	3,3
I	11	Kontor	13,4
I (väljas)		Terass	35,9
II	12	Kontor	15
II	13	Vannituba	7
II	14	Magamistuba 3	14,9

II	15	Puhkeala	12,2
II	16	Magamistuba 4	13,4
II	17	Dušširuum + wc	3
II	18	Garderoob	2
II	19	Koridor	15,7
II (väljas)		Terass	32,5
Suletud netopind kokku:			204,5

3.2 Hoone konstruktsioonid ja pinnakatted

3.2.1 Vundament

Hoone vundament ehitatakse raudbetoonist plaatvundamendina. Plaatvundamendi alus tehase killustikust, millele paigaldatakse L-plokk (U) EPS200 ja soojusplaadid EPS80 kogupaksusega 300mm. Soojusele paigaldatakse polüetüleenkile, millele valatakse betoonist C25/30 armeeritud plaatvundament plaadi paksusega 100mm. Betooni sisse armatuuri (8x150x150mm) külge paigaldatakse pörandaküttekontuurid.

Vundamendi konstruktsioon, betooni klass, sarrus ning täpsed mõõtmed täpsustatakse konstruktiivse projektiga.

3.2.2 Sokkel

Hoone sokkel eritatakse plaatvundamendi maapealse osale. Vundament soojustatakse 100mm vahtpolüstüreeniga, mis krohvatakse sokliosas. Krohvimine toimub mitmes etapis, kus esiteks kasutatakse armeeringuga tsemendil baseeruvat polümeerset kiudkrohvi. Teises etapis kasutatakse mineraalset dekoratiivkrohvi. Dekoratiivkrohvi toonitakse või värvitakse tumepruuni tooniga RAL 3004.

3.2.3 Pörand pinnasel

Hoone pörand valatakse armeeritud betoonist paksusega 100 mm, mille alla pannakse hüdroisolatsioon. Betooni alla paigaldatakse soojustuseks EPS80 soojustusplaadid paksusega 3x100 mm. Pörandakatteks on projekteeritud parkett, niisketes ruumides – keraamiline plaat.

Pörand pinnasel $U=0,117 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$

3.2.4 Vertikaalsed ja horisontaalsed kandekonstruktsioonid

Hoone vertikaalsed kandekonstruktsioonid on kavandatud puitkarkassist. Hoone horisontaalsed kandekonstruktsioonid koosnevad vahelaepuittaladest.

3.2.5 Lagi

II ja III hoonete puhul I korruse lagi tehakse puittaladest 45x245 mm sammuga 600mm, millele vahele paigaldatakse mineraalvill 100 mm ja kips, peale tuleb OSB 21mm, pörand soojustusplaat 50mm, OSB 18 ja parkett. Ülemise OSB plaadi isoleerida seinte konstruktsioonidest min. villaga (ujuva pörand kontseptsioon). Sauna osas paigaldatakse lakke haavapuidust voodrilauad, teistesse niisketes ruumidesse ripplaed.

Lagi $U=0,359 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$

3.2.6 Katuslagi

Katuse kandekonstruktsiooniks on ogaplaatsarikad 45x(245+195) sammuga 600mm, vahed täidetakse mineraal villaga – 440mm. Talade ruumipoolsele pinnale paigaldatakse aurutõkkele, roov 45x45, s. 600mm, sellele kinnitub roovitus 22x95mm ja kipsplaat, niisketesse ruumidesse tuleb niiskuskindel kipsplaat.

Sarikate peale paigaldataks tuuletõkke kangast, 45x45 prussi, mis läheb kandevarsarikate peale, roovitus 7 22x95 s. 300mm, OSB 22 plaadi soontega ja selle peale bituumenkate vastavalt katuse spetsifikatsioonile, mis on toodud joonistel.

Katuslagi $U = 0,096 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

3.2.7 Välisseinad

- VS-1

Hoone välisseinad ehitatakse puitkarkassist 45x125mm, sammuga 600mm, mille vahele paigaldatakse mineraalvill 125+125. Karkassi peale paigaldatakse niiskuskindlat 22mm vineeri, mille peale tuleb 80mm kivivilla plaat. Kivivilla peale paigaldatakse krohvimisvõrku ja krohvatakse.

Välisviimistlusena kasutatakse dekoratiivkrohvi helehalli värvi, tooniga RAL 9003. Seestpoolt laetakse sein aurutõkke membraaniga, paigaldatakse roovid 45x95 mm ja soojustatakse vahelt 100mm mineraalvillaga ning kaetakse OSB 18mm ja kipsplaadiga, mis viimistletakse vastavalt sisekujundusele.

VS-1 $U = 0,117 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

- VS-2

Hoone välisseinad ehitatakse puitkarkassist 45x195mm, sammuga 600mm, mille vahele paigaldatakse mineraalvill 100+100 ning kaetakse 9 mm Tuuletõkke kipsiga. Tuulutusvahe tekitatakse laudise alla vertikaalse roovitusega, kasutades puitu ristlõikega 22x50mm.

Välisviimistlusena kasutatakse horisontaalset laudist. Näriliste tõrjeks paigaldatakse võrk puitkarkassi alumisse serva ja tuulutusvahe kohale. Seestpoolt laetakse sein aurutõkke membraaniga, paigaldatakse roovid 45x95 mm ja soojustatakse vahelt 100mm mineraalvillaga ning kaetakse OSB 18mm ja kipsplaadiga, mis viimistletakse vastavalt sisekujundusele.

VS-2 $U = 0,139 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

3.2.8 Siseseinad

Mittekandvad siseseinad ehitatakse puitkarkassist, kasutades üla – ja alavöödeks puitu ristlõikega 45x120, ning postideks ristlõikega 45x120mm. Kandvate siseseinte karkassi materjaliks on puitprussid 45x145mm.

Karkasse postide vahele paigaldatakse heliisolatsiooniks mineraalvill ja kaetakse kipsplaadiga, mis viimistletakse vastavalt sisekujundusele. Siseseinad niisketes ruumides kaetakse niiskuskindla kipsplaadiga ja keraamilise plaadiga.

3.2.9 Avatäited

Hoone välisusteks on projekteeritud alumiiniumprofiiluksed Ukse lehe tooniks on projekteeritud RAL 8028 ja raamitoon on RAL8019.

Akendeks on projekteeritud kirka klaasiga, sisemise selektiivklaasiga 4-kordse klaaspakettidega aknad puit-alumiiniumraamiga. Akende raami tooniks on RAL 8019.

Aknaplekk tuleb sama akende raamidega sama tooniga.

Akende soojajuhtivus $U=0,326 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ja välisuste $U= 1,0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

3.2.10 Trepid ja terrass

Hoone välistrepid ja terrassid ehitatakse immutatud taladest, viimistlusea kaetakse trepp immutatud trassilaudadega.

3.3 Välisviimistlus

3.3.1 Sokkel ja seinapind

- Sokkel - RAL 8019, tumepruun
- Välisfassaad - RAL 8003, pruun - laudis
- RAL 9003, beež – krohv.

3.4 Siseviimistlus

Siseseinu on ette nähtud pahteldada ja värvida. Niiskettesse ruumidesse tuleb keraamiline plaat. Põranda katteks tuleb puitparkett, niisketes ruumides – keraamiline plaat.

3.5 Hoone tehnilised andmed

HOONE 1		
Ehitusalune pind	129,4	m ²
Maapealse osa alune pind	129,4	m ²
Maapealsete korruste arv	1	
Absoluutne kõrgus	Sõltub hoone asukohast	
Kõrgus	4,05	m
Pikkus	14,63	m
Laius	10,63	m
Sügavus	0,2	m
Kõetav pind	108,3	m ²
Üldkasutatav pind	-	
Terasside arv ja kogupind	1/ 35	m ²

HOONE 2		
Ehitusalune pind	129,4	m ²
Maapealse osa alune pind	129,4	m ²
Maapealsete korruste arv	2	
Absoluutne kõrgus	Sõltub hoone asukohast	
Kõrgus	7,09	m
Pikkus	14,63	m
Laius	10,63	m

Sügavus	0,2	m
Köetav pind	172,4	m ²
Üldkasutatav pind	-	
Terasside arv ja kogupind	2/ 78	m ²

HOONE 3		
Ehitusalune pind	129,4	m ²
Maapealse osa alune pind	129,4	m ²
Maapealsete korruste arv	2	
Absoluutne kõrgus	Sõltub hoone asukohast	
Kõrgus	7,09	m
Pikkus	14,63	m
Laius	10,63	m
Sügavus	0,2	m
Köetav pind	205,5	m ²
Üldkasutatav pind	-	
Terasside arv ja kogupind	2/ 67	m ²

KÕIKI HOONETE PUHUL SAMAD ANDMED	
Vundamendi liik	Madalvundament, plaatvundament
Kande- ja jäigastavate konstr-de. materjalid	Monoliitne raudbetoon, puit
Välisseina välisviimistluse materjal	Puit (vooder), dekoratiivne krohv
Välisseina liik	Vahetäidega sõrestik
Katuse ja katuselagede kandva osa materjal	Puit
Vahelagede kandva osa materjal	Puit
Katusekatte	
Elektrisüsteemi liik	Võrk
Veevarustuse liik	Võrk
Kanalisatsiooni liik	Võrk
Soojusvarustuse liik	Lokaalküte, kohtküte
Soojusallikas	Soojuspump, pliit
Energiaallikas	Õhksoojus + elekter
Ventilatsiooni liik	Soojustagastusega ventilatsioon
Jahutuse liik	Puudub
Võrgu või mahutigaasi olemasolu	Puudub
Liftide arv	-
Eluruumi köökide arv	-
Eluruumi avatud köökide arv	1
Tualett	vesiklosett
Tualettruumide arv	1 / 2 / 3
Pesemisvõimalus	Dušš, saun, vann

4 Konstruktsioonid

4.1 Üldandmed

4.1.1 Projekteerimistöö piiritus

Käesoleva projektiosaga on projekteeritud üksikelamu konstruktsioonid põhiprojekti mahus. Käesoleva projekti mahus antud konstruktsioonid on ligilähedaste mõõtmetega. Konstruktsioonide täpseks dimensioneerimiseks ning kandevõime hindamiseks on vajalik koostada konstruktiivne projekt.

4.1.2 Alusdokumendid

EVS-EN 1990:2002 EUROKOODEKS. Ehituskonstruktsioonide projekteerimise alused.

EVS-EN 1991-1-1:2002 EUROKOODEKS 1: EHITUSKONSTRUKTSIOONIDE KOORMUSED. Osa 1-1: Üldkoormused. Mahukaalud, omakaalud, hoonete kasukoormused.

EVS-EN 1991-1-4:2005+NA:2007 EUROKOODEKS 1: EHITUSKONSTRUKTSIOONIDE KOORMUSED. Osa 1-4: Üldkoormused. Tuulekoormus.

EVS-EN 1991-1-3:2006 EUROKOODEKS 1: EHITUSKONSTRUKTSIOONIDE KOORMUSED. Osa 1-3: Üldkoormused. Lumekoormus.

EPN-ENV 7.1 „Geotehniline projekteerimine“ ja sellega liituvad lisad ning abimaterjalid.

EVS-EN 1992-1-1/NA:2007 EUROKOODEKS 2: BETOONKONSTRUKTSIOONIDE PROJEKTEERIMINE. Osa 1-1: Üldreeglid ja reeglid hoonetele. Eesti standardi rahvastik lisa.

EVS 837-1:2003 „Piirdetarindid. Osa1: „Üldnõuded“.

4.2 Tehnilised põhinõuded hoone konstruktsioonidele

4.2.1 Projekteeritud kasutusiga

Hoone projekteeritud kasutusiga on 50 aastat. Ehitise tööiga vastab normile EPN 15.1, p.3, ET-1 0113-0189 (Eelnõu).

4.2.2 Koormused

4.2.2.1 Kasukoormused, tehnoloogilised ja seadmete koormused

- Kasukoormus:
 - Kasukoormus vahelagedele:
Elamispiinnad, klass A $q_k=2,0 \text{ kN/m}^2$

4.2.2.2 Lumekoormus

- Normatiivne lumekoormus maapinnal $q_k=1,75 \text{ kN/m}^2$

4.2.2.3 Tuulekoormus

- Tuule baaskiirus $v_{ref}=21 \text{ m/s}$
- Maastikutüüp II (linnaväline maastik madalate piiretega, hajali paiknevate hoonete ja puudega)
- Hoone kõrgus $z_{1-HOONE 1}=4,05 \text{ m}$
 $z_{1-HOONE 2}=7,09 \text{ m}$
 $z_{1-HOONE 3}=7,09 \text{ M}$

4.3 Hoone kandekarkass

Hoone kandekonstruktsioonid ehitatakse 245 või 195 mm (välisseinad) ja 145mm (siseseinad) puitkarkassist lähtuvalt toote valikust. Mittekandvad seinad ehitatakse 120 või 95 mm puitkarkassist vastavalt projektile.

4.4 Maa-alused konstruktsioonid

4.4.1 Vundament

Hoone vundament ehitatakse raudbetoonis plaatvundamendina. Plaatvundamendi alus tehakse killustikust, millele paigaldatakse L-plokk (U) EPS 200 ja soojustusplaadid EPS80 kogupaksusega 300mm. Soojusele paigaldatakse polüetüleenkile, millele valatakse betoonist C25/30 armeeritud plaatvundament plaadi paksusega 100mm. Betooni sisse armatuuri (8x150x150mm) külge paigaldatakse pörandaküttekontuurid.

Vundamendi konstruktsioon, betooni klass, sarrus ning täpsed mõõtmed täpsustatakse konstruktiivse projektiga.

4.5 Maapealsed konstruktsioonid

4.5.1 Sokkel

Soklikrohv
L-plokk (U)200 95mm
Monoliitbetoon

4.5.2 Pörand pinnasel

Naturaalne parkett 14mm
Parketti alusvaip 6mm
R/v plaat C25/30 100mm/ pörandaküttetoru 2x20/cc250
Armatuurvõrk # 8x150x150 mm
Polüetüleenkile
EPS80 100mm
EPS100 200mm
Tihendatud liiv 200mm
Aluspinnas

4.5.3 Vertikaalsed ja horisontaalsed kandekonstruktsioonid

Hoone vertikaalsed kandekonstruktsioonid on kavandatud puitkarkassist. Hoone horisontaalsed kandekonstruktsioonid koosnevad vahelaepuittaladest.

4.5.4 Vahelaed

LAGI

Naturaalne parkett 14mm
Parketti alusvaip 6mm
OSB 18mm
Min. villast pörandaplaat 50mm
OSB 21mm
Puittalad 45x245mm, min. vill 100mm (talade vahele)
Kipsplaat 13mm (talade vahele)

4.5.5 Katus

K-1
Katusekate – SBS x 2 kihti / Bituumensidel vastavalt katusele
OSB 22 soontega
Roov 22x95mm, s.300mm
Roov 45x45mm, s. 600mm
Tuuletõkkekanngas
Ogaplaatsarikas 45x(245+195)mm, s.600
Min. vill 440mm
Aurutõkkekile
Roov 45x45, s.600
Roov 21x95, s.400
Kipsplaat 13mm

4.5.6 Välisseinad

VS-1
Hingav fassaadikrohv
Armatuurvõrk krohvimiseks
Kivivill Rockwool Fasrock LL 80mm
Niiskuskindel vineer 24mm
Puitkarkass 45x195mm s=600mm, min. vill 2x100mm
Aurutõkkekile
Roov 45x95mm, s=600mm, Min. vill 100mm
OSB plaat 18
Kipsplaat 13mm

VS-2
Horisontaalne laudis USK 21x95 mm
Vertikaalne roov 22x50mm, s=600mm
Tuuletõkke kipsplaat 9mm
Puitkarkass 45x195mm s=600mm, min. vill 2x125mm
Aurutõkkekile
Roov 45x95mm, Min. vill 100mm
Kipsplaat 13mm

4.5.7 Siseseinad

Kipsplaat 13mm
Puitkarkass 45x120mm või 145, s=600mm, min. vill 125mm
Kipsplaat 13mm

5 Akustika

5.1 Üldandmed

5.1.1 Projekteerimistöö piiritus

Projekti osa käsitleb töö raames projekteeritud elamu akustika osa.

5.1.2 Alusdokumendid

5.1.2.1 Normdokumendid

- EVS 842:2001 „Ehitise heliisolatsiooninõuded. Kaitse müra eest“.
- Sotsiaalministri määrus nr 42 Müra normtasemed elu- ja puhkealal, elamutes ning ühiskasutusega hoonete ja mürataseme mõõtmise meetodid.

5.1.3 Välispiirete ja ruumidevahelised heliisolatsiooninõuded

5.1.3.1 Välispiiret heliisolatsiooninõuded

Õhumüra isolatsiooni indeks $R'_{t,s,w}=35$ dB

5.1.4 Tehnoseadmete müratasemed ruumides ja territooriumil

Õhumüra isolatsiooni indeks eluruumide ja tehnoruumi vahel $R'_{w}=60$ Db

6 Tuleohutus

6.1 Üldandmed

6.1.1 Projekteerimistöö piiritus

Projekti osa käsitleb töö raames projekteeritud üksikelamu tuleohutuse osa. Projekt on koostatud põhiprojekti tasemel.

6.1.2 Alusdokumendid

6.1.2.1 Lähteandmed

Käesoleva projekti koostamise lähteandmeteks oli ülesanne koostada üksikelamu ehitusprojekt.

6.1.2.2 Normdokumendid

Projektiõa koostamisel lähtuti järgmistest dokumentidest:

- Siseministri määrus nr.17 (30 märts. 2017) „Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded ja nõuded tuletõrje veevarustusele“;
- EVS 812-6:2012+A1:2013 „Ehitise tuleohutus. Osa 6: Tuletõrje veevarustus“;
- EVS 812-3:2013/AC:2012, „Ehitiste tuleohutus. Osa 3: Küttesüsteemid“;
- EVS 812-7:2008 „Ehitiste tuleohutus. Osa 7: Ehitistele esitatava põhinõude, tuleohutusnõude tagamine projekteerimise ja ehitamise käigus“.

6.2 Tuleohutusklass, kasutusviis ja kasutusotstarve

- Hoone tuleohutusklass TP-3
- Hoone kasutusviis I
- Hoone kasutusotstarve 11101 üksikelamu
- Hoone maapealsete korruste arv sõltuvalt hoonest 1 või 2

6.3 Tuleohutuse tagamise põhimõtted

6.3.1 Tuleohutuskujad

Hoone kaugus lähimatest naaberhoonetest on üle 8m.

6.3.2 Tuletõkkeseksioonid, tulepüsivus

Tuletõkkeseksioone ei moodustata.

Konstruksioonidesse paigaldatud kommunikatsioonide tulepüsivusaeg ei tohi olla väiksem kui pool konstruktsioonidele ettenähtud tulepüsivusajast. Konstruktsioonide läbimisel kommunikatsioonid peavad olema tihendatud kivivillaga.

Konstruksioonidesse paigaldatud kütetorud peavad olema konstruktsiooni samaväärse tulepüsivusajaga.

6.3.3 Põlemiskoormus

Hoone põlemiskoormus on alla 600 MJ/m²

6.4 Tuletundlikus

6.4.1 Katus ja katusekate

- Katusekate: B_{ROOF}

6.4.2 Sisepinnad

- Seinad ja laed: D-s2,d2
- Põrand: nõudeid ei esitata

6.4.3 Välisseinad, välisseina välispinnad ja õhutuspidu välis- ja sisepinnad

- Soojustussüsteem: D,d0
- Välisseina välispind: D,d2
- Õhutuspidu välispind: D,d2
- Õhutuspidu sisepind: nõudeid ei esitata

6.5 Evakuatsioonilahendus

6.5.1 Evakuatsiooniväljapääsud

Evakuatsioonipääsudeks saab kasutada hoonete välisukseid.

6.5.2 Juurdepääs keldrisse, pööningule ja katusele

Katusele juurdepääs puudub.

6.6 Tuleohutuspaigaldised

6.6.1 Suitsueemaldamine

Suitse eemaldamine hoonest toimub avatavatest akendest ja avatavatest ustest.

6.6.2 Muud tuleohutussüsteemid

Eluruumi paigaldatakse autonoomne tulekahjusignalisatsioonidur.

6.7 Päästemeeskonna juurdepääs ehitisele

Päästemeeskonna juurdepääs ehitisele on tagatud krundile rajatava sissesõiduteega.

6.8 Väline tulekustutusvesi

Lähima tuletõrje veevõtukoht (hüdranti) asukoha täpsustada lähtudes ala detailplaneeringust. Jälgida järgmist dokumenti:

- Siseministri määrus nr. 17 (30. Märts 2017) „Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded ja nõuded tuletõrje veevarustusele“

6.9 Tehnosüsteemide tuleohutus

6.9.1 Kütteseadmete tuleohutus

Hoone küte lahendatakse õhk-vesi soojuspumbaga. Saunas on elektrikeris. Kerise paigaldamisel jälgida nende tootja poolt antud ohutusnõudeid ja kujasid.

7 Tehnosüsteemid

7.1 Veevarustus

Veeühendus on ette nähtud tänaval olevast veetrassist vastavalt võrguvaldaja tehnilistele tingimustele. Toru ots on kinnistu piiril, millest tuuakse ühendus majani maa seest plastikust veetoruga. Veearestid DN15 ja QN 1,5-10 L/h.

Elamu ööpäevase veetarbe arvutamise aluseks on võetud oletav elanike arv, mis on kokku 4-8 (sõltuvalt hoone suuruselt), seega hinnangulisel tarbitakse ööpäevas $Q_d=0,4...0,8 \text{ m}^3/\text{d}$ joogiveed (100 l/d inimese kohta). Veevarustus:

- Hoone I kuni $13\text{m}^3/\text{kuus}$
- Hoone II kuni $19\text{m}^3/\text{kuus}$
- Hoone III kuni $25\text{m}^3/\text{kuus}$.

Veevarustuse kohta koostetakse eraldi ehitusprojekt, mis ei ole käesoleva projekti osa.

7.2 Reovee kanalisatsioon

Reoveed on ette nähtud juhtida tänava kanalisatsioonitrassi vastavalt võrguvaldaja tehnilistele tingimustele. Kanalisatsioonitoru ots on toodud krundi piirile. Majani tuuakse maa seest plastikust reoveetoru mõõduga DN110. Kanalisatsioon on iseoolne. Vaatluskaev teha mitte kaugemale kui 5m majast.

Elamu ööpäevase reoveehulga arvutamise aluseks on võetud oletatav elanike arv, mis on kokku 4-8 sõltuvalt hoone suuruselt. Seega hinnanguliselt tekib ööpäevas $Q_d=0,4 \text{ m}^3/\text{d}$ reovett (100 l/d inimese kohta). Reovee maht:

- Hoone I kuni $13\text{m}^3/\text{kuus}$
- Hoone II kuni $19\text{m}^3/\text{kuus}$
- Hoone III kuni $25\text{m}^3/\text{kuus}$.

Kanalisatsiooni lahendust kohta koostatakse eraldi ehitusprojekt, mis ei ole käesoleva projekti osa.

7.3 Sademeveed

Maapinna vertikaalplaneerimisega suunata sademeveed hoonest ja ehitatavatest teedest eemale ja võimalusel hajutada oma kinnistul.

Kinnistul olevad teed ja platsid on betoonkivi kattega ja madala äärekiviga, et sademeveed imbuksid ka läbi katendi pinnasesse.

Ehituskaevandid täita jämeda kruusa või killustikuga, et sademeveed dreneažuksid. Maapinna planeerimisel jälgida asendiplaanil olevaid vertikaalplaneerimise kõrgusmärke. Vajadusel koostatakse sademevee ja dreneaži kohta eraldi ehitusprojekt, mis ei ole käesoleva projekti osa.

7.4 Elektrivarustus

Elekter võetakse krundipiiril asuvast liitumiskilbist vastavalt Elektrilevi OÜ liitumistingimustele. Majani tuuakse elekter maakaabliiga, mille ehitab välja krundi omanik. Hoone elektripaigaldise tehnilised andmed:

- Juhistikusüsteem TN-C-S
- Pingesüsteem 400/230V 50Hz
- Installeeritud võimsus $P_i = 20\text{kW}$
- Arvestuslik tarbimistegur $k = 0,6$
- Arvestuslik võimsus $P_a = 12\text{kW}$
- Eeldatav võimsustegur $\cos \phi = 0,92$
- Arvestuslik vool $I_a = 15,9\text{A}$

Vajadusel koostatakse elektrivarustuse kohta eraldi ehitusprojekt, mis ei ole käesoleva projekti osa.

7.5 Ventilatsioon

Hoones on ette nähtud paigaldada plaatsoojusvahetiga ventilatsioon, mis soojendab toast ära võetava õhu abil väljast võetavat värsket õhku. Ventilatsiooni seade asub tehnilises ruumis. Terves majas ehitatakse välja kahe toruga ventilatsiooni nii, et eluruumidesse puhutakse sisse värsket õhku ja märgadest ruumidest tõmmatakse must õhk välja.

Soojatagastusega ventilatsiooni kasutamine on soovitatav energiasäästu tagamiseks, sest võimaldab õige seadme puhul küttekulusid hoida kuni 20%. Seadme efektiivseks tööks on vajalik tagada hoone õhupidavus vähendades õhulekke kohti. Selleks on mõistlik ehituse käigus peale avatäidete ja aurutõkke paigaldamist läbi viia rõhutestid lekkekohtade leidmiseks.

Normatiivsed minimaalsed õhuhulgad:

- Elutuba: sissepuhe $0,5 \text{ l/s/m}^2$
- Magamistuba: sissepuhe 7 l/s/in
- Wc: väljatõmme 7 l/s
- Dušširuum ja wc: väljatõmme 15 l/s
- Garderoob: väljatõmme 3 l/s
- Tehnoruumid: sissepuhe ja väljatõmme mõlemad $0,35 \text{ l/s/m}^2$

Õhuhulkade reguleerimine toimub ventilatsiooniagregaadis, mille ventilaatorite töö seadistatakse projektis määratud õhuhulkadele. Õhuvahetust peab olema võimalik juhtida vähemalt 3-astmeliselt:

- Tavarežiim (projektijärgsed õhuhulgad)
- Tõhustatud režiim (30% suurem tavarežiimist)
- „Kodunt ära“ režiim (60% tavarežiimist)

Ruumipõhine reguleerimine toimub sissepuhkeõhujaotajates ja väljatõmbeplafoonides. Õhujaotajad ja plafoonid peavad olema reguleeritava õhuhulga ja rõhuga.

Vajadusel koostatakse ventilatsiooni lahenduse kohta eraldi ehitusprojekt, mis ei ole käesoleva projekti osa.

7.6 Küte

Hoonet on plaanis kütta maaküttega. Tehnoruumi paigaldatakse katla võimsusega kuni 25kW. Soojuse jaotamine hoones toimub põrandakütte torudega.

Kollektorkapp paigaldatakse tehnoruumi. Kollektorkapid varustada tagasivooluliinil pealevoolu ja tagasivooluliinil sulgventiilidega, mootorajamventiilide ja mehaaniliste tasakaalustusventiilidega.

Saunas on elektrikeris (9kW).

Vajadusel koostatakse kütte lahenduse kohta eraldi ehitusprojekt, mis ei ole käesoleva projekti osa.

7.7 Side

Võimalusel paigaldatakse Telia valguskaabel vastavalt liitumistingimustele. Selle võimaluse puudumisel paigaldatakse 4G ühendus.

7.8 Jahutus

Eraldi jahutust pole planeeritud.

7.9 Märkused

Ventilatsiooni ehitamisel on vaja soojustada vent-torud. Ehitamisel rangelt jälgida ehitustehnoloogia nõudeid vältimaks pilusid tuuletõketes, akende ja uste paigaldusel, katusesoojusisolatsiooni paigaldamisel ja külmasildade teket soojustuses. Soovitatavat teipida, mitte paigaldada ehitusvahuga. Ehituse käigus on soovitatav teha mitu rõhutesti – üks hoone kinnise karbi valmimisel ja teine kasutusloa taotlemisel. Korrigeerida energiamärgist vastavalt testi tulemusele.

8 Energiatõhusus

8.1 Arvutamise alused

Hoone projekteerimisel on arvestatud seadusest tulenevaid energiatõhususe miinimumnõudeid:

- Hoone energiatõhususe miinimumnõuded 03.06.15 nr 55
- Hoone energiatõhususe arvutamise meetodika 05.06.15 nr 58
- Nõuded energiamärgise andmisele ja energiamärgisele 30.04.15 nr 36
- „Liginullenergia eluhooned. Piirdetarindite liitekohtade joonsoojuslähivuste arvutus.“ Targo Kalamees, Sander Jakunin, Jaanus Hallik, Endrik Arumägi, Tallinn 2017
- „Liginullenergia eluhooned. Piirdetarindite liitekohtade joonsoojuslähivuste kataloog.“ Targo Kalamees, Sander Jakunin, Jaanus Hallik, Endrik Arumägi, Tallinn 2017

8.2 Arvutamise meetodika ja lähteandmed

Hoone energiatõhususe arvutamiseks oli kasutatud programm IDA ICE 4.8. Projekteerimise käigus olid läbi arvatud erinevad konstruktiivsed lahendused. „Hoone energiatõhususe arvutamise meetodika“ järgi sai leitud hoone energiatõhususarv.

Hoonekütmiseks ja tarbevee soojendamiseks on kasutatud maasoojuspump, soojusallikateks on I korrusel „soe põrand“ ja teisel korrusel radiaatoritega (Fan Coil).

Ventilatsioon on lahendatud plaatsoojusvahetiga ventilatsiooniseadmega

8.2.1 Välispiirete soojusjuhtivus

- Põrand pinnasel $U = 0,117 \frac{W}{m^2K}$
- Välisseinad VS1 $U = 0,117 \frac{W}{m^2K}$
- Välisseinad VS2 $U = 0,139 \frac{W}{m^2K}$
- Pööningulagi $U = 0,359 \frac{W}{m^2K}$
- Aknad $U = 0,326 \frac{W}{m^2K}$
- Uksed $U = 1,0 \frac{W}{m^2K}$

8.3 Energiamärgis

Energiamärgise klass on B. Eeltoodud Määruse nr.55 järgi B-energiaklassi kuuluva hoone energiatõhususarv peab jääma piiridesse $ETA \leq 120 \frac{kWh}{m^2 \cdot a}$

8.4 Energiaarvutuste tulemused

MÄRKUS

Alltoodud tabelites hoonete pindalad võivad natukene erineda nendest, mis on projekteeritud. Selline viga võis tulla, kuna IDA ICE programm ei ole sobilik täpsete jooniste teostamiseks. Tabelitesse panin pindalad, mis arvutas programm.

Tabel 8.1 Hoone 1 energiaarvutuste tulemused (sissepääs põhjast)

Energiaarvutuse tulemuste esitamine							
Andmed hoone kohta							
Hoone kasutusotstarve	Elamu			x Uusehitus			
Aadress	Tartu maakond, Äksi alevik			<input type="checkbox"/> Oluline rekonstrueerimine			
Ehitusaasta	2018			<input type="checkbox"/> Rekonstrueerimine			
Köetav pind	112 m ²			<input type="checkbox"/> Olemasolev hoone			
Netopind	112 m ²						
Energiatõhususarv	107 kWh/(m² a) (kWh köetava pinna ruutmeetri kohta)						
Energiakasutuse kokkuvõte	Hangitud kütused massi või kogus/a	Tarnitud energia kWh/a	Tarnitud energia kWh/(a m ²)	Eksporditud energia kWh/a	Eksporditud energia kWh/(a m ²)	Kaalumis-tegur	Kaalutud energiakasutus kWh/(a m ²)
Elekter	-	6012.6	53.7			2	107.37
Maagaas							
...							
Summa	-	6012.6	53.7	0.0	0	-	107.37
Summaarne energiakasutus		Elekter kWh/a	Soojus kWh/a	Elekter kWh/(a m ²)	Soojus kWh/(a m ²)		
Küttesüsteem							
Ruumide küte		1425.3		12.7			
Ventilatsiooniõhu soojendamine		329		2.9			
Tarbevee soojendamine		757.1		6.8			
Ventilatsioonisüsteem ¹		698	-	6.2	-		
Jahutussüsteem		0		0.0			
Valgustus		784.9	-	7.0	-		
Seadmed		2018.3	-	18.0	-		
Summa (tehnosüsteemide summaarne energiakasutus)		6012.6	0	53.7	0		
¹ ventilatsiooniõhu soojendamine loetakse küttesüsteemi osaks							
Lokaalne taastuv- ja eksporditud energia		Lokaalne taastuv kWh/a	Eksporditud kWh/(a m ²)				
Soojusenergia päikesest							
Elekter päikesest							
...							
Netoenergiavajadus		kWh/a	kWh/(a m ²)				
Ruumide küte ²		5561	49.7				
Ventilatsiooniõhu soojendamine ³		329	2.9				
Tarbevee soojendamine		2680	25.0				
Jahutus							
² sisaldab infiltatsiooniõhu ja ventilatsiooniõhu soojenemise ruumis							
³ arutatud koos soojustagastusega							
Energia vabasoojustest		kWh/a	kWh/(a m ²)				
Päikesekiirgus							
Inimesed		1177.3	10.51				
Seadmed		1412.8	12.61				
Valgustus		784.9	7.01				
Tehnosüsteemide võimsused		Elekter kW	Soojus kW				
Küttesüsteem							
Jahutussüsteem							
Arvutusprogrammi nimi ja versioon	IDA ICE 4.8						
Arvutusprogrammi litsentsi number							
Kuupäev	25.05.2018	Nimi	Artur Kulikovitš	Allikri			

Tabel 8.2 Hoone 1 energiaarvutuste tulemused (sissepääs lõunast)

Energiaarvutuse tulemuste esitamine							
Andmed hoone kohta							
Hoone kasutusotstarve	Elamu			x Uusehitus			
Aadress	Tartu maakond, Äksi alevik			<input type="checkbox"/> Oluline rekonstrueerimine			
Ehitusaasta	2018			<input type="checkbox"/> Rekonstrueerimine			
Kõetav pind	112 m ²			<input type="checkbox"/> Olemasolev hoone			
Netopind	112 m ²						
Energiaühikusarv	106 kWh/(m² a) (kWh kõetava pinna ruutmeetri kohta)						
Energiakasutuse kokkuvõte	Hangitud kütused massi või kogus/a	Tarnitud energia kWh/a	Tarnitud energia kWh/(a m ²)	Eksporditud energia kWh/a	Eksporditud energia kWh/(a m ²)	Kaalumis-tegur	Kaalutud energiasutus kWh/(a m ²)
Elekter	-	5942.8	53.1			2	106.12
Maagaas							
...							
Summa	-	5942.8	53.1	0.0	0	-	106.12
Summaarne energiasutus		Elekter kWh/a	Soojus kWh/a	Elekter kWh/(a m ²)	Soojus kWh/(a m ²)		
Küttesüsteem							
Ruumide küte		1401.0		12.5			
Ventilatsiooniõhu soojendamine		329		2.9			
Tarbevee soojendamine		733.6		6.6			
Ventilatsioonisüsteem ¹		676	-	6.0	-		
Jahutussüsteem		0		0.0			
Valgustus		784.9	-	7.0	-		
Seadmed		2018.3	-	18.0	-		
Summa (tehnosüsteemide summaarne energiasutus)		5942.8	0	53.1	0		
¹ ventilatsiooniõhu soojendamine loetakse küttesüsteemi osaks							
Lokaalne taastuv- ja eksporditud energia		Lokaalne taastuv kWh/a	Eksporditud kWh/(a m ²)				
Soojusenergia päikesest							
Elekter päikesest							
...							
Netoenergiavajadus		kWh/a	kWh/(a m ²)				
Ruumide küte ²		5466	48.8				
Ventilatsiooniõhu soojendamine ³		329	2.9				
Tarbevee soojendamine		2597	25.0				
Jahutus							
² sisaldab infiltratsiooniõhu ja ventilatsiooniõhu soojenemise ruumis							
³ arvatud koos soojustagastusega							
Energia vabasoojustest		kWh/a	kWh/(a m ²)				
Päikesekiirgus							
Inimesed		1177.3	10.51				
Seadmed		1412.8	12.61				
Valgustus		784.9	7.01				
Tehnosüsteemide võimsused		Elekter kW	Soojus kW				
Küttesüsteem							
Jahutussüsteem							
Arvutusprogrammi nimi ja versioon	IDA ICE 4.8						
Arvutusprogrammi litsentsi number							
Kuupäev	25.05.2018	Nimi	Artur Kulikoviš	Allikri			

Tabel 8.3 Hoone 2 energiaarvutuste tulemused (sissepäas põhjast)

Energiaarvutuse tulemuste esitamine

Andmed hoone kohta								
Hoone kasutusotstarve	Elamu				x Uusehitus			
Aadress	Tartu maakond, Äksi alevik				<input type="checkbox"/> Oluline rekonstrueerimine			
Ehitusaasta	2018				<input type="checkbox"/> Rekonstrueerimine			
Köetav pind	177 m ²				<input type="checkbox"/> Olemasolev hoone			
Netopind	177 m ²							
Energiaühikusarv	103 kWh/(m² a)		(kWh köetava pinna ruutmeetri kohta)					
Energiakasutuse kokkuvõte	Hangitud kütused kogus/a	Tarnitud massi või mahuühik	Tarnitud energia kWh/a	Tarnitud energia kWh/(a m ²)	Eksporditud energia kWh/a	Eksporditud energia kWh/(a m ²)	Kaalumis- tegur	Kaalutud energiakasutus kWh/(a m ²)
Elekt	-	-	9136.5	51.6			2	103.24
Maagaas								
...								
Summa	-	-	9136.5	51.6	0.0	0	-	103.24
Summaarne energiakasutus			Elekt	Soojus	Elekt	Soojus		
			kWh/a	kWh/a	kWh/(a m ²)	kWh/(a m ²)		
Küttesüsteem			-	-	-	-		
Ruumide küte			2068.4		11.7			
Ventilatsiooniõhu soojendamine			502		2.8			
Tarbevee soojendamine			1068.0		6.0			
Ventilatsioonisüsteem ¹			1068	-	6.0	-		
Jahutussüsteem			0		0.0			
Valgustus			1240.4	-	7.0	-		
Seadmed			3189.6	-	18.0	-		
Summa (tehnosüsteemide)					0.0			
summaarne energiakasutus)			9136.5	0	51.6	0		
¹ ventilatsiooniõhu soojendamine loetakse küttesüsteemi osaks								
Lokaalne taastuv- ja eksporditud energia			Lokaalne taastuv	Eksporditud				
			kWh/a	kWh/(a m ²)	kWh/a	kWh/(a m ²)		
Soojusenergia päikesest								
Elekt päikesest								
...								
Netoenergiavajadus			kWh/a	kWh/(a m ²)				
Ruumide küte ²			8070	45.6				
Ventilatsiooniõhu soojendamine ³			502	2.8				
Tarbevee soojendamine			4097	25.0				
Jahutus								
² sisaldab infiltratsiooniõhu ja ventilatsiooniõhu soojenemise ruumis								
³ arutatud koos soojustagastusega								
Energia vabasojustest			kWh/a	kWh/(a m ²)				
Päikesekiirgus								
Inimesed			1860.6	10.51				
Seadmed			2232.7	12.61				
Valgustus			1240.4	7.01				
Tehnosüsteemide võimsused			Elekt	Soojus				
			kW	kW				
Küttesüsteem								
Jahutussüsteem								
Arvutusprogrammi nimi ja versioon	IDA ICE 4.8							
Arvutusprogrammi litsentsi number								
Kuupäev	25.05.2018	Nimi	A. Kulikovitš	Allikri				

Tabel 8.4 Hoone 2 energiaarvutuste tulemused (sissepääs lõunast)

Energiaarvutuse tulemuste esitamine

Andmed hoone kohta							
Hoone kasutusotstarve	Elamu			x Uusehitus			
Aadress	Tartu maakond, Äksi alevik			<input type="checkbox"/> Oluline rekonstrueerimine			
Ehitusaasta	2018			<input type="checkbox"/> Rekonstrueerimine			
Kõetav pind	177 m ²			<input type="checkbox"/> Olemasolev hoone			
Netopind	177 m ²						
Energiaühikusarv	105 kWh/(m² a) (kWh kõetava pinna ruutmeetri kohta)						
Energiakasutuse kokkuvõte	Hangitud kütused massi või kogus/a	Tarnitud energia mahuahik kWh/a	Tarnitud energia kWh/(a m ²)	Eksporditud energia kWh/a	Eksporditud energia kWh/(a m ²)	Kaalumis-tegur	Kaalutud energiakasutus kWh/(a m ²)
Elekt	-	-	9255.9	52.3		2	104.59
Maagaas							
...							
Summa	-	-	9255.9	52.3	0.0	0	104.59
Summaarne energiakasutus			Elekt	Soojus	Elekt	Soojus	
			kWh/a	kWh/a	kWh/(a m ²)	kWh/(a m ²)	
Küttesüsteem			-	-	-	-	
Ruumide küte			2187.9		12.4		
Ventilatsiooniõhu soojendamine			502		2.8		
Tarbevee soojendamine			1068.0		6.0		
Ventilatsioonisüsteem ¹			1068	-	6.0	-	
Jahutussüsteem			0		0.0		
Valgustus			1240.4	-	7.0	-	
Seadmed			3189.6	-	18.0	-	
Summa (tehnosüsteemide)					0.0		
summaarne energiakasutus			9255.9	0	52.3	0	
¹ ventilatsiooniõhu soojendamine loetakse küttesüsteemi osaks							
Lokaalne taastuv- ja eksporditud energia			Lokaalne taastuv	Eksporditud			
			kWh/a	kWh/(a m ²)	kWh/a	kWh/(a m ²)	
Soojusenergia päikesest							
Elekt päikesest							
...							
Netoenergiavajadus			kWh/a	kWh/(a m ²)			
Ruumide küte ²			8536	48.2			
Ventilatsiooniõhu soojendamine ³			502	2.8			
Tarbevee soojendamine			4097	25.0			
Jahutus							
² sisaldab infiltratsiooniõhu ja ventilatsiooniõhu soojenemise ruumis							
³ arutatud koos soojustagastusega							
Energia vabasojustest			kWh/a	kWh/(a m ²)			
Päikesekiirgus							
Inimesed			1860.6	10.51			
Seadmed			2232.7	12.61			
Valgustus			1240.4	7.01			
Tehnosüsteemide võimsused			Elekt	Soojus			
			kW	kW			
Küttesüsteem							
Jahutussüsteem							
Arvutusprogrammi nimi ja versioon	IDA ICE 4.8						
Arvutusprogrammi litsentsi number							
Kuupäev	25.05.2018	Nimi	A. Kulikovitš	Allikri			

Tabel 8.5 Hoone 3 energiaarvutuste tulemused (sissepääs lõunast)

Energiaarvutuse tulemuste esitamine

Andmed hoone kohta							
Hoone kasutusotstarve	Elamu				x Uusehitus		
Aadress	Tartu maakond, Äksi alevik				<input type="checkbox"/> Oluline rekonstrueerimine		
Ehitusaasta	2018				<input type="checkbox"/> Rekonstrueerimine		
Kõetav pind	212 m ²				<input type="checkbox"/> Olemasolev hoone		
Netopind	212 m ²						
Energiaühikusarv	104 kWh/(m² a)		(kWh kõetava pinna ruutmeetri kohta)				
Energiakasutuse kokkuvõte	Hangitud kütused massi või kogus/a	Tarnitud energiamaahüük kWh/a	Tarnitud energia kWh/(a m ²)	Eksporditud energia kWh/a	Eksporditud energia kWh/(a m ²)	Kaalumis-tegur	Kaalutud energiakasutus kWh/(a m ²)
Elekt	-	-	10993.8	51.9		2	103.72
Maagaas							
...							
Summa	-	-	10993.8	51.9	0.0	0	103.72
Summaarne energiakasutus		Elekt	Soojus	Elekt	Soojus		
		kWh/a	kWh/a	kWh/(a m ²)	kWh/(a m ²)		
Küttesüsteem		-	-	-	-		
Ruumide küte		2405.7		11.3			
Ventilatsiooniõhu soojendamine		606		2.9			
Tarbevee soojendamine		1396.0		6.6			
Ventilatsioonisüsteem ¹		1280	-	6.0	-		
Jahutussüsteem		0		0.0			
Valgustus		1485.7	-	7.0	-		
Seadmed		3820.4	-	18.0	-		
Summa (tehnosüsteemide)				0.0			
summaarne energiakasutus)		10993.8	0	51.9	0		
¹ ventilatsiooniõhu soojendamine loetakse küttesüsteemi osaks							
Lokaalne taastuv- ja eksporditud energia		Lokaalne taastuv	Eksporditud				
		kWh/a	kWh/(a m ²)	kWh/a	kWh/(a m ²)		
Soojusenergia päikesest							
Elekt päikesest							
...							
Netoenergiavajadus		kWh/a	kWh/(a m ²)				
Ruumide küte ²		9386	44.3				
Ventilatsiooniõhu soojendamine ³		606	2.9				
Tarbevee soojendamine		4942	25.0				
Jahutus							
² sisaldab infiltratsiooniõhu ja ventilatsiooniõhu soojenemise ruumis							
³ arutatud koos soojustagastusega							
Energia vabasojustest		kWh/a	kWh/(a m ²)				
Päikesekiirgus							
Inimesed		2228.5	10.51				
Seadmed		2674.3	12.61				
Valgustus		1485.7	7.01				
Tehnosüsteemide võimsused		Elekt	Soojus				
		kW	kW				
Küttesüsteem							
Jahutussüsteem							
Arvutusprogrammi nimi ja versioon	IDA ICE 4.8						
Arvutusprogrammi litsentsi number							
Kuupäev	25.05.2018	Nimi	A. Kulikovitš	Allikri			

Tabel 8.6 Hoone 3 energiaarvutuste tulemused (sissepääs põhjast)

Energiaarvutuse tulemuste esitamine								
Andmed hoone kohta								
Hoone kasutusotstarve	Elamu			x Uusehitus				
Aadress	Tartu maakond, Äksi alevik			<input type="checkbox"/> Oluline rekonstrueerimine				
Ehitusaasta	2018			<input type="checkbox"/> Rekonstrueerimine				
Kõetav pind	212 m ²			<input type="checkbox"/> Olemasolev hoone				
Netopind	212 m ²							
Energiaühikusarv	104 kWh/(m² a) (kWh kõetava pinna ruutmeetri kohta)							
Energiakasutuse kokkuvõte	Hangitud kütused kogus/a	kütused massi või mahuühik	Tarnitud energia kWh/a	Tarnitud energia kWh/(a m ²)	Eksporditud energia kWh/a	Eksporditud energia kWh/(a m ²)	Kaalumis-egur -	Kaalutud energiakasutus kWh/(a m ²)
Elekter	-	-	11016.9	52.0			2	103.93
Maagaas								
...								
Summa	-	-	11016.9	52.0	0.0	0	-	103.93
Summaarne energiakasutus			Elekter kWh/a	Soojus kWh/a	Elekter kWh/(a m ²)	Soojus kWh/(a m ²)		
Küttesüsteem			-	-	-	-		
Ruumide küte			2428.8		11.5			
Ventilatsiooniõhu soojendamine			606		2.9			
Tarbevee soojendamine			1396.0		6.6			
Ventilatsioonisüsteem ¹			1280	-	6.0	-		
Jahutussüsteem			0		0.0			
Valgustus			1485.7	-	7.0	-		
Seadmed			3820.4	-	18.0	-		
Summa (tehnosüsteemide)					0.0			
summaarne energiakasutus)			11016.9	0	52.0	0		
¹ ventilatsiooniõhu soojendamine loetakse küttesüsteemi osaks								
Lokaalne taastuv- ja eksporditud energia			Lokaalne taastuv kWh/a	Eksporditud kWh/(a m ²)				
Soojusenergia päikesest								
Elekter päikesest								
...								
Netoenergiavajadus			kWh/a	kWh/(a m ²)				
Ruumide küte ²			9476	44.7				
Ventilatsiooniõhu soojendamine ³			606	2.9				
Tarbevee soojendamine			4942	25.0				
Jahutus								
² sisaldab infiltratsiooniõhu ja ventilatsiooniõhu soojenemise ruumis								
³ arutatud koos soojustagastusega								
Energia vabasojustest			kWh/a	kWh/(a m ²)				
Päikesekiirgus								
Inimesed			2228.5	10.51				
Seadmed			2674.3	12.61				
Valgustus			1485.7	7.01				
Tehnosüsteemide võimsused			Elekter kW	Soojus kW				
Küttesüsteem								
Jahutussüsteem								
Arvutusprogrammi nimi ja versioon			IDA ICE 4.8					
Arvutusprogrammi litsentsi number								
Kuupäev	25.05.2018	Nimi	A. Kulikovitš		Allikri			

8.4.1 Energiaarvutuste tulemuste analüüs

Arvutuste käigus saadud tulemuste järgi olid tehtud mõned arhitektuursed või konstruktiivsed muudatused projektis, et eramu energiatõhususe arv vastaks B-energiaklassi nõuetele. Probleemi tekitas järgmine olukord: suvel ida- ja lõunapoolsed ruumid kuumenevad üle. Kui aknad teha võimalikult väiksed või projekteerida neid lääne- või põhjapoolsesse seina, siis talvel energiakulu ruumiõhu soojendamiseks võib minna liiga suureks.

Üheks võtteks, kuidas saab probleemi lahendada – projekteerida lääne- ja idasuunas ning viia miinimumini akende paigutamist lõuna- ja põhjasuunas. Sellisel juhul kõik ruumid saavad päikesesoojust ja ei teki ülekuumenemist või liiga suurt energiakadu.

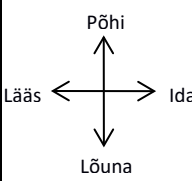
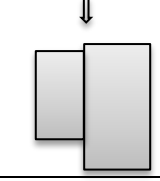
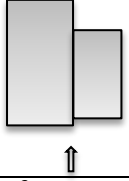
Teiseks ja tulemuste järgi kindlamaks meetodiks viia miinimumini ülekuumenemisohtu, samas säilitades madalaid energiakulusid talvekuudel, on varjude kasutamine: varikatused, pikemad ja madalamad räästad, dekoratiivsed välispäikesevarjud. Selline lahendus on võimalik, kuna talvel ja suvel on maakera erineva nurga all päikese suhtes. Suvel päikesevarjud (räästas, varikatus) kaitsevad ruumi „kõrgest“ päikesest, aga talvel „madala“ päikse kiirgust saab kasutada ruumi soojendamiseks.

Projektis tehtud muudatused:

- Akende mõõdud ja mõndade akende asukohad
- Räästa kuju ja selle pikkus
- Varikatused
- Ruumidele kõige suurema ülekuumenemisohuga projekteeritud välisvari.
- Ruumide kõrgused
- Katuse kuju

Arvutuste tulemusi toon välja tabelis, kus võrdlen kolme hoone energiatõhususe arvutustulemusi. Tabelis olevad andmed on võetud hoonete paiknemisel täpselt ilmakaarte järgi põhja- või lõunasuunas.

Tabel 8.7 Hoonete energiatõhususe arvude võrdlemine

	Sisepääsu suund	Põhjast	Lõunast
			
Hoone	m ²	ETA kWh/(m ² *a)	
Hoone I	112	106	108
Hoone II	177	103	105
Hoone III	212	104	104

Tabeli andmed näitavad, et eramu mahtude proportsionaalsel suurenemisel energiatõhususe arv muutub väiksemaks. Asjaolu selgitab see, et hoone energiatarbimist aasta jooksul arvutatakse kätava pinna järgi. Pinna suurenedes suureneb ka energiatarbimine, kuid tulemused näitavad, et suurema pinnaga on kergemini saada väiksema energiatarbimise aasta jooksul ruutmeetri kohta.

Projektis hooned ei paikne paralleelselt ilmakaartega, vaid sõltuvalt krundist teatud nurga all. Arvutused näitavad, et nurga muutumisel energiakulu suureneb või väheneb, aga muutus ei ole märkimisväärne.

Allpool on välja toodud tabelid, milles hooned on pööratud sellise nurga all, kuidas nad paiknevad hoonestuskaval. Rohelise värviga on märgistatud nurgad, millele on hooned ilmakaarte suhtes pööratud, sinise värviga on märgistatud need nurgad, mis puudutavad tabelis märgistatud hoonet. 0 kraadi – hoone sissepääs on pööratud lõuna, 90 – lääne poole, 180 kraadi – lõuna ja 270 – ida poole.

Tabel 8.8 Hoone I energiakulu muutus sõltuvalt paiknemisest ilmakaarte suhtes.

HOONE 1					
Sissepääs					
Põhjasuunas			Lõunasuunas		
kraad	kWh/a	kWh/(m ² *a)	kraad		kWh/(m ² *a)
180	5464	106	0	5864	108
145	5519	106	10	5863	108
174	5466	106	19	5857	108
191	5463	106	61	5747	107
197	5466	106	348	5861	108

Tabel 8.9 Hoone II energiakulu muutus sõltuvalt paiknemisest ilmakaarte suhtes.

HOONE 2					
Sissepääs					
Põhjasuunas			Lõunasuunas		
kraad	kWh/a	kWh/(m ² *a)	kraad		kWh/(m ² *a)
180	8070	103	0	8536	105
112	8140	103	10	8529	105
145	8072	103	19	8510	105
157	8058	103	61	8389	104
174	8090	103	348	8592	105
197	8099	103			

Tabel 8.10 Hoone III energiakulu muutus sõltuvalt paiknemisest ilmakaarte suhtes.

HOONE 3					
Sissepääs					
Põhjasuunas			Lõunasuunas		
kraad	kWh/a	kWh/(m ² *a)	kraad		kWh/(m ² *a)
180	9386	104	0	9476	104
145	9333	104	10	9328	104
174	9368	104	19	9324	104
191	9365	104	61	9283	104
197	9362	104	348	9313	104

Arvutused näitasid, et hoone positsioneerimine ilmakaarte suhtes ei mängi suurt rolli, hoone pööramisel kuni 90 kraadi. Näiteks – pöörates hooned suurte akendega lõuna poole võib saada ligilähedase tulemuse sellega, kui aknad oleksid suunatud ida poole. Tuleb mainida, et tabeli andmed nii põhja- kui ka lõunapoolse sissepääsu korral on väga sarnased sellepärast, et arhitektuurse lahendusega saavutati olukorra, kus hoone ei kuumeneks üle ja samas jääks energiatõhususe arvuga B-energiaklassi. Tulemuseks ühest lahendusest sai kaks sarnast hoonet minimaalsete erinevustega – akende asukohad ja mõõdud.

9 Ehitustöös järgitavad dokumendid ja õigusaktid

Ehitaja on kohustatud järgima ehitustegevuses kõiki projekteerija jooniseid ning kirjalikke juhendeid, samuti kehtivaid seadusi ja määrusi, näiteks omavalitsuse määruste kogu. Samuti omavad seaduslikku jõudu riiklike järelevalveorganite poolt tehtavate ettekirjutused. Ehitustöös juhindutakse järgmistest dokumentidest:

- RYL-90 „Ehitustööde üldised kvaliteedinõuded“ (Eesti Ehitusteabe Fond, Tallinn)
- Maa RYL 2000 „Ehitustööde üldised nõuded. Pinnasetööd ja alustarindid“;

10 Ehitumaterjalid ja põhilised ehitustööd

Kõik ehitusprotsessis kasutatavad materjalid ja tervikud peavad vastama sertifikaatidele ja muudele nende omadusi kindlaksmääravatele dokumentidele. Materjalide asendamine analoogidega, mille näitajad ei vasta täielikult esialgselt ettenähtule, tulen kooskõlastada nii hoone omanikuga, kui ka projekteerijaga.

11 Ehitusvahendid ja meetodid

Töötsooni piirile ja ohtlikesse kohtadesse tuleb välja panna vastavad hoiatussildid ja liikumistõkked. Töökaitsetingimused peavad alati olema täidetud, kasutama peab kvalifitseeritud tööjõudu.

Märkused:

Hoone konstruktsioonide kohta tuleb koostada eraldi tööprojekt, mis on ehitustööde aluseks. Konstruktsioonimuudatused tuleb eelnevalt kooskõlastada käesoleva projekti koostaja ja krundi omanikuga.

Kõik ehitustegevuse käigus tekkivad muudatused tuleb eelnevalt kooskõlastada käesoleva projekti koostaja ja krundi omanikuga ning käesolevat seletuskirja tuleb koos joonistega käsitleda kui ühtset tervikut.

Käesoleva projekti konstruktiivsed lahendused on koostatud algse arhitektuurse idee järgi.

12 Graafiline osa

JOONISTE NIMEKIRI


				M
LEHT	1	HOONESTUSKAVA		1:2000
LEHT	2	HOONE 1	PLAAN A	M 1:100
LEHT	3	HOONE 1	VAADE A	M 1:100
LEHT	4	HOONE 1	VAADE B	M 1:50
LEHT	5	HOONE 1	VAADE C	M 1:50
LEHT	6	HOONE 1	VAADE D	M 1:50
LEHT	7	HOONE 1	LÕIGE A-A	M 1:50
LEHT	8	HOONE 1	LÕIGE B-B	M 1:50
LEHT	9	HOONE 1	PLAAN B	M 1:50
LEHT	10	HOONE 2	PLAAN A IK.	M 1:100
LEHT	11	HOONE 2	PLAAN A IIK.	M 1:100
LEHT	12	HOONE 2	VAADE A	M 1:100
LEHT	13	HOONE 2	VAADE B	M 1:50
LEHT	14	HOONE 2	VAADE C	M 1:50
LEHT	15	HOONE 2	VAADE D	M 1:50
LEHT	16	HOONE 2	LÕIGE A-A	M 1:50
LEHT	17	HOONE 2	LÕIGE B-B	M 1:50
LEHT	18	HOONE 2	PLAAN B IK.	M 1:50
LEHT	19	HOONE 3	PLAAN A IK.	M 1:100
LEHT	20	HOONE 3	PLAAN A IIK.	M 1:100
LEHT	21	HOONE 3	VAADE A	M 1:100
LEHT	22	HOONE 3	VAADE B	M 1:50
LEHT	23	HOONE 3	VAADE C	M 1:50
LEHT	24	HOONE 3	VAADE D	M 1:50
LEHT	25	HOONE 3	LÕIGE A-A	M 1:50
LEHT	26	HOONE 3	LÕIGE B-B	M 1:50
LEHT	27	HOONE 3	PLAAN B IK.	M 1:50
LEHT	28	SÕLM 1		M 1:10
LEHT	29	SÕLM 2		M 1:10
LEHT	30	SÕLM 3		M 1:10
LEHT	31	SÕLM 4		M 1:10
LEHT	32	SÕLM 5		M 1:10
LEHT	33	SÕLM 6		M 1:10
LEHT	34	SÕLM 7		M 1:10
LEHT	35	SÕLM 8		M 1:10
LEHT	36	SÕLM 9		M 1:10
LEHT	37	SÕLM 10		M 1:10
LEHT	38	SÕLM 11		M 1:10
LEHT	39	SÕLM 12		M 1:10

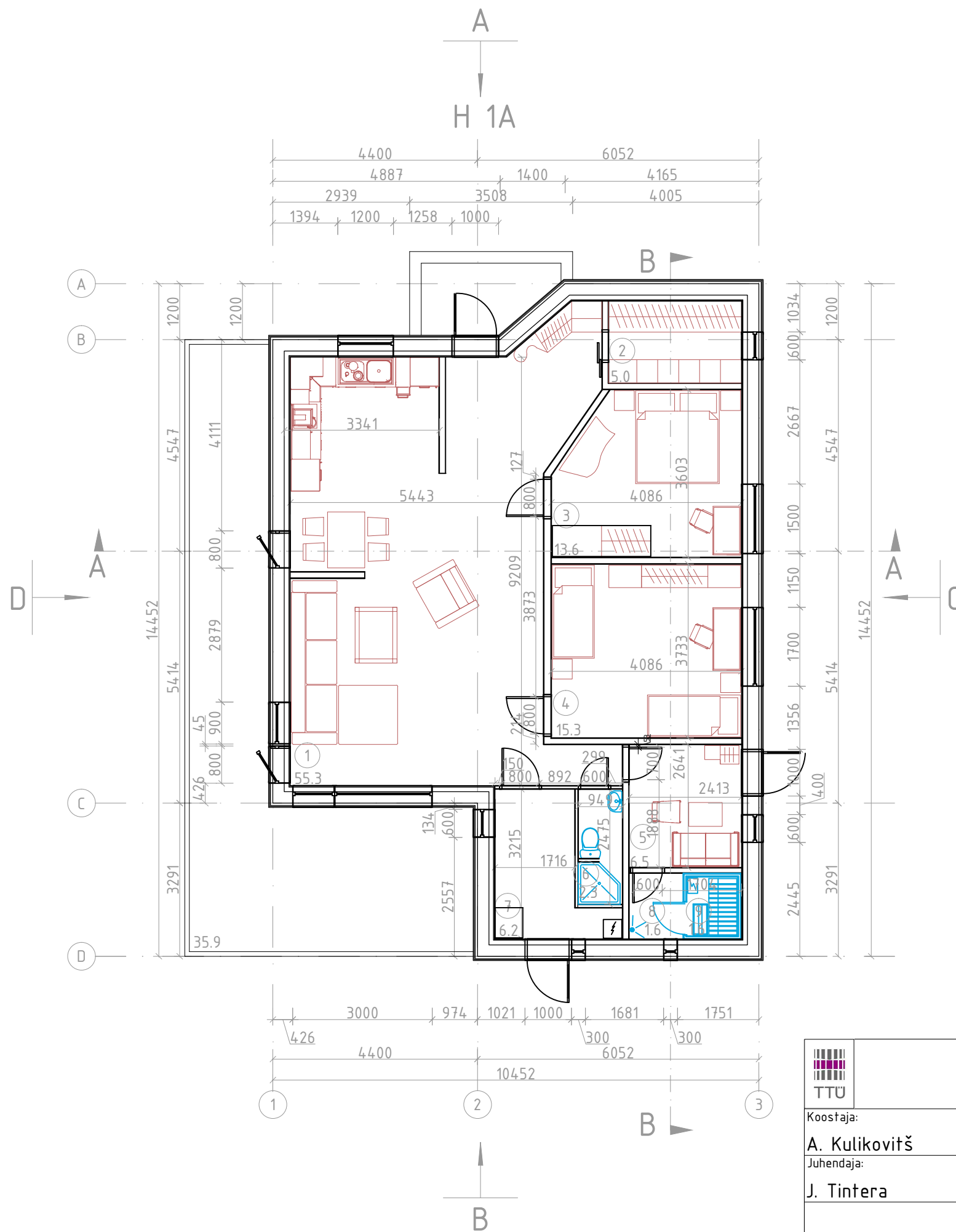


Kruuntide spetsifikatsioon				Kruuntide spetsifikatsioon			
	Hoone tüüp	Nurk	Kruunt, m2		Hoone tüüp	Nurk	Kruunt, m2
1	2B	157	2096	1	2B	157	2096
2	3	61	2231	25	3	191	1958
3	2B	157	1973	26	1B	19	1477
4	3	61	2062	27	1B	19	1513
5	2B	157	1973	28	1B	19	1514
6	3	61	1930	29	1B	19	1779
7	2B	157	2194	30	1B	19	1404
8	2B	157	1787	31	1A	191	1414
9	KRT	-	2415	32	1A	191	1471
10	1B	348	1844	33	1A	191	1750
11	1B	348	1947	34	2B	61	1216
12	1B	348	2185	35	2B	61	2041
13	2A	174	1652	36	1A	145	1732
14	2A	174	1803	37	1A	145	1316
15	2A	174	1542	38	1A	145	1558
16	2B	10	1768	39	1A	145	1327
17	2B	10	1654				
18	2B	10	1320				
19	2A	112	1809				
20	2A	112	1601				
21	ÜLD	-	5987				
22	KRT	-	2420				
23	3	191	1562				
24	3	191	1883				

* Nurk - Sissepääsu suund ilmakaarte suhtes. Nurga loetakse vasakult paremale.
 0 - sisspääs lõunast
 180 - sisspääs põhjast


M 1:2000

 Koostaja: A. Kulikovitš Juhendaja: J. Tintera	TTÜ Tartu Kolledž	Magistritöö	Leht / Lehti: 1 / 39
	Ehitiste projekteerimine ja arhitektuur	NR	Hoonestuskava

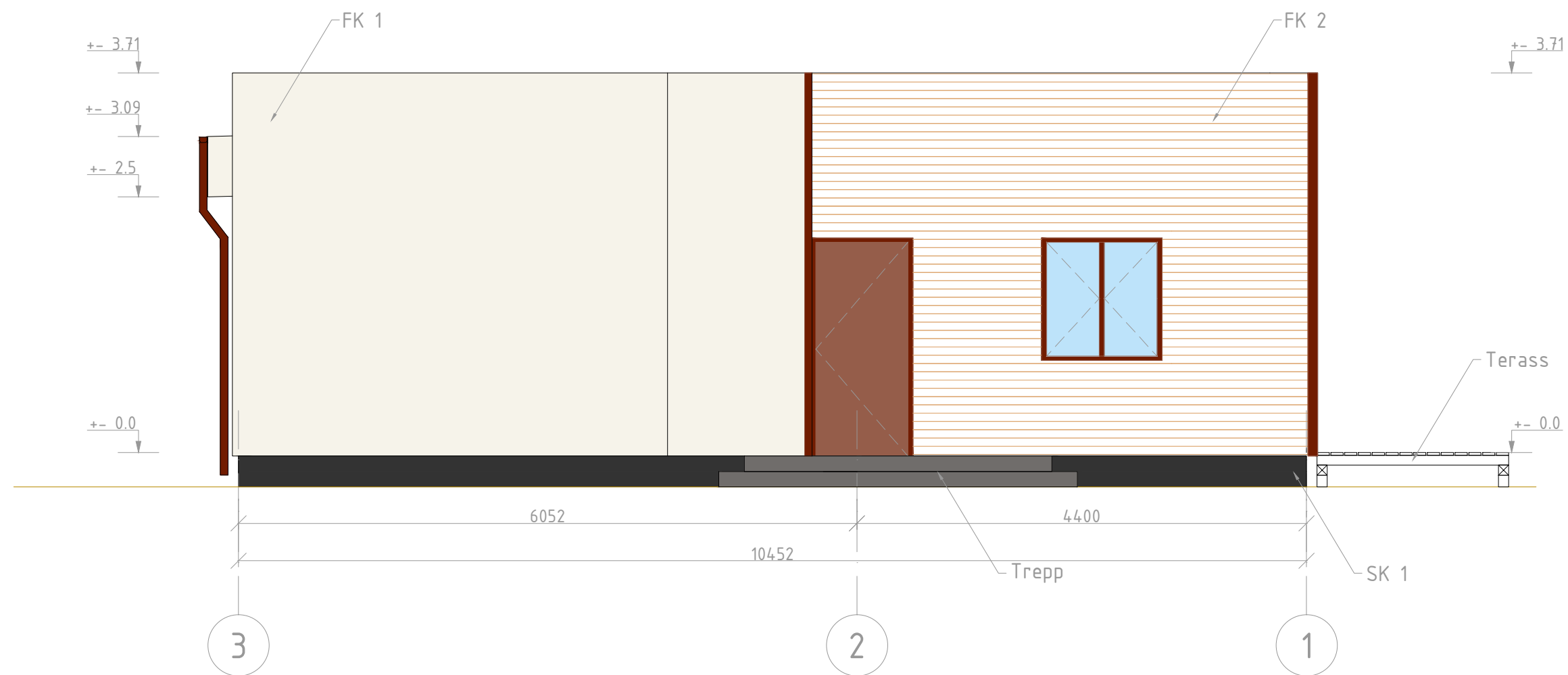


Ruumide spetsifikatsioon		
NR	Ruum	m2
1	Köök + elutuba	55,4
2	Garderoob	5,0
3	Magamistuba 1	13,6
4	Magamistuba 2	15,3
5	Sauna eesruum	6,6
6	Dušš+wc	2,3
7	Tehnoruum	6,2
8	Dušširuum	1,6
9	Leiliruum	1,6
	Terass	35,9
Korruse suletud netopind		107,6

M 1:100

 Koostaja: A. Kulikovitš Juhendaja: J. Tintera	TTÜ Tartu Kolledž	Magistritöö	Leht / Lehti: 2 / 39
	Ehitiste projekteerimine ja arhitektuur		Hoone IA_1k.Plaan B-energia klassi tüüperamute arhitektuurne projekt Äksi alevikus


Vaade A



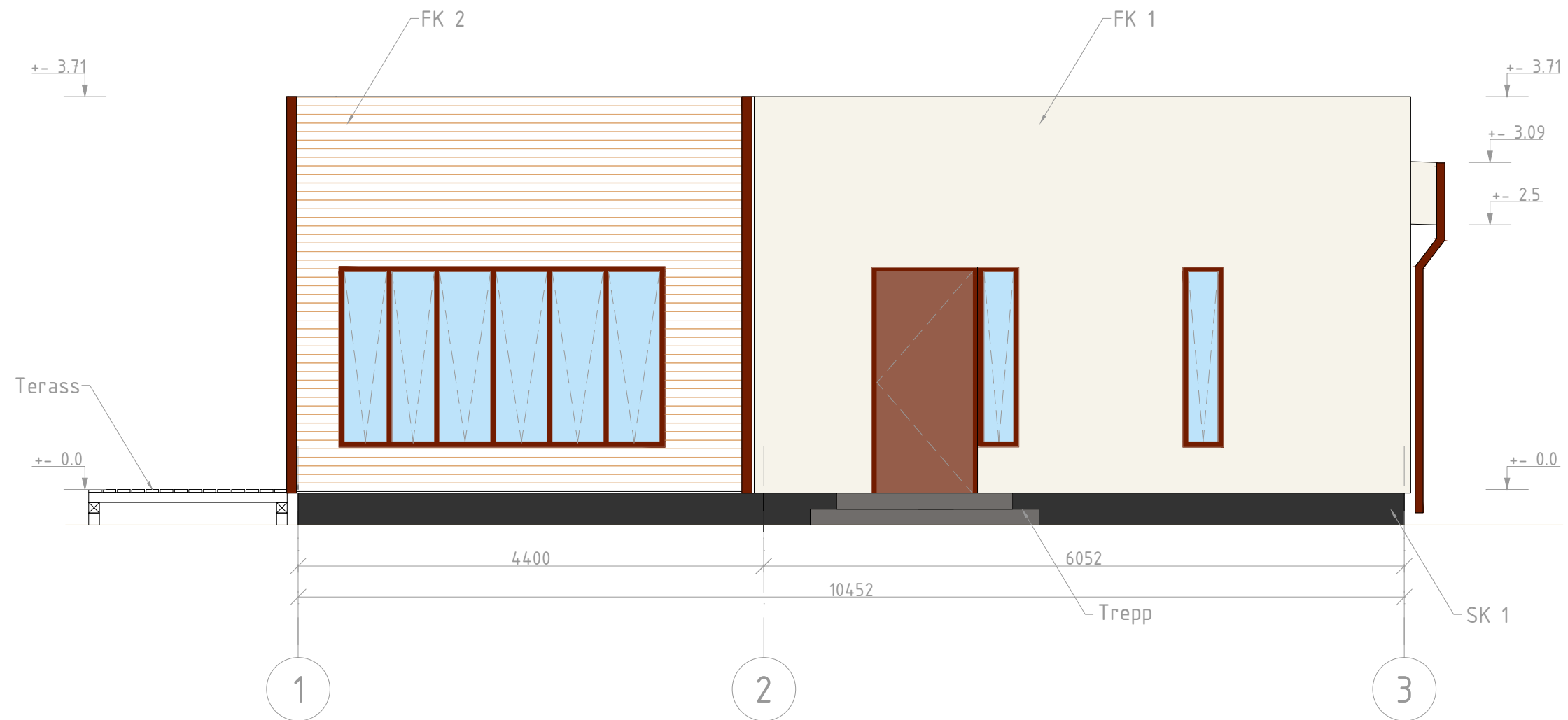
M 1:50

Välisviimistlus

FK 1 - Krohv, värvitud.	RAL 9001 beež
FK 2 - Voodrilaud UYSK 21x95.	RAL 8003 pruun
SK 1 - Krohv, värvitud.	RAL 8019 tumepruun
Uksed: puituksed, värvitud.	RAL 8028 pruun
Ukse-, akna-, nurgaliistud	RAL 8019 tumepruun
Terass: naturaalne puit, kuusk.	
Trepp: keraamiline plaat	RAL 9002, hallbeež
Vihmaveereennid: kandiline pr. 75x100	RAL 8019 tumepruun

	TTÜ Tartu Kolledž		Magistritöö	Leht / Lehti: 3 / 39
	Koostaja: A. Kulikovitš		Hoone IA_Vaade A	
Juhendaja: J. Tintera				
Ehitiste projekteerimine ja arhitektuur			B-energia klassi tüüperamute arhitektuurne projekt Äksi alevikus	


Vaade B



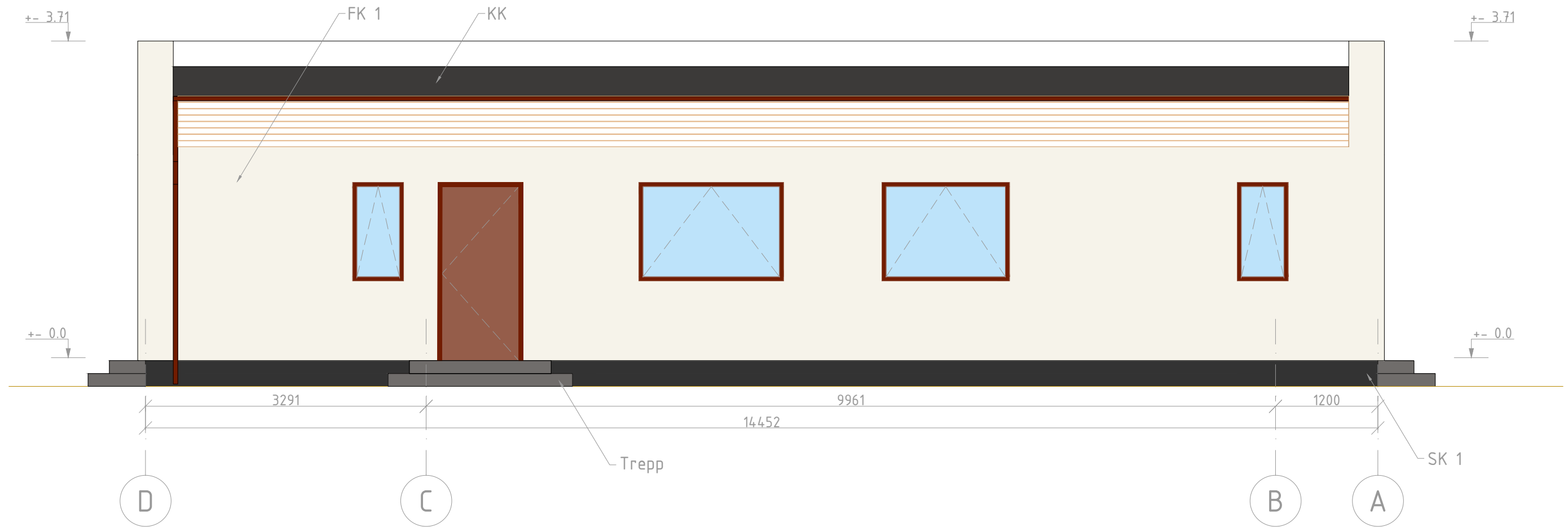
M 1:50

Välisviimistlus

FK 1 - Krohv, värvitud.	RAL 9001 beež
FK 2 - Voodrilaud UYSK 21x95.	RAL 8003 pruun
SK 1 - Krohv, värvitud.	RAL 8019 tumepruun
Uksed: puituksed, värvitud.	RAL 8028 pruun
Ukse-, akna-, nurgaliistud	RAL 8019 tumepruun
Terass: naturaalne puit, kuusk.	
Trepp: keraamiline plaat	RAL 9002, hallbeež
Vihmaveereendid: kandiline pr. 75x100	RAL 8019 tumepruun

	TTÜ Tartu Kolledž	Magistritöö	Leht / Lehti: 4 / 39
	Koostaja: A. Kulikovitš Juhendaja: J. Tintera	Hoone IA_Vaade B	
Ehitiste projekteerimine ja arhitektuur		B-energia klassi tüüperamute arhitektuurne projekt Äksi alevikus	


Vaade C



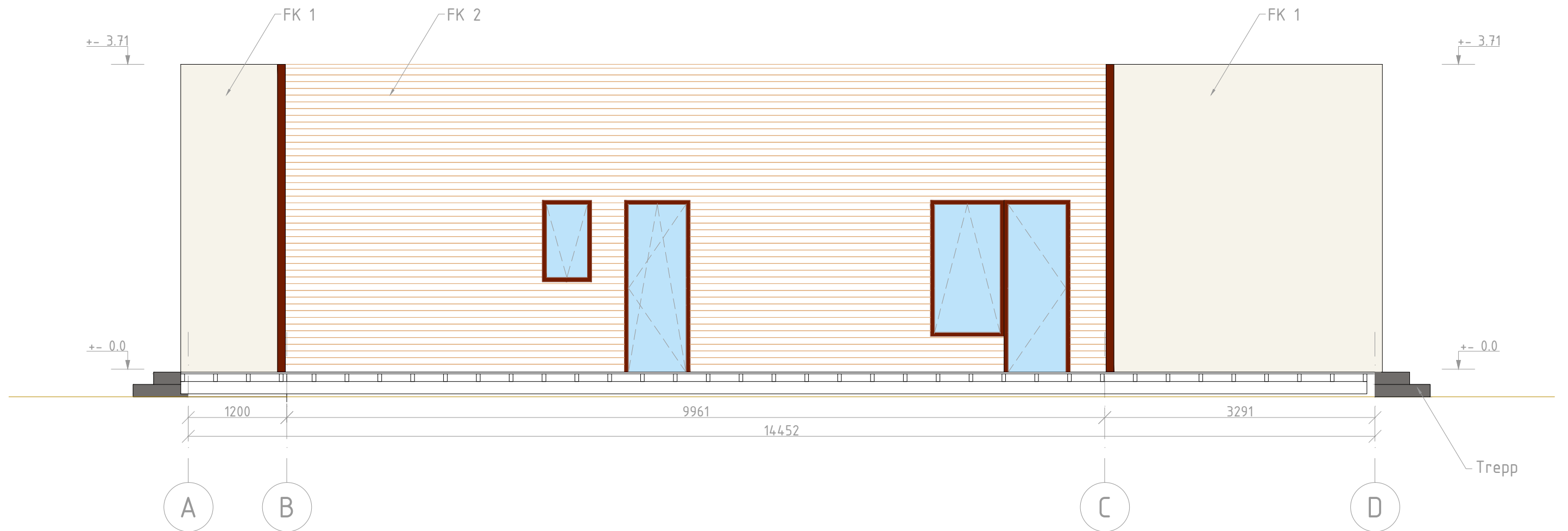
Välisviimistlus

KK	SBS kate	
FK 1	Krohv, värvitud.	RAL 9001 beež
FK 2	Voodrilaud UYSK 21x95.	RAL 8003 pruun
SK 1	Krohv, värvitud.	RAL 8019 tumepruun
Uksed:	puitsused, värvitud.	RAL 8028 pruun
Ukse-, akna-, nurgaliistud		RAL 8019 tumepruun
Terass:	naturaalne puit, kuusk.	
Trepp:	keraamiline plaat	RAL 9002, hallbeež
Vihmaveereendid:	kandiline pr. 75x100	RAL 8019 tumepruun

M 1:50

	TTÜ Tartu Kolledž	Magistritöö	Leht / Lehti: 5 / 39
	Koostaja: A. Kulikovitš Juhendaja: J. Tintera	Hoone IA_Vaade C	
Ehitiste projekteerimine ja arhitektuur		B-energia klassi tüüperamute arhitektuurne projekt Äksi alevikus	


Vaade D



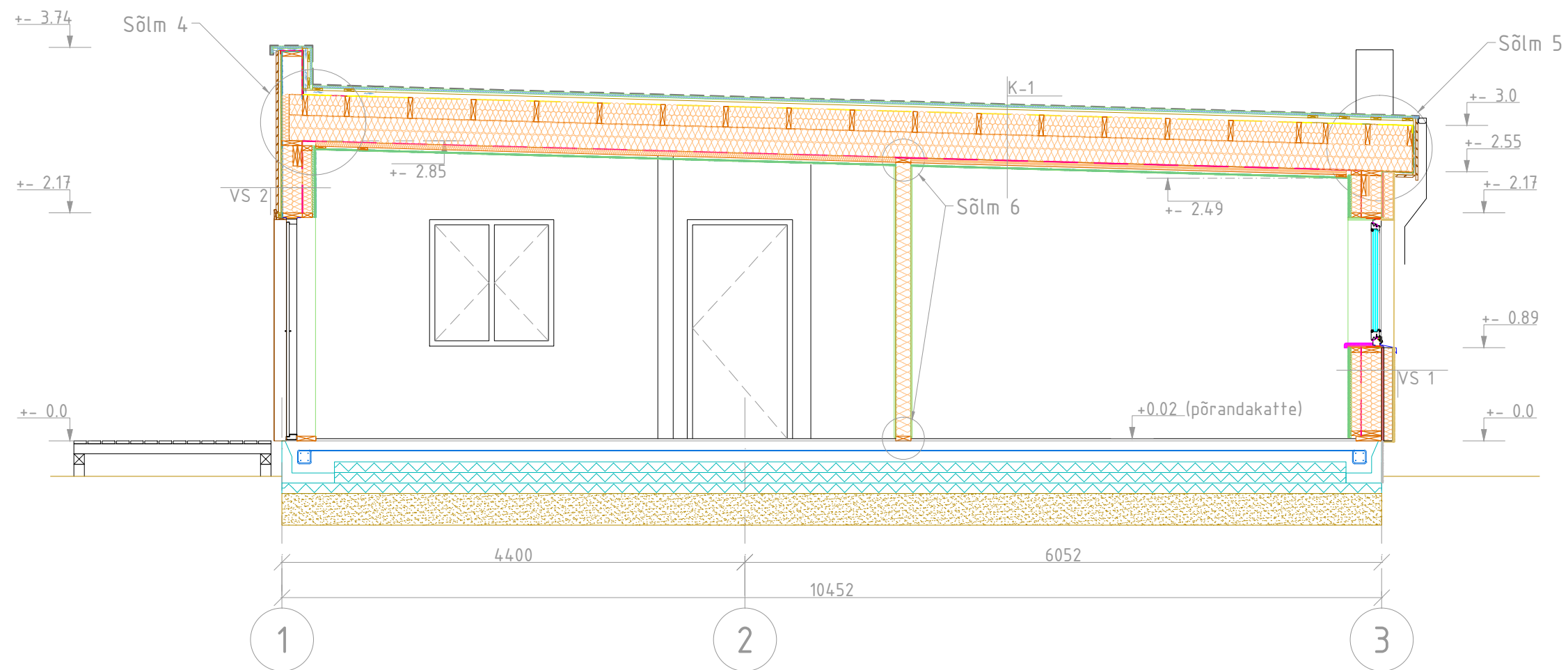
M 1:50

Välisviimistlus

FK 1 - Krohv, värvitud.	RAL 9001 beež
FK 2 - Voodrilaud UYSK 21x95.	RAL 8003 pruun
SK 1 - Krohv, värvitud.	RAL 8019 tumepruun
Uksed: puituksed, värvitud.	RAL 8028 pruun
Ukse-, akna-, nurgaliistud	RAL 8019 tumepruun
Terass: naturaalne puit, kuusk.	
Trepp: keraamiline plaat	RAL 9002, hallbeež
Vihmaveereennid: kandiline pr. 75x100	RAL 8019 tumepruun

	TTÜ Tartu Kolledž	Magistritöö	Leht / Lehti: 6 / 39
	Koostaja: A. Kulikovitš Juhendaja: J. Tintera	Hoone IA_Vaade D	
Ehitiste projekteerimine ja arhitektuur		B-energia klassi tüüperamute arhitektuurne projekt Äksi alevikus	


A-A



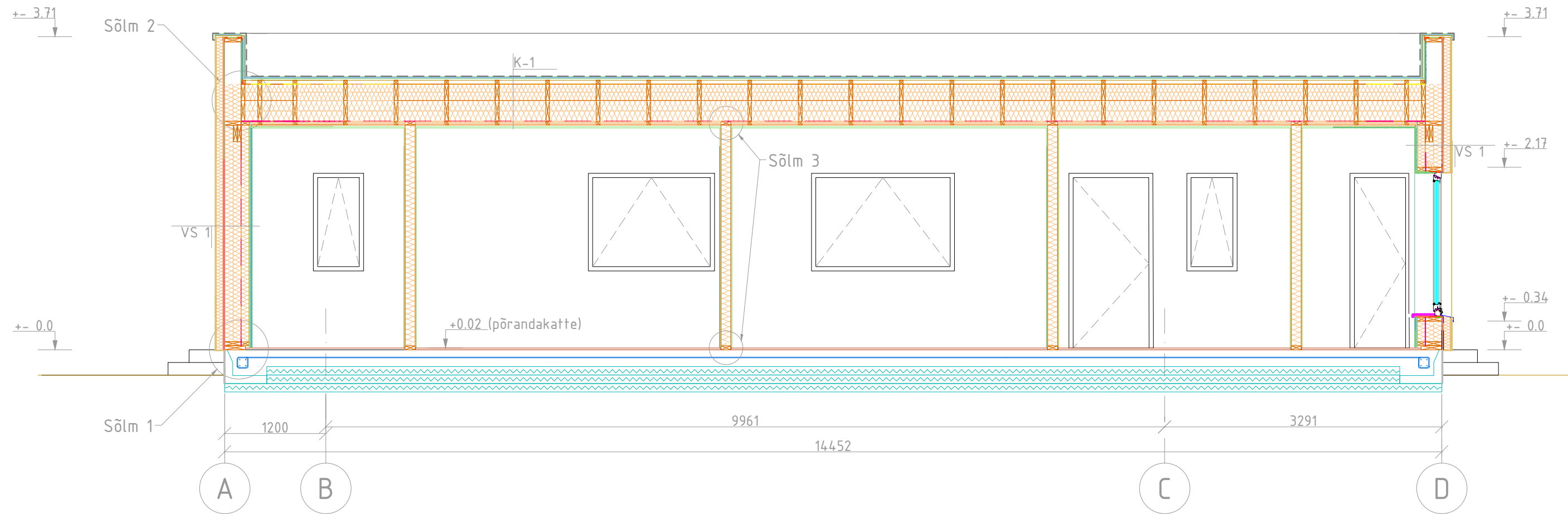
M 1:50

Kõrgusmärgid hoonest väljas on võetud põhikonstruktsioonide järgi:
vundament, puitpostid, laetala paigaldamise kõrgus.

Kõrgusmärgid hoone sees näitavad kipsplaadi kõrgust hoone nullist.


 TTU	TTÜ Tartu Kolledž	Magistritöö	Leht / Lehti: 7 / 39
	Koostaja: A. Kulikovitš Juhendaja: J. Tintera	Hoone IA_Lõige A-A	
Ehitiste projekteerimine ja arhitektuur		B-energia klassi tüüperamute arhitektuurne projekt Äksi alevikus	

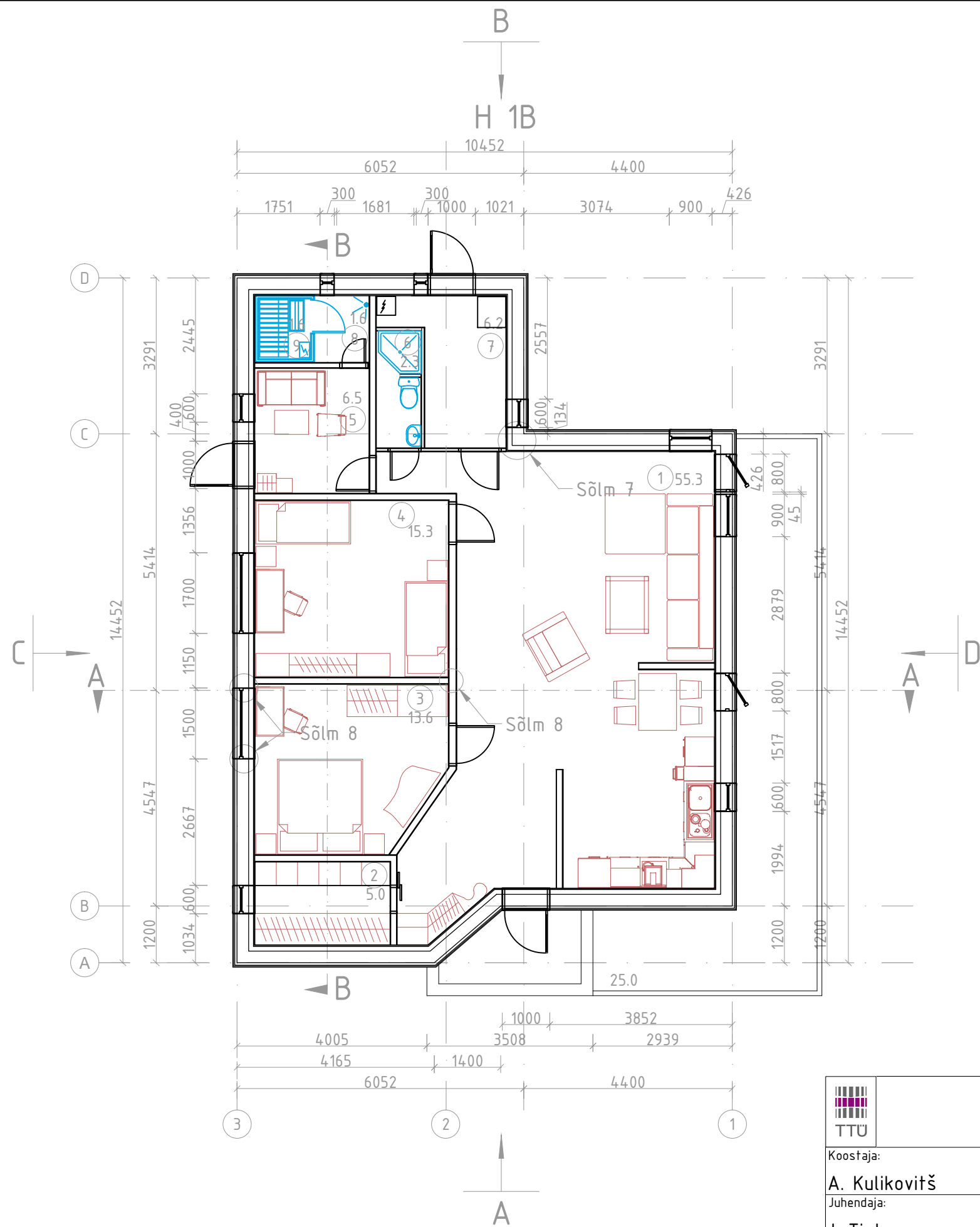
B-B



M 1:50


Kõrgusmärgid hoonest väljas on võetud põhikonstruktsioonide järgi: postid, talad.

 TTU	TTÜ Tartu Kolledž	Magistritöö	Leht / Lehti: 8 / 39
	Koostaja: A. Kulikovitš Juhendaja: J. Tintera	Hoone IA_Lõige B-B	
Ehitiste projekteerimine ja arhitektuur		B-energia klassi tüüperamute arhitektuurne projekt Äksi alevikus	

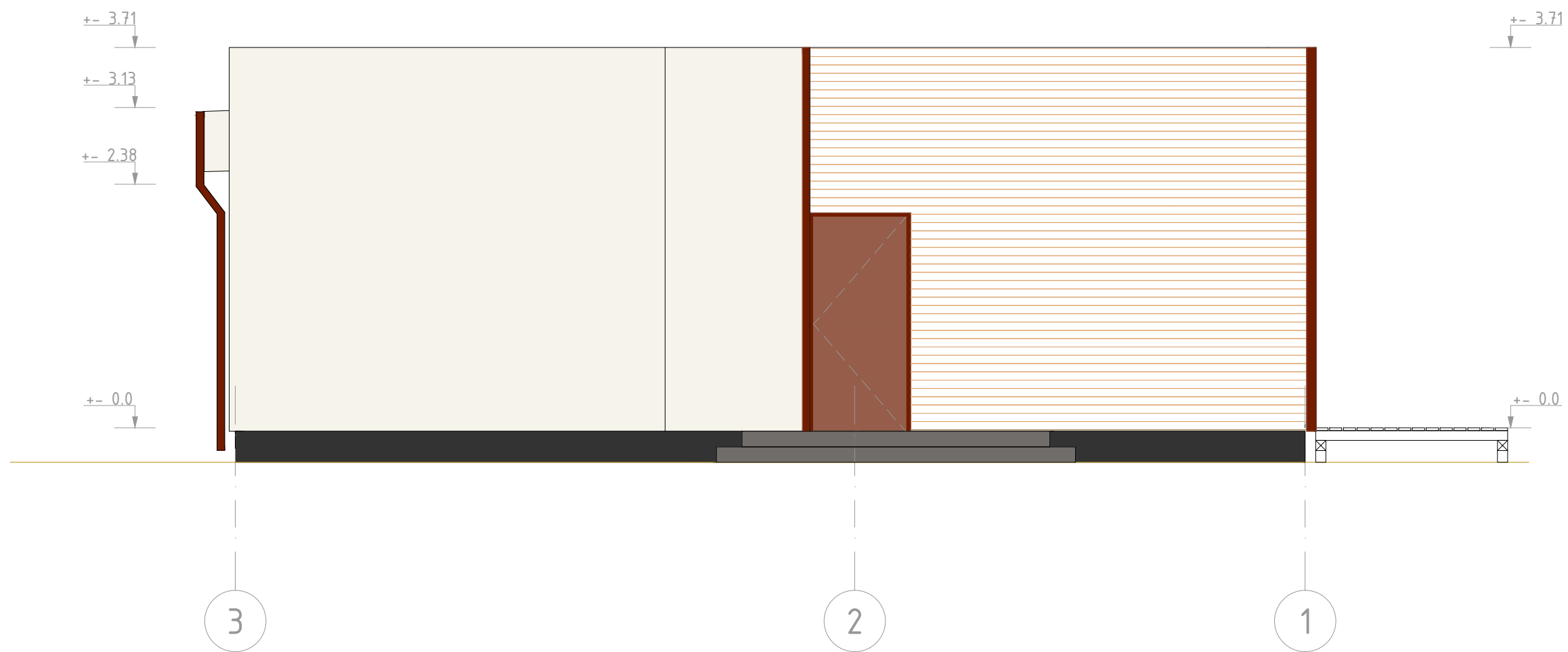


Ruumide spetsifikatsioon		
NR	Ruum	m2
1	Köök + elutuba	55.4
2	Garderoob	5.0
3	Magamistuba 1	13.6
4	Magamistuba 2	15.3
5	Sauna eesruum	6.6
6	Dušš+wc	2.3
7	Tehnoruum	6.2
8	Dušširuum	1.6
9	Leiliruum	1.6
	Terass	35.9
Korruse suletud netopind		107,6


M 1:100

 Koostaja: A. Kulikovitš Juhendaja: J. Tintera	TTÜ Tartu Kolledž	Magistritöö	Leht / Lehti: 9 / 39
	Ehitiste projekteerimine ja arhitektuur	Hoone IB_1k.Plaan	
B-energia klassi tüüperamute arhitektuurne projekt Äksi alevikus			

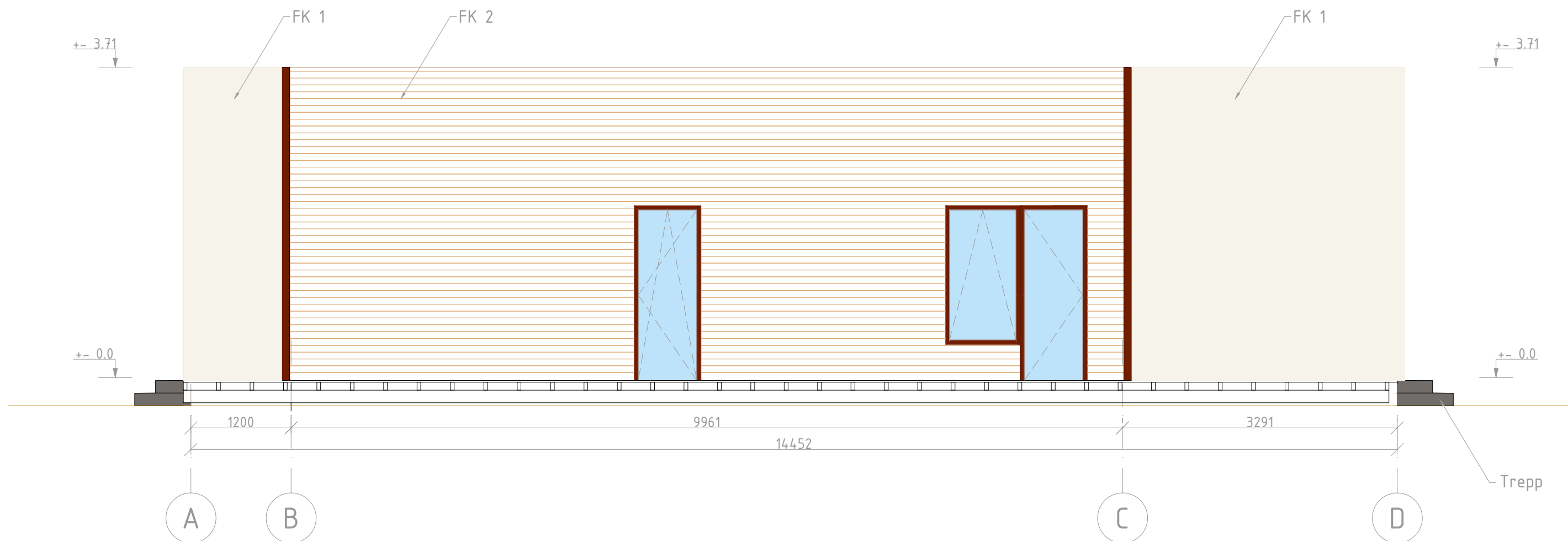
Vaade A



M 1:50

 TTU	TTÜ Tartu Kolledž		Magistritöö	Leht / Lehti: 10 / 39
	Koostaja: A. Kulikovitš Juhendaja: J. Tintera		Hoone IB_Vaade A	
Ehitiste projekteerimine ja arhitektuur			B-energia klassi tüüperamute arhitektuurne projekt Äksi alevikus	


Vaade D

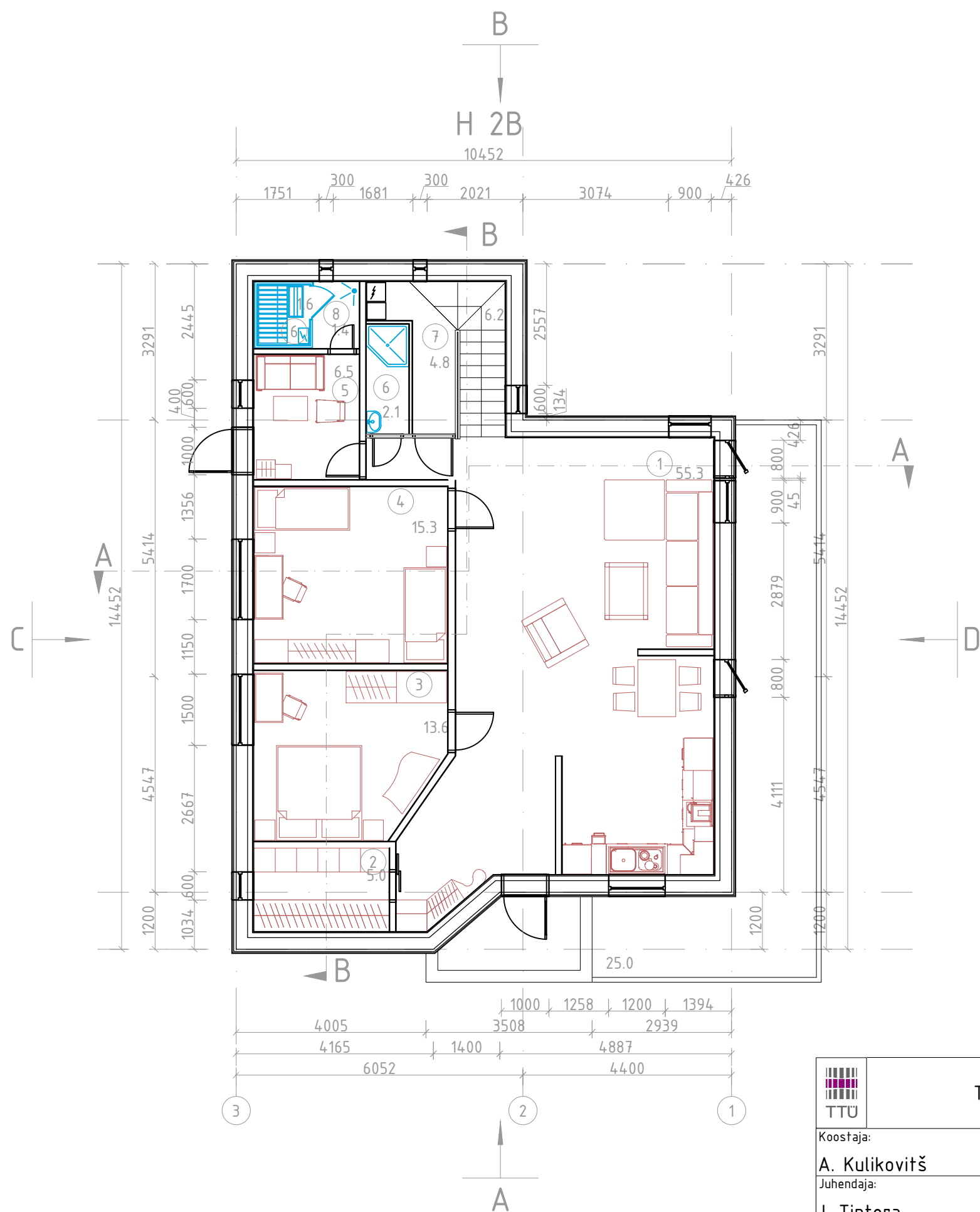


M 1:50

Välisviimistlus


- FK 1 - Krohv, värvitud. RAL 9001 beež
- FK 2 - Voodrilaud UYSK 21x95. RAL 8003 pruun
- SK 1 - Krohv, värvitud. RAL 8019 tumepruun
- Uksed: puituksed, värvitud. RAL 8028 pruun
- Ukse-, akna-, nurgaliistud RAL 8019 tumepruun
- Terass: naturaalne puit, kuusk.
- Trepp: keraamiline plaat RAL 9002, hallbeež
- Vihmaveereennid: kandiline pr. 75x100 RAL 8019 tumepruun

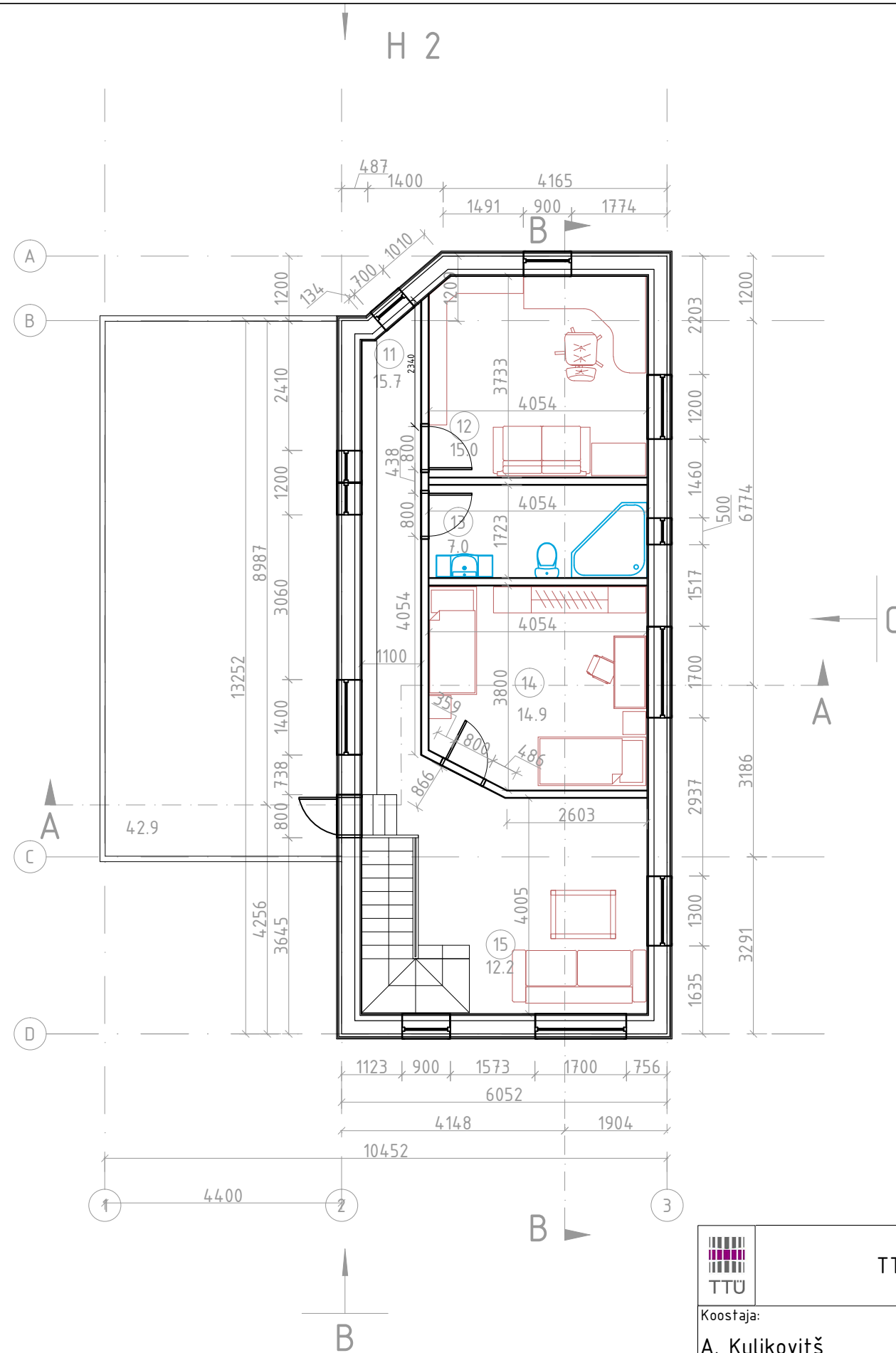
	TTÜ Tartu Kolledž		Magistritöö	Leht / Lehti: 11 / 39
	Koostaja: A. Kulikovitš		Hoone B_Vaade D	
Juhendaja: J. Tintera				
Ehitiste projekteerimine ja arhitektuur			B-energia klassi tüüperamute arhitektuurne projekt Äksi alevikus	



Ruumide spetsifikatsioon		
NR	Ruum	m2
1	Köök + Elutuba	55.4
2	Garderoob	5.0
3	Magamistuba 1	13.6
4	Magamistuba 2	15.3
5	Sauna eesruum	5.8
6	Dušš + wc	2.1
7	Tehnoruum	4.8
8	Dušširuum	1.4
9	Leiliruum	1.6
10	Trepp	3.3
	Terass 1k.	35.9
	Korruse suletud netopind	108,3


M 1:100

 Koostaja: A. Kulikovitš Juhendaja: J. Tintera	TTÜ Tartu Kolledž	Magistritöö	Leht / Lehti: 11 / 39
	Ehitiste projekteerimine ja arhitektuur	Hoone IIA_1k.Plaan B-energia klassi tüüperamute arhitektuurne projekt Äksi alevikus	

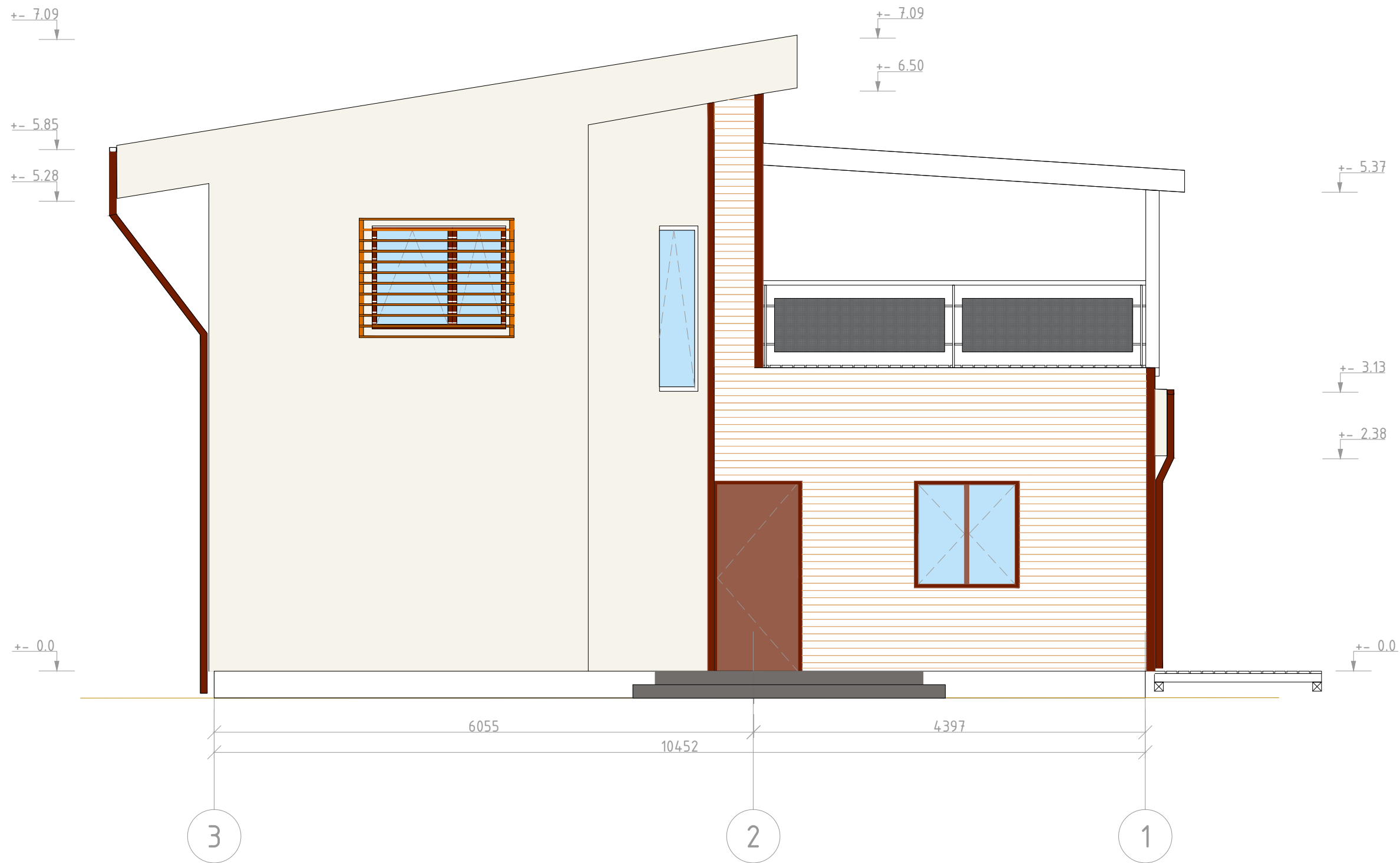


II korruse ruumide spetsifikatsioon		
NR	Ruum	m2
11	Koridor	15.7
12	Kontor	15.0
13	Vannituba	7.0
14	Magamistuba 3	14.9
15	Puhkeala	12.2
	Terass	42.9
	II Koruse suletud netopind kokku:	64.8

M 1:100

 Koostaja: A. Kulikovitš Juhendaja: J. Tintera	TTÜ Tartu Kolledž	Magistritöö	Leht / Lehti: 12 / 39
	Ehitiste projekteerimine ja arhitektuur	Hoone IIA_2k.Plaan B-energia klassi tüüperamute arhitektuurne projekt Äksi alevikus	


Vaade A



M 1:50

Välisviimistlus

- | | |
|---------------------------------------|--------------------|
| FK 1 - Krohv, värvitud. | RAL 9001 beež |
| FK 2 - Voodrilaud UYSK 21x95. | RAL 8003 pruun |
| SK 1 - Krohv, värvitud. | RAL 8019 tumepruun |
| Uksed: puituksed, värvitud. | RAL 8028 pruun |
| Ukse-, akna-, nurgaliistud | RAL 8019 tumepruun |
| Terass: naturaalne puit, kuusk. | |
| Trepp: keraamiline plaat | RAL 9002, hallbeež |
| Vihmaveereennid: kandiline pr. 75x100 | RAL 8019 tumepruun |


	TTÜ Tartu Kolledž	Magistritöö	Leht / Lehti: 13 / 39
	Koostaja: A. Kulikovitš Juhendaja: J. Tintera	Hoone IIA_Vaade A	
Ehitiste projekteerimine ja arhitektuur		B-energia klassi tüüperamute arhitektuurne projekt Äksi alevikus	

Vaade B

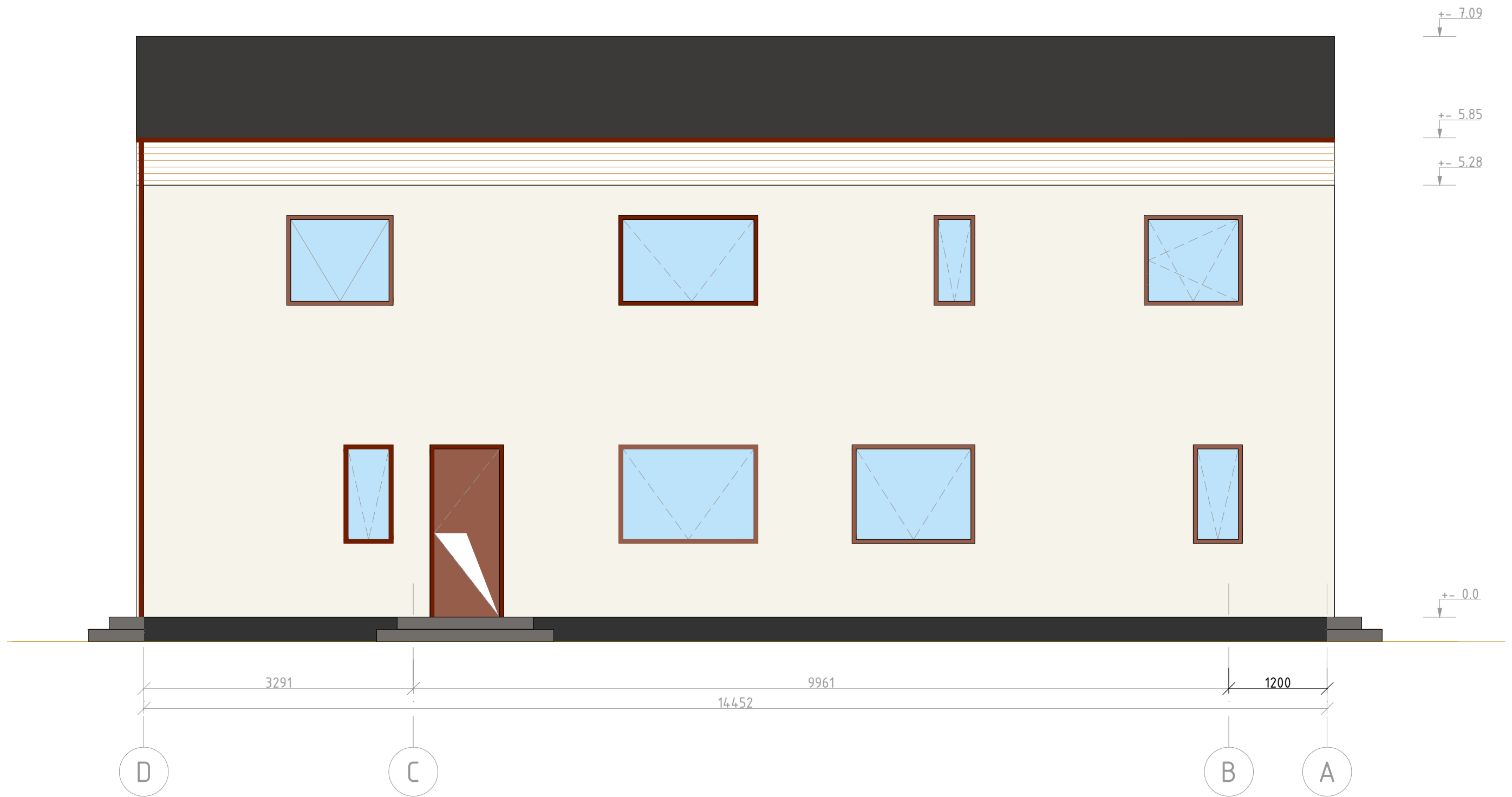


M 1:50

- Välisviimistlus
- FK 1 - Krohv, värvitud. RAL 9001 beež
 - FK 2 - Voodrilaud UYSK 21x95. RAL 8003 pruun
 - SK 1 - Krohv, värvitud. RAL 8019 tunepruun
 - Uksed: puituksed, värvitud. RAL 8028 pruun
 - Ukse-, akna-, nurgaliistud RAL 8019 tumepruun
 - Terass: naturaalne puit, kuusk. RAL 9002, hallbeež
 - Trepp: keraamiline plaat
 - Vihmaveereendid: kandiline pr. 75x100 RAL 8019 tumepruun

	TTÜ Tartu Kolledž		Magistritöö	Leht / Lehti: 14 / 39
	Koostaja: A. Kulikovitš		Hoone IIA_Vaade B	
Juhendaja: J. Tintera				
Ehitiste projekteerimine ja arhitektuur			B-energia klassi tüüperamute arhitektuurne projekt Äksi alevikus	


Vaade C



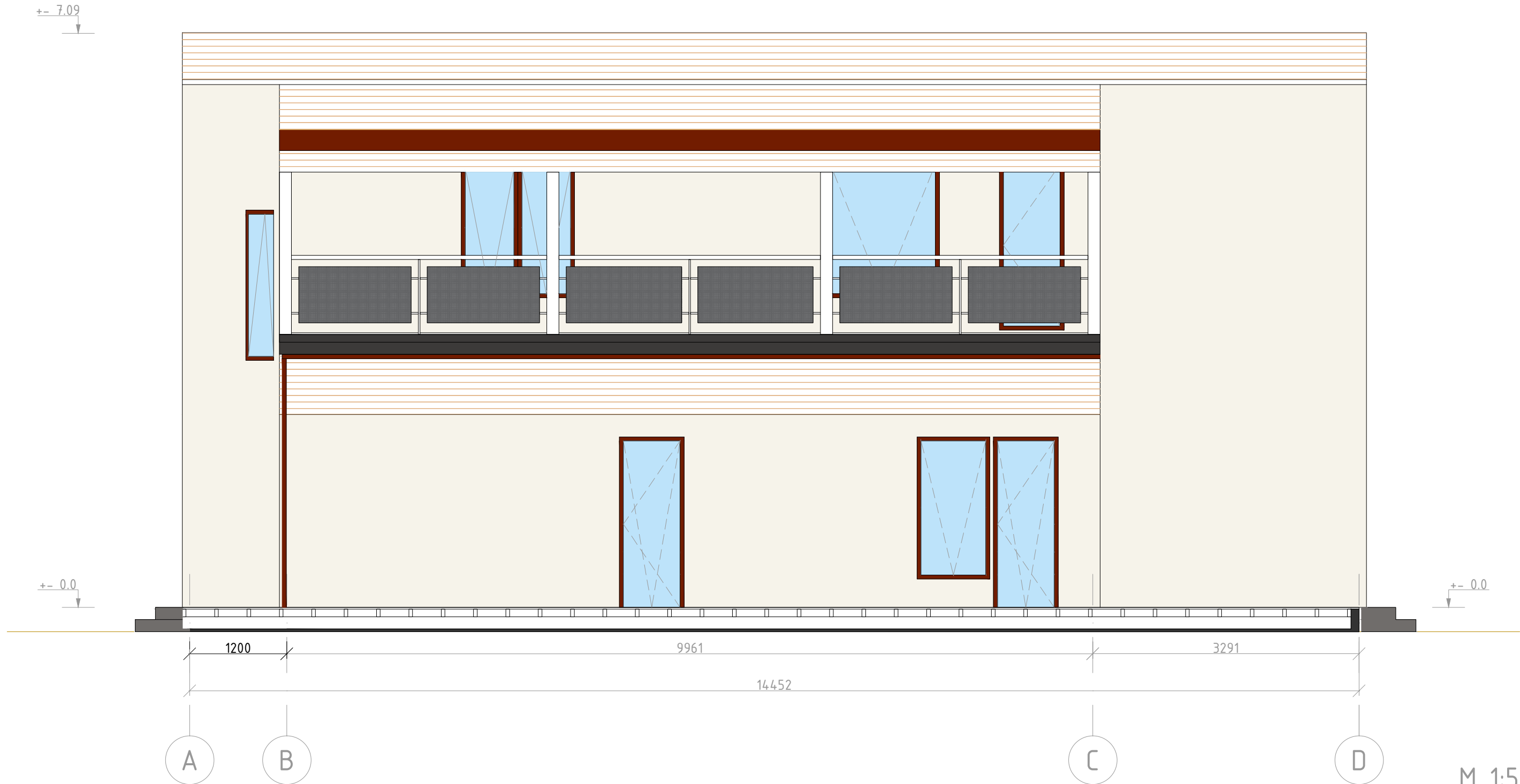
Välisviimistlus

KK	SBS kate	
FK 1	Krohv, värvitud.	RAL 9001 beež
FK 2	Voodrilaud UYSK 21x95.	RAL 8003 pruun
SK 1	Krohv, värvitud.	RAL 8019 tumepruun
Uksed:	puituksed, värvitud.	RAL 8028 pruun
Ukse-,	akna-, nurgaliistud	RAL 8019 tumepruun
Terass:	naturaalne puit, kuusk.	
Trepp:	keraamiline plaat	RAL 9002, hallbeež
Vihmaveereennid:	kandiline pr. 75x100	RAL 8019 tumepruun

M 1:50

	TTÜ Tartu Kolledž	Magistritöö	Leht / Lehti: 15 / 39
	Koostaja: A. Kulikovitš Juhendaja: J. Tintera	Hoone IIA_Vaade C	
Ehitiste projekteerimine ja arhitektuur		B-energia klassi tüüperamute arhitektuurne projekt Äksi alevikus	


Vaade D

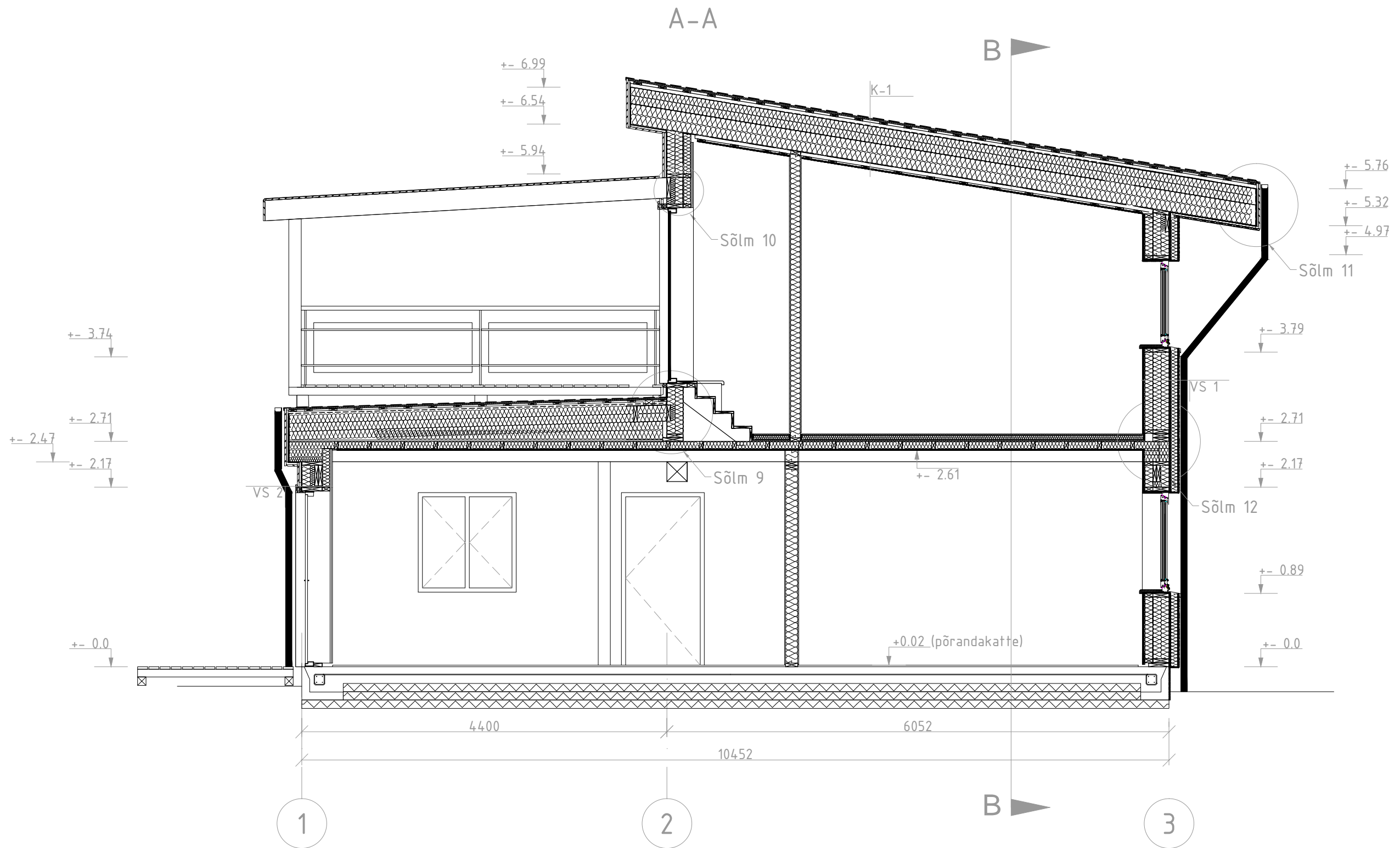


Välisviimistlus

FK 1 - Krohv, värvitud.	RAL 9001 beež
FK 2 - Voodrilaud UYSK 21x95.	RAL 8003 pruun
SK 1 - Krohv, värvitud.	RAL 8019 tumepruun
Uksed: puituksed, värvitud.	RAL 8028 pruun
Ukse-, akna-, nurgaliistud	RAL 8019 tumepruun
Terass: naturaalne puit, kuusk.	
Trepp: keraamiline plaat	RAL 9002, hallbeež
Vihmaveereennid: kandiline pr. 75x100	RAL 8019 tumepruun

M 1:50


	TTÜ Tartu Kolledž	Magistritöö	Leht / Lehti: 16 / 39
	Koostaja: A. Kulikovitš Juhendaja: J. Tintera	Hoone IIA_Vaade D	
Ehitiste projekteerimine ja arhitektuur		B-energia klassi tüüperamute arhitektuurne projekt Äksi alevikus	



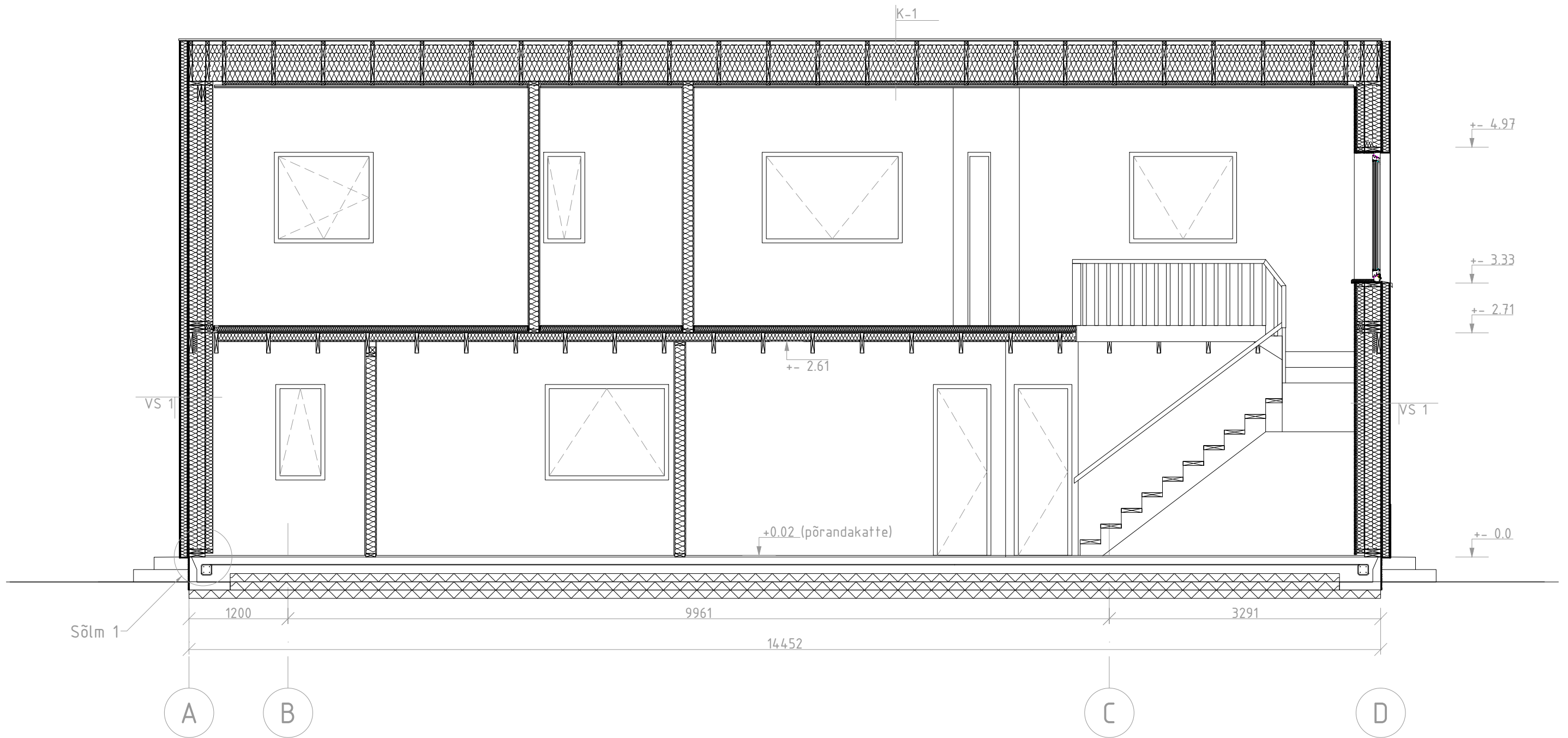
M 1:50

Kõrgusmärgid hoonest väljas on võetud põhikonstruktsioonide järgi: vundament, puitpostid, laetala paigaldamise kõrgus.

Kõrgusmärgid hoone sees näitavad kipsplaadi kõrgust hoone nullist.


 TTU	TTÜ Tartu Kolledž		Magistritöö	Leht / Lehti: 17 / 39
	Koostaja: A. Kulikovitš		Hoone IIA_Lõige A-A	
Juhendaja: J. Tintera		Ehitiste projekteerimine ja arhitektuur		B-energia klassi tüüperamute arhitektuurne projekt Äksi alevikus

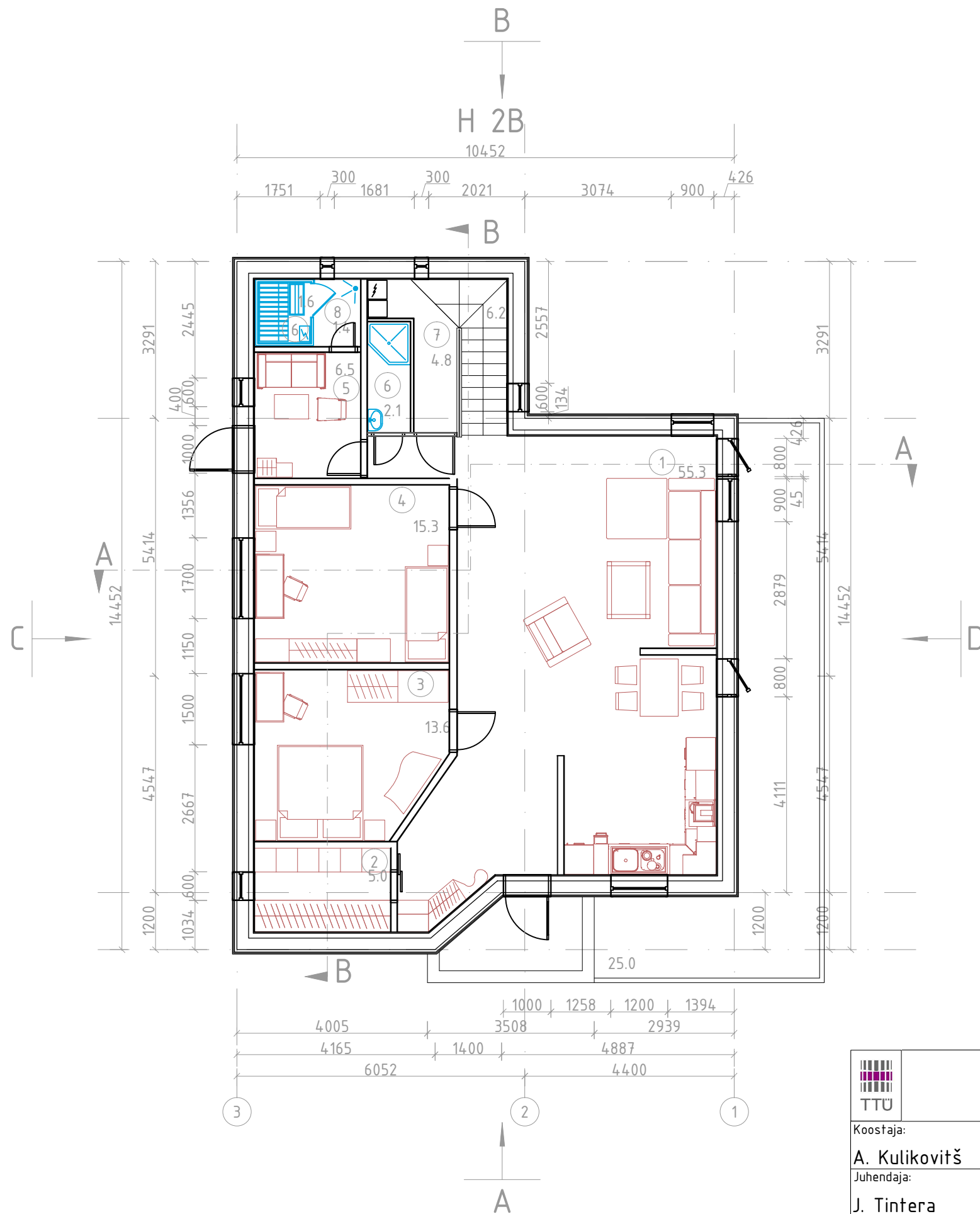
B-B



M 1:50


Kõrgusmärgid hoonest väljas on võetud põhikonstruktsioonide järgi:
postid, talad.

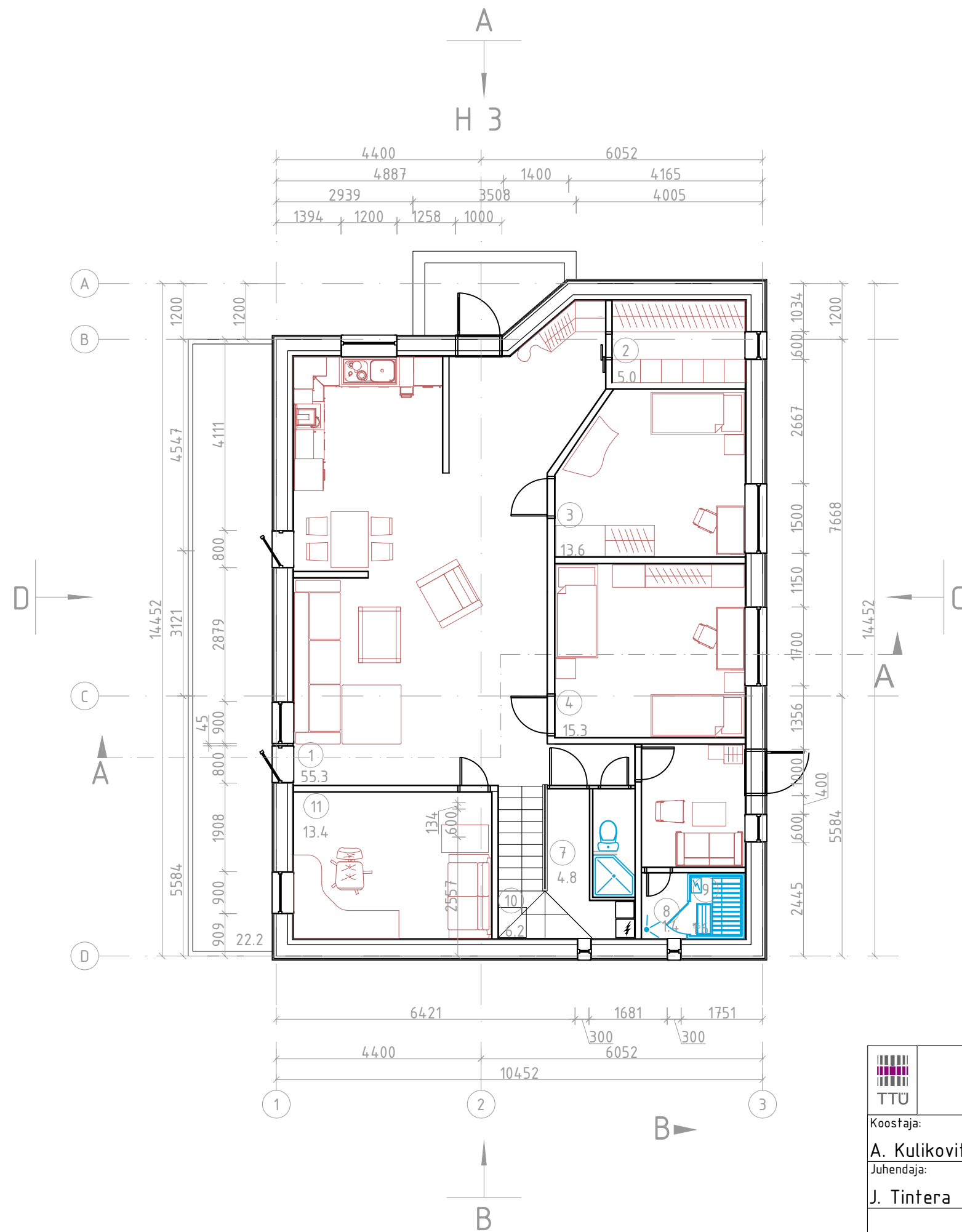
 TTU	TTÜ Tartu Kolledž	Magistritöö	Leht / Lehti: 18 / 39
	Koostaja: A. Kulikovitš Juhendaja: J. Tintera	Hoone IIA_Lõige B-B	
Ehitiste projekteerimine ja arhitektuur		B-energia klassi tüüperamute arhitektuurne projekt Äksi alevikus	



Ruumide spetsifikatsioon		
NR	Ruum	m2
1	Köök + Elutuba	55.4
2	Garderoob	5.0
3	Magamistuba 1	13.6
4	Magamistuba 2	15.3
5	Sauna eesruum	5.8
6	Dušš + wc	2.1
7	Tehnoruum	4.8
8	Dušširuum	1.4
9	Leiliruum	1.6
10	Trepp	3.3
	Terass 1k.	35.9
	Korruse suletud netopind	108,3


M 1:100

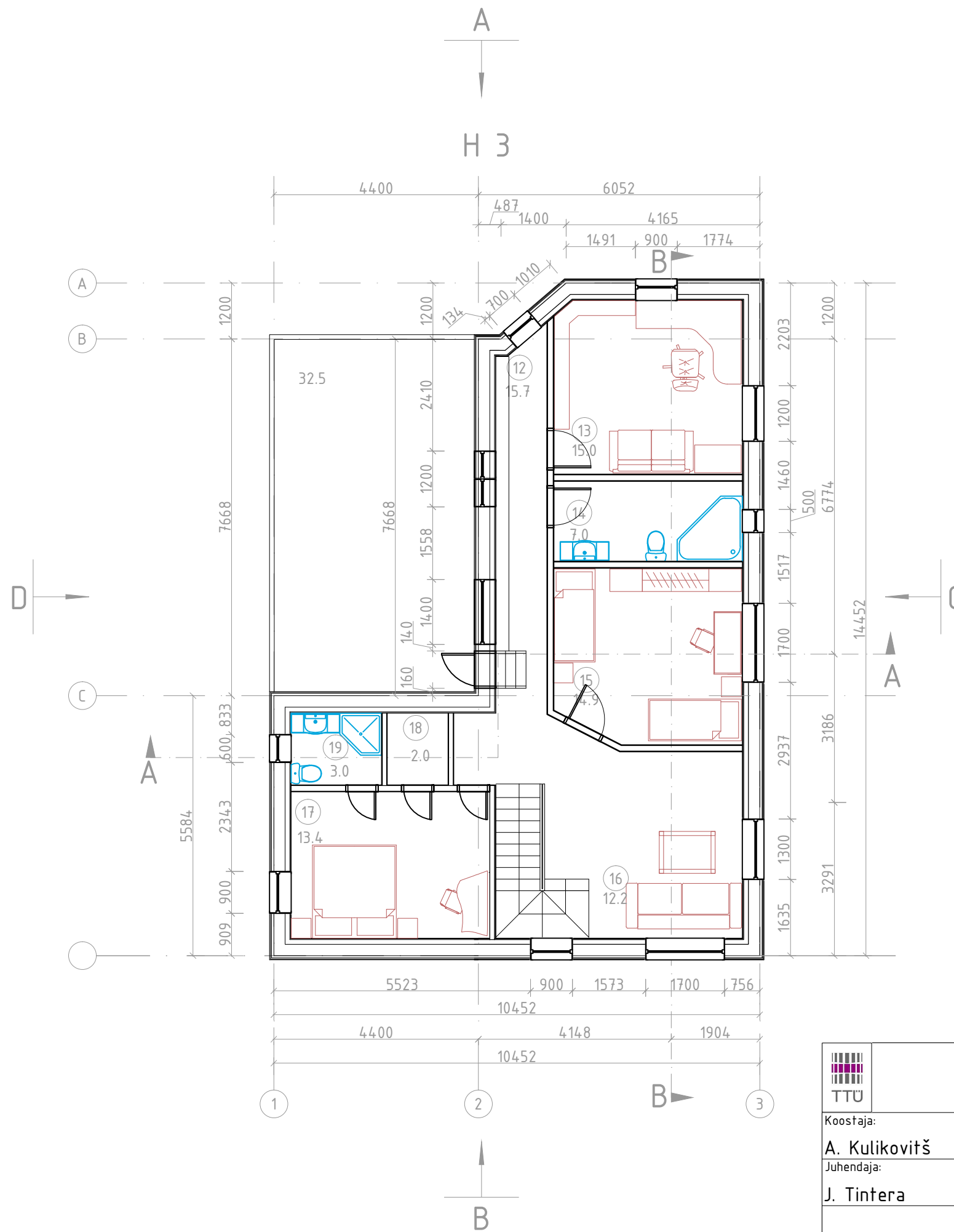
 Koostaja: A. Kulikovitš Juhendaja: J. Tintera	TTÜ Tartu Kolledž	Magistritöö	Leht / Lehti: 19 / 39
	Ehitiste projekteerimine ja arhitektuur		Hoone IIB_1k.Plaan B-energia klassi tüüperamute arhitektuurne projekt Äksi alevikus



Ruumide spetsifikatsioon		
NR	Ruum	m2
1	Köök + Elutuba	55.4
2	Garderoob	5.0
3	Magamistuba 1	13.6
4	Magamistuba 2	15.3
5	Sauna eesruum	6.6
6	Dušš + wc	2.3
7	Tehnoruum	3.9
8	Dušširuum	1.4
9	Leiliruum	1.6
10	Trepp	3.3
11	Kontor	13.4
	Terass 1k.	22.2
	Korruse suletud netopind	121,8


M 1:100

 Koostaja: A. Kulikovitš Juhendaja: J. Tintera	TTÜ Tartu Kolledž	Magistritöö	Leht / Lehti: 20 / 39
	Ehitiste projekteerimine ja arhitektuur	Hoone III_1k.Plaan	
B-energia klassi tüüperamute arhitektuurne projekt Äksi alevikus			

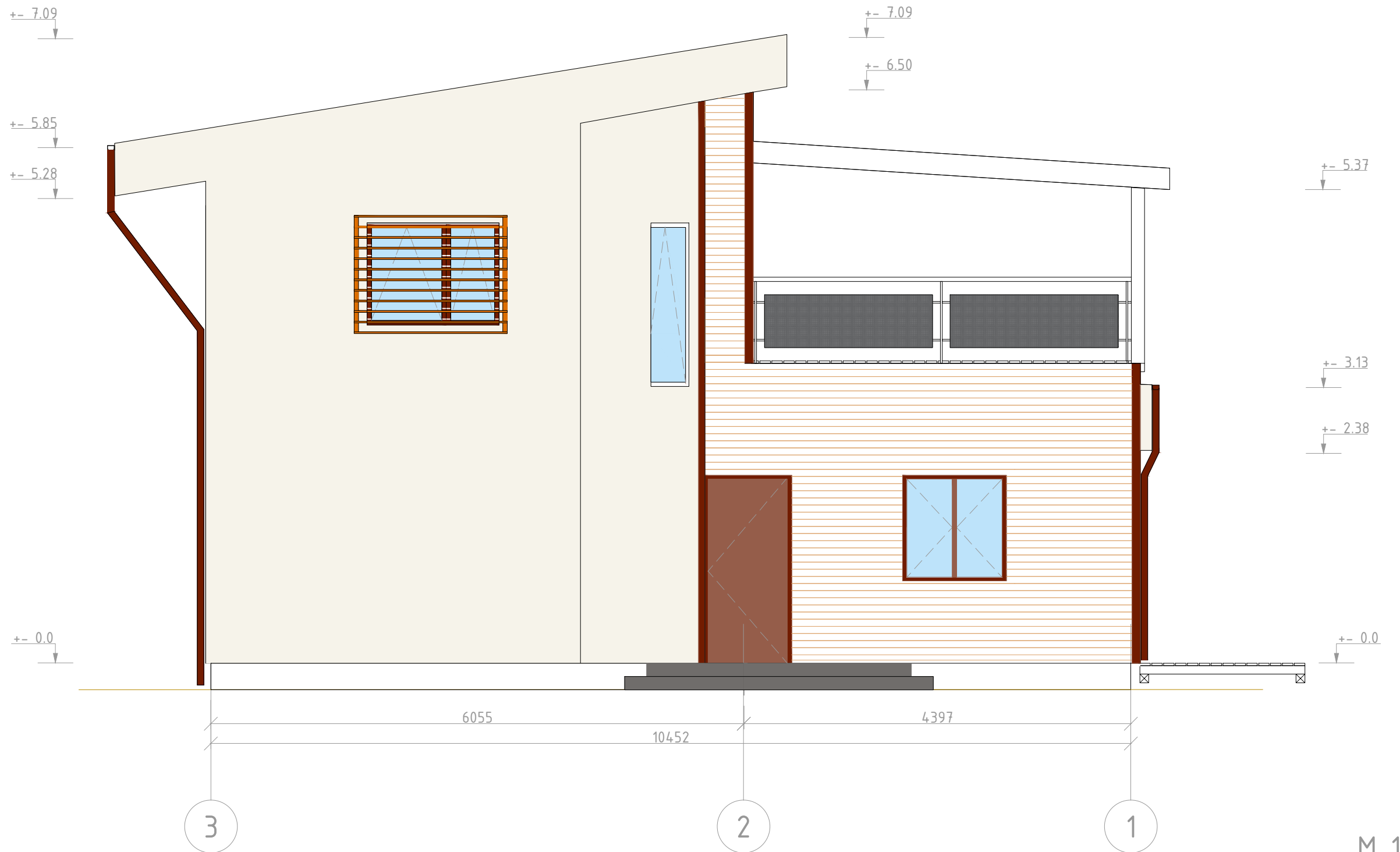


II korruse ruumide spetsifikatsioon		
NR	Ruum	m2
12	Koridor	15.7
13	Kontor	15.0
14	Vannituba	7.0
15	Magamistuba 3	14.9
16	Puhkeala	12.2
17	Magamistuba 4	13.4
18	Dušširuum + wc	3.0
19	Garderob	2.0
	Terass 2k.	32.5
	II Koruse suletud netopind kokku	83.2

M 1:100

 Koostaja: A. Kulikovitš Juhendaja: J. Tintera	TTÜ Tartu Kolledž	Magistritöö	Leht / Lehti: 21 / 39
	Ehitiste projekteerimine ja arhitektuur		Hoone III_2k.Plaan B-energia klassi tüüperamute arhitektuurne projekt Äksi alevikus


Vaade A



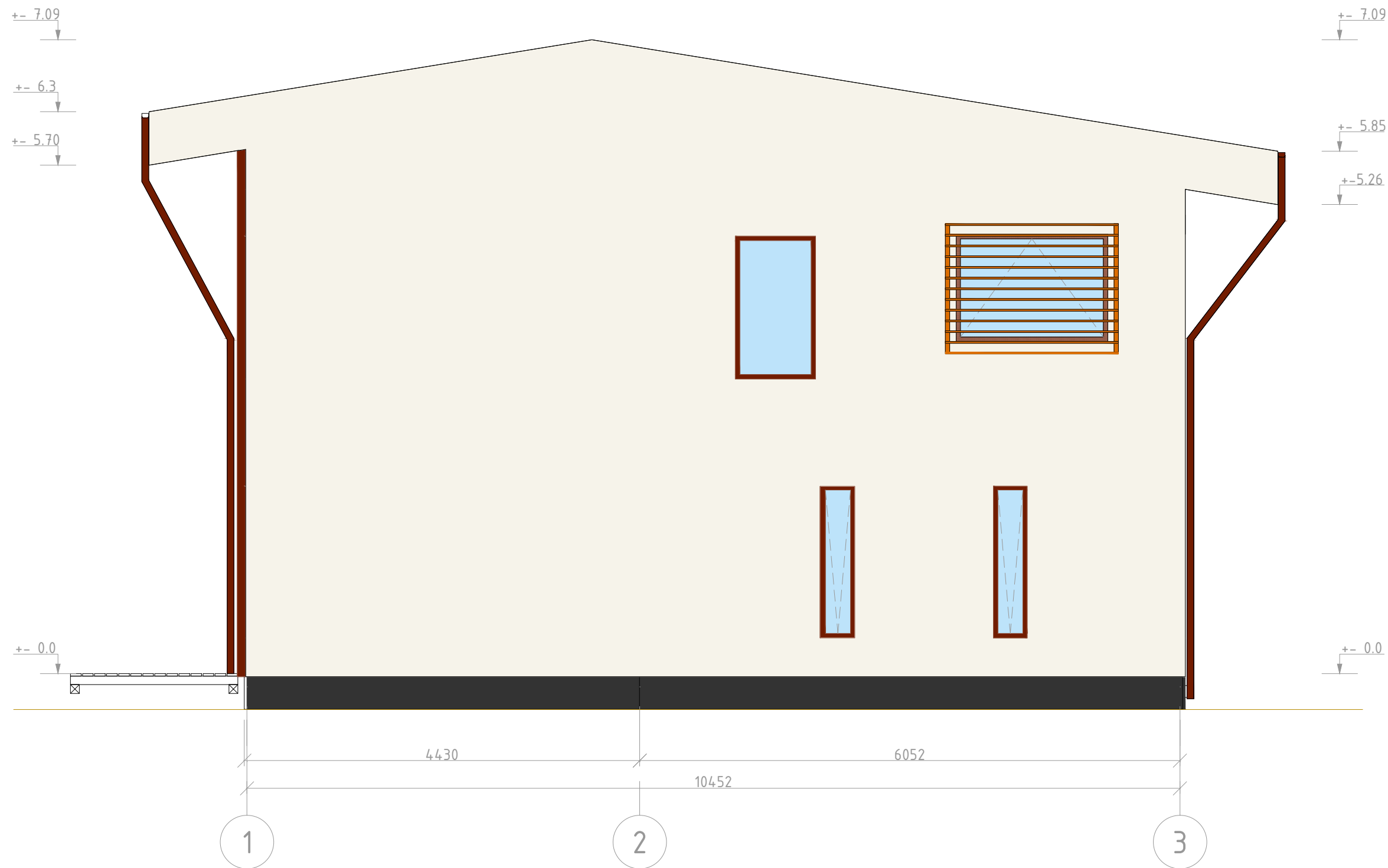
M 1:50

Välisviimistlus

FK 1 - Krohv, värvitud.	RAL 9001 beež
FK 2 - Voodrilaud UYSK 21x95.	RAL 8003 pruun
SK 1 - Krohv, värvitud.	RAL 8019 tumepruun
Uksed: puituksed, värvitud.	RAL 8028 pruun
Ukse-, akna-, nurgaliistud	RAL 8019 tumepruun
Terass: naturaalne puit, kuusk.	
Trepp: keraamiline plaat	RAL 9002, hallbeež
Vihmaveereennid: kandiline pr. 75x100	RAL 8019 tumepruun

	TTÜ Tartu Kolledž		Magistritöö	Leht / Lehti: 22 / 39
	Koostaja: A. Kulikovitš		Hoone III_Vaade A	
Juhendaja: J. Tintera				
Ehitiste projekteerimine ja arhitektuur			B-energia klassi tüüperamute arhitektuurne projekt Äksi alevikus	


Vaade B



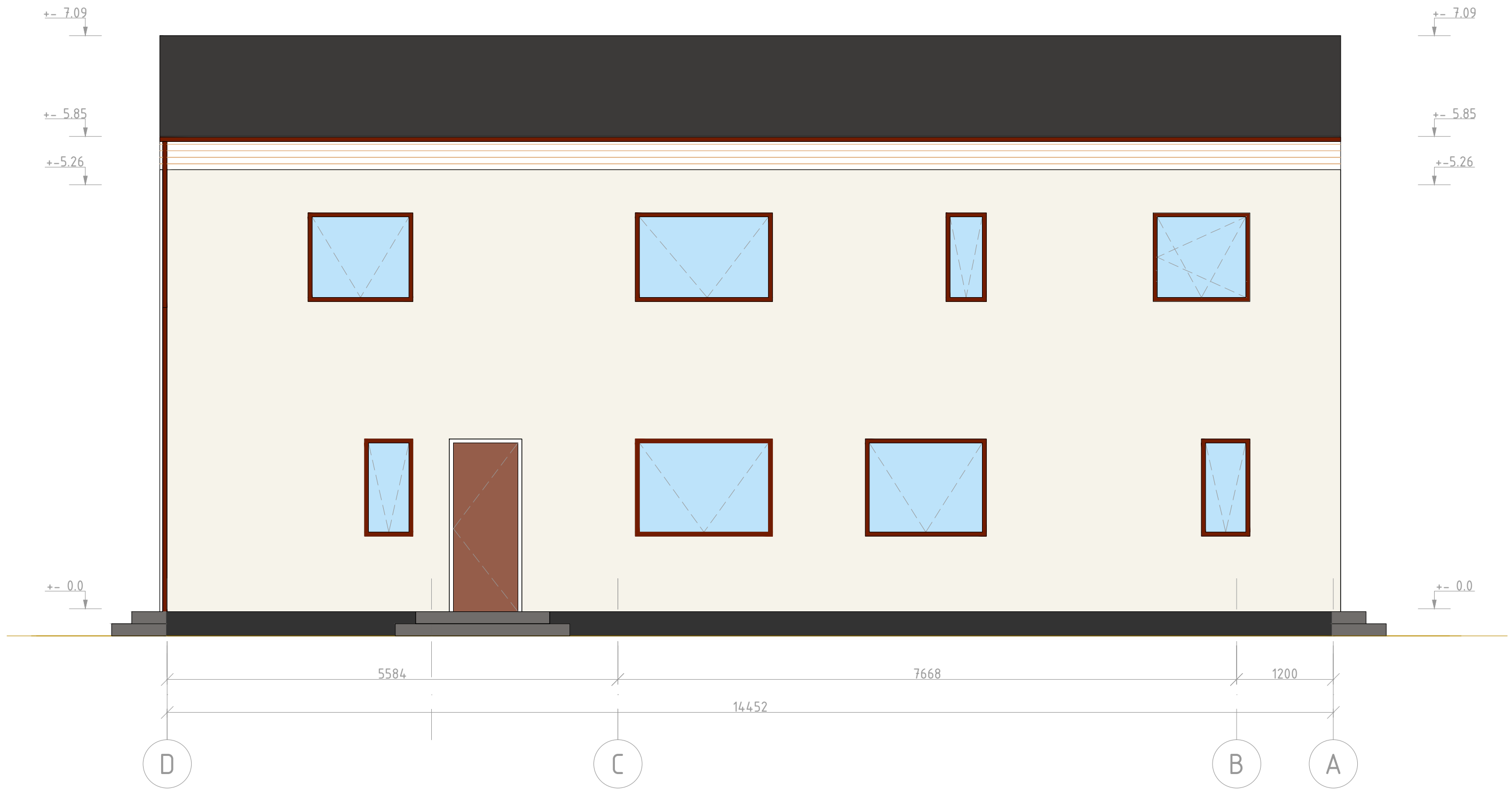
M 1:50

Välisviimistlus

- | | |
|---------------------------------------|--------------------|
| FK 1 - Krohv, värvitud. | RAL 9001 beež |
| FK 2 - Voodrilaud UYSK 21x95. | RAL 8003 pruun |
| SK 1 - Krohv, värvitud. | RAL 8019 tumepruun |
| Uksed: puituksed, värvitud. | RAL 8028 pruun |
| Ukse-, akna-, nurgaliistud | RAL 8019 tumepruun |
| Terass: naturaalne puit, kuusk. | |
| Trepp: keraamiline plaat | RAL 9002, hallbeež |
| Vihmaveereennid: kandiline pr. 75x100 | RAL 8019 tumepruun |

	TTÜ Tartu Kolledž		Magistritöö	Leht / Lehti: 23 / 39
	Koostaja: A. Kulikovitš		Hoone III_Vaade B	
Juhendaja: J. Tintera				
Ehitiste projekteerimine ja arhitektuur			B-energia klassi tüüperamute arhitektuurne projekt Äksi alevikus	


Vaade C



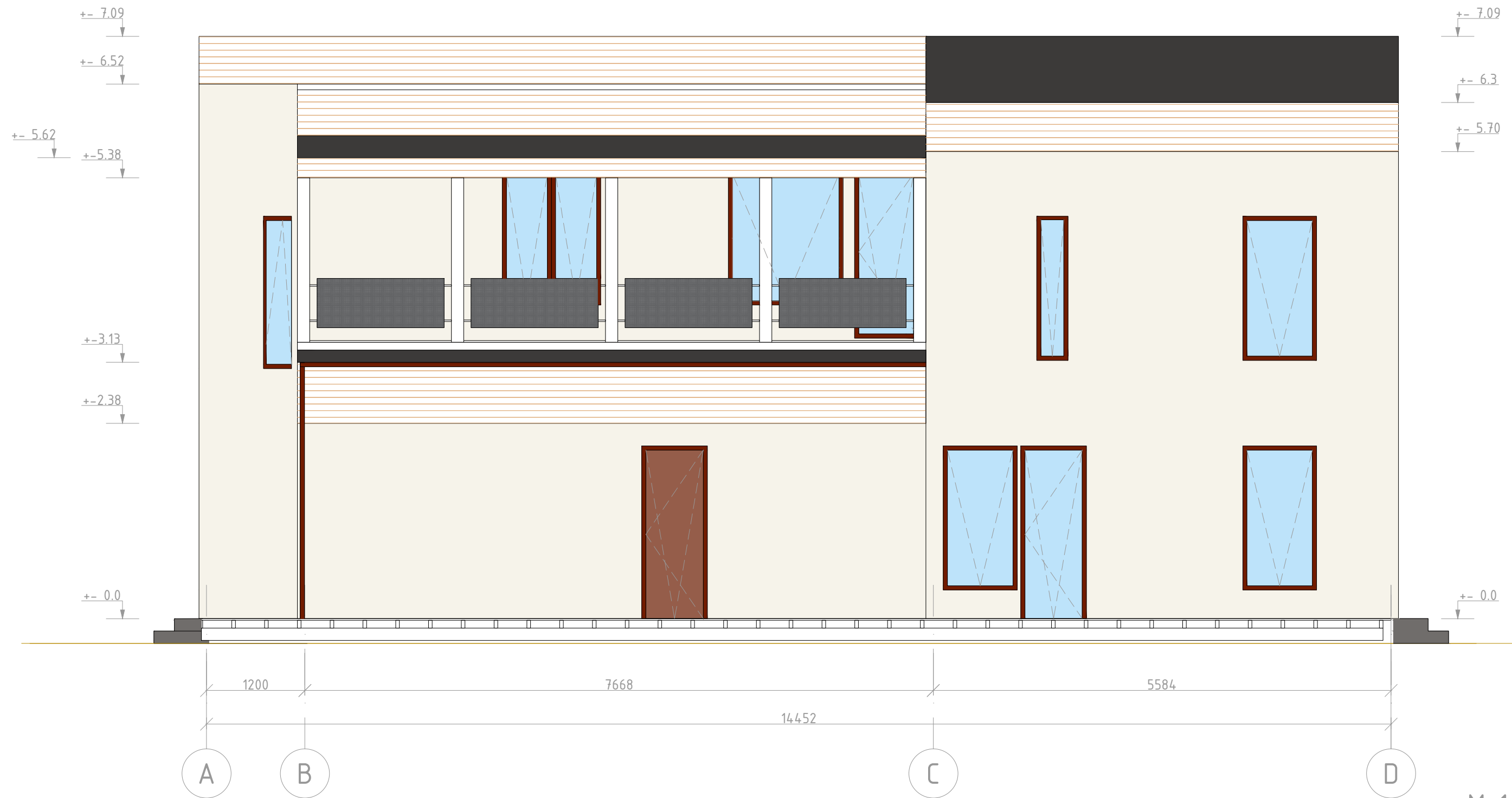
M 1:50

Välisviimistlus

KK SBS kate	
FK 1 - Krohv, värvitud.	RAL 9001 beež
FK 2 - Voodrilaud UYSK 21x95.	RAL 8003 pruun
SK 1 - Krohv, värvitud.	RAL 8019 tumepruun
Uksed: puituksed, värvitud.	RAL 8028 pruun
Ukse-, akna-, nurgaliistud	RAL 8019 tumepruun
Terass: naturaalne puit, kuusk.	
Trepp: keraamiline plaat	RAL 9002, hallbeež
Vihmaveereendid: kandiline pr. 75x100	RAL 8019 tumepruun


 TTU	TTÜ Tartu Kolledž	Magistritöö	Leht / Lehti: 24 / 39
	Koostaja: A. Kulikovitš		Hoone III_Vaade C
Juhendaja: J. Tintera			
Ehitiste projekteerimine ja arhitektuur		B-energia klassi tüüperamute arhitektuurne projekt Äksi alevikus	

Vaade D

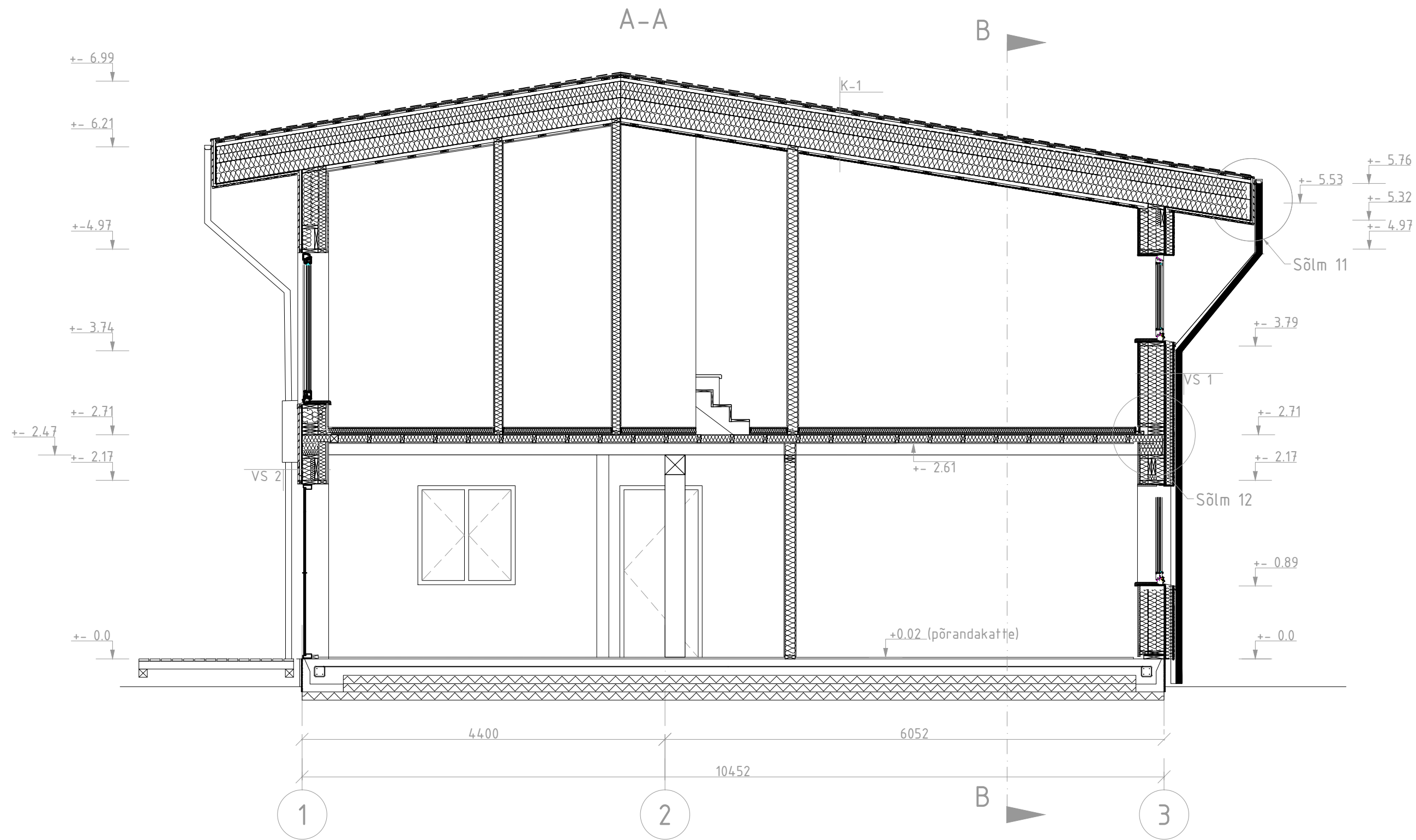


Välisviimistlus

- | | |
|---------------------------------------|--------------------|
| FK 1 - Krohv, värvitud. | RAL 9001 beež |
| FK 2 - Voodrilaud UYSK 21x95. | RAL 8003 pruun |
| SK 1 - Krohv, värvitud. | RAL 8019 tumepruun |
| Uksed: puituksed, värvitud. | RAL 8028 pruun |
| Ukse-, akna-, nurgaliistud | RAL 8019 tumepruun |
| Terass: naturaalne puit, kuusk. | RAL 9002, hallbeež |
| Trepp: keraamiline plaat | RAL 9002, hallbeež |
| Vihmaveereennid: kandiline pr. 75x100 | RAL 8019 tumepruun |

 TTU	TTÜ Tartu Kolledž	Magistritöö	Leht / Lehti: 25 / 39
	Koostaja: A. Kulikovitš Juhendaja: J. Tintera	Hoone III_Vaade D	
Ehitiste projekteerimine ja arhitektuur		B-energia klassi tüüperamute arhitektuurne projekt Äksi alevikus	


M 1:50



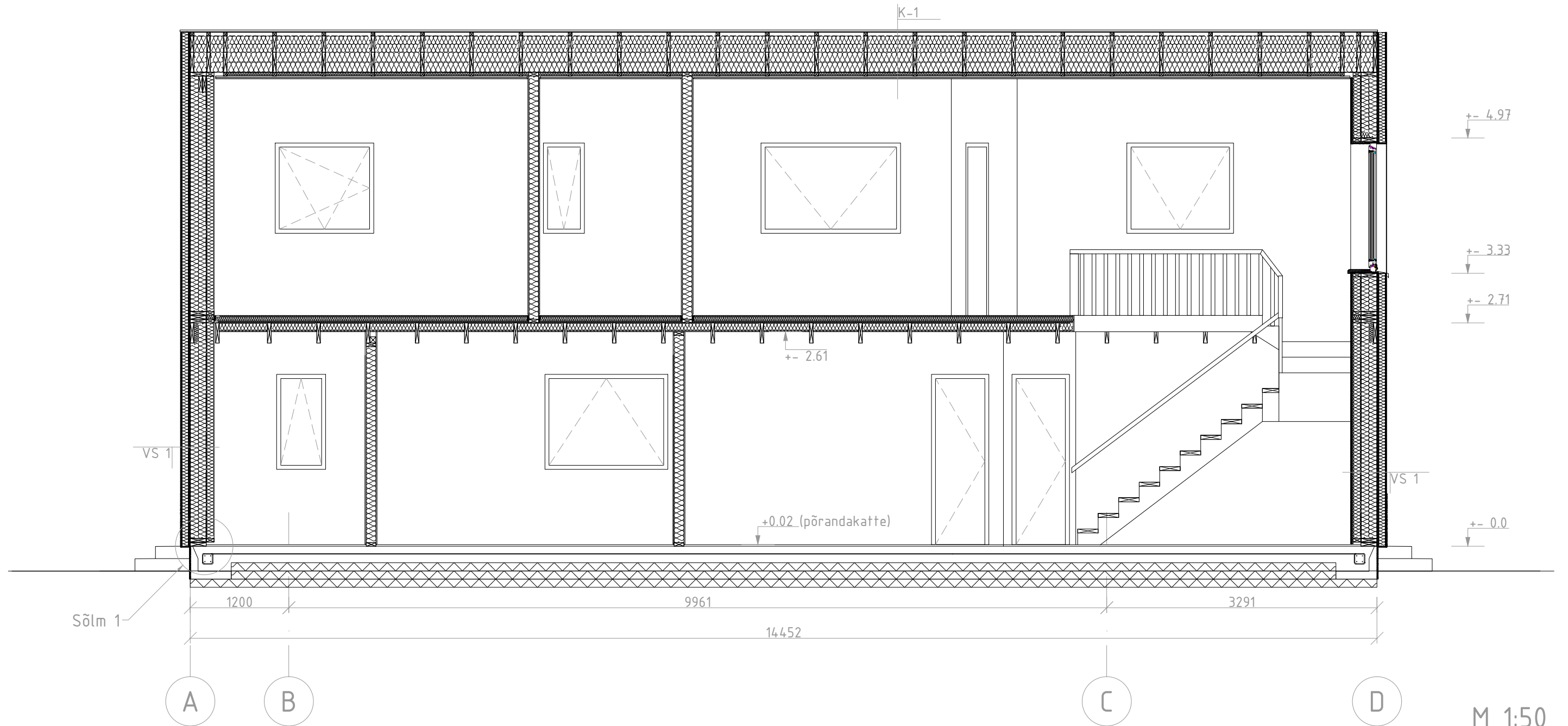
M 1:50

Kõrgusmärgid hoonest väljas on võetud põhikonstruktsioonide järgi: vundament, puitpostid, laetala paigaldamise kõrgus.

Kõrgusmärgid hoone sees näitavad kipsplaadi kõrgust hoone nullist.


 TTU	TTÜ Tartu Kolledž		Magistritöö	Leht / Lehti: 26 / 39
	Koostaja: A. Kulikovitš		Hoone III_Lõige A-A	
Juhendaja: J. Tintera				
Ehitiste projekteerimine ja arhitektuur			B-energia klassi tüüperamute arhitektuurne projekt Äksi alevikus	

B-B



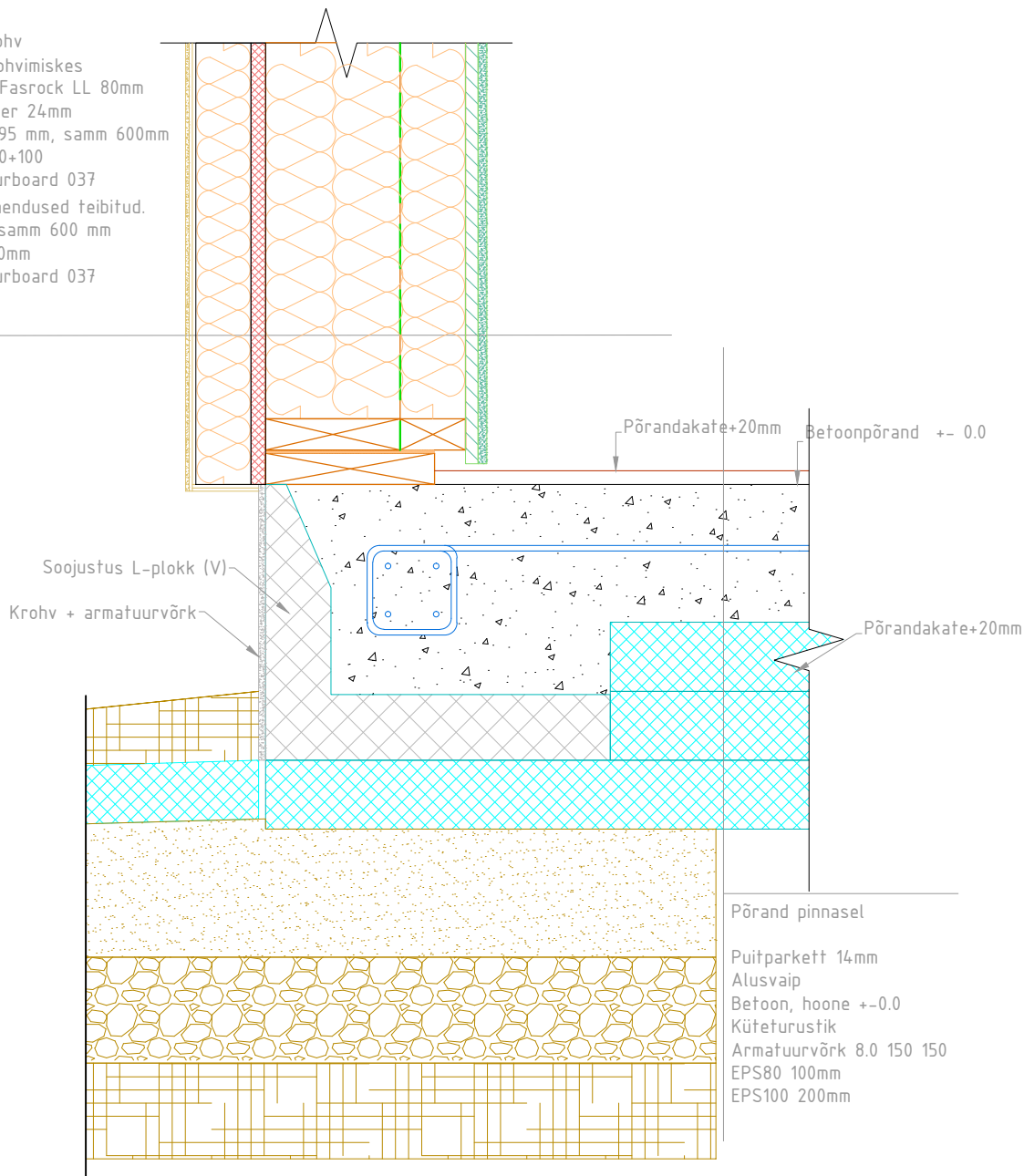
M 1:50

Kõrgusmärgid hoonest väljas on võetud põhikonstruktsioonide järgi:
postid, talad.

 TTU	TTÜ Tartu Kolledž		Magistritöö	Leht / Lehti: 27 / 39
	Koostaja: A. Kulikovitš Juhendaja: J. Tintera			Hoone III_Lõige B-B
Ehitiste projekteerimine ja arhitektuur			B-energia klassi tüüperamute arhitektuurne projekt Äksi alevikus	

VS 1

Hingav fassadikrohv
 Armatuurvõrk krohvimiskes
 Kivivill Rockwool Fasrock LL 80mm
 Niiskuskindel vineer 24mm
 Puitkarkass 45x195 mm, samm 600mm
 Min. vill 100+100
 Knauf Naturboard 037
 Aurutõkkekile. Ühendused teibitud.
 Roov 45x95 mm, samm 600 mm
 Min. vill 100mm
 Knauf Naturboard 037
 OSB plaat 18
 Kipsplaat 13 mm



Põrand pinnasel

Puitparkett 14mm
 Alusvaip
 Betoon, hoone +/-0.0
 Küteturstik
 Armatuurvõrk 8.0 150 150
 EPS80 100mm
 EPS100 200mm



TTÜ Tartu Kolledž

Magistritöö

Leht / Lehti:
 28 / 39

Koostaja:

A. Kulikoviš

Juhendaja:

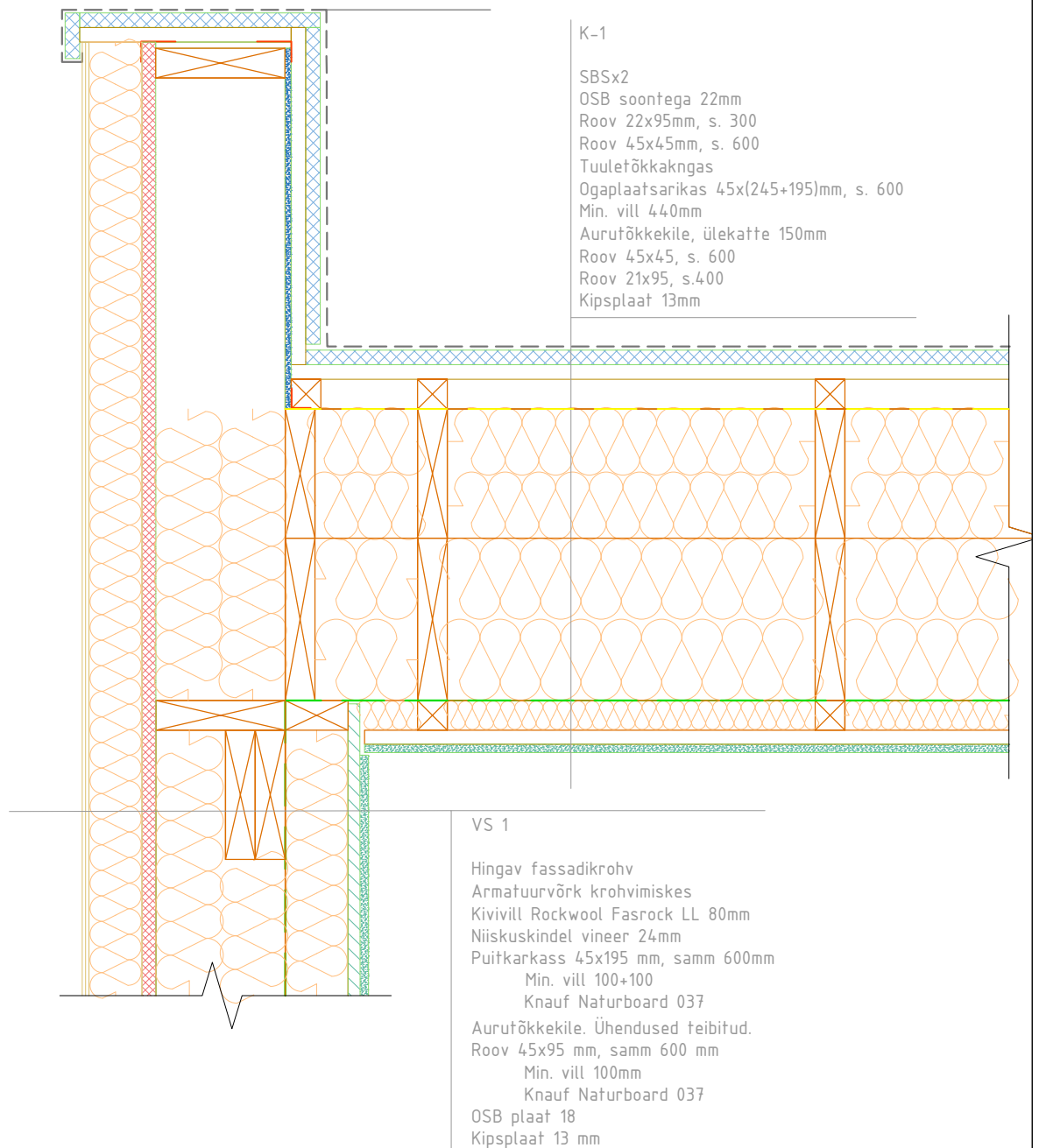
J. Tintera

Seina ja vundamendi ühendus

Sõlm 1_(12)

Ehitiste projekteerimine ja arhitektuur

B- energia klassi tüüp eramute projekt
 Äksi alevikus



Ogaplaatsarikas toetub välis- ja sise- kandevseintele.
 Talade vahele on paigaldatud prussid 45x195 sammuga 1.2m,
 sellisel juhul puudub kiiveoht.



TTÜ Tartu Kolledž

Magistritöö

Leht / Lehti:
 29 / 39

Koostaja:

A. Kulikovitš

Juhendaja:

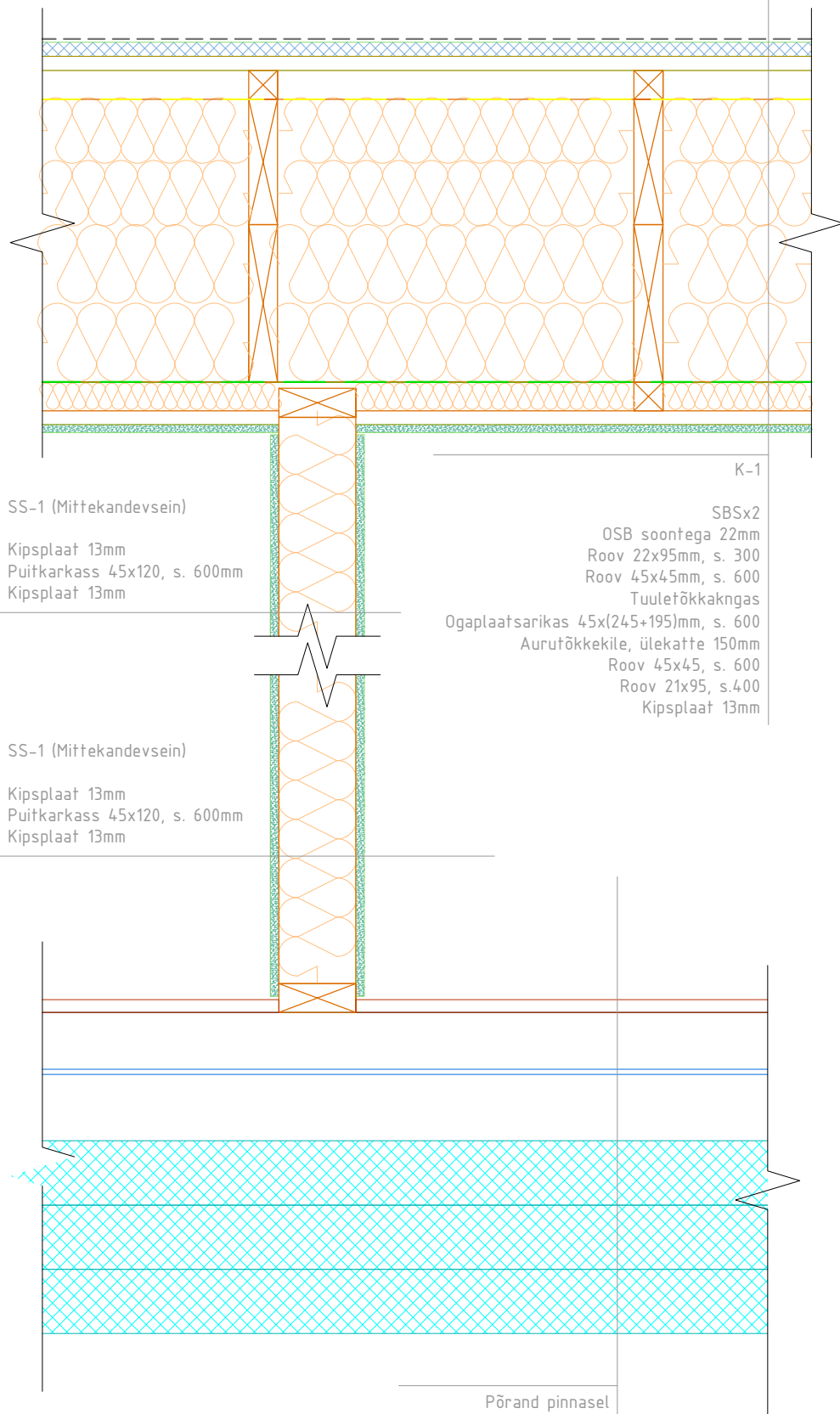
J. Tintera

Katuse parapeti sõlm

Sõlm 2_(12)

Ehitiste projekteerimine ja arhitektuur

B- energia klassi tüüp eramute projekt
 Äksi alevikus



SS-1 (Mittetekandevsein)
 Kipsplaat 13mm
 Puitkarkass 45x120, s. 600mm
 Kipsplaat 13mm

SS-1 (Mittetekandevsein)
 Kipsplaat 13mm
 Puitkarkass 45x120, s. 600mm
 Kipsplaat 13mm

K-1
 SBSx2
 OSB soontega 22mm
 Roov 22x95mm, s. 300
 Roov 45x45mm, s. 600
 Tuulefõkkakngas
 Ogaplaatsarikas 45x(245+195)mm, s. 600
 Aurutõkkekile, ülekatte 150mm
 Roov 45x45, s. 600
 Roov 21x95, s. 400
 Kipsplaat 13mm

Põrand pinnasel



TTÜ Tartu Kolledž

Magistritöö

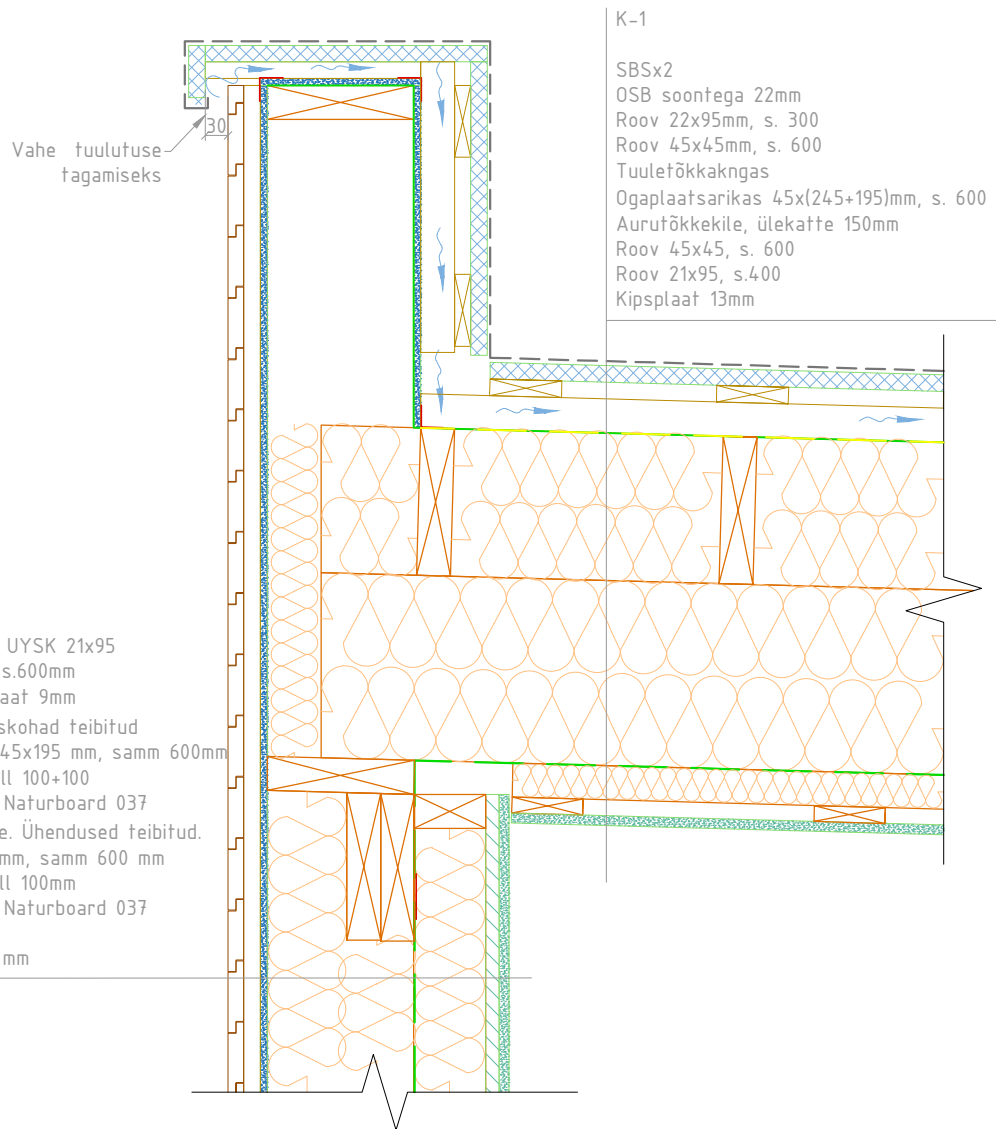
Leht / Lehti:
 30 / 39

Koostaja:
 A. Kulikovitš
 Juhendaja:
 J. Tintera

M.k-va sein ühendus katustlaega ja põrandaga
 Sõlm 3_(12)

Ehitiste projekteerimine ja arhitektuur

B- energia klassi tüüp eramute projekt
 Äksi alevikus



TTÜ Tartu Kolledž

Magistritöö

Leht / Lehti:

31 / 39

Koostaja:

A. Kulikovitš

Juhendaja:

J. Tintera

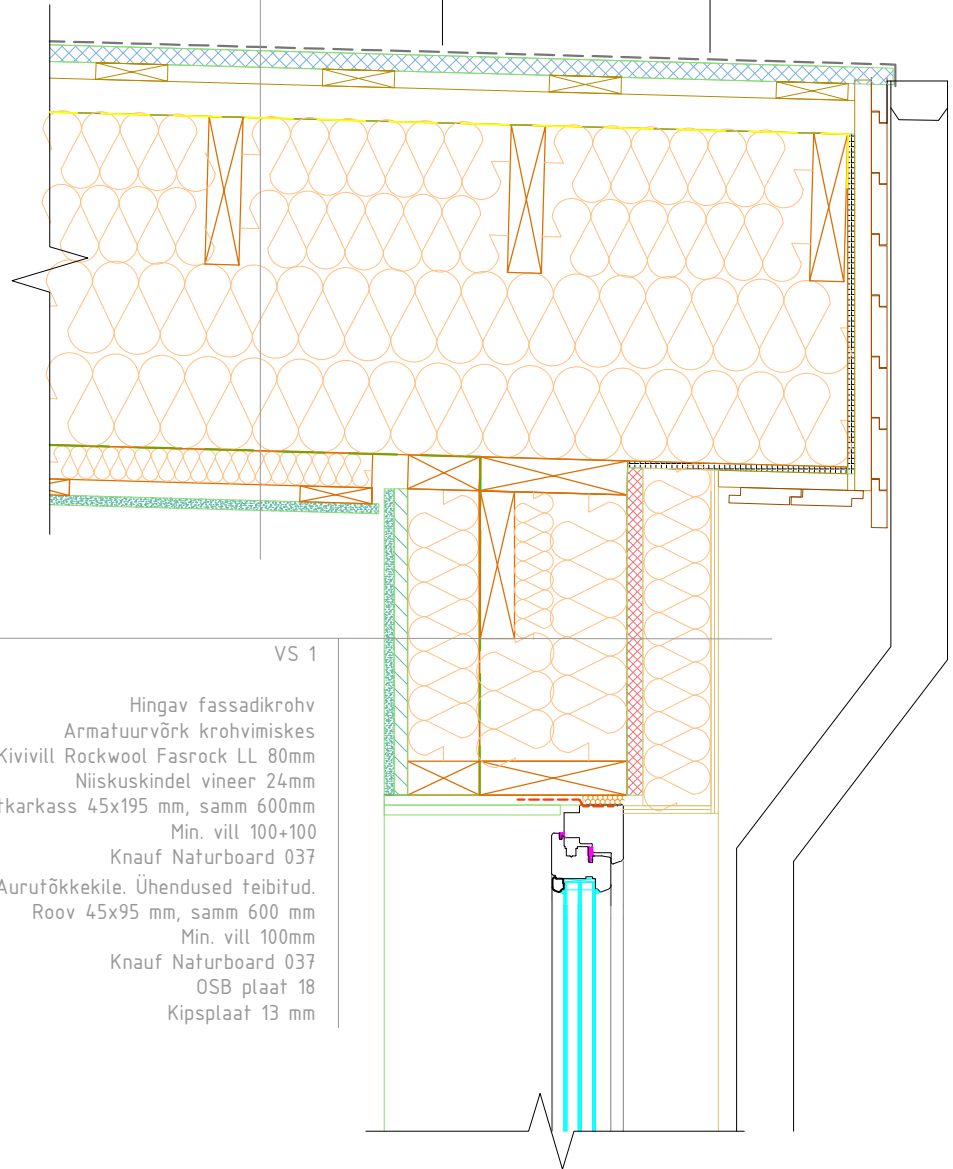
Katuseparapeti sõlm II

Sõlm 4_(12)


Ehitiste projekteerimine ja arhitektuur

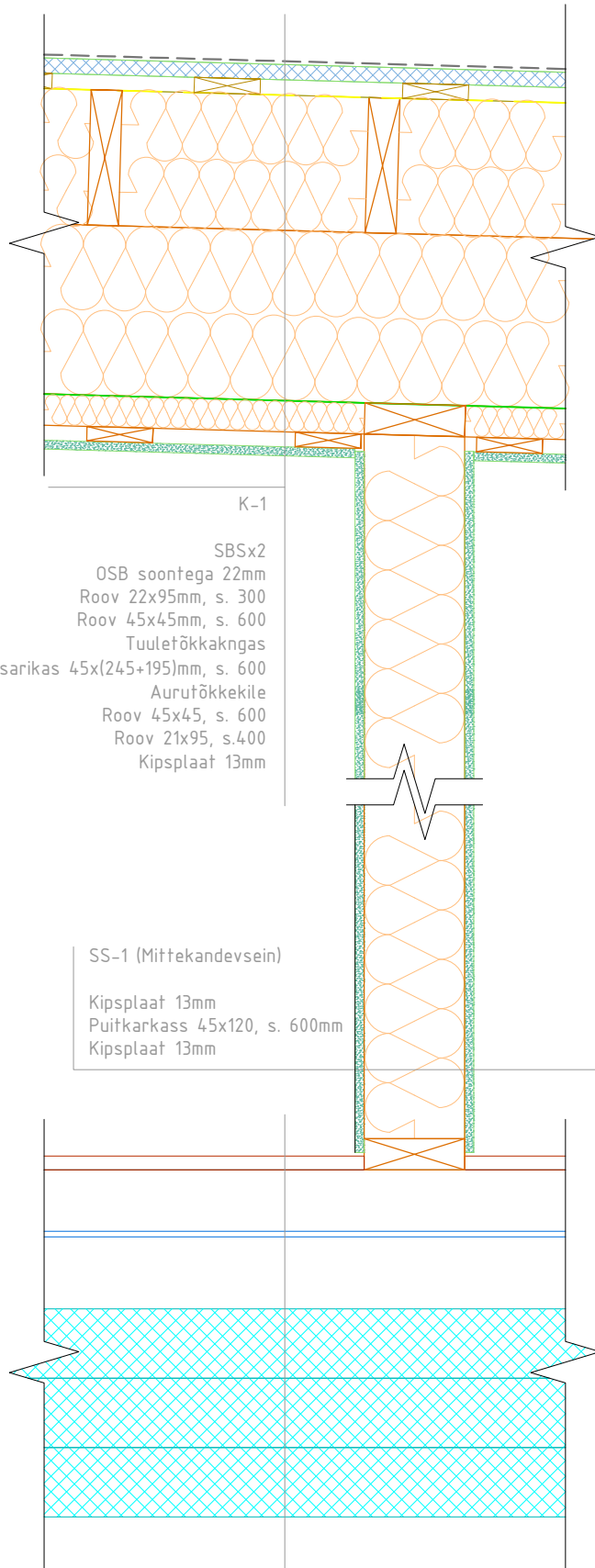
B- energia klassi tüüp eramute projekt
Äksi alevikus

K-1
 SBSx2
 OSB soontega 22mm
 Roov 22x95mm, s. 300
 Roov 45x45mm, s. 600
 Tuuletõkkakngas
 Ogaplaatsarikas 45x(245+195)mm, s. 600
 Aurutõkketile, ülekatte 150mm
 Roov 45x45, s. 600
 Roov 21x95, s.400
 Kipsplaat 13mm



VS 1
 Hingav fassadikrohv
 Armatuurvõrk krohvimiskes
 Kivivill Rockwool Fasrock LL 80mm
 Niiskuskindel vineer 24mm
 Puitkarkass 45x195 mm, samm 600mm
 Min. vill 100+100
 Knauf Naturboard 037
 Aurutõkketile. Ühendused teibitud.
 Roov 45x95 mm, samm 600 mm
 Min. vill 100mm
 Knauf Naturboard 037
 OSB plaat 18
 Kipsplaat 13 mm

	TTÜ Tartu Kolledž	Magistritöö	Leht / Lehti: 32 / 39
Koostaja: A. Kulikovitš		Lamekatuse räästa sõlm Sõlm 5_(12)	
Juhendaja: J. Tintera			
Ehitiste projekteerimine ja arhitektuur		B- energia klassi tüüp eramute projekt Äksi alevikus	




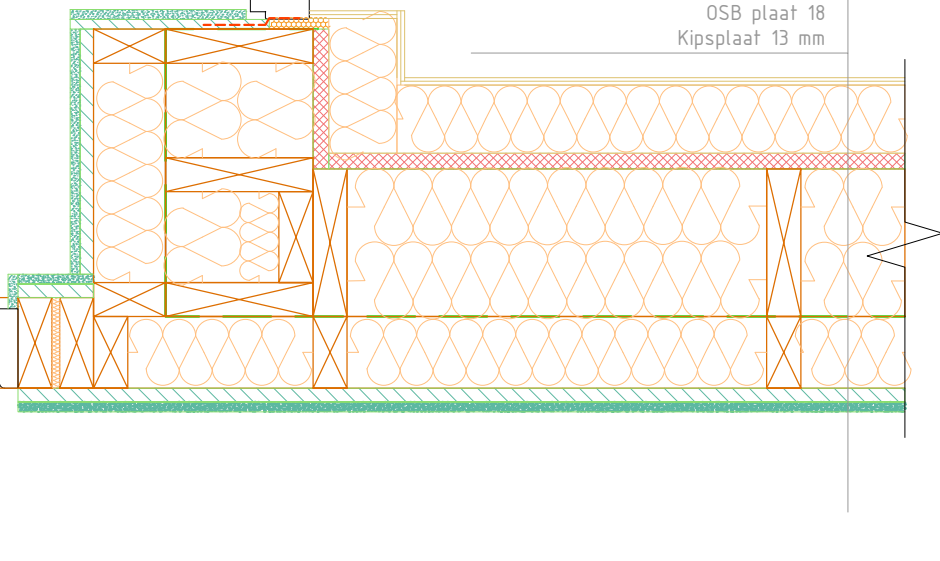
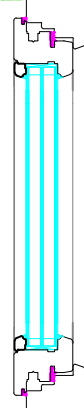
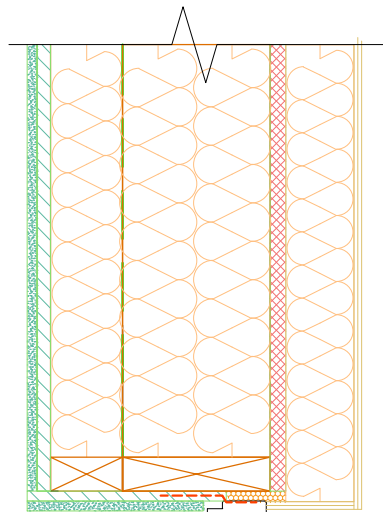
K-1

SBSx2
 OSB soontega 22mm
 Roov 22x95mm, s. 300
 Roov 45x45mm, s. 600
 Tuuletõkkakngas
 Ogaplaatsarikas 45x(245+195)mm, s. 600
 Aurutõkkekile
 Roov 45x45, s. 600
 Roov 21x95, s.400
 Kipsplaat 13mm

SS-1 (Mittekandevsein)

Kipsplaat 13mm
 Puitkarkass 45x120, s. 600mm
 Kipsplaat 13mm

	<p>TTÜ Tartu Kolledž</p>	<p>Magistritöö</p>	<p>Leht / Lehti: 33 / 39</p>
<p>Koostaja: A. Kulikovitš</p>		<p>K-va siseseina ühendus katusega ja põrandaga</p>	
<p>Juhendaja: J. Tintera</p>		<p>Sõlm 6_(12)</p>	
<p>Ehitiste projekteerimine ja arhitektuur</p>		<p>B- energia klassi tüüp eramute projekt Äksi alevikus</p>	



VS 1

Hingav fassadikrohv
 Armatuurvõrk krohvimiskes
 Kivivill Rockwool Fasrock LL 80mm
 Niiskuskindel vineer 24mm
 Puitkarkass 45x195 mm, samm 600mm
 Min. vill 100+100
 Knauf Naturboard 037
 Aurutõkkekile. Ühendused teibitud.
 Roov 45x95 mm, samm 600 mm
 Min. vill 100mm
 Knauf Naturboard 037
 OSB plaat 18
 Kipsplaat 13 mm



TTÜ Tartu Kolledž

Magistritöö

Leht / Lehti:

34 / 39

Koostaja:

A. Kulikovitš

Juhendaja:

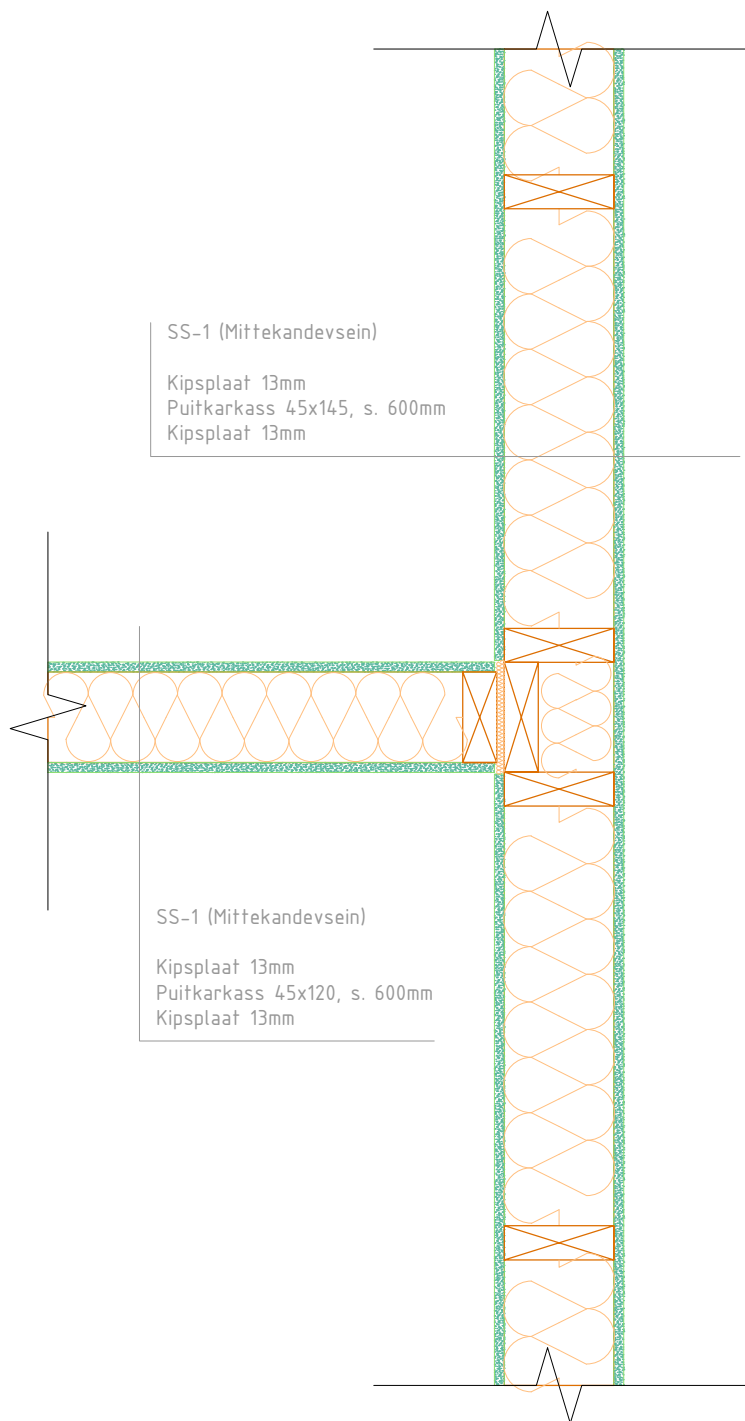
J. Tintera


Välisseina sisenurk + akna sõlm

Sõlm 7_(12)

Ehitiste projekteerimine ja arhitektuur

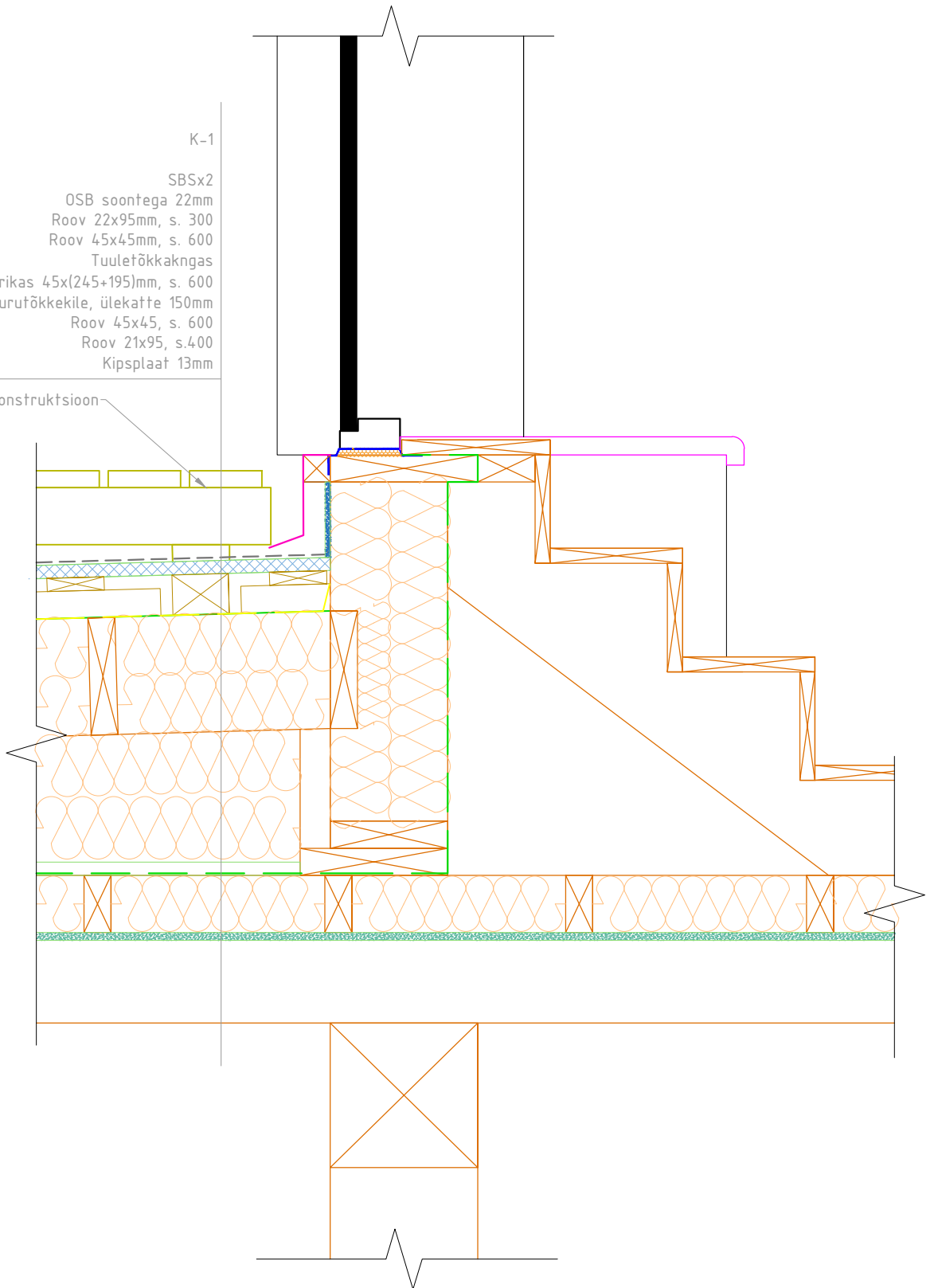
B- energia klassi tüüp eramute projekt
 Äksi alevikus



	TTÜ Tartu Kolledž	Magistritöö	Leht / Lehti: 35 / 39
Koostaja: A. Kulikovitš		Siseseinte ühendamine	
Juhendaja: J. Tintera		Sõlm 8_(12)	
Ehitiste projekteerimine ja arhitektuur		B- energia klassi tüüp eramute projekt Äksi alevikus	

K-1
 SBSx2
 OSB soontega 22mm
 Roov 22x95mm, s. 300
 Roov 45x45mm, s. 600
 Tuuletõkkakngas
 Ogaplaatsarikas 45x(245+195)mm, s. 600
 Aurutõkkekile, ülekatte 150mm
 Roov 45x45, s. 600
 Roov 21x95, s.400
 Kipsplaat 13mm

Terassi konstruktsioon



TTÜ Tartu Kolledž

Magistritöö

Leht / Lehti:
 36 / 39

Koostaja:

A. Kulikovitš

Juhendaja:

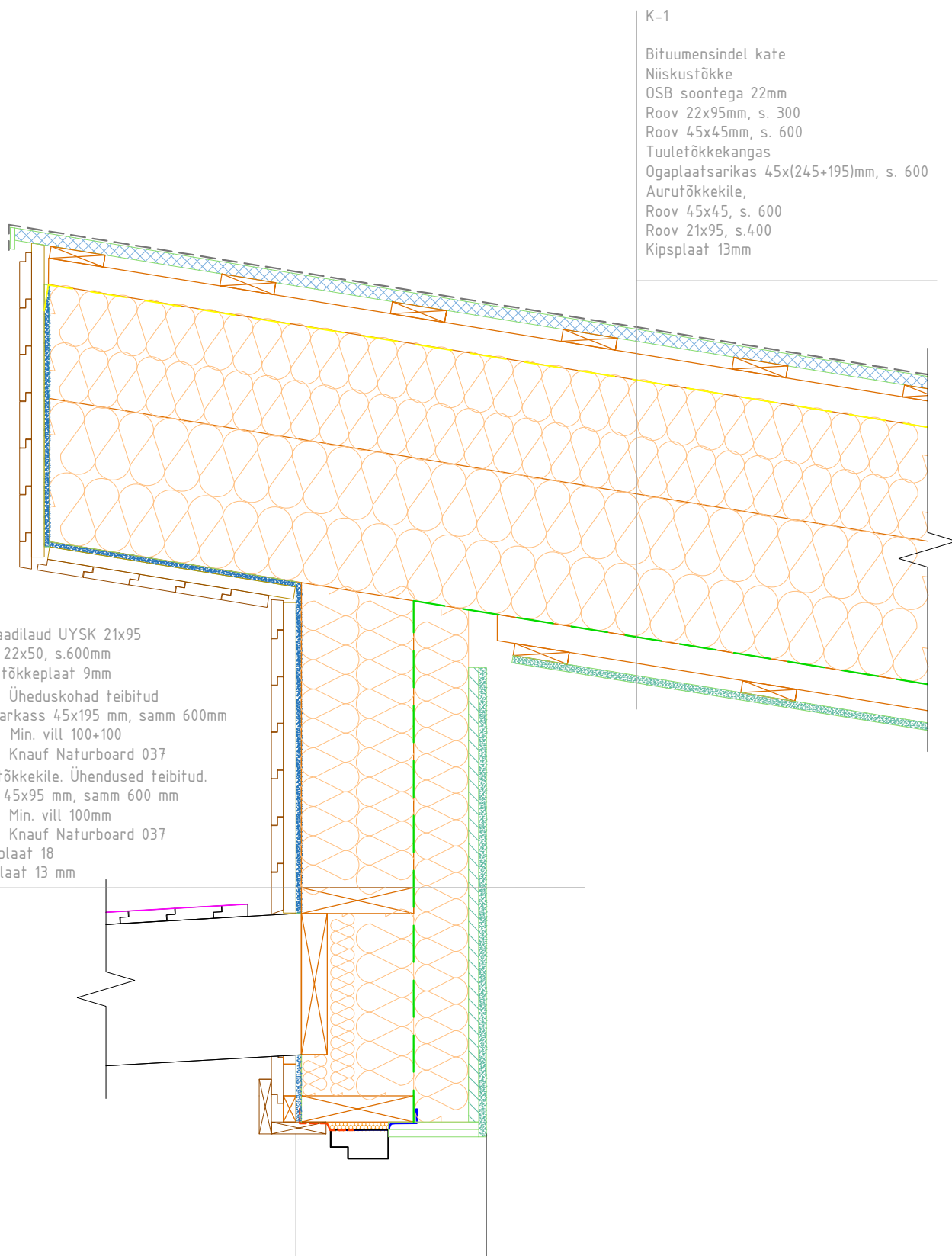
J. Tintera

II . välisseina ühendus I k. katuslaega

Sõlm 9_(12)

Ehitiste projekteerimine ja arhitektuur

B- energia klassi tüüp eramute projekt
 Äksi alevikus




K-1

Bituumensindel kate
 Niiskustõkke
 OSB soontega 22mm
 Roov 22x95mm, s. 300
 Roov 45x45mm, s. 600
 Tuuletõkkekangas
 Ogaplaatsarikas 45x(245+195)mm, s. 600
 Aurutõkkekile,
 Roov 45x45, s. 600
 Roov 21x95, s.400
 Kipsplaat 13mm

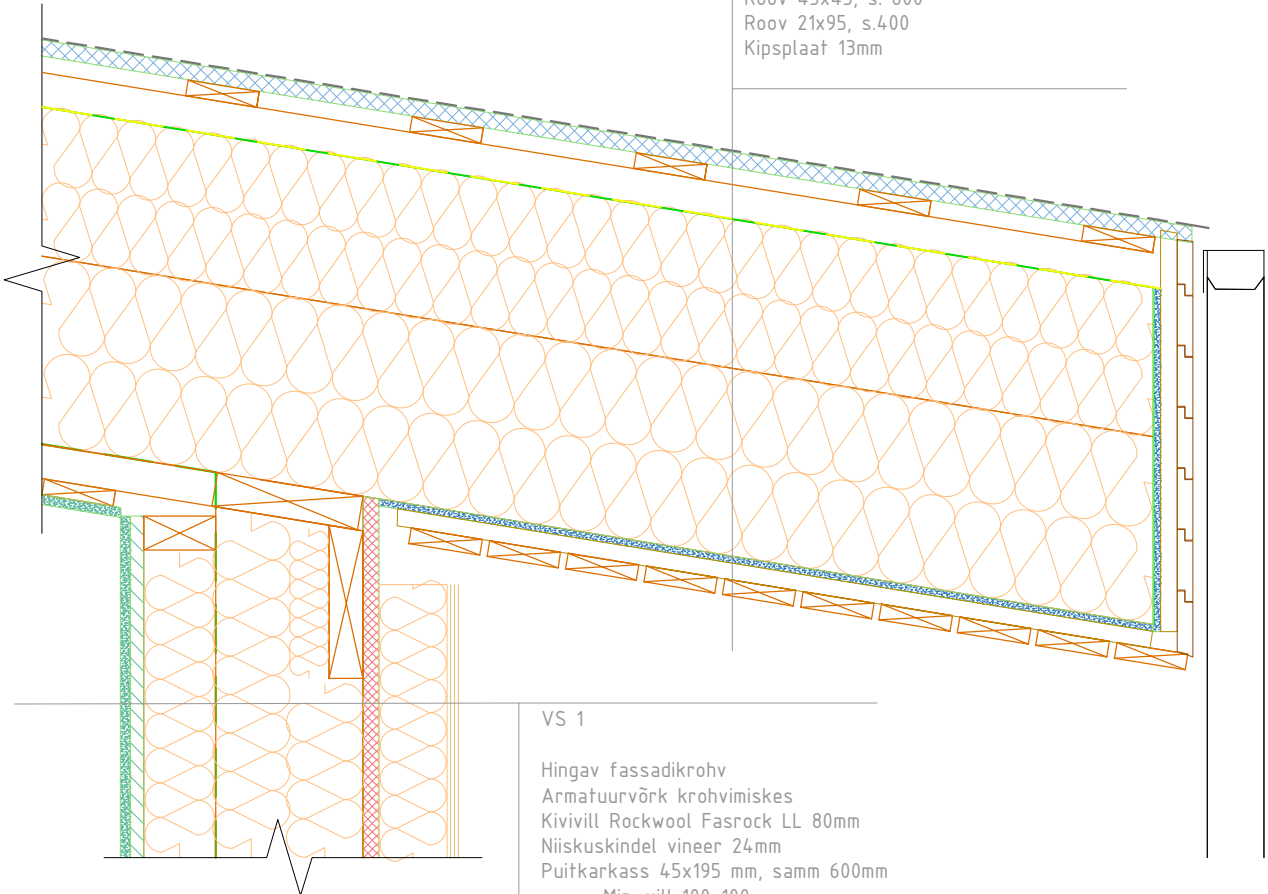
VS 2

Fassaadilaud UYSK 21x95
 Roov 22x50, s.600mm
 Tuuletõkkeplaat 9mm
 Üheduskohad teibitud
 Puitkarkass 45x195 mm, samm 600mm
 Min. vill 100+100
 Knauf Naturboard 037
 Aurutõkkekile. Ühendused teibitud.
 Roov 45x95 mm, samm 600 mm
 Min. vill 100mm
 Knauf Naturboard 037
 OSB plaat 18
 Kipsplaat 13 mm

	<p>TTÜ Tartu Kolledž</p>	<p>Magistritöö</p>	<p>Leht / Lehti: 37 / 39</p>
<p>Koostaja: A. Kulikovitš</p>		<p>Räästas ja terrassi tala ühendus karkassiga</p>	
<p>Juhendaja: J. Tintera</p>		<p>Sõlm 10_(12)</p>	
<p>Ehitiste projekteerimine ja arhitektuur</p>		<p>B- energia klassi tüüp eramute projekt Äksi alevikus</p>	

K-1

Bituumensindel kate
Niiskustõkke
OSB soontega 22mm
Roov 22x95mm, s. 300
Roov 45x45mm, s. 600
Tuuletõkkekangas
Ogaplaatsarikas 45x(245+195)mm, s. 600
Aurufõkkekile,
Roov 45x45, s. 600
Roov 21x95, s.400
Kipsplaat 13mm



VS 1

Hingav fassadikrohv
Armatuurvõrk krohvimiskes
Kivi vill Rockwool Fasrock LL 80mm
Niiskuskindel vineer 24mm
Puitkarkass 45x195 mm, samm 600mm
Min. vill 100+100
Knauf Naturboard 037
Aurufõkkekile. Ühendused teibitud.
Roov 45x95 mm, samm 600 mm
Min. vill 100mm
Knauf Naturboard 037
OSB plaat 18
Kipsplaat 13 mm



TTÜ Tartu Kolledž

Magistritöö

Leht / Lehti:
38 / 39

Koostaja:

A. Kulikovitš

Juhendaja:

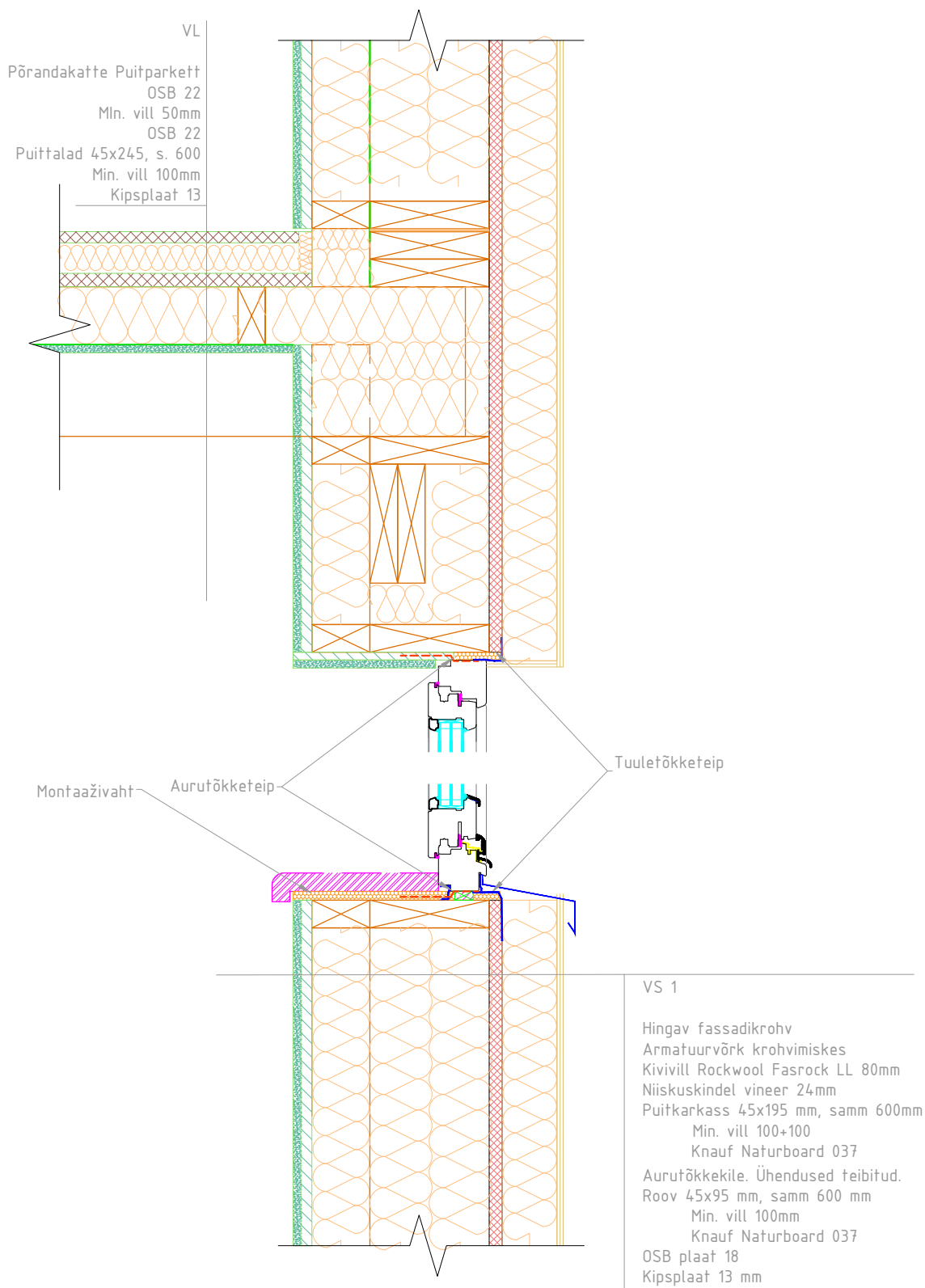
J. Tintera

Räästas II

Sõlm 11_(12)

Ehitiste projekteerimine ja arhitektuur

B- energia klassi tüüp eramute projekt
Äksi alevikus



TTÜ Tartu Kolledž

Magistritöö

Leht / Lehti:
39 / 39

Koostaja:

A. Kulikovitš

Juhendaja:

J. Tintera

I ja II korruste sente ja vahelae sõlm

Sõlm 12_(12)

Ehitiste projekteerimine ja arhitektuur

B- energia klassi tüüp eramute projekt
Äksi alevikus