TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
INSENERITEADUSKOND
Tartu kolledž

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

ROOSI TÄNAVA KOMPLEKSHOONE ARHITEKTUURNE PÕHIPROJEKT, TULEOHUTUS JA VÄLISPIIRETE ENERGIATÕHUSUS

ARCHITECTURAL DETAILING DESIGN INCLUDING FIRE SAFETY AND EXTERIOR CONSTRUCTINGS ENERGY EFFICIENCY FOR THE ROOSI STREET COMPLEX BUILDING

MAGISTRITÖÖ

Üliõpilane: Frank Ahermaa

Üliõpilaskood: 153895EAEI

Juhendaja: Jiri Tintera, Kristo Kalbe

Tartu 2021

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 magistritööle esitatud nõuetele

„……" ……. 20…..

Juhendaja: ……..

/ allkiri /

Kaitsmisele lubatud

„....." ……. 20…..

Kaitsmiskomisjoni esimees ……

/ nimi ja allkiri /

TalTech Tartu kolledž

LÕPUTÖÖ ÜLESANNE

Üliõpilane:	Frank Ahermaa, 153895EAEI
Õppekava, peaeriala:	EAEI02/ 12Tartu – Ehitiste projekteerimine ja ehitusjuhtimine
Juhendajad:	Vanemlektor Jiri Tintera, +3726204805 Ekspert Kristo Kalbe, +3726202405
Lõputöö teema:	Roosi tänava komplekshoone, arhitektuurne põhiprojekt, tuleohutus ja välispiirete energiatõhusus Architectural detailing design including fire safety and exterior constructings energy efficiency for the roosi street complex building

Lõputöö põhieesmärgid:

Lõputöö etapid ja ajakava:

1. Koostada arhitektuurne põhiprojekt ja seletuskiri jälgides liginullenergia hoonete projekteerimise soovitusi.

2. Koostada hoone õhupidavuse tagamise kontseptsioonid ja kirjeldada õhupidavuse tagamise põhimõtteid ning lahendusi 5 valitud sõlmes

3. Optimeerida joonkülmasildasid niiskusturvalisuse seisukohast ja leida arvväärtused joonkülmasildadele

Nr	Ülesannete kirjeldus	Tähtaeg
1.	Hoone tarindite ja sõlmede joonsoojusläbivuse ning temperatuuriindeksi arvutamine ja mudelite koostamine Therm programmiga	27.04.2021
2.	Arhitektuurse põhiprojekti jooniste koostamine	30.06.2021
3.	Kirjaliku osa koostamine ja töö vormistamine.	30.07.2021

Töö keel: Eesti keel **Lõputöö esitamise tähtaeg:** 06. juuni 2021. a

/allkirjastatud digitaalselt/

SISUKORD

SISSEJUHATUS 8
ABSTRACT 9
1. ÜLDOSA 10
1.1 Projekti ülesehitus 10
1.2 Üldandmed 10
1.2.1 Ehitise asukoht 10
1.2.2 Ehitise lühikirjeldus 10
1.2.3 Lähteandmed 10
1.2.4 Projekti koostaja 10
1.2.5 Normdokumendid 11
2.1 Üldandmed 12
2.1.1 Projekteerimistöö piiritlus 12
2.1.2 Lähteandmed 12
2.1.3 Normdokumendid 12
2.2 Olemasolev olukord 13
2.2.1 Paiknemine 13
2.2.2 Olemasolevad hooned ja rajatised 13
2.2.3 Olemasolev reljeef 13
2.2.4 Olemasolev haljastus 13
2.2.5 Olemasolevad tänavad, juuresõiduteed ja kõnniteed 13
2.2.6 Kaitsealused objektid ja kinnismälestised 13
2.2.7 Ehitusgeoloogia 13
2.3 Asendiplaani lahendus 14
2.3.1 Hoone paigutus 14
2.4 Vertikaalplaneering 14
2.4.1 Vertikaalplaneerimise lähteandmed 14
2.4.2 Hoone paiknemiskõrgus 14
2.4.3 Sadevee käitlemine 14
2.5 Teed ja platsid 14
2.5.1 Liikluskorraldus ja parkimine krundil 14
2.5.2 Juurdesõidutee 14
2.5.3 Krundisisesed teed ja platsid 14
2.6 Haljastus ja heakorrastus 15
2.6.1 Olemasolev ja säilitatav haljastus 15

2.6.2 Projekteeritud haljastus 15
2.6.3 Väikeehitised 15
2.6.4 Piirded ja väravad 15
2.6.5 Jäätmekäitlus 15
2.6.6 Välisvalgustus 15
2.6.7 Krundi tehnilised andmed 16
3. ARHITEKTUUR 17
3.1 Alusdokumendid 17
3.1.1 Lähteandmed 17
3.1.2 Normdokumendid 17
3.2 Arhitektuuri üldlahendus 18
3.2.1 Hoone paiknemine 18
3.2.2 Hoone arhitektuurne üldkontseptsioon 18
3.2.3 Hoone ruumid 18
3.2.4 Liikumis-, nägemis - ja kuulmispuudega inimeste liikumisvõimalused 18
3.3 Hoone konstruktsioonid ja pinnakatted 19
3.3.1 Vundament 19
3.3.2 Põrand pinnasel 19
3.3.3 Vertikaalsed ja horisontaalsed kandekonstruktsioonid 19
3.3.4 Trepid 20
3.3.5 Vahelaed 20
3.3.6 Katus, katuslagi 20
3.3.7 Välisseinad 21
3.3.8 Siseseinad 21
3.3.9 Avatäited 21
3.3.10 Varikatused, terrassid, rõdud ja teised hoonevälised konstruktsioonid 22
3.4 Liftid, tõstukid, liikurteed, eskalaatorid 22
3.5 Hoone tehnilised andmed 23
4. SISEARHITEKTUUR 24
5. AKUSTIKA 24
5.1 Üldandmed 24
5.1.1 Projekteerimistöö piiritlus 24
5.2 Välispiirete heliisolatsiooninõuded 24
5.3 Ruumidevahelised heliisolatsiooninõuded 24
6. KONSTRUKTSIOONID 25
7. TULEOHUTUS 26
7.1 Üldandmed 26

7.1.1 Lähteandmed....26
7.1.2 Normdokumendid....26
7.2 Tuleohutusklass, kasutusviis ja kasutusotstarve....26
7.3 Tuleohutuse tagamise põhimõtted....27
7.3.1 Tuleohutuskujad....27
7.3.2 Eripõlemiskoormus....27
7.3.3 Kande- ja tuletõkkekonstruktsioonide tulepüsivus....27
7.4 Tuletõkkesektsioonid....27
7.5 Tuletundlikkus....28
7.6. Evakuatsioonilahendus....28
7.6.1 Evakuatsiooniteed....28
7.6.2 Maksimaalne inimeste arv hoones....28
7.7 Päästemeeskonna juurdepääs....29
7.8 Juurdepääs katusele....29
7.9 Tuleohutuspaigaldised....29
7.9.1 Automaatne tulekahjusignalisatsioon....29
7.9.2 Evakuatsiooni valgustus....29
7.9.3 Automaatne tulekustutussüsteem....29
7.9.4 Piksekaitse....29
7.9.5 Tulekustutid....29
7.10 Tehnosüsteemide tuleohutus....30
7.11 Väline tulekustutusvesi....30
8. KÜTE, VENTILATSIOON, JAHUTUSSÜSTEEM....30
9. VEEVARUSTUSE JA KANALISATSIOONI VÄLISVÕRK....30
10. ENERGIATÕHUSUS JA NIISKUSTURVALISUS....31
10.1 Alusdokumendid....31
10.1.1 Normdokumendid....31
10.2 Hoone arhitektuurne üldkontseptsioon....32
10.2.1 Üldandmed....32
10.2.2 Hoone välispiirete ja avatäidete soojusläbivus....32
10.3 Arhitektuurne parendus energiatõhususe seisukohalt....32
10.4 Hoone õhupidavuse saavutamise meetmed ja sisekliima tagamise põhimõtted....33
10.4.1 Hoone õhupidavuse saavutamise meetodid....33
10.4.2 Küttesüsteem....33
10.4.3 Ventilatsioonisüsteem....34
10.4.4 Hoone soojusvarustus....34

10.4.5 Hoone jahutussüsteem 34
10.5 Välispiirete soojuskadu 34
10.6 Ehitusmaterjalide kaitse ilmastiku eest 36
KOKKUVÕTE 37
GRAAFILINE OSA 38
LISAD 40

SISSEJUHATUS

Käesoleva magistritöö eemärgiks oli koostada mitmefunktsionaalne komplekshoone arhitektuurne põhiprojekt ja seletuskiri järgides liginullenergia hoonete projekteerimiseks antud soovitusi. Koostada tuli hoonele õhupidavuse tagamise kontseptsioon, optimeerida viis valitud sõlme joonkülmasillad ja leida joonsoojusläbivuse väärtused. Anda soovitused ehitusmaterjalide kaitseks ilmastiku eest.

Magistritöö aluseks on „NTS1873 - Disainistuudio III (hoonete kompleksid)" raames komplekshoone arhitektuurne eskiis. Projekteeritud hoone asub Tartu maakonnas, Tartu linnas, Roosi tänav 50 alal.

Tegemist on neljakorruselise komplekshoonega, esimesel korrusel asub vasakul poolel ehitustarvete pood, hoone keskmises osas on raamatukogu ja paremal poolel paikneb kohvik. Teisel korrusel vasakul poolel asub büroo, hoone keskel ja paremal poolel on omavahel ühenduses spordi ala mitmete ruumidega. Kolmanda ja neljanda korruse kompleksides asuvad kahe - ja kolmetoalised korterelamud. Hoone kõik kolm kompleksi on omavahel ühenduses kahe trepikojaga komplekside vahel.

Magistriöö koosneb seletuskirjast, graafilisest osast ja lisadest.

Magistritöö koostamisel on kasutatud järgnevaid programme: AutoCAD Architecture 2021 – English (US Metric and Global), LBNL Therm 7.8, Microsoft Word 2014, Microsoft Excel 2014.

ABSTRACT

The aim of this master's thesis was to create a architectural main project for a multifunctional complex building. Make an explanatory note following nearly zero-energy recommendations for the design of buildings. Prepare the concept of airtightness, optimize five selected nodes linear thermal bridges and find their values. Also give recommendations how to protect the project building materials from the weather.

The master's thesis is based on an complex building architectural sketch from the course „NTS1873 – Design stuudio III (building complexes)". The projected building is located in Tartu county, Tartu city, Roosi street 50 area.

The building is a four-story complex building. On the left side of the first floor there is a building supply store, in the middle part of the building there is a library and on the right side there is a cafeteria. On the second floors left side is an office, and through the middle and right side is a sports area with several rooms. And on the third- and fourth-floor comlexes are two- and tree-room apartments. All three building complexes are connected to each ohter with two stairwells.

The thesis consists of an explanatory note, graphic design and the appendix.

The Master's thesis was created with the following programs: AutoCAD Architecture 2021 – English (US Metric and Global), LBNL Therm 7.8, Microsoft Word 2014, Microsoft Excel 2014.

1. ÜLDOSA

1.1 Projekti ülesehitus

Põhiprojekt koosneb seletuskirjast, graafilisest osast ja lisadest.

1.2 Üldandmed

1.2.1 Ehitise asukoht

Ehitise asukoht on Tartu maakond, Tartu linn, Roosi tänav 50.

Katastri tunnus 79512:033:0034.

Üldkasutatav maa on 100%.

1.2.2 Ehitise lühikirjeldus

Projekteeritud hoone on neljakorruseline komplekshoone. Esimesel korrusel asub ehitustarvete pood, raamatukogu ja kohvik. Teisel korrusel paikneb büroo ja spordibaas. Kolmandal ja neljandal korrusel asuvad kahe - ja kolmetoalised korterelamud.

1.2.3 Lähteandmed

Projekti koostamise aluseks on „NTS1873 - Disainistuudio III (hoonete kompleksid)" raames komplekshoone arhitektuurne eskiis ja Tartu linna üldplaneering.

1.2.4 Projekti koostaja

Nimi: Frank Ahermaa

E–post: f.ahermaa@gmail.com

Telefon: +372 51 38 744

1.2.5 Normdokumendid

• „Ehitusseadustik", 11.02.2015

• EVS 932:2017 „Ehitusprojekt"

• EVS 843:2016 „Linnatänavad"

• EVS 842:2003 „Ehitiste heliisolatsiooninõuded. Kaitse müra eest"

• Siseministri 07.04.2017 vastuvõetud määruse: „Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded"

• EVS 812-6:2012 „Ehitiste tuleohutus. Osa 6:Tuletõrje veevarustus"

• EVS 812-7:2018 „Ehitiste tuleohutus. Osa 7:Ehitistele esitatavad tuleohutusnõuded"

• EVS 812-8:2018 „Ehitiste tuleohutus. Osa 8:Kõrghoonete tuleohutus"

• EVS 1838:2013 „Valgustehnika, Hädavalgustus"

• Ettevõtlus-ja infotehnoloogiaministri 11.12.2018 vastu võetud määrus „Hoone energiatõhususe miinimumnõuded"

• EVS-EN ISO 10211:2017 „Külmasillad hoones. Soojusvoolud ja pinnatemperatuurid. Detailsed arvutused"

• Majandusministri ja taristuministri 05.06.2015 vastu võetud määrus „Hoone energiatõhususe arvutamise metoodika"

• Kredexi liginullenergia korterelamu projekteerimise juhendmaterjal

• Majandusministri ja taristuministri 05.06.2015 vastu võetud määrus „Ehitise tehniliste andmete loetelu ja arvestamise alused"

• Majandusministri ja taristuministri 02.06.2015 vastu võetud määrus "Ehitise kasutamise otstarvete loetelu"

• Ettevõtlus- ja infotehnoloogiaministri 29.05.2018 vastu võetud määrus „Puudega inimeste erivajadustest tulenevad nõuded ehitisele"

2. ASENDIPLAAN

2.1 Üldandmed

2.1.1 Projekteerimistöö piiritlus

Projekti käsitlusala on kavandatud komplekshoone põhiprojekti ulatuses paiknemisalaga aadressil Tartu maakond, Tartu linn, Roosi tänav 50 ja katastriüksuse tunnusega 79512:033:0034.

2.1.2 Lähteandmed

- Õppeaine „NTS1873 – Disainistuudio III (hoonete kompleksid)" raames koostatud eskiisprojekt
- Tartu linna üldplaneering

2.1.3 Normdokumendid

- EVS 932:2017 „Ehitusprojekt"
- „Ehitusseadustik", 11.02.2015
- EVS 843:2016 „Linnatänavad"
- Siseministri 30.03.2017 määrus nr 1-1/17 „Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded ja nõuded tuletõrje veevarustusele"
- Majandusministri ja taristuministri 05.06.2015 määrus nr 57 „Ehitise tehniliste andmete loetelu ja arvestamise alused"

2.2 Olemasolev olukord

2.2.1 Paiknemine

Aadress – Tartu maakond, Tartu linn, Roosi tn 50

Katastritunnus – 79512:033:0034

2.2.2 Olemasolevad hooned ja rajatised

Krundil ei asu hooneid ega rajatisi.

2.2.3 Olemasolev reljeef

Krundil oleva ala reljeef on suhteliselt tasane. Absoluutne kõrgus jääb vahemikku 55,09 – 55,83 meetrit merepinnast.

2.2.4 Olemasolev haljastus

Krundil puudub kõrghaljastus.

2.2.5 Olemasolevad tänavad, juuresõiduteed ja kõnniteed

Krundi idapoolsel küljel asub Roosi tänav ja kergliiklustee.

2.2.6 Kaitsealused objektid ja kinnismälestised

Krundil ja lähiümbruses puuduvad kaitsealused objektid ja kinnismälestised.

2.2.7 Ehitusgeoloogia

Krundil ehitusgeoloogia puudub.

2.3 Asendiplaani lahendus

2.3.1 Hoone paigutus

Hoone krundipindala on 2489,6 m². Hoone esifassaad on Roosi tänava suunas. Projekteerimisel on arvestatud ka planeeritavate teiste hoonetega.

2.4 Vertikaalplaneering

2.4.1 Vertikaalplaneerimise lähteandmed

Vertikaalplaneeringu koostamisel on lähtutud olemasoleva pinna kõrgustest. Maja ümber on planeeritud muruväljak.

2.4.2 Hoone paiknemiskõrgus

Hoone paiknemiskõrgusele ±0,00 vastab absoluutne kõrgusmärk +56.00.

2.4.3 Sadevee käitlemine

Projekteeritud hoone on sisemise vihmavee äravooluga. Sadevesi juhitakse hoonest eemale sademevee kanalisatsiooni.

2.5 Teed ja platsid

2.5.1 Liikluskorraldus ja parkimine krundil

Komplekshoonele on rajatud 30 parkimiskohta, mis on mõeldud hoone külastajatele, korteriomanikele, töötajatele.

2.5.2 Juurdesõidutee

Krundil oleva hooneni viib Roosi tänava põhitee. Hoone parkimisplatsini viib projekteeritud kõrvaltee mis on ühendatud Roosi tänava põhiteega.

2.5.3 Krundisisesed teed ja platsid

Hoone ümber asub muruväljak. Krundi ümber on asfalteeritud kõnniteed ja parkimisplats maja tagumisel küljel.

2.6 Haljastus ja heakorrastus

2.6.1 Olemasolev ja säilitatav haljastus

Krundil puudub kõrghaljastus.

2.6.2 Projekteeritud haljastus

Krundil puudub kõrghaljastus. Krundile hoone ümber planeeritakse muruväljak.

2.6.3 Väikeehitised

Krundile ei ole planeeritud rajada väikeehitusi.

2.6.4 Piirded ja väravad

Krundile ei ole planeeritud rajada piirdeid ega väravaid.

2.6.5 Jäätmekäitlus

Hoone tagumise külje parklasse on planeeritud prügikonteinerid. Jäätmekäitlust korraldatakse vastavalt määrusele „Tartu linna jäätmehoolduseeskiri." Parklas on tagatud ligipääs prügiautole manööverdamiseks.

2.6.6 Välisvalgustus

Välisvalgustus on planeeritud vastavalt maastikuarhitektuuri projekti lahendusega.

2.6.7 Krundi tehnilised andmed

- Krundi pindala 2489,6 m2
- Sihtotstarve üldkasutatav maa 100%,
- Hoone tuleohutusklass TP1
- Ehitusalune pindala 663,6 m2
- Parkimiskohtade arv 30
- Täisehitamise protsent 26,7%

3. ARHITEKTUUR

3.1 Alusdokumendid

3.1.1 Lähteandmed

• Õppeaine „NTS1873 – Disainistuudio III (hoonete kompleksid)” raames koostatud eskiisprojekt

• Tartu linna üldplaneering

3.1.2 Normdokumendid

• „Ehitusseadustik“, 11.02.2015

• EVS 932:2017 „Ehitusprojekt”

• EVS 843:2016 „Linnatänavad“

• Majandusministri ja taristuministri 05.06.2015 vastu võetud määrus „Hoone

energiatõhususe arvutamise metoodika“

• Majandusministri ja taristuministri 05.06.2015 vastu võetud määrus „Ehitise tehniliste

andmete loetelu ja arvestamise alused“

• Majandusministri ja taristuministri vastu võetud määrus 02.06.2015 “Ehitise kasutamise

otstarvete loetelu”

• Ettevõtlus- ja infotehnoloogiaministri 29.05.2018 vastu võetud määrus „Puudega

inimeste erivajadustest tulenevad nõuded ehitisele“

3.2 Arhitektuuri üldlahendus

3.2.1 Hoone paiknemine

Hoone on projekteeritud paralleelselt Roosi tänavaga, esifassaad on Roosi tänava suunas. Hoonet ümbritseb muruväljak, parkimisala ja põhisissepääs asub maja taga. Hoone projekteerimisel on arvestatud ka planeeritavate teiste hoonetega.

3.2.2 Hoone arhitektuurne üldkontseptsioon

Projekteeritud hoone on neljakorruseline komplekshoone. Hoone fassaad koosneb peamiselt tumehallist krohvist ja osaliselt klaasist. Esimesel korrusel asub ehitustarvete pood, raamatukogu ja kohvik. Teisel korrusel paikneb büroo ja spordibaas. Kolmandal ja neljandal korrusel asuvad kahe - ja kolmetoalised korterelamud. Kortereid on kokku 12.

3.2.3 Hoone ruumid

Hoone esimesel korrusel asuvad teenindavad ruumid. ehitustarvete pood, raamatukogu ja kohvik. Teisel korrusel paiknevad büroopinnad ja spordibaas. Kolmandal ja neljandal korrusel asuvad kahe - ja kolmetoalised korterelamud, mõlemal korrusel 6 korterit.

3.2.4 Liikumis-, nägemis - ja kuulmispuudega inimeste liikumisvõimalused

Hoone sissepääsudele on projekteeritud minimaalse kaldega tee hoonest eemale koos madaldatud äärekividega. Igas trepikojas on planeeritud tugevdatud käepidemed toetamiseks. Parklasse on planeeritud 2 invakohta mis on kohakuti hoone sissepääsudega. Hoonesse ei ole projekteeritud lifti.

3.3 Hoone konstruktsioonid ja pinnakatted

3.3.1 Vundament

Hoonele on projekteeritud lintvundament. Monoliitbetoonist vundamendi taldmik rajatakse 1,2 m sügavusele hoone nullpunktist. Vundament laotakse Columbia kivi õõnesplokkidest laiusega 190 mm, mille õõnsused armeeritakse ning betoneeritakse täis. Projekteerimisel on aluseks võetud Columbia kivi õõnesplokkide tehnilised andmed. Vundamendi välimine külg kaetakse hüdroisolatsiooni ning drenaažimatiga. Vundamendi välimine külg soojustatakse 150 mm paksuse Kooltherm K-5 soojustusega. Vundamendi sokliosa kaetakse tulekindla tsementkiudplaadiga TepePan 10 mm. Hoone perimeeter soojustatakse horisontaalse paigaldusega 1000mm ulatuses vahtpolüstüreen EPS-120 soojustusega 100 mm.

3.3.2 Põrand pinnasel

Hoone esimesel korrusel valatakse monoliitsest betoonist C25/30 koos põrandaküttetorudega 150 mm paksusega põrandaplaat, mida hiljem armeeritakse terasvõrgustikuga. Enne põrandaplaadi valamist tihendatakse liivalus 200 mm ja paigaldatakse soojustusele niiskustõkkeks polüetüleenkilest kate. Põrandaplaadi alla paigaldatakse soojustus vahtpolüstüreenist EPS-200 paksusega 250 mm.

Põrand pinnasel soojusläbivus U=0,10 W/(m²·k)

3.3.3 Vertikaalsed ja horisontaalsed kandekonstruktsioonid

Vertikaalseteks kandekonstruktsioonideks on välisseinad ja kandvad siseseinad. Välisseina ning siseseina kandvaks kandekonstruktsiooniks on Columbia-kivi õõnesplokk laiusega 190 mm. Horisontaalseks kandekonstruktsiooniks on vahelaed, katuslaed ja trepikoja puittalad. Vahelae ja katuslae kandvaks elemendiks on 220 mm paksune raudbetoonist õõnespaneel. Trepikojas olevad puittalad on projekteeritud ristlõikega 50x150 mm sammuga 600 mm.

3.3.4 Trepid

Hoonele on projekteeritud monoliitsest raudbetoonist koosnevatest treppidest kaks trepikoda laiusega 1250 mm. Iga korruse vahel on 20 astet kõrgusega 200 mm. Trepile on projekteeritud metallist trepipiire puidust käsipuuga. Treppide pind viimistletakse vastavalt sisearhitektuurile.

3.3.5 Vahelaed

Hoone vahelagi paigaldatakse monteeritavatest õõnespaneelidest paksusega 220 mm. Õõnespaneelidel monolitiseeritakse omavahelised vuugid ja ühendused seintega. Õõnespaneelidele valatakse põrandaplaat paksusega 80 mm betoonist C20/25 ja armeeritakse terasvõrguga, mille alla paigaldatakse niiskustõkkeks polüetüleenkilest kate. Põrandaplaadi sisse armatuurvõrgu külge paigaldatakse põrandaküttetorud. Põrandaplaadi ja õõnespaneelide vahele paigaldada jäik mineraalvillaplaat ISOVER FLO paksusega 30 mm. Betoonist tasanduskihi ja vertikaalsete kandekonstruktsioonide vahele paigaldatakse servalint, et vältides löögimüra kandumist seinakonstruktsioonidesse.

Vastavalt ruumi kasutusviisile on põrandakattematerjaliks põrandaparkett või keraamiline plaat.

3.3.6 Katus, katuslagi

Katuslaed hoonel on projekteeritud monteeritavatest 220 mm paksusega õõnespaneelidest. Õõnespaneelide omavahelised vuugid ja ühendused monolitiseeritakse. Paneelid soojustatakse vahtpolüstüreeniga 400 mm soojustusega EPS-200. Katuse kalle määratakse EPS soojustuse kaldu 1:80-le lõikamisega. Minimaalne soojustuse paksus 260 mm (max. 400 mm). Põhisoojustus kaetakse jäikade mineraalvillaplaatidega ISOVER OL-TOP paksusega 30 mm ja SBS bituumenrullmaterjaliga 5 mm. Katus paigaldatakse alarõhutuulutid.

Katuslae soojaläbivus U=0,09 W/(m²·K).

3.3.7 Välisseinad

Hoone välisseinad laotakse Columbia kivi täisbetoneeritud õõnesplokkidest laiusega 190 mm. Projekteerimisel on aluseks võetud Columbia kivi õõnesplokkide tehnilised andmed. Ploki õõnsused armeeritakse ning betoneeritakse. Seinte ladumisel tuleb jälgida tootjapoolseid eeskirju ja juhiseid. Seinad laotakse sileda vuugiga, et tagada aluspind soojustuse kinnitamiseks ning siseviimistluse tegemiseks.

Välisseinte soojustamiseks kasutatakse soojustust Kooltherm K-5 paksusega 200 mm. Välisseinad krohvitakse tumehalli viimistluskrohviga 15 mm.

Välisseina soojusläbivus on U=0,096 W/(m²·K)

3.3.8 Siseseinad

Kandev sisesein laotakse Columbia kivi täisbetoneeritud 190 mm laiusega õõnesplokkidest. Projekteerimisel on aluseks võetud Columbia kivi õõnesplokkide tehnilised andmed. Mittekandvad siseseinad (SS-1) ehitatakse betoonpõrandate peale. Mittekandvad siseseinad (SS-1) on Fibo müüritised paksusega 100 mm. Kõik siseseinad viimistletakse tasanduskihi ja viimistluspahtliga mõlemalt poolt paksusega 10 mm

Nõuded heliisolatsioonile korteri eluruumide ja üldkasutatavate ruumide vahel:

- Täisbetoneeritud Columbia-kivi plokk laiusega 190 mm – (56 dB)

Heliisolatsiooni nõuded ühe korteri ruumide vahel:

- Fibo 100mm – (43 dB)

3.3.9 Avatäited

Hoonesse projekteeritud akendeks on avatavad ja mitteavatavad kolmekordse klaaspaketiga puitalumiinium raamides aknad. Kõik avatavad aknad avanevad sissepoole. Akende soojusläbivus ei tohi ületada 1,0 W/(m²·K). Aknad paiknevad soojustuse kihis. Aknad ja nende osad peavad vastu pidama mehaanilisele koormusele ja ilmastikumõjule. Kõik aknad ühendatakse Columbia kivi plokist seinaga õhupidavuse tagamiseks teibi ja aurutõkkega (näiteks EC70).

Kõik aknaavad enne akende tellimist mõõdetakse üle. Akendele, mis asuvad põrandatasapinnast kõrgemal, paigaldatakse aknalauad kas puidust või mõnest muust materjalist.

Välisuksed on soojustatud ning ilmastikukindlad. Välisuste soojusläbivus ei tohi ületada 1,0 W/(m²·K) ning vajalik helipidavus võib olla minimaalselt 38 dB. Välisusteks on alumiiniumprofiilist puituksedja siseusteks on puitraamiga puituksed, välja arvatud tuletõkke uksed, mis on ette nähtud metallist ning nende tulepüsivus peab vastama vähemalt EI 30 nõuetele. Uksed peavad vastu pidama vastavalt kasutusele ettenähtud mehaanilisele koormusele kui ka ilmastikumõjule. Kõik uksed on ühendatud Columbia kivi plokist seinaga õhupidavuse tagamiseks teibi ja aurutõkkega (näiteks EC70). Uste perimeetrile paigaldatakse ettenähtut teip, et ühendatakse aurutõkkega, et liimida kiviseina külge. Siseuksed määratakse vastavalt sisearhitektuurile.

3.3.10 Varikatused, terrassid, rõdud ja teised hoonevälised konstruktsioonid

Hoone trepikodade kandvaks konstruktsiooniks on puittalad ristlõikega 50x150 mm, mille on samm 600. Trepikoja piirded on metallist.

3.4 Liftid, tõstukid, liikurteed, eskalaatorid

Hoonesse pole projekteeritud lifte, eskalaatoreid, liikurteid ega tõstukeid.

3.5 Hoone tehnilised andmed

Tuleohutusklass:	TP 1
Hoone korruselisus:	4
Hoone pikkus:	32,1 m
Hoone laius:	22,0 m
Hoone kõrgus:	14,6 m
Ehitusalune pind:	663,6 m²
Hoone kasulik pind:	2319,08 m²
Hoone köetav pind:	2319,08 m²
Hoone maht:	9721,85 m³

4. SISEARHITEKTUUR

Antud projektis sisearhitektuuri ei käsitleta. Sisearhitektuuri kohta koostatakse eraldi projekt.

5. AKUSTIKA

5.1 Üldandmed

5.1.1 Projekteerimistöö piiritlus

Hoonele antakse ülevaade ehitise heliisolatsioonile esitavatest nõuetest.

5.1.2 Normdokumendid

• EVS 842:2003 „Ehitiste heliisolatsiooninõuded. Kaitse müra eest"

5.2 Välispiirete heliisolatsiooninõuded

Ehitise välispiiretele ei esitata lisanõudeid heliisolatsioonile. Välispiiretele esitatav heliisolatsiooni nõue on $R'_{tr,s,w}$<30 dB.

5.3 Ruumidevahelised heliisolatsiooninõuded

Betoonpõrandate ja Columbia kivi seinaühendused katkestatakse elastse vuugiga, et tõkestada heli levikut.

• Õhumüra tööruumide vahel R'_w<48 dB

• Õhumüra tööruumide ja üldkasutatavate ruumide vahel R'_w<48 dB

• Õhumüra büroоruumide ja tööruumi vahel R'_w<34 dB

• Õhumüra korteri ruumide vahel R'_w= 43 dB

• Õhumüra korteri ja trepikoja vahel R'_w<55 dB

6. KONSTRUKTSIOONID

Antud projektis on kirjeldatud konstruktsioonide põhimõtteline lahendus. Konstruktiivse osa kohta koostatakse eraldi projekt.

7. TULEOHUTUS

7.1 Üldandmed

7.1.1 Lähteandmed

Projekti koostamise aluseks on „NTS1873 - Disainistuudio III (hoonete kompleksid)" raames komplekshoone arhitektuurne eskiis ja Tartu linna üldplaneering.

7.1.2 Normdokumendid

- Siseministri 07.04.2017 vastuvõetud määruse: „Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded"
- Siseministri 30.03.2017 määrus nr 1-1/17 „Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded ja nõuded tuletõrje veevarustusele"
- EVS 812-6:2012 „Ehitiste tuleohutus. Osa 6:Tuletõrje veevarustus"
- EVS 812-7:2018 „Ehitiste tuleohutus. Osa 7:Ehitistele esitatavad tuleohutusnõuded"
- EVS 812-8:2018 „Ehitiste tuleohutus. Osa 8:Kõrghoonete tuleohutus"

7.2 Tuleohutusklass, kasutusviis ja kasutusotstarve

Tuleohutusklass:	TP1
Hoone kasutusviis ja otstarve :	1-2. korrus IV kasutusviis; kaubandus - ja teenindushoone 3-4. korrus I kasutusviis; kolme ja enama korteriga elamu

7.3 Tuleohutuse tagamise põhimõtted

7.3.1 Tuleohutuskujad

Lähima hoonega on kuja 21,4 m. Tuleohutuskuja 8 m nõue on täidetud.

7.3.2 Eripõlemiskoormus

Hoone eripõlemiskoormus on <600 MJ/m² (alla 600 megadžauli ruutmeetri kohta).

7.3.3 Kande- ja tuletõkkekonstruktsioonide tulepüsivus

Kande- ja tuletõkkekonstruktsioonide tulepüsivus on REI 60.

7.4 Tuletõkkesektsioonid

Hoone tuletõkkesektsioonid:

- Korterid
- Panipaigad
- Korrused
- Trepikojad
- Tehnoruumid
- Renditavad büroopinnad ja muud ruumid.

Tuletõkkesektsioonid on välja toodud joonistel.

Kõikide tuletõkkesektsioonide tulepüsivus on REI 60.

Tuletõkketarindites asuvate avatäidete tulepüsivus on EI 30.

7.5 Tuletundlikkus

Seinad ja lagi: Ds2,2

Tehnoruumi seinad ja lagi: B-s1,d0

Tehnoruumi põrandad: D_{FL}-s1

Evakuatsioonitee seinad ja lagi: A2-s1,d0

Evakuatsioonitee põrandad: D_{FL}-s1

Soojustussüsteem: A2,d0

Välisseina välispind: B,d0

Õhutuspilu välispind: B,d0

Õhutuspilu sisepind: B-s1,d0

Katusekate: B_{ROOF}

7.6. Evakuatsioonilahendus

7.6.1 Evakuatsiooniteed

Hoone 1. korrusel toimub evakuatsioon läbi korruse trepikoja välisuste, trepikoja välisuksi on kokku 4, tagumisel ja esimeselt majapoolel on 2 trepikoja välisust. Lisaks on hoone esimesel küljel Roosi tänava poolt 3 eraldi sisse- ja väljapääsu ust ning hoone tagumisel küljel parklapoolsest küljest 1 sisse- ja väljapääsu uks, mis on mõeldud kohviku töötajatele.

Teisel, kolmandal ja neljandal korrusel asuvatest korteritest ja muudest ruumidest on väljapääs läbi trepikodade, mille iga trepikoda paikneb hoone kompleksite vahel.

Trepikodade ja evakuatsiooniteede minimaalne laius on 1200 mm.

7.6.2 Maksimaalne inimeste arv hoones

Arvestuslik maksimaalne inimeste arv hoones on 120 inimest.

7.7 Päästemeeskonna juurdepääs

Päästemeeskonna sissepääs hoonele on planeeritud hoone 1. korruse ees ja taga olevate kahe trepikojaukse kaudu, hoone ees oleva kolme välisukse kaudu ja hoone taga oleva välisukse kaudu.

7.8 Juurdepääs katusele

Juurdepääs katusele toimub läbi neljanda korruse trepikodade, mille on paigaldatud katuseluugid, mõõtmetega on 1200x1200 mm.

7.9 Tuleohutuspaigaldised

7.9.1 Automaatne tulekahjusignalisatsioon

Iga korruse trepikotta ja eraldi büroopinnale on planeeritud paigaldada ATS (automaatne tulekahju signalisatsioon). Igasse korterisse on paigaldatud suitsuandur. ATS keskseade asub 1. korruse raamatukogu kõrval olevas trepikojas.

7.9.2 Evakuatsiooni valgustus

Evakuatsioonivalgustus toimumisajaga 60 minutit planeeritakse paigaldada kõikidele väljapääsudele ja evakuatsiooni teedele.

7.9.3 Automaatne tulekustutussüsteem

Automaatne tulekustutussüsteem pole ette nähtud.

7.9.4 Piksekaitse

Piksekaitse planeeritakse paigaldada hoone välisfassaadile.

7.9.5 Tulekustutid

Kohustusliku normidega tulekustutid kaaluga 6 kg paigaldatakse igale trepikoja korrusele ja büroopindadele.

7.10 Tehnosüsteemide tuleohutus

Ventilatsioonisüsteem on projekteeritud nii, et oleks takistatud tule ja suitsu levimine ventilatsioonikanalis või läbiviikudes ning soojusülekande kaudu ventilatsiooniagregaadis.

Ventilatsioonisüsteemi rajamisel kasutatakse materjale, mis vastavad tuletundlikkusele A2-s1,d0.

7.11 Väline tulekustutusvesi

Hoonest 540 m kaugusel asub Jänese tänaval tuletõrjehüdrant.

8. KÜTE, VENTILATSIOON, JAHUTUSSÜSTEEM

Hoone küttesüsteemiks on planeeritud kaugküte, kuum vesi on soojusvahetite abil ühendatud hoone küttesüsteemiga, mille abiga jaotatakse soojus kõikidele korteritele ja äripindadele. Hoone küttesüsteemi kohta koostatakse eraldi projekt.

Hoonesse on projekteeritud korteripõhise süsteemiga soojustagastusega sundventilatsioon, et igal korteriomanikul oleks võimalus seda reguleerida. Hoone ventilatsioonisüsteemi kohta koostatakse eraldi projekt.

Hoonesse pole projekteeritud jahutussüsteemi.

9. VEEVARUSTUSE JA KANALISATSIOONI VÄLISVÕRK

Hoone veevarustus ja kanalisatsioon ühendatakse kohaliku võrguga. Veevarustuse ja kanalisatsiooni kohta koostatakse eraldi projekt.

10. ENERGIATÕHUSUS JA NIISKUSTURVALISUS

10.1 Alusdokumendid

10.1.1 Normdokumendid

- EVS 932:2017 „Ehitusprojekt”

- EVS EN 10211:2017 „Külmasillad hoones. Soojusvoolud ja pinnatemperatuurid. Detailsed arvutused”

- EVS EN ISO 6946:2017 „Hoonete piirdetarindid ja komponendid. Soojustakistus ja soojusläbivus. Arvutusmeetodid”

- EVS EN ISO 13788:2012 „Hoone elementide ja piirdetarindite soojus- ja niiskustehniline toimivus. Kriitilise pinnaniiskuse ja elemendisisese kondenseerumise vältimine. Arvutusmeetodid”

- Kredexi juhendmaterjalid:

- „Piirdetarindite liitekohtade joonsoojusläbivuse arvutus” 10.2017

- „Joonsoojusläbivuse tulemuste esitamise vorm”

- „Madalenergia- ja liginullenergiahoone kavandamine” 02.2012

- Majandus- ja taristuministri 05.06.2015 vastu võetud määrus „Hoone energiatõhususe arvutamise metoodika“

10.2 Hoone arhitektuurne üldkontseptsioon

10.2.1 Üldandmed

Projekteeritud hoone on neljakorruseline komplekshoone. Hoone fassaad koosneb peamiselt tumehallist krohvist ja osaliselt klaasist. Esimesel korrusel asub ehitustarvete pood, raamatukogu ja kohvik. Teisel korrusel paikneb büroo ja spordibaas. Kolmandal ja neljandal korrusel asuvad kahe - ja kolmetoalised korterelamud. Kortereid on kokku 12.

Hoone on projekteeritud vastavalt liginullenergia nõuetele. Hoone köetav pind on 2319,08 m², millest korterid moodustavad 1037,12 m² ja ülejäänud pinnad 1281,96 m². Liginullenergiahoone energiatõhususe piirväärtused on äripindadel 130 kWh/(m²·a) ja korteripindadel 105 kWh/(m²·a).

10.2.2 Hoone välispiirete ja avatäidete soojusläbivus

- Välissein 1 (VS-1) 0,1 W/(m²·K)
- Katuselagi 1 (KL-1) 0,09 W/(m²·K)
- Põrand pinnasel (PP-1) 0,10 W/(m²·K)
- Aknad 1,00 W/(m²·K)
- Välisksed 1,00 W/(m²·K)
- Siseuksed 1,00 W/(m²·K)

10.3 Arhitektuurne parendus energiatõhususe seisukohalt

- Katuslael põhisoojustuse jäiga mineraalvillaplaatide ISOVER FLO 30 mm asemel on ISOVER OL-TOP paksusega 30 mm.

- Fälisfassaadil soojustuse EPS-200 paksusega 250 mm asemel on uus soojustus Kooltherm K-5 paksusega 200mm.

- Hoone akendel muudeti suurust ja jaotust, et vähendada ruumide ülekuumenemise ohtu soojematel perioodidel

10.4 Hoone õhupidavuse saavutamise meetmed ja sisekliima tagamise põhimõtted

10.4.1 Hoone õhupidavuse saavutamise meetodid

Hoone õhupidavus on vajalik energiatõhususe, hea sisekliima ja niiskusturvalise tarindite toimivuse saavutamiseks.

Hoonele planeeritakse teostada õhupidavuse mõõtmine kui kõik hoone välispiirides olevad avad on projektis ettenähtud avatäidetega suletud ja kõik liitekohad on vastavalt projektile tihendatud.

- Columbia-kivi õõnesplokkidest koosnevad välisseinad betoneeritakse. Kõik läbiviigud seinast tihendatakse ettenähtud aurutõkketeibiga. Kiviplokkide ladumisel ja vuukimisel lähtutakse kõikidest tootjapoolsetest juhistest. Plokkseintesse tehtud süvendid kaablite ja muude installatsiooniobjektide jaoks peab õhupidavuse tagamise jaoks krohvima paksusega 10 mm. Läbiviigud kiviseinast planeeritakse tihendada polüuretaanvahuga. Õhutõkkesse tekkinud vahemikud täidetakse montaaživahuga.

- Pinnasel olev põrand soojustusplaadid on ette nähtud paigaldada vastavalt toote juhisele kahes kihis. Kõik läbiviigud betoonpõrandast tihendatakse ettenähtud aurutõkketeibiga.

- Katuslae õõnespaneelide täis valatud vuukide õhupidavus tagatakse vuugi peale paigaldatava õhu- ja aurutõkke kiht SBS-rullmaterjaliga. Paneelide liitekohad, kus paneelide vahelised deformatsioonid on liiga suured, peab vuugile paigaldatav rullmaterjal tagama paneelide vaheliste deformatsioonide erinevuse.

- Kõik aknad ja uksed liidetakse teiste piirdetarinditega õhupidavalt, välispiiretes olevad avatäidete lengid on ette nähtud teipida aurutõkketeibiga pragude täitmisele montaaživahuga.

10.4.2 Küttesüsteem

Hoone köetav pind on 2319,08 m², küttesüsteemina planeeritakse kasutada terves hoones põrandaküttesüsteemi. Iga ruumi temperatuur on reguleeritav termostaadi abil vältimaks ruumide ülekütmist.

10.4.3 Ventilatsioonisüsteem

Hoonesse on planeeritud mehaaniline sissepuhke ja väljatõmbe ventilatsioonisüsteem. Ventilatsiooni soojustagasti tüübiks on rootorsoojusvahetitega süsteem. Igal korteril ja renditud pinnal on eraldi ventilatsiooniagregaat. Esimese ja teise korruse kõikide rendipindade ventilatsiooniagregaadid asuvad esimese korruse ehituspoe laoruumis. Kolmanda ja neljanda korruse korterite ventilatsiooniagregaadid paiknevad eraldi korterites. Ventilatsiooni sissepuhke ja väljatõmbe õhuvoolu mahud on reguleeritavad.

10.4.4 Hoone soojusvarustus

Hoone soojusvarustajaks on projekteeritud kaugküte. Soojussõlmedest tulev soe vesi on soojusvahetite abil ühendatud hoone küttesüsteemiga ja reguleeritav vastavalt kütmisvajadusele.

10.4.5 Hoone jahutussüsteem

Hoonesse ei ole projekteeritud jahutussüsteemi. Hoonet on võimalik jahutada akende avamise kaudu.

10.5 Välispiirete soojuskadu

Soojuskadu läbi tarindi liitekoha võetakse arvesse joon- ja punktsoojusläbivuse abil. Antud projektis arvutati 5 olulisema sõlme joonkülmasillad LBNL THERM 7.8 programmi abil. Mudelid ja arvutustabelid on esitatud lisades 1-5. Joonkülmasilla arvutused on tehtud järgnevatele sõlmedele:

- Välissein – välissein Ψ_i = 0,046 W/(m·K); f_{Rsi} = 0,963 (lisa 1).
- Välissein – aken Ψ_i = 0,024 W/(m·K); f_{Rsi} = 0,843 (lisa 2).
- Välissein – vahelagi Ψ_i = 0,000 W/(m·K); f_{Rsi} = 0,990 (lisa 3).
- Välissein – põrand pinnasel Ψ_i = 0,155 W/(m·K); f_{Rsi} = 0,900 (lisa 4).
- Välissein – katuslagi Ψ_i = 0,105 W/(m·K); f_{Rsi} = 0,893 (lisa 5).

Energiaarvutuse lähteandmete esitamine

Energiaarvutuse lähteandmed

Arvutustsoonide arv	1
Küttesüsteemi tüüp	
-soojuse tootmine ja kütus	Kaugküte
-soojuse jaotamine	Põrandaküte
Ventilatsioonisüsteemi tüüp	Soojustagastusega ventilatsioonisüsteem
Jahutussüsteem (on/ei ole)	Ei

Soojuskaod läbi piirdetarindite					**Soojuskaod läbi külmasildade**				**Soojuskaod läbi õhulekkekohtade**	
Piirdetarind	g -	U_i, W/(m^2·K)	A_i, m^2	$H_{juhtivus}$ W/K	Külmasild	Ψ_i, W/(m·K)	l_i, m	$H_{külmasild}$ W/K	Omadus	Suurus
Välissein 1		0,10	1398,16	139,8	Välissein-välissein	0,046	278,8	12,8	Õhulekke-arv q_{50}, m^3/(h*m^2)	1,5
Katuslagi		0,09	589,25	53,0	Välissein-aken	0,024	890,80	21,4	A_{vp} (välispiirded), m^2	3051,5
					Välissein-vahelagi	0,00	426,6	0,0	Korruste arv (täisarv)	4,0
Põrand pinnasel		0,10	589,25	58,9	Välissein-põrand pinnasel	0,155	141,20	21,9	$\dot{V}_{inf}$, m^3/s	0,0636
					Välissein-katuslagi	0,105	141,20	14,8		
Välisuks		1,00	39,50	39,5						
Aken	0,50	1,00	435,36	435,4						
					…					
Kokku:		$H_{juhtivus}$, W/K		726,6	$H_{külmasild}$, W/K			70,9	$H_{õhuleke}$, W/K	76,7

Välispiirete summaarne soojuserikadu	$\sum H$, W/K	874,2
Välispiirete keskmine soojusläbivus	$\sum H / A_{vp}$	0,3
Hoone köetav pind	$A_{köetav}$, m^2	1,0
Välispiirete summaarne soojuserikadu köetava pinna kohta	$\sum H / A_{köetav}$ W/(m^2·K)	**874,22**

Tabel 1. Energiaarvutuse lähteandmed

10.6 Ehitusmaterjalide kaitse ilmastiku eest

Suur osa ehitusmaterjalidest on tundlikud ilmastikunähtustele, milleks on: sademed (vihm, lumi, rahe), otsene päiksekiirgus, kõrged – ja madalad temperatuurinäidud. Ehitusmaterjalide kahjustamiste vältimiseks on oluline etapp materjalide transport objektile õigeaegselt ja ohutult, järgides ettenähtuid ohutus – ja tarnimismeetmeid. Tagades ehitusobjektil ehitusmaterjalidele sobilik ladustamisviis ja vastav järelevalve, põhiliselt kaitsta ebasoodsa ilmastiku ja ärakadumise eest, on suurem kindlus, et ehitusmaterjalide kvaliteet ei kehvene ooteperioodil kuni neid hakatakse kasutama ehituses. Oluline on, et ehitusmaterjalide ladustamiseks ja säilitamiseks oleks olemas selleks ettenähtud koht ja tingimused, milleks on tasane ja kindel pinnas, mis peab ladustatud materjali koormusele vastu ning katusega varjualune, et vältida sademetest tekkivaid võimalikke kahjustusi. Vajadusel saab vähemtundlikumad ehitusmaterjalid katta sademeid mitteläbilaskva spetsiaalse kattega.

Sademete tungimist välisseina sisse saab vältida kasutades ajutiselt fassaadikatet. Vältimaks sademete sattumist hoonesse tuleb hoone välispiiretes olevad avad katta ehituse perioodil teatud ajaks sademeid mitte läbilaskva materjaliga. Puidust olevad ehitusmaterajlid tuleb eemale hoida märgumise eest ning ladustada maapinnast eraldi. Sideained tuleb ladustada vastavalt tootja poolsetele juhistele, peamiselt tuleb jälgida, et sideainetel poleks kokkupuudet õhuga ja otsese niiskusega. Betoonitööde perioodil külmade ilmadega tuleb vältida betooni läbikülmumist kasutades sellesk lisasoojendust või kiirkuivavat betooni. Tuleb vältida liigse vee sattumist betooni ja betooni liiga kiiret kivistumist ning kaitsta otsese päikesekiirguse eest kattes kuivavat pinda sobiva kattega. Betoonile on tarvis teostada suhtelise niiskustaseme mõõtmine enne uue materjali kihi katmist betoonile.

KOKKUVÕTE

Käesoleva töö eesmärgiks oli koostada arhitektuurse eskiisi põhjal Tartus Roosi tänav 50 asuva komplekshoone arhitektuurne põhiprojekt koos seletuskirjaga. Põhiprojekti osa koosneb seletuskirjast ning joonistest. Arhitektuurse põhiprojekti koostamisel lähtuti hoone liginullenergia põhimõtetest.

Seletuskirjas on välja toodud kogu hoone ja hoone ümber krundi piires oleva ala info ning juhised, et saavutada hoonele õhupidavus ja niikustrurvalisus. Graafilises osas on joonised: asendiplaan, katendite lõiked, põhiplaanid, katuste plaanid, vaated, lõiked, uste ja akende spetsifikatsioonid, tarindite lõiked ning sõlmed.

Töös on välja toodud viie olulisema sõlme soojusläbivus arvutused ja mudelid, mis koostati arvutiprogrammiga LBNL Therm 7.8. Saadud andmetega arvutati sõlmedele joonsoojusläbivus ning temperatuuri indeks.

Käesolevas töös püstitatud esmärgid ja ülesanded on täidetud.

GRAAFILINE OSA

1. Asendiplaan	M 1:500	A3
2. Katendi lõige 1-1	M 1:10	A4
3. Katendi lõige 2-2	M 1:10	A4
4. 1. korruse põhiplaan	M 1:150	A1
5. 2. korruse põhiplaan	M 1:150	A1
6. 3. korruse põhiplaan	M 1:150	A1
7. 4. korruse põhiplaan	M 1:150	A1
8. Katuse plaan	M 1:150	A1
9. Vaade 1	M 1:150	A3
10. Vaade 2	M 1:150	A3
11. Vaade 3	M 1:150	A3
12. Vaade 4	M 1:150	A3
13. Lõige 1-1	M 1:150	A3
14. Lõige 2-2	M 1:150	A3
15. Lõige 3-3	M 1:500	A3
16. Uste spetsifikatsioon		A3
17. Akende spetsifikatsioon 1		A3
18. Akende spetsifikatsioon 2		A3
19. Sisesein 1 SS-1	M 1:10	A4
20. Sisesein 2 SS-2	M 1:10	A4
21. Välissein 1 VS-1	M 1:10	A4
22. Vahelagi 1 VL-1	M 1:10	A4
23. Vahelagi 2 VL-2	M 1:10	A4

24. Katuslagi 1 KL-1	M 1:10	A4
25. Põrand 1 P-1	M 1:10	A4
26. Välisseina välisnurk	M 1:10	A4
27. Aken-välissein sõlm	M 1:10	A3
28. Vahelagi-välissein sõlm	M 1:10	A3
29. Soklisõlm	M 1:10	A3
30. Parapetisõlm	M 1:10	A3
31. Katuslagi-välissein sõlm	M 1:10	A3
32. Trepikoja sõlm	M 1:10	A3

LISAD

Lisa 1: Välissein – välissein

Lisa 2: Välissein – aken

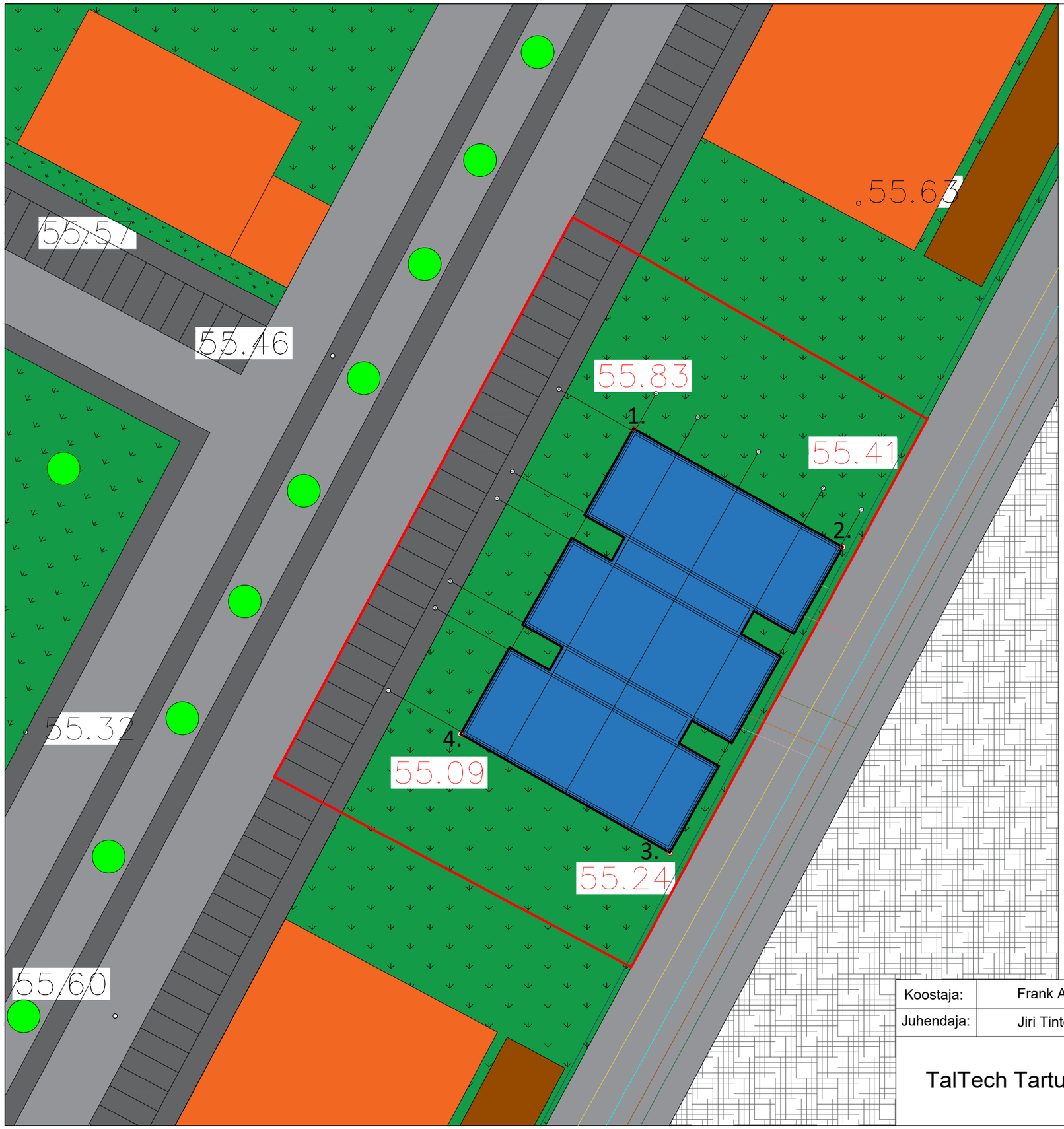
Lisa 3: Välissein – vahelagi

Lisa 4: Välissein – põrand pinnasel

Lisa 5: Välissein – katuslagi

Lisa 6: Hoonestuskava asendiplaani plakat

Lisa 7: Hoone arhitektuurse lahenduse plakat



Tingmärgid

- Projekteeritud hoone
- Planeeritav kõrvalhoone
- Planeeritava kõrvalhoone väliala
- Projekteeritud kõnnitee
- Projekteeritud sõidutee
- Projekteeritud silluskattega väljak
- Projekteeritud silluskattega väljak
- Krundi piir
- Projekteeritud kaugküttetrass
- Olemasolev kaugküttetrass
- Projekteeritud madalpingekaabel
- Olemasolev madalpingekaabel
- Projekteeritud kanalisatsioonitrass
- Olemasolev kanalisatsioonitrass
- Projekteeritud veetrass
- Olemasolev sidetrass
- Projekteeritud sidetrass
- Projekteeritud puu
- 1. Hoone nurgapunkt
- 55.24 Hoone projekteeritud kõrgusmärk

Tuleohutusklass:	TP 1
Hoone korruselisus:	4
Hoone pikkus:	32,1m
Hoone laius:	22,0m
Hoone kõrgus:	14,6m
Krundi pindala:	2489,6m²
Ehitusalune pindala:	663,6m²
Parkimiskohtade arv:	30

Ehitise nurgapunktide koordinaadid

Nurk 1:
X= 6475612.40
Y= 660230.95

Nurk 2:
X= 6475601.82
Y= 660250.28

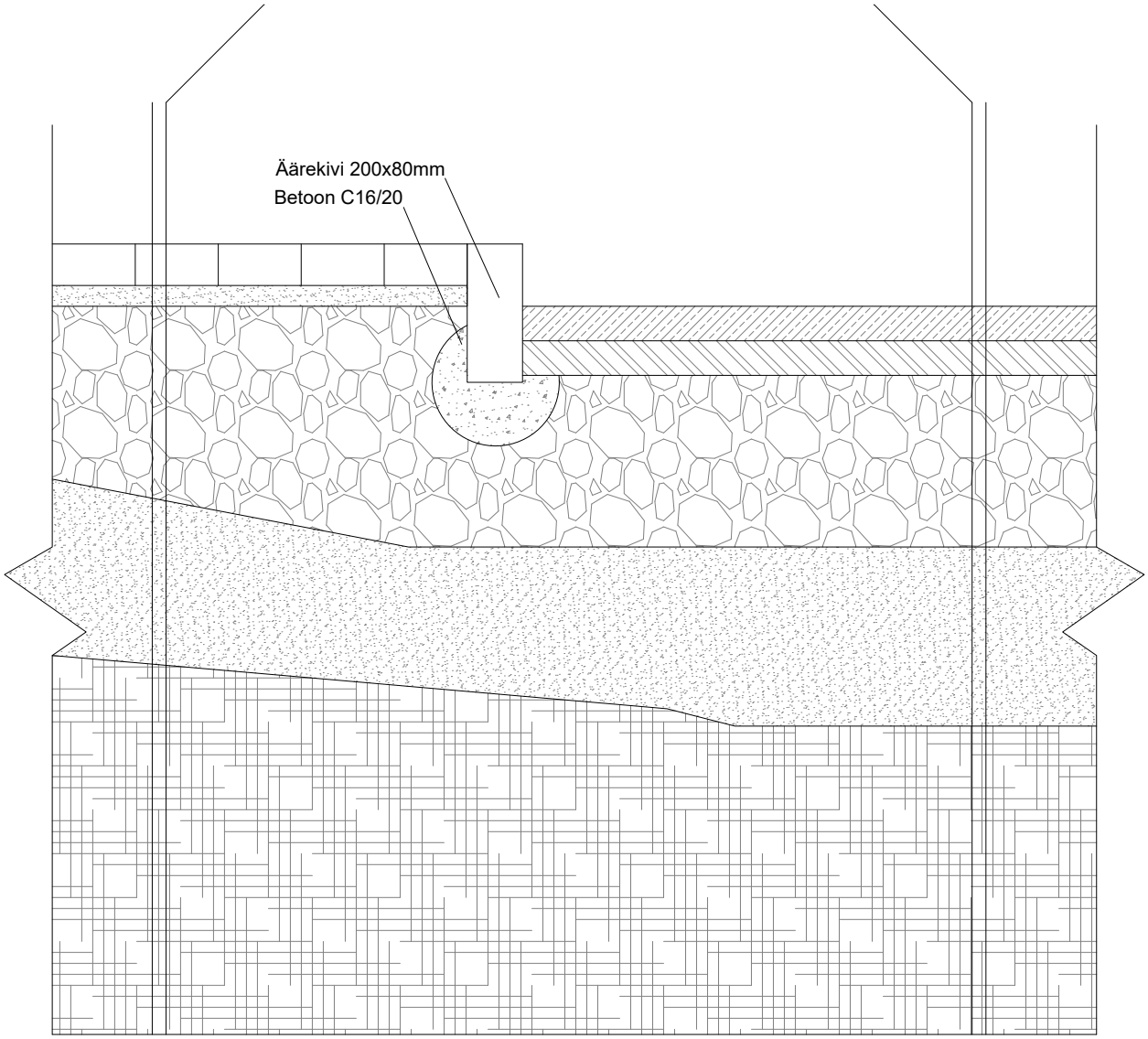
Nurk 3:
X= 6475573.66
Y= 660234.75

Nurk 4:
X=6475584.24
Y=660215.48

Koostaja:	Frank Ahermaa	Nimetus: Roosi tänava komplekshoone asendiplaan	Mõõtkava: 1:500
Juhendaja:	Jiri Tintera, Kristo Kalbe		
TalTech Tartu Kolledž		Leht: 1/32	Projekti staadium: Põhiprojekt
			Formaat: A3

Betoonblokk 60mm
Tihendatud liiv 30mm
Killustik 250 mm
Tihendatud liiv 250mm
Looduslik pinnas

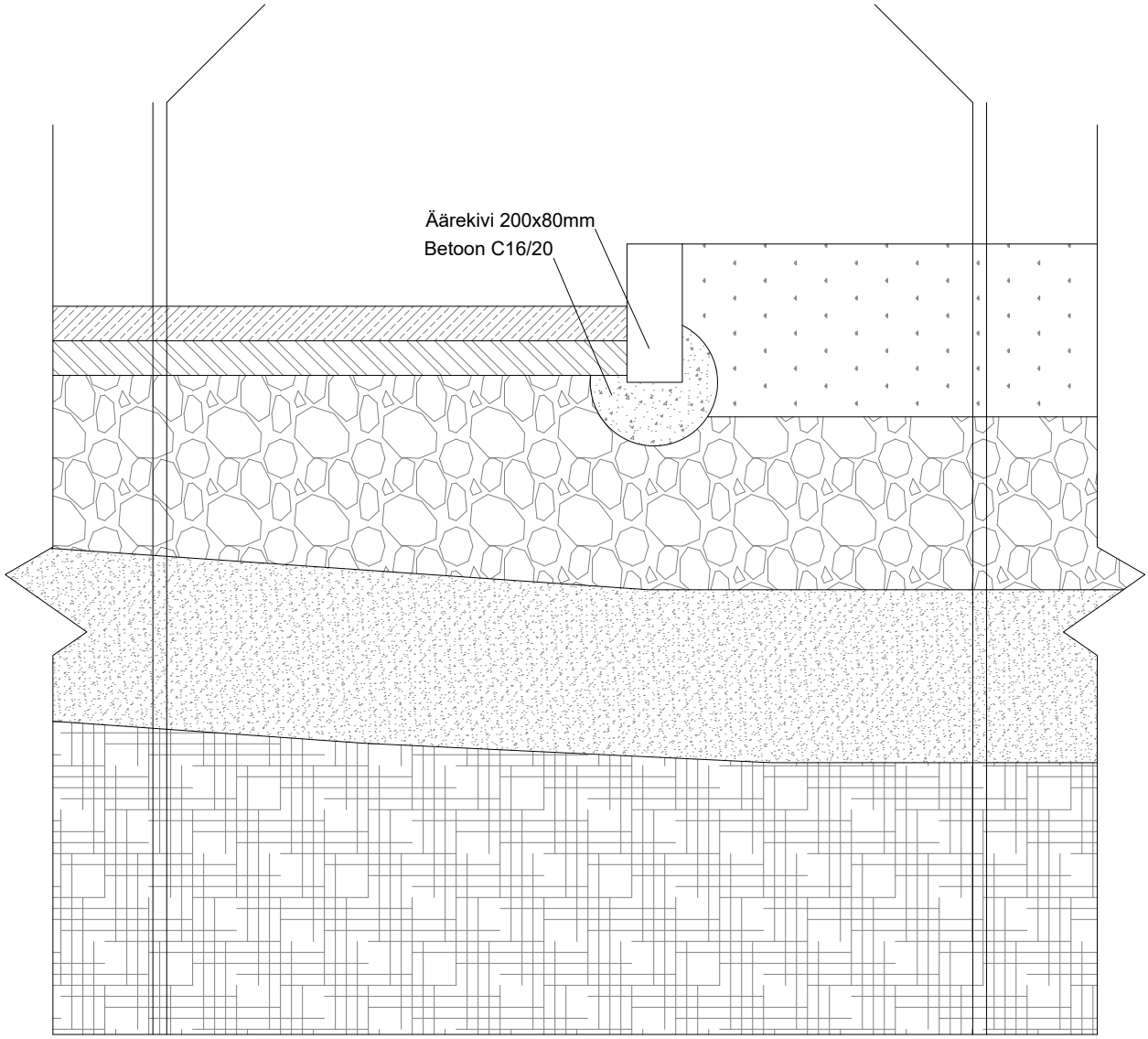
ASFALTBET. AC 16 surf 50mm
ASFALTBET. AC 32 base 50mm
Killustik 250 mm
Tihendatud liiv 250mm
Looduslik pinnas



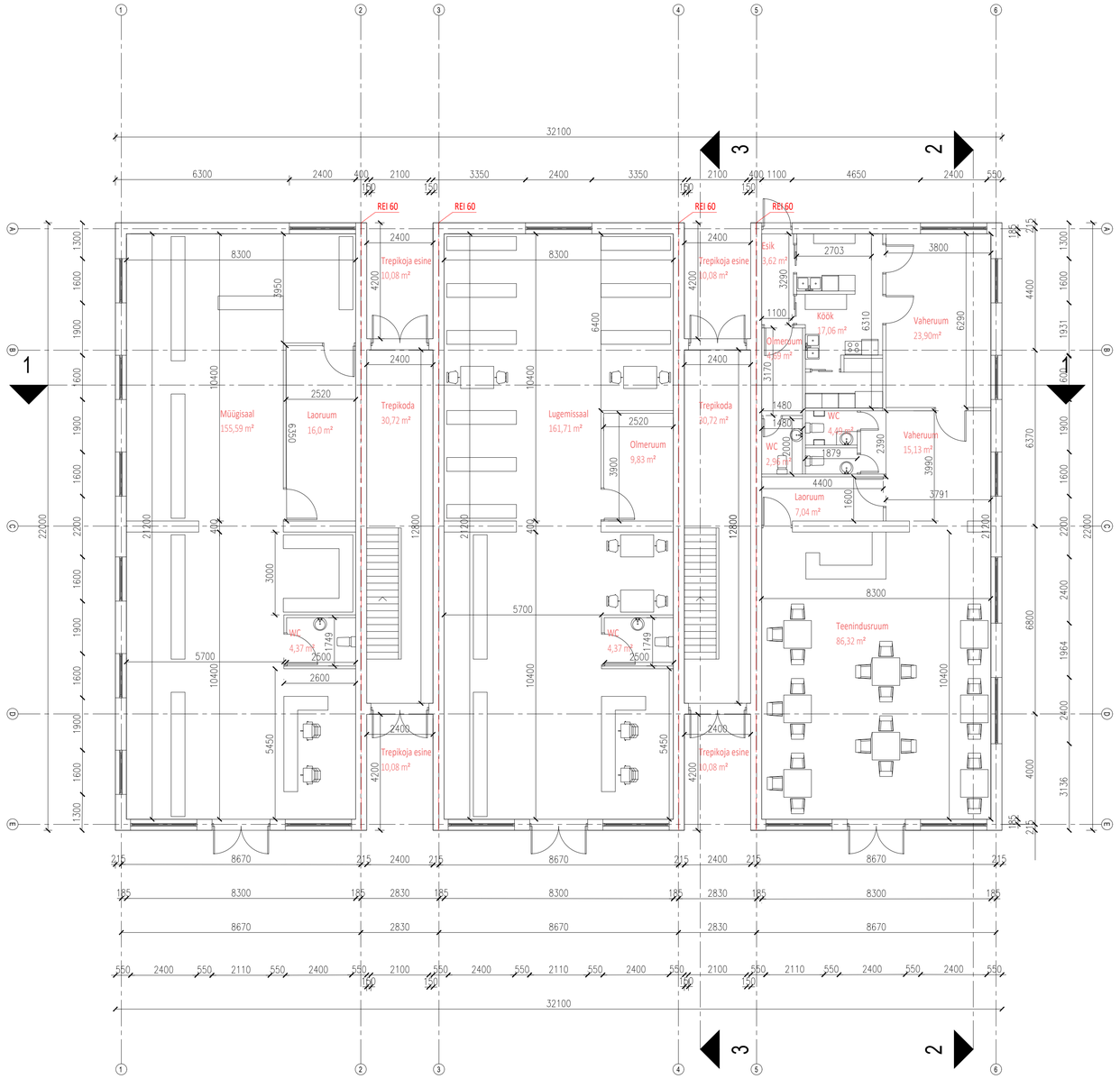
Koostaja:	Frank Ahermaa	Nimetus:	Roosi tänava komplekshoone katendi lõige 1-1	Mõõtkava: 1:10
Juhendaja:	Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
TalTech Tartu Kolledž		Leht: 2/32	Projekti staadium: Põhiprojekt	Formaat: A4

ASFALTBET. AC 16 surf 50mm
ASFALTBET. AC 32 base 50mm
Killustik 250 mm
Tihendatud liiv 250mm
Looduslik pinnas

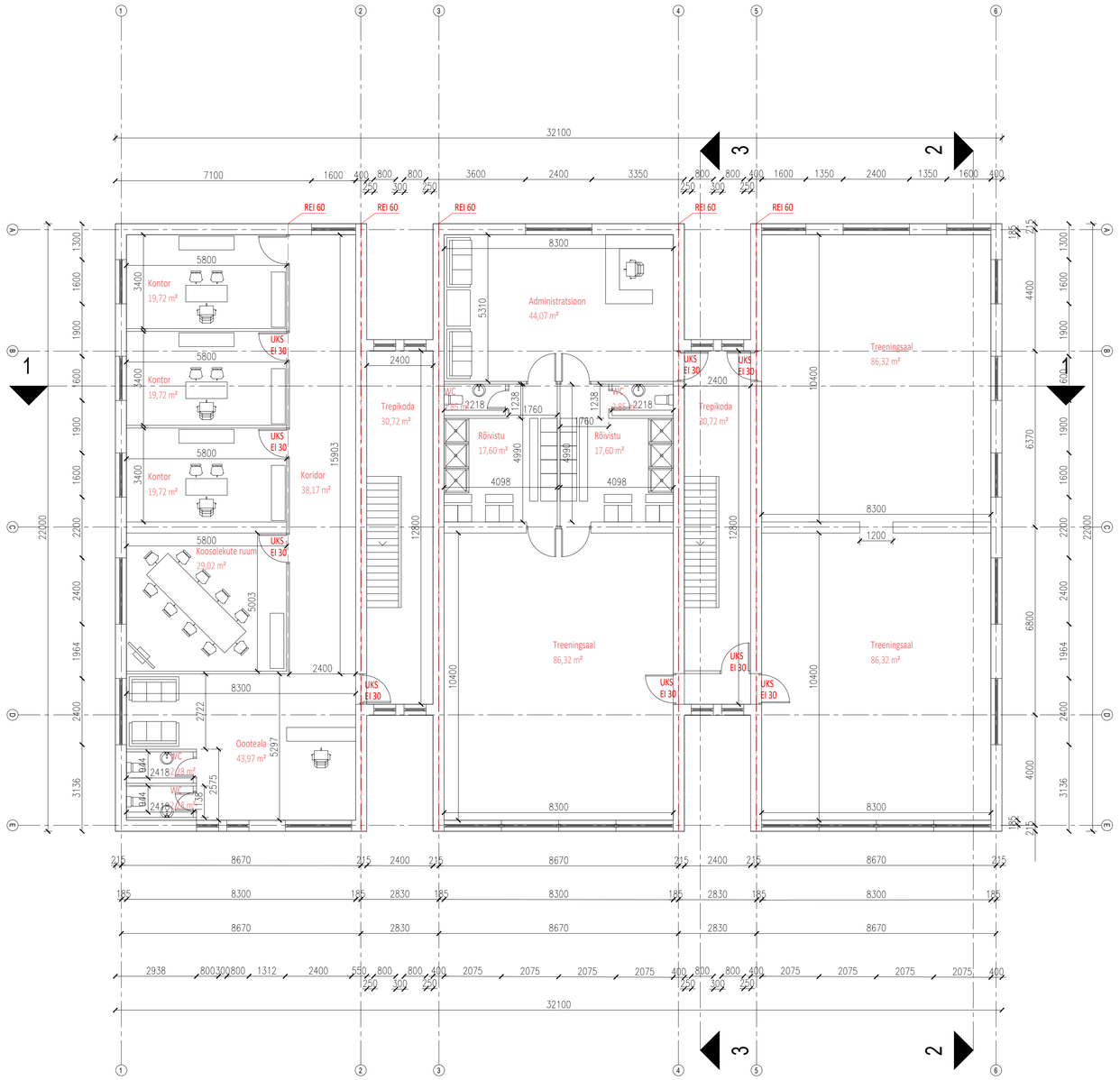
Muldpinnas 250mm
Killustik 250 mm
Tihendatud liiv 250mm
Looduslik pinnas



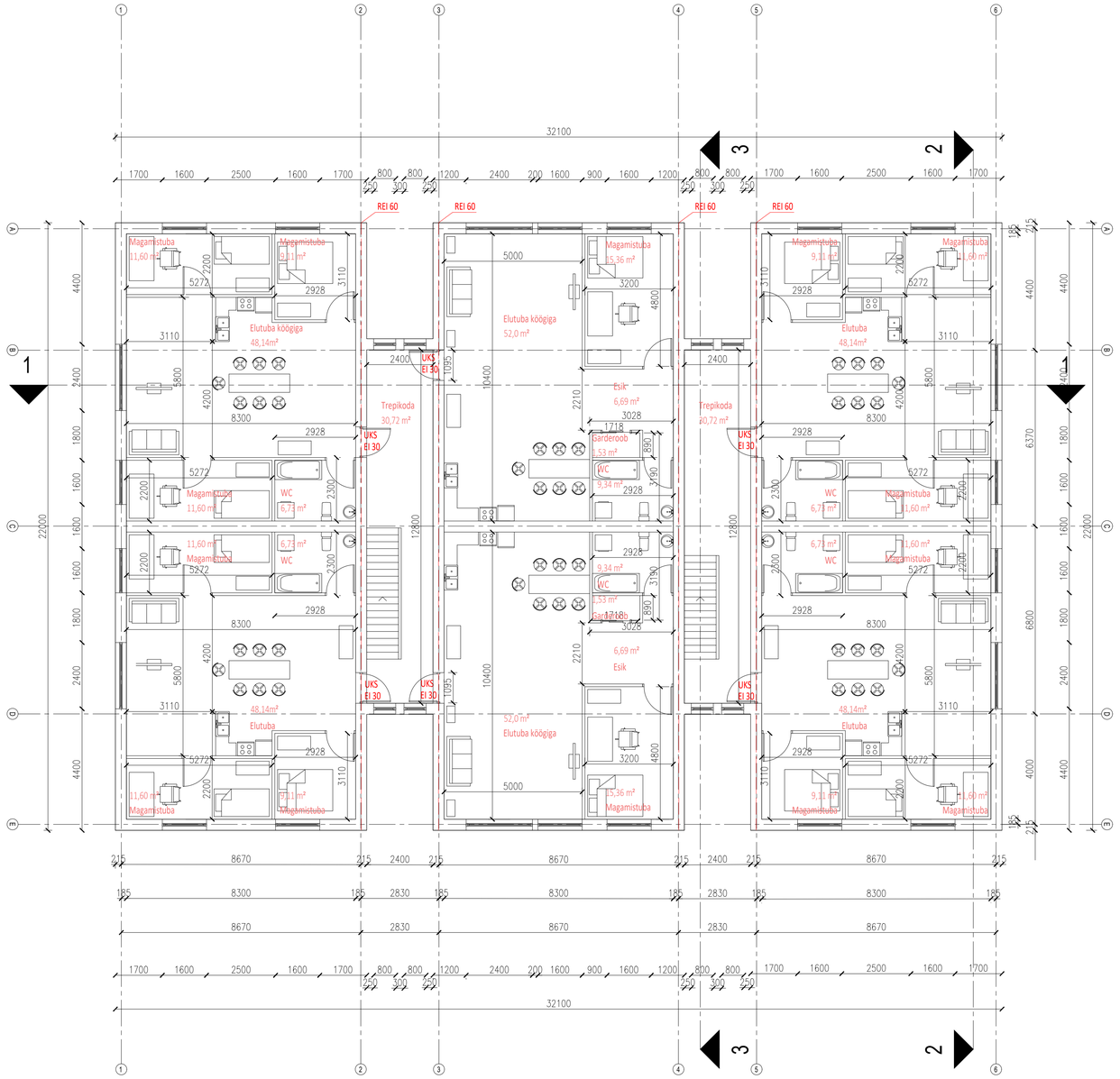
Koostaja:	Frank Ahermaa	Nimetus:	Roosi tänava komplekshoone katendi lõige 2-2	Mõõtkava: 1:10
Juhendaja:	Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
TalTech Tartu Kolledž		Leht: 3/32	Projekti staadium: Põhiprojekt	Formaat: A4



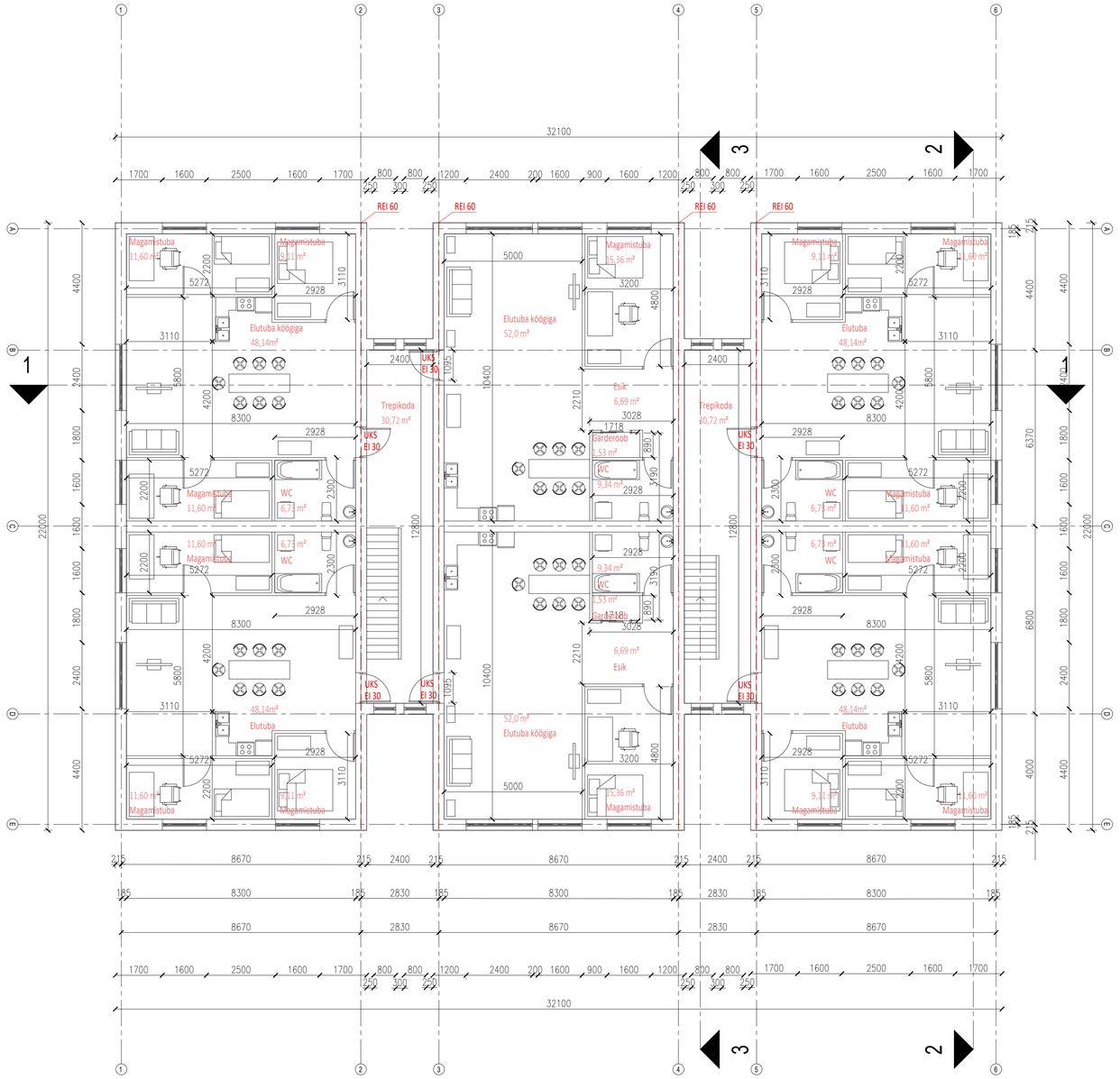
Koostaja:	Frank Ahermaa	Nimetus: Roosi tänava komplekshoone 1. korruse põhiplaan		Mõõtkava: 1:150
Juhendaja:	Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
TalTech Tartu Kolledž		Leht: 4/32	Projekti staadium: Põhiprojekt	Formaat: A1



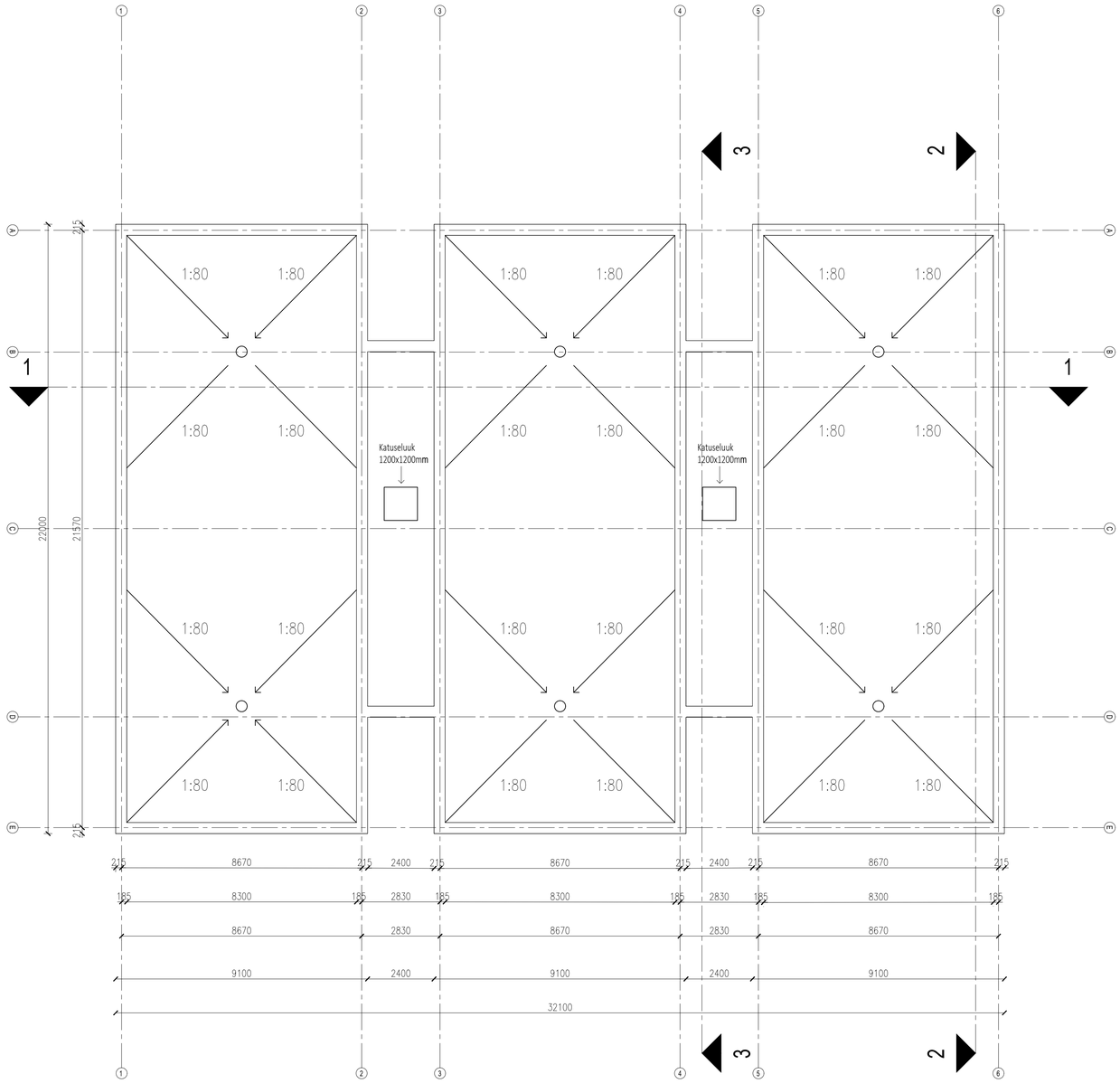
Koostaja:	Frank Ahermaa	Nimetus: Roosi tänava komplekshoone 2. korruse põhiplaan		Mõõtkava: 1:150
Juhendaja:	Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
TalTech Tartu Kolledž		Leht: 5/32	Projekti staadium: Põhiprojekt	Formaat: A1



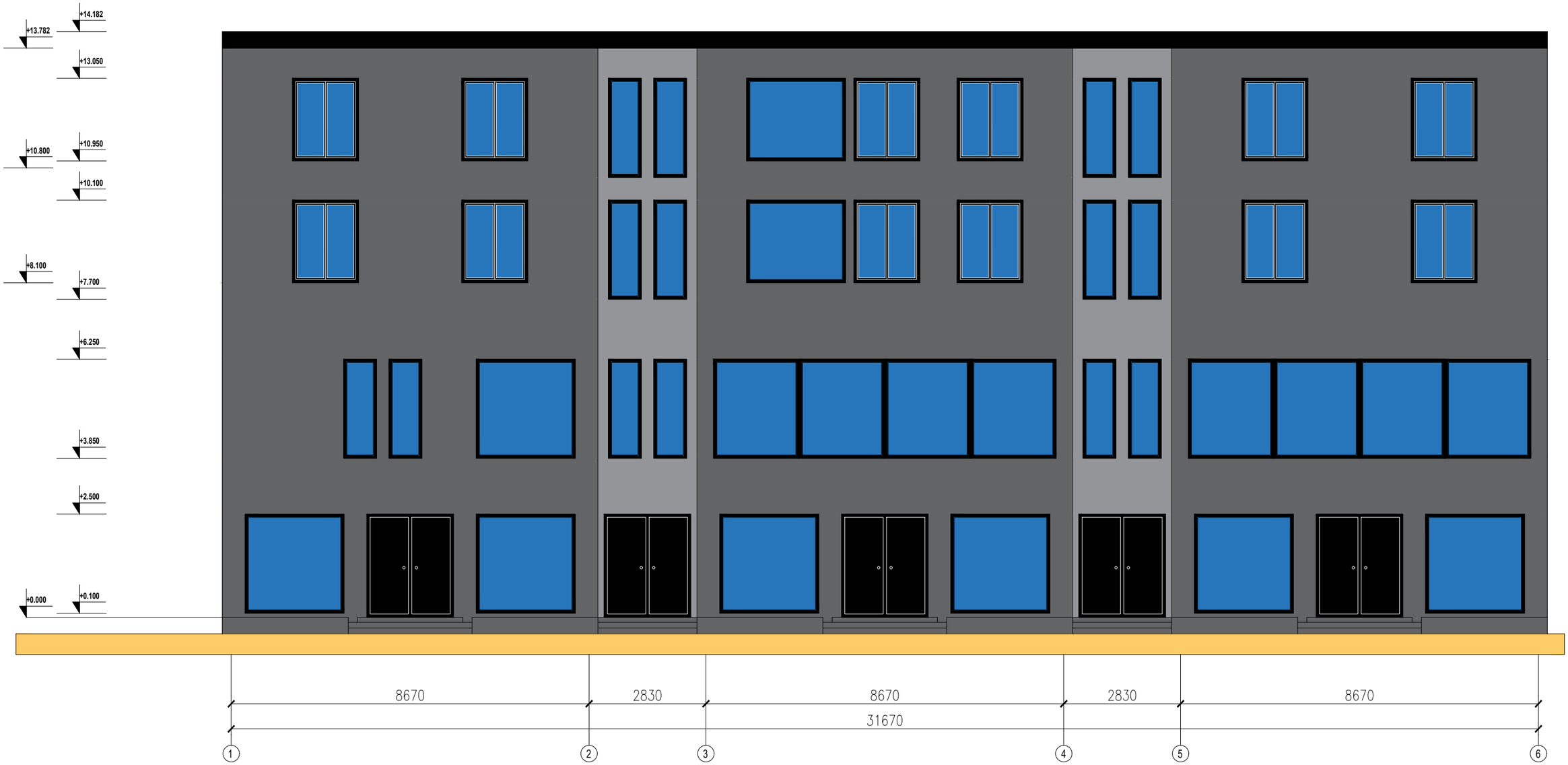
Koostaja:	Frank Ahermaa	Nimetus: Roosi tänava komplekshoone 3. korruse põhiplaan		Mõõtkava: 1:150
Juhendaja:	Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
TalTech Tartu Kolledž		Leht: 6/32	Projekti staadium: Põhiprojekt	Formaat: A1



Koostaja:	Frank Ahermaa	Nimetus: Roosi tänava komplekshoone 4. korruse põhiplaan		Mõõtkava: 1:150
Juhendaja:	Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
TalTech Tartu Kolledž		Leht: 7/32	Projekti staadium: Põhiprojekt	Formaat: A1

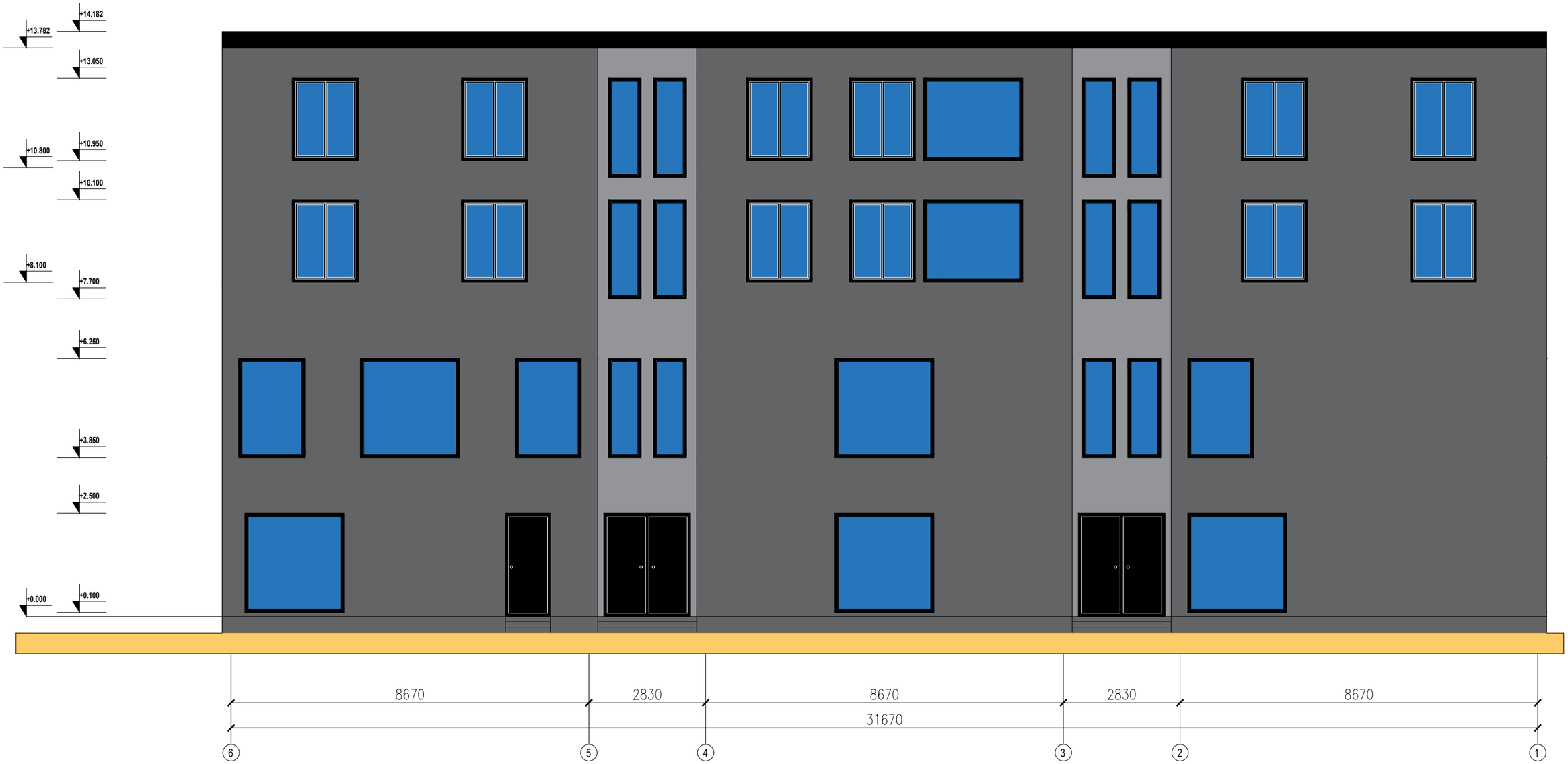


Koostaja:	Frank Ahermaa	Nimetus: Roosi tänava komplekshoone katuse plaan		Mõõtkava: 1:150
Juhendaja:	Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
TalTech Tartu Kolledž		Leht: 8/32	Projekti staadium: Põhiprojekt	Formaat: A1



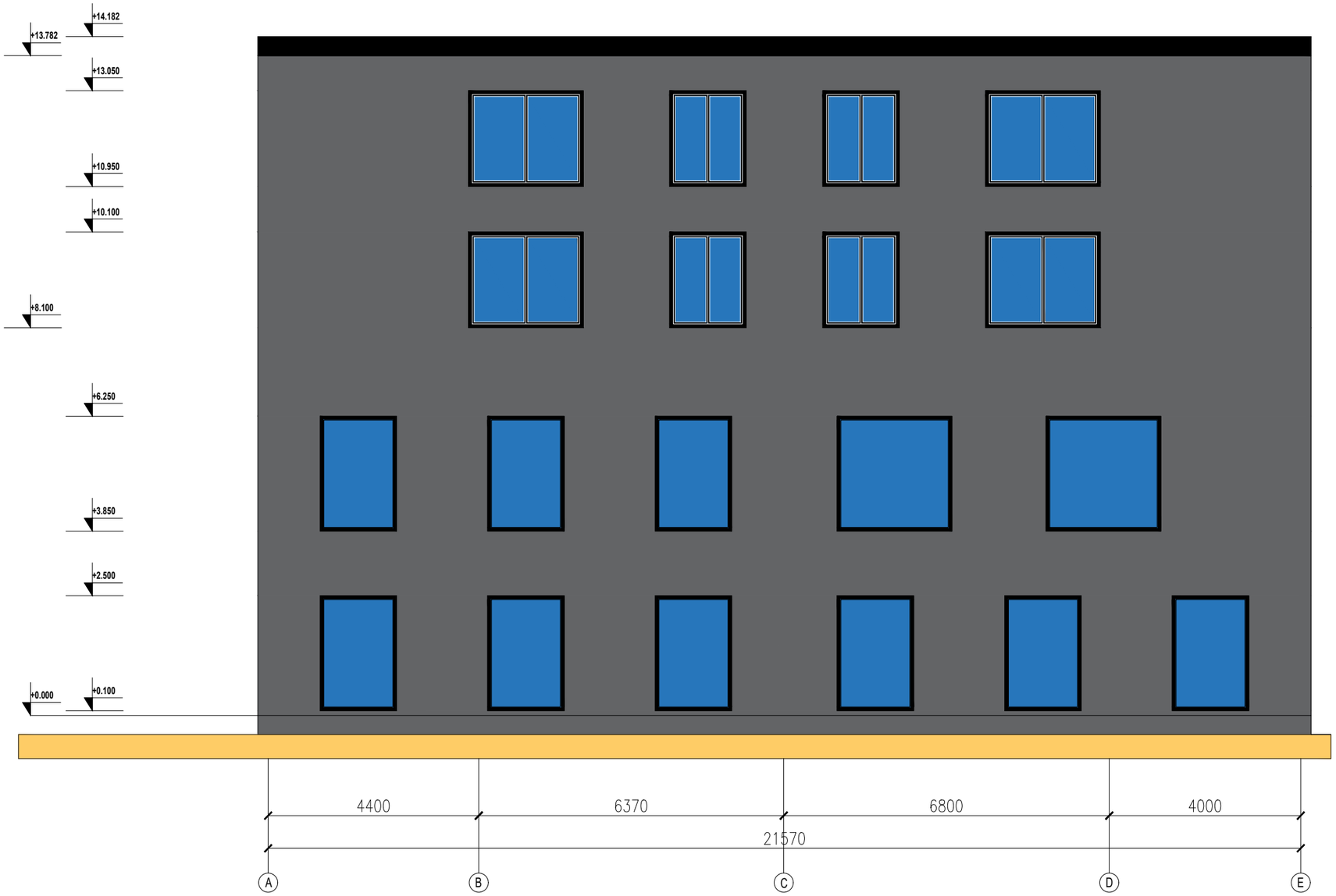
Tumehall viimistluskrohv RR23
Must alumiiniumaken RR 32
Must väisuks RR32
Must aknaplekk RR32
Must vihmaveesüsteem (vihmavee - torud ja rennid)
Must parapetiplekk RR32
Tumehall sokli tsementkiudplaat RR23

Koostaja:	Frank Ahermaa	Nimetus: Roosi tänava komplekshoone vaade 1		Mõõtkava: 1:150
Juhendaja:	Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
TalTech Tartu Kolledž		Leht: 9/32	Projekti staadium: Põhiprojekt	Formaat: A3



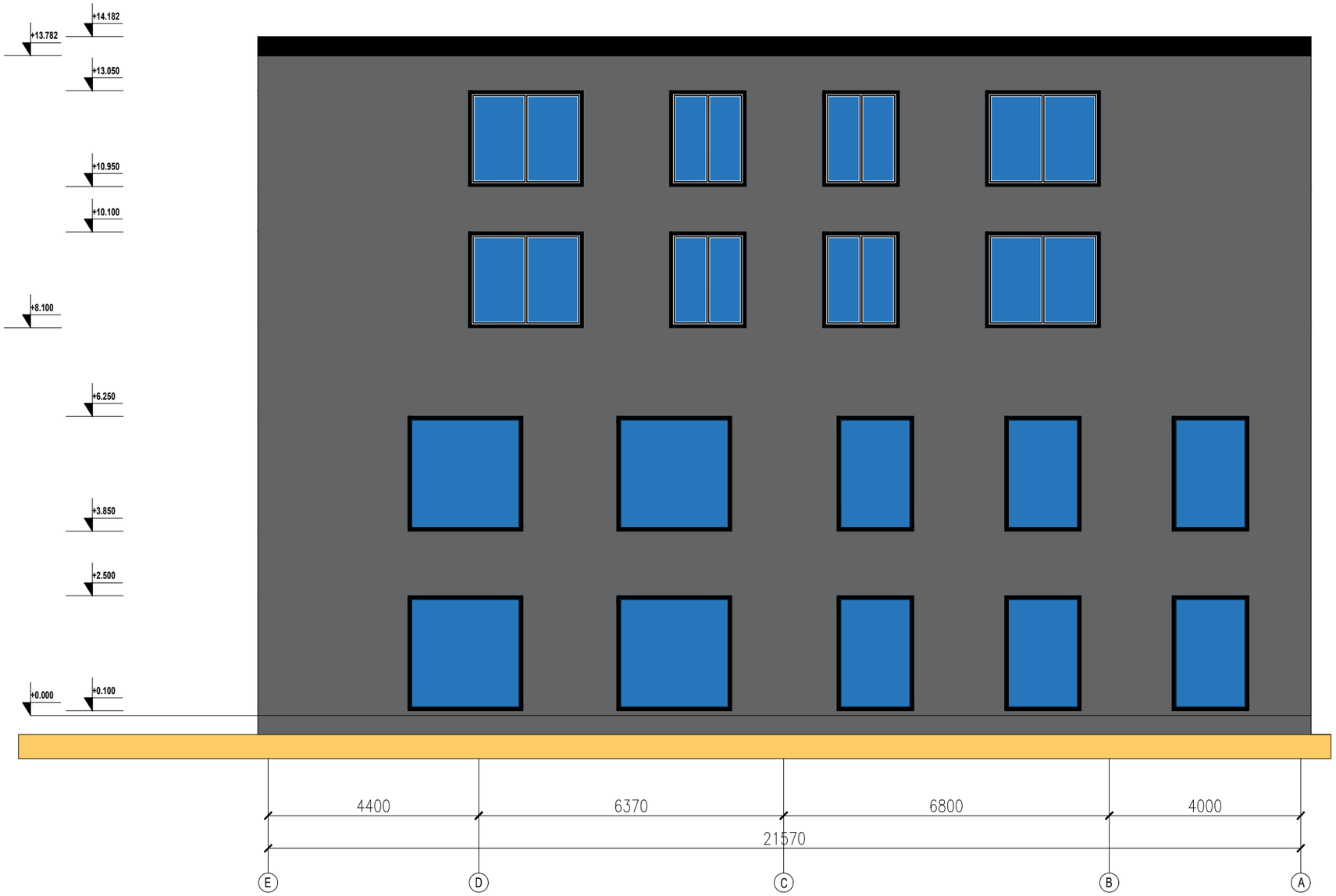
Tumehall viimistluskrohv RR23
Must alumiiniumaken RR 32
Must väisuks RR32
Must aknaplekk RR32
Must vihmaveesüsteem (vihmavee - torud ja rennid)
Must parapetiplekk RR32
Tumehall sokli tsementkiudplaat RR23

Koostaja:	Frank Ahermaa	Nimetus: Roosi tänava komplekshoone vaade 2		Mõõtkava: 1:150
Juhendaja:	Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
TalTech Tartu Kolledž		Leht: 10/32	Projekti staadium: Põhiprojekt	Formaat: A3



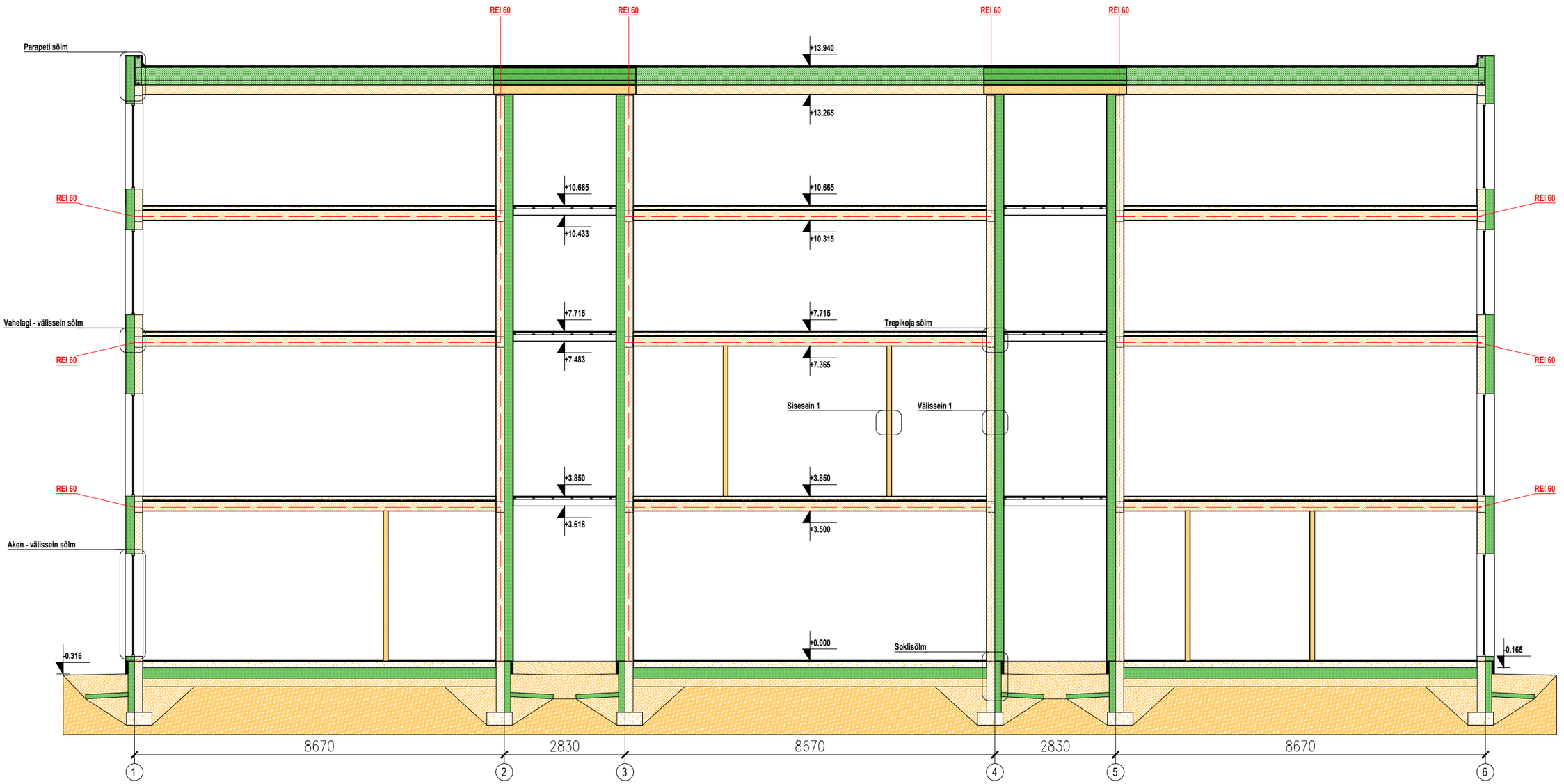
Tumehall viimistluskrohv RR23
Must alumiiniumaken RR 32
Must väisuks RR32
Must aknaplekk RR32
Must vihmaveesüsteem (vihmavee - torud ja rennid)
Must parapetiplekk RR32
Tumehall sokli tsementkiudplaat RR23

Koostaja:	Frank Ahermaa	Nimetus:	Roosi tänava komplekshoone vaade 3	Mõõtkava: 1:150
Juhendaja:	Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
TalTech Tartu Kolledž		Leht: 11/32	Projekti staadium: Põhiprojekt	Formaat: A3

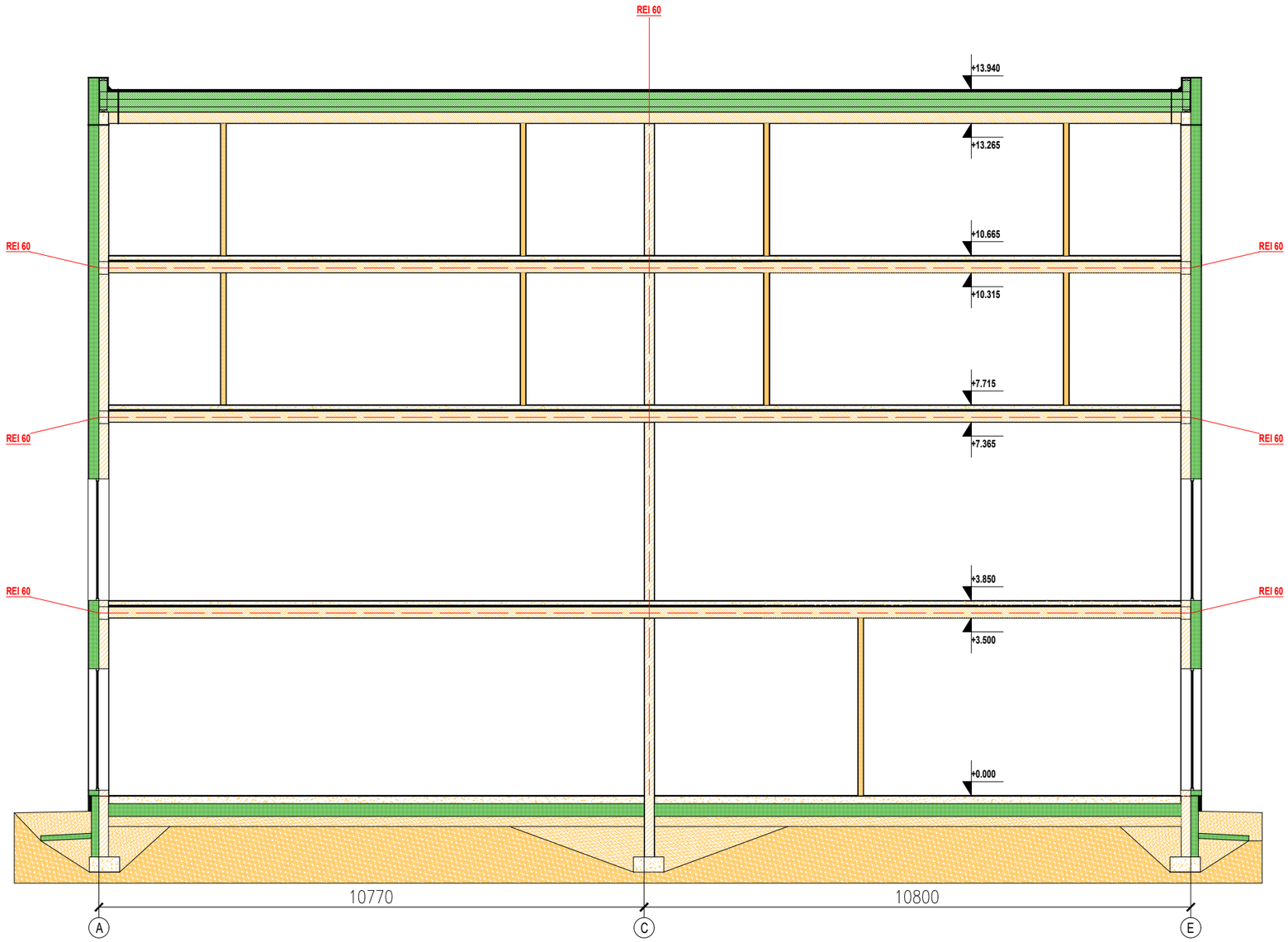


Tumehall viimistluskrohv RR23
Must alumiiniumaken RR 32
Must väisuks RR32
Must aknaplekk RR32
Must vihmaveesüsteem (vihmavee - torud ja rennid)
Must parapetiplekk RR32
Tumehall sokli tsementkiudplaat RR23

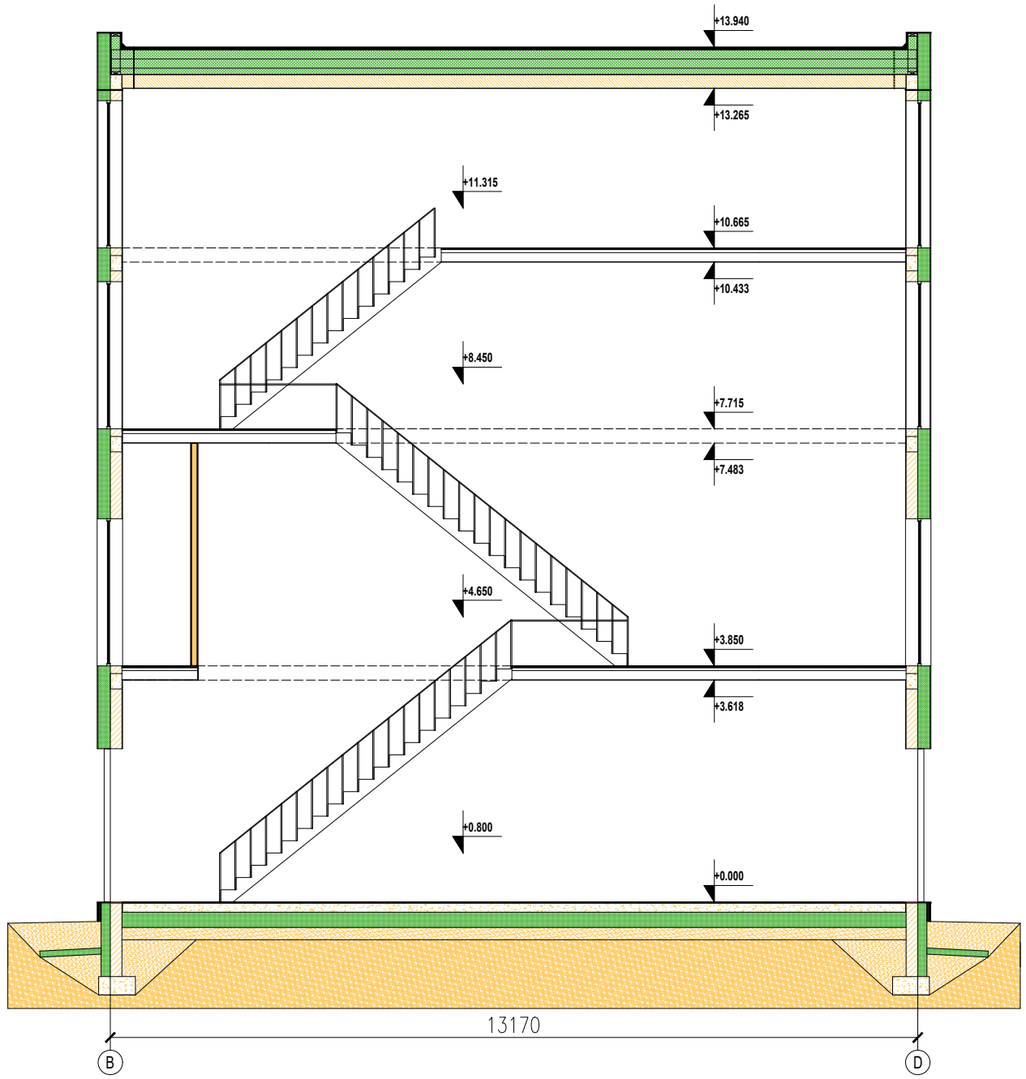
Koostaja:	Frank Ahermaa	Nimetus: Roosi tänava komplekshoone vaade 4		Mõõtkava: 1:150
Juhendaja:	Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
TalTech Tartu Kolledž		Leht: 12/32	Projekti staadium: Põhiprojekt	Formaat: A3



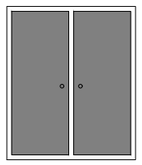
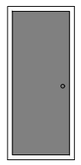
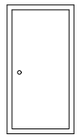
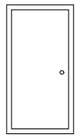
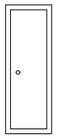
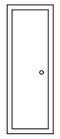
Koostaja:	Frank Ahermaa	Nimetus: Roosi tänava komplekshoone lõige 1-1		Mõõtkava: 1:150
Juhendaja:	Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
TalTech Tartu Kolledž		Leht: 13/32	Projekti staadium: Põhiprojekt	Formaat: A3



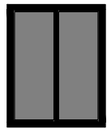
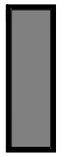
Koostaja:	Frank Ahermaa	Nimetus:	Roosi tänava komplekshoone lõige 2-2	Mõõtkava: 1:150
Juhendaja:	Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
TalTech Tartu Kolledž		Leht: 14/32	Projekti staadium: Põhiprojekt	Formaat: A3



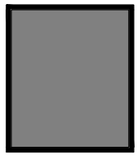
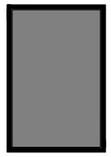
Koostaja:	Frank Ahermaa	Nimetus: Roosi tänava komplekshoone lõige 3-3		Mõõtkava: 1:150
Juhendaja:	Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
TalTech Tartu Kolledž		Leht: 15/32	Projekti staadium: Põhiprojekt	Formaat: A3

TÄHIS	VU1	VU2	SU1	SU2	SU3	SU4
KOGUS	7	1	46	29	4	3
AVA MÕÕDUD	2500x2100	2500x1100	2100x1110	2100x1110	2100x750	2100x750
UKSE TÜÜP	Alu.prof. välisuks	Alu.prof. välisuks	Tuletõkke uks EI30	Tuletõkke uks EI30	Puidust siseuks	Puidust siseuks
VIIMISTLUS	RR32 must	RR32 must	Vastavalt sisearhitektuurile	Vastavalt sisearhitektuurile	Vastavalt sisearhitektuurile	Vastavalt sisearhitektuurile
KÄELISUS	L	R	L	R	L	R
VAADE VÄLJAST						
PLAANIVAADE						

Koostaja:	Frank Ahermaa	Nimetus: Roosi tänava komplekshoone uste spetsifikatsioon		Mõõtkava: 1:1
Juhendaja:	Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
TalTech Tartu Kolledž		Leht: 16/32	Projekti staadium: Põhiprojekt	Formaat: A3

TÄHIS	A5	A6	A7
KOGUS	8	32	26
AVA MÕÕDUD	2400x2000	1600x2000	800x2400
AKNA TÜÜP	Alu.prof. aken kolmekordne KP	Alu.prof. aken kolmekordne KP	Alu.prof. aken kolmekordne KP
VÄRV	RR32 must	RR32 must	RR32 must
VAADE VÄLJAST			

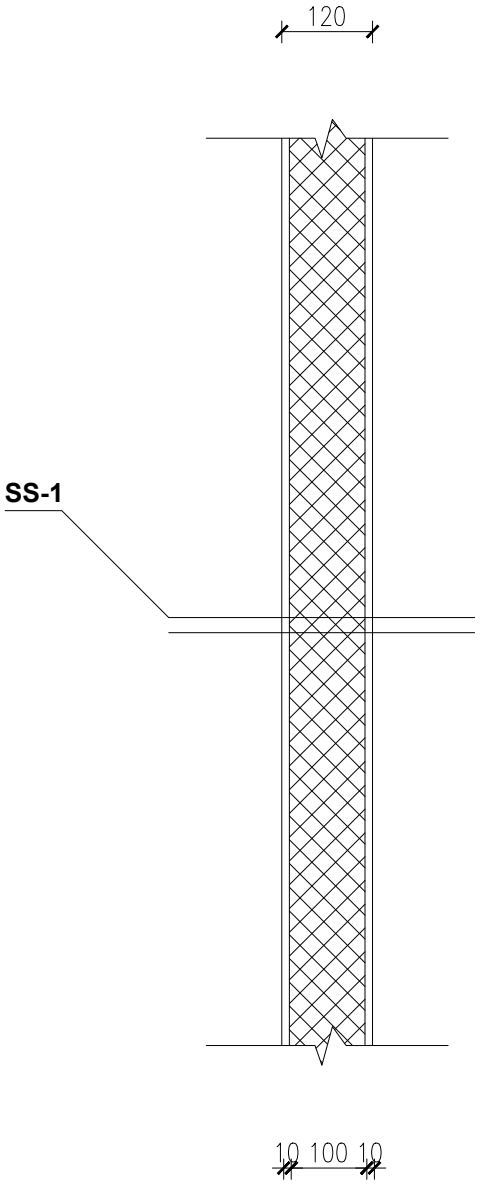
Koostaja:	Frank Ahermaa	Nimetus: Roosi tänava komplekshoone akende spetsifikatsioon 2		Mõõtkava: 1:1
Juhendaja:	Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
TalTech Tartu Kolledž		Leht: 17/32	Projekti staadium: Põhiprojekt	Formaat: A3

TÄHIS	A1	A2	A3	A4
KOGUS	18	4	8	18
AVA MÕÕDUD	2400x2400	2400x2000	2075x2400	1600x2400
AKNA TÜÜP	Alu.prof. aken kolmekordne KP	Alu.prof. aken kolmekordne KP	Alu.prof. aken kolmekordne KP	Alu.prof. aken kolmekordne KP
VÄRV	RR32 must	RR32 must	RR32 must	RR32 must
VAADE VÄLJAST				

Teostas:	Frank Ahermaa	Nimetus: Akende spetsifikatsioon 1		Mõõtkava: 1:1
Kontrollis:	Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
Kinnitas:	Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
TalTech Tartu Kolledž		Leht: 18/32	Projekti staadium: Põhiprojekt	Formaat: A3

SS-1 Sisesein 1

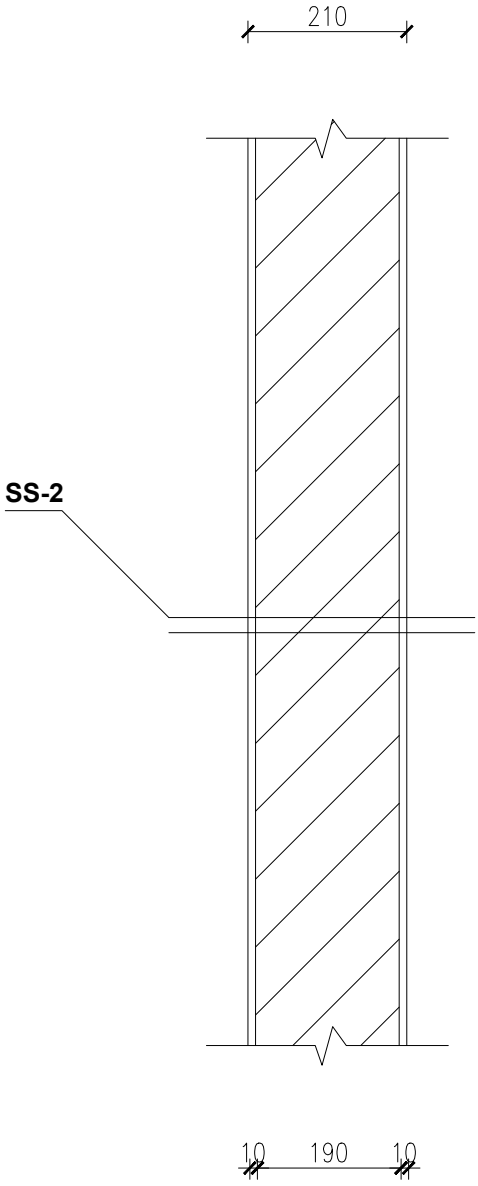
Siseviimistlus (tasanduskiht, viimistluspahtel) 10mm
Fibo 100mm
Siseviimistlus (tasanduskiht, viimistluspahtel) 10mm



Koostaja:	Frank Ahermaa	Nimetus:	Roosi tänava komplekshoone Sisesein 1 SS-1	Mõõtkava: 1:10
Juhendaja:	Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
TalTech Tartu Kolledž		Leht: 19/32	Projekti staadium: Põhiprojekt	Formaat: A4

SS-2 Sisesein 2

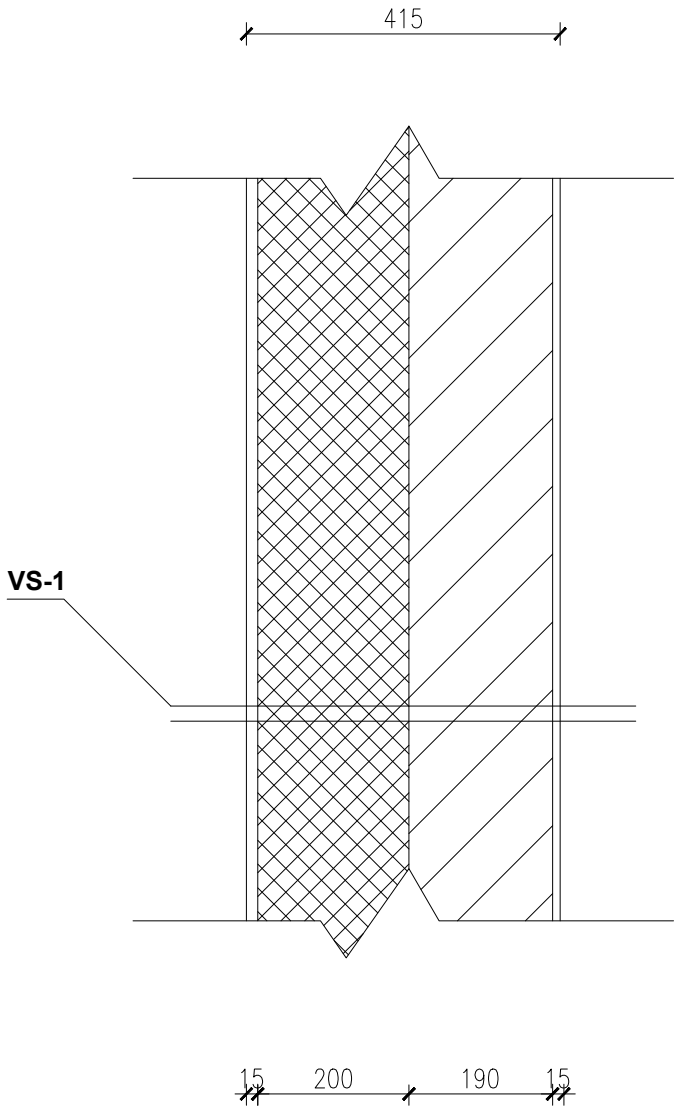
Siseviimistlus (tasanduskiht, viimistluspahtel) 10mm
Columbia-kivi õõnesplokk 190mm
Siseviimistlus (tasanduskiht, viimistluspahtel) 10mm



Koostaja:	Frank Ahermaa	Nimetus: Roosi tänava komplekshoone Sisesein 2 SS-2		Mõõtkava: 1:10
Juhendaja:	Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
TalTech Tartu Kolledž		Leht: 20/32	Projekti staadium: Põhiprojekt	Formaat: A4

VS-1 Välissein 1

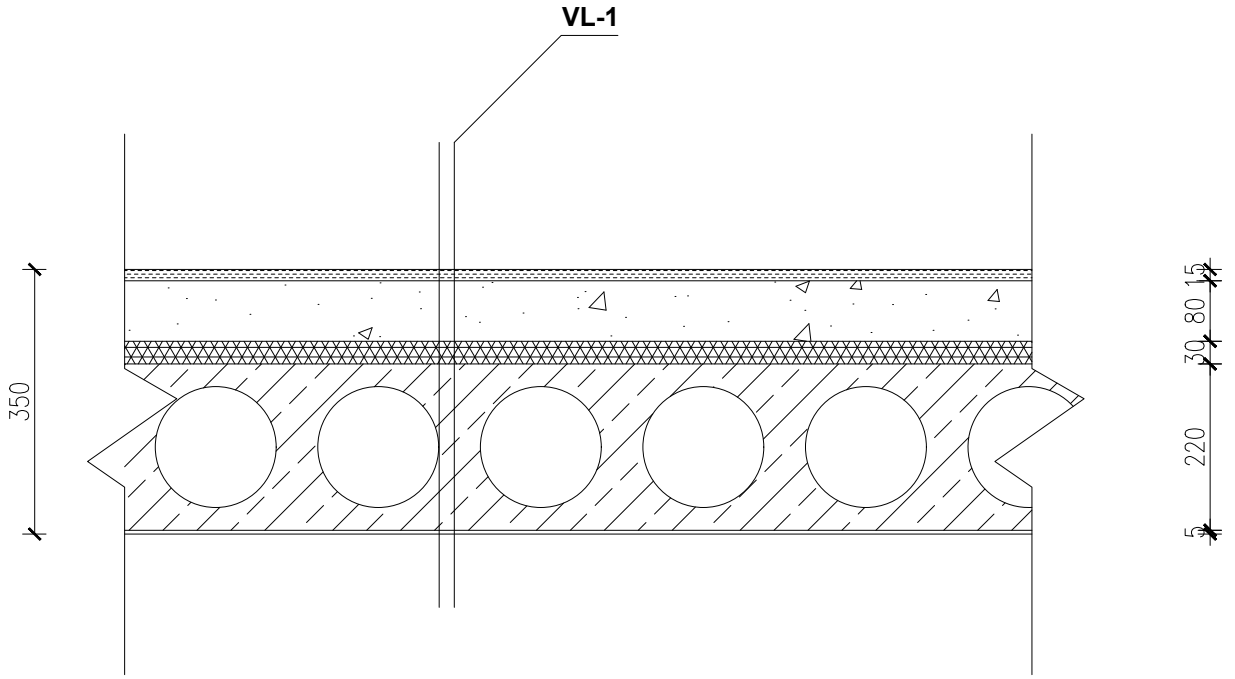
Viimistluskrohv 15mm
Soojustus Kooltherm K-5 200mm
Columbia-kivi õõnesplokk 190mm
Siseviimistlus (tasanduskiht, viimistluspahtel) 10mm



Koostaja:	Frank Ahermaa	Nimetus:	Roosi tänava komplekshoone Välissein 1 VS-1	Mõõtkava: 1:10
Juhendaja:	Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
TalTech Tartu Kolledž		Leht: 21/32	Projekti staadium: Põhiprojekt	Formaat: A4

VL-1 Vahelagi 1

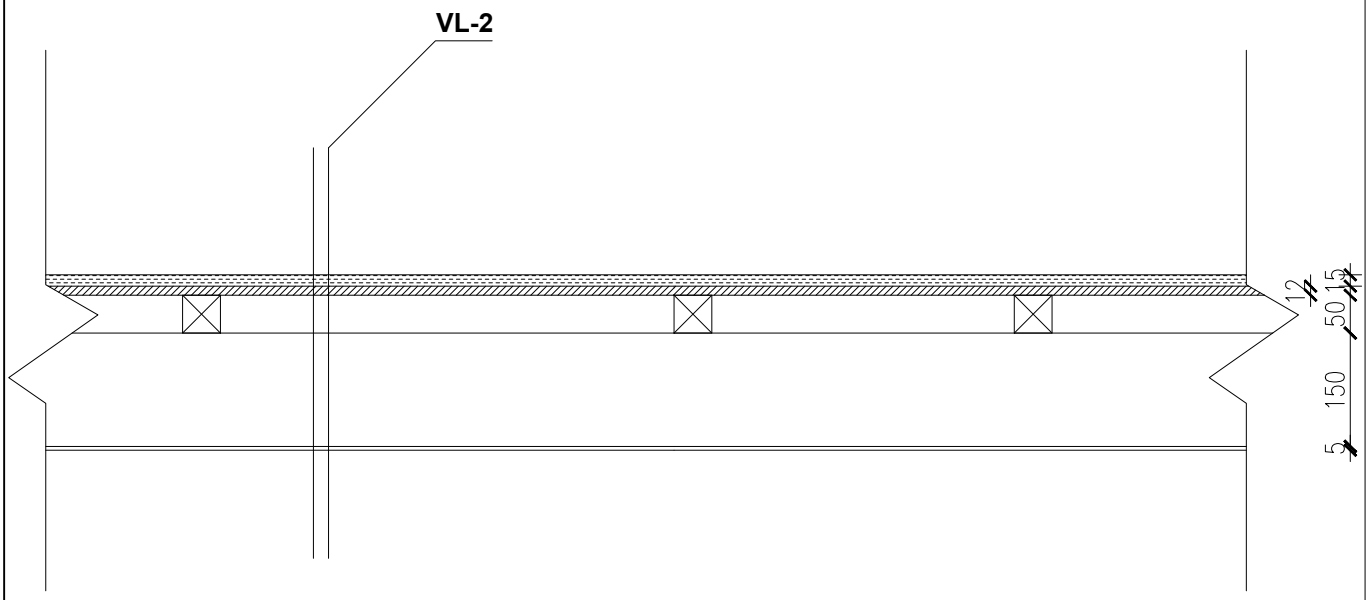
Põrandakate 15mm
Kiudbetoonplaat 80mm
Niiskustõke (kile)
Jäik mineraalvillaplaat ISOVER FLO 30mm
Õõnespaneel 220mm
Siseviimistlus (pahtlisegu, värv) 5mm



Koostaja:	Frank Ahermaa	Nimetus: Roosi tänava komplekshoone Vahelagi 1 VL-1		Mõõtkava: 1:10
Juhendaja:	Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
TalTech Tartu Kolledž		Leht: 22/32	Projekti staadium: Põhiprojekt	Formaat: A4

VL-2 Vahelagi 2

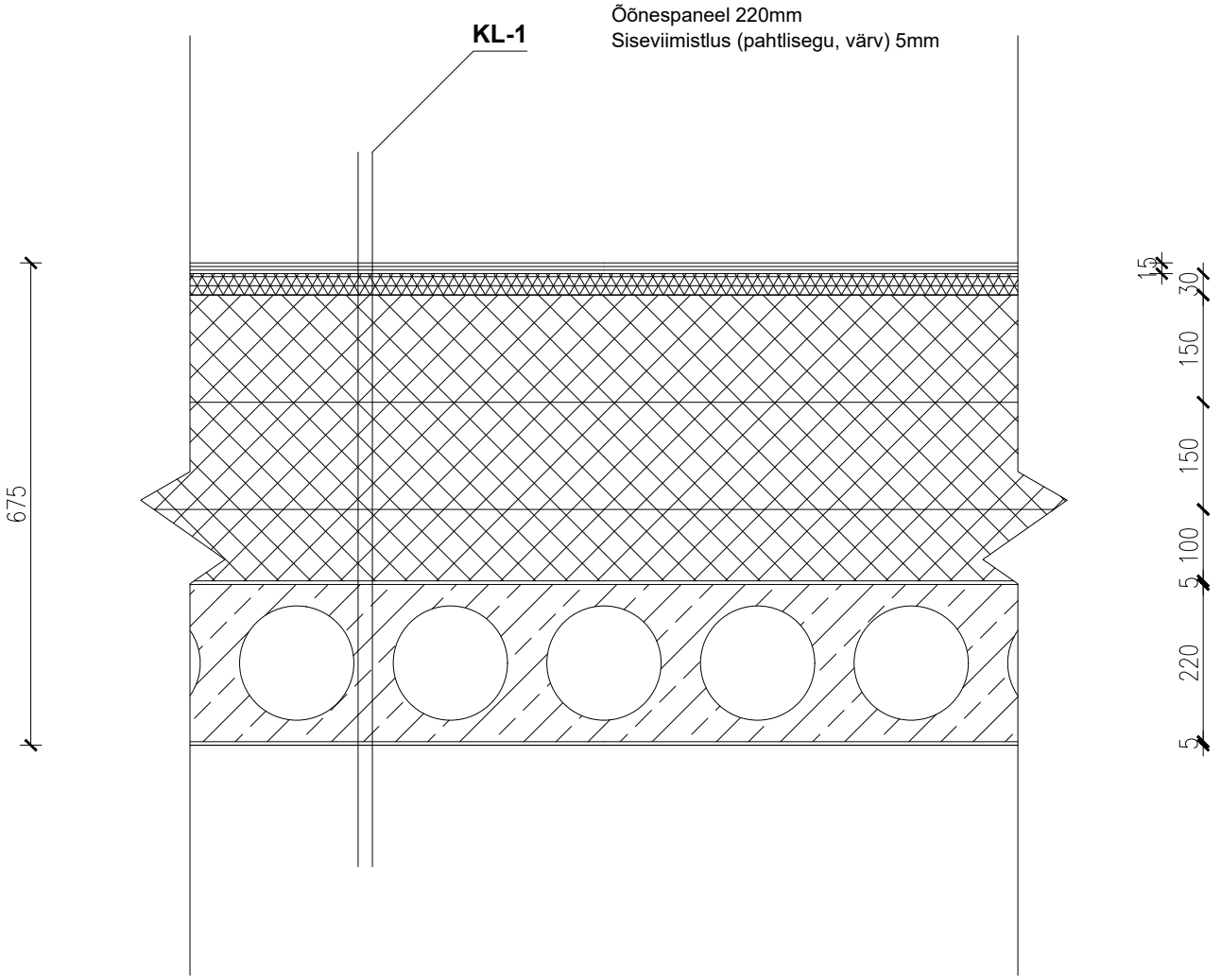
Põrandakate 15mm
Veekindel vineer 12mm
Puittalad 50x50mm, s. 400mm
Puittalad 50x150mm, s. 600mm
Siseviimistlus (pahtlisegu, värv) 5mm



Koostaja:	Frank Ahermaa	Nimetus:	Roosi tänava komplekshoone Vahelagi 2 VL-2	Mõõtkava: 1:10
Juhendaja:	Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
TalTech Tartu Kolledž		Leht: 23/32	Projekti staadium: Põhiprojekt	Formaat: A4

KL-1 Katuslagi 1

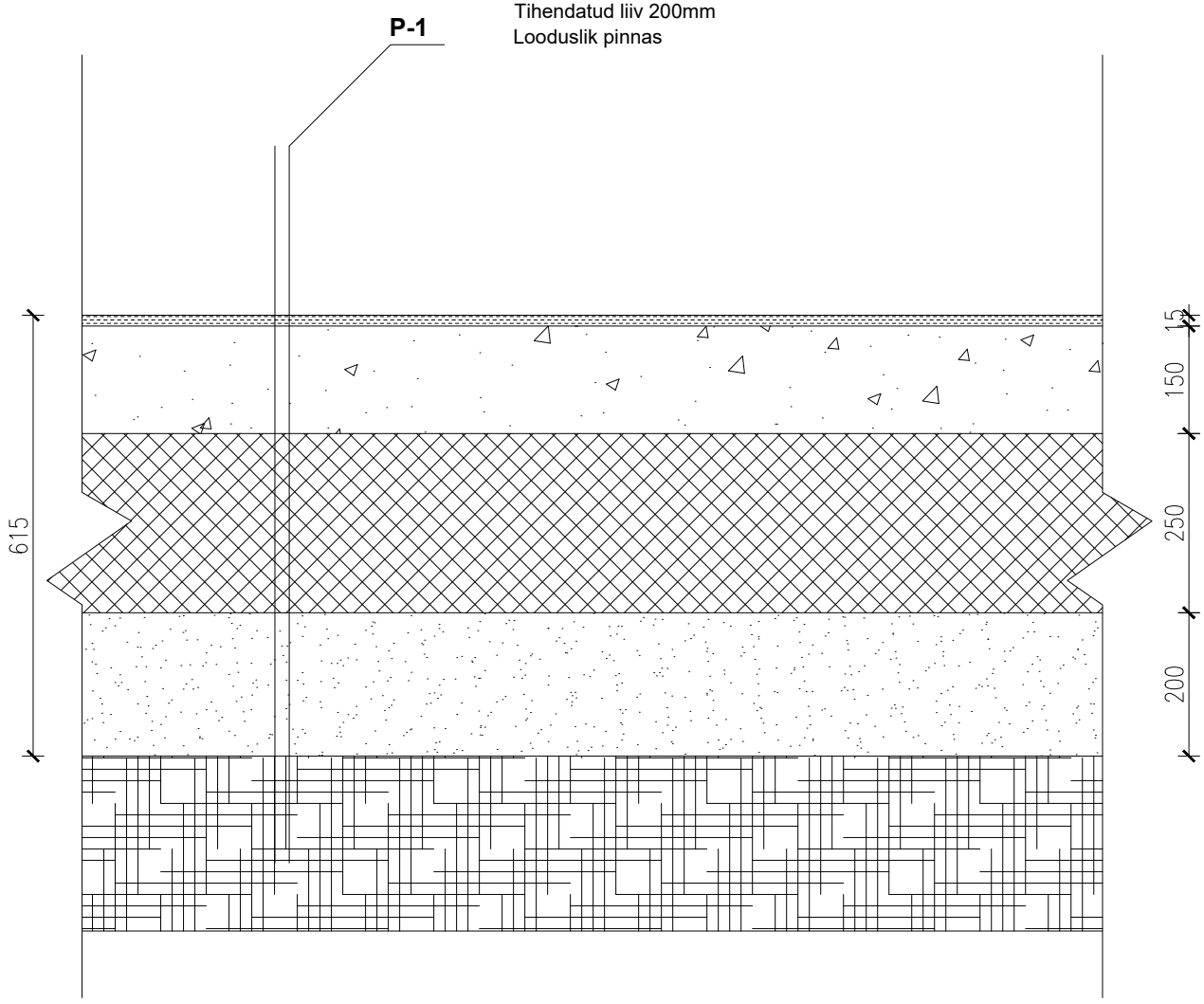
SBS bituumenrullmaterjal 3x5mm
Jäik mineraalvillaplaat ISOVER OL-TOP 30mm
Soojustus vahtpolüstüreen EPS-200 400mm
SBS bituumenrullmaterjal 5mm
Õõnespaneel 220mm
Siseviimistlus (pahtlisegu, värv) 5mm



Koostaja:	Frank Ahermaa	Nimetus:	Roosi tänava komplekshoone Katuslagi 1 KL-1	Mõõtkava: 1:10
Juhendaja:	Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
TalTech Tartu Kolledž		Leht: 24/32	Projekti staadium: Põhiprojekt	Formaat: A4

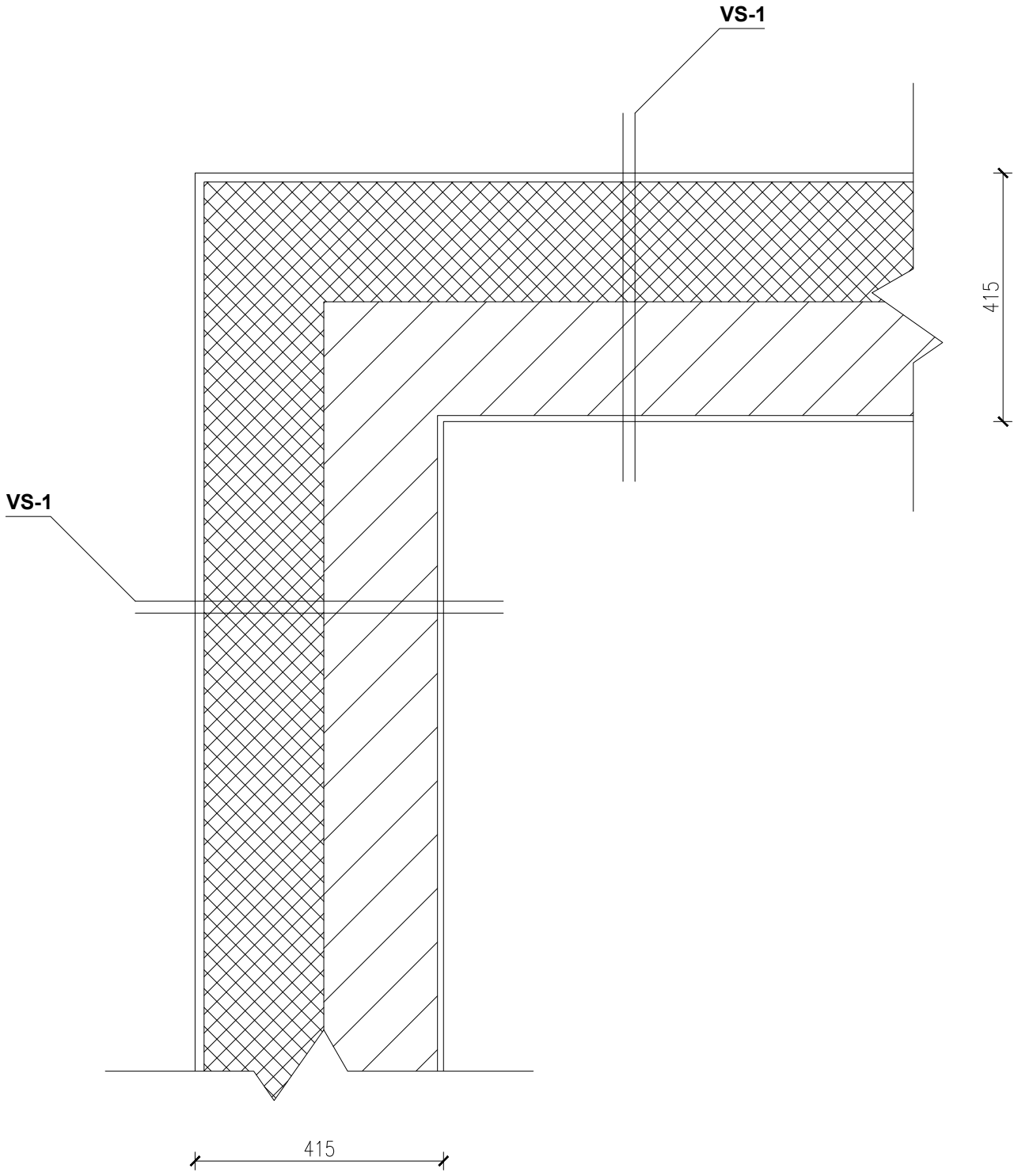
P-1 Põrand 1

Põrandakate 15mm
Armeeritud raudbetoon plaat 150mm
Niiskustõke (kile)
Soojustus vahtpolüstüreen EPS-200 250mm
Tihendatud liiv 200mm
Looduslik pinnas



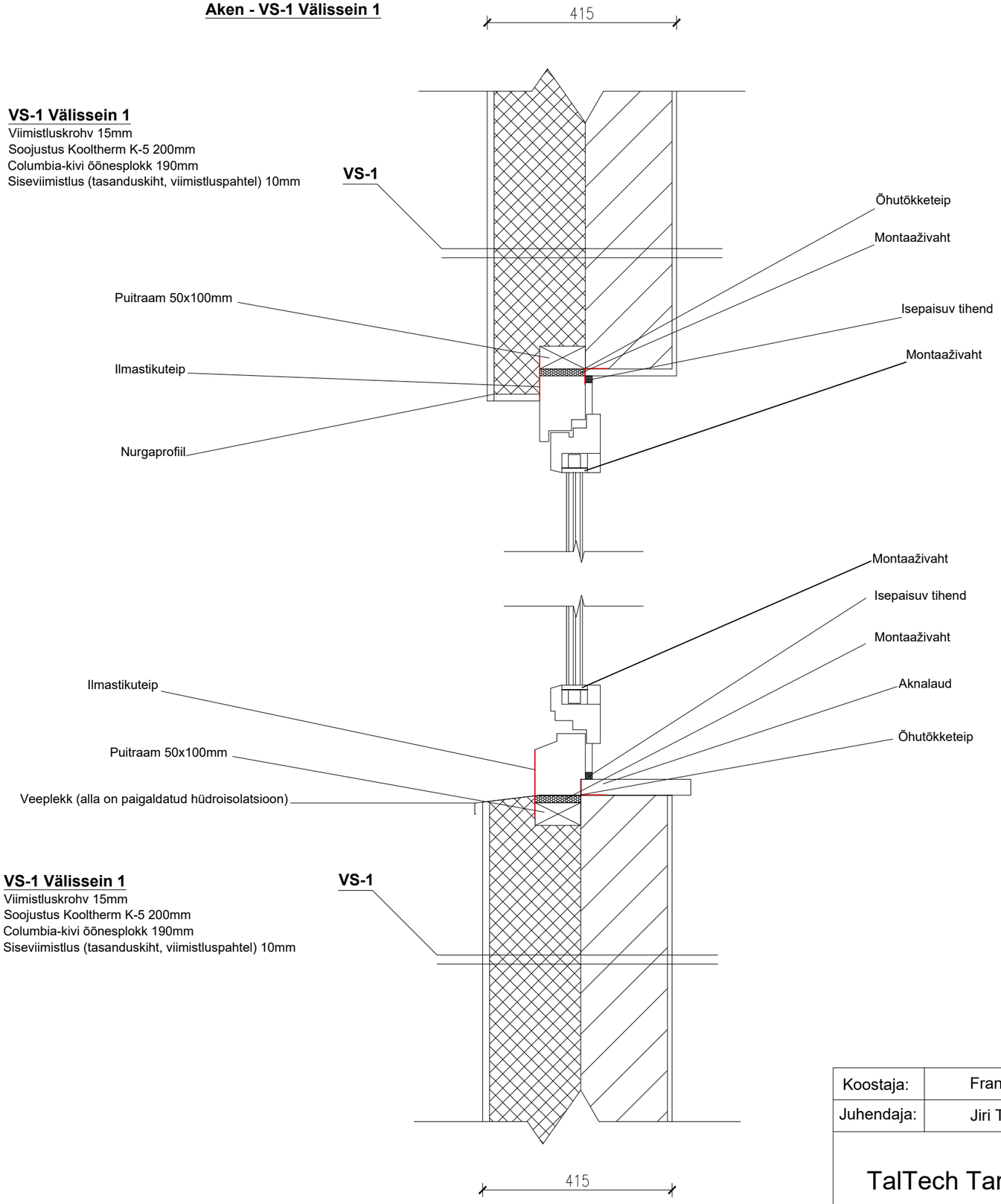
Koostaja:	Frank Ahermaa	Nimetus:	Roosi tänava komplekshoone Põrand 1 P-1	Mõõtkava: 1:10
Juhendaja:	Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
TalTech Tartu Kolledž		Leht: 25/32	Projekti staadium: Põhiprojekt	Formaat: A4

VS-1 Välissein 1
Viimistluskrohv 15mm
Soojustus Kooltherm K-5 200mm
Columbia-kivi õõnesplokk 190mm
Siseviimistlus (tasanduskiht, viimistluspahtel) 10mm



Koostaja:	Frank Ahermaa	Nimetus: Roosi tänava komplekshoone välisseina välisnurk		Mõõtkava: 1:10
Juhendaja:	Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
TalTech Tartu Kolledž		Leht: 26/32	Projekti staadium: Põhiprojekt	Formaat: A4

Aken - VS-1 Välissein 1

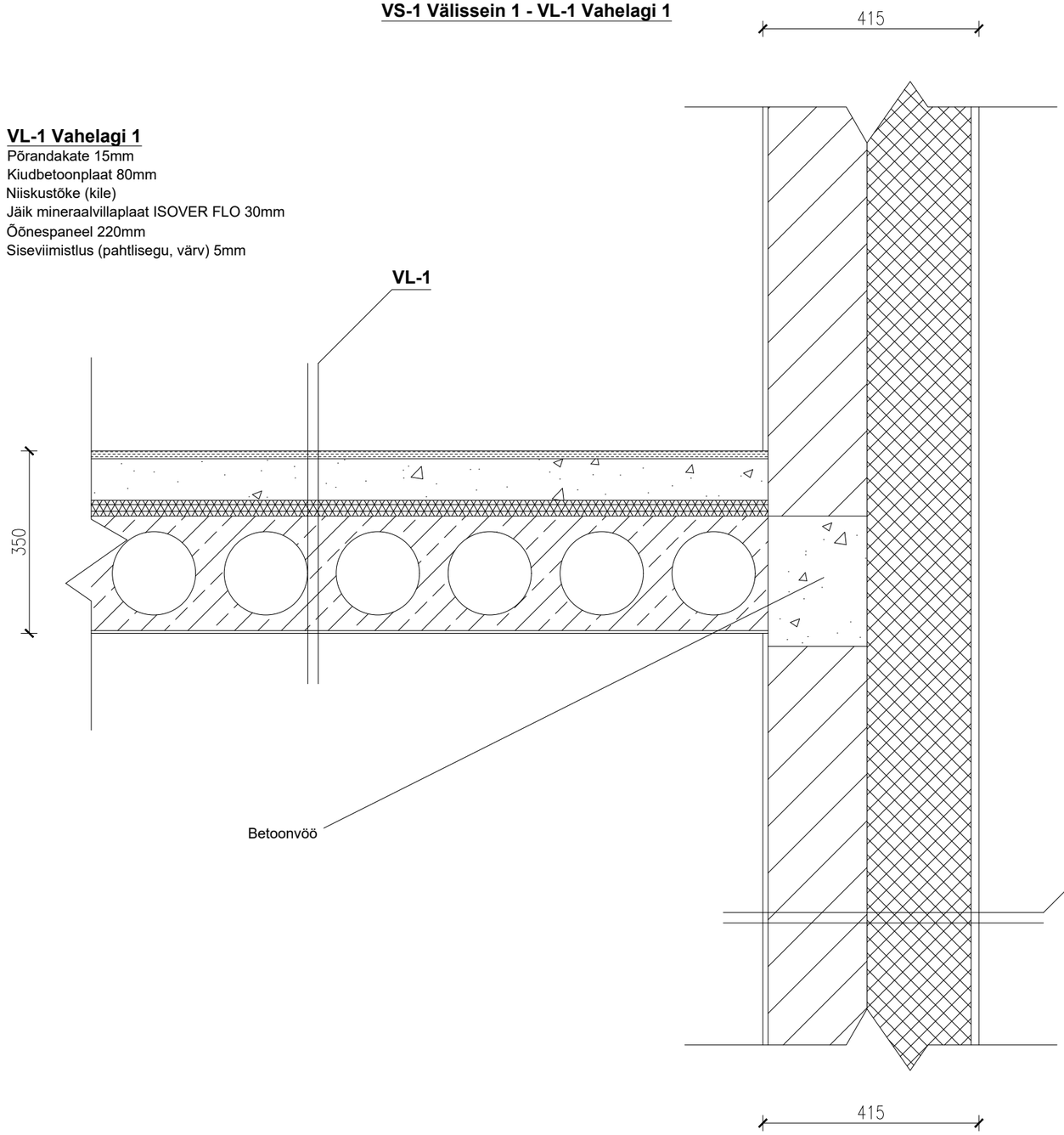


VS-1 Välissein 1
Viimistluskrohv 15mm
Soojustus Kooltherm K-5 200mm
Columbia-kivi õõnesplokk 190mm
Siseviimistlus (tasanduskiht, viimistluspahtel) 10mm

VS-1 Välissein 1
Viimistluskrohv 15mm
Soojustus Kooltherm K-5 200mm
Columbia-kivi õõnesplokk 190mm
Siseviimistlus (tasanduskiht, viimistluspahtel) 10mm

Koostaja:	Frank Ahermaa	Nimetus: Roosi tänava komplekshoone aken-välissein sõlm		Mõõtkava: 1:10
Juhendaja:	Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
TalTech Tartu Kolledž		Leht: 27/32	Projekti staadium: Põhiprojekt	Formaat: A3

VS-1 Välissein 1 - VL-1 Vahelagi 1



VL-1 Vahelagi 1
Põrandakate 15mm
Kiudbetoonplaat 80mm
Niiskustõke (kile)
Jäik mineraalvillaplaat ISOVER FLO 30mm
Õõnespaneel 220mm
Siseviimistlus (pahtlisegu, värv) 5mm

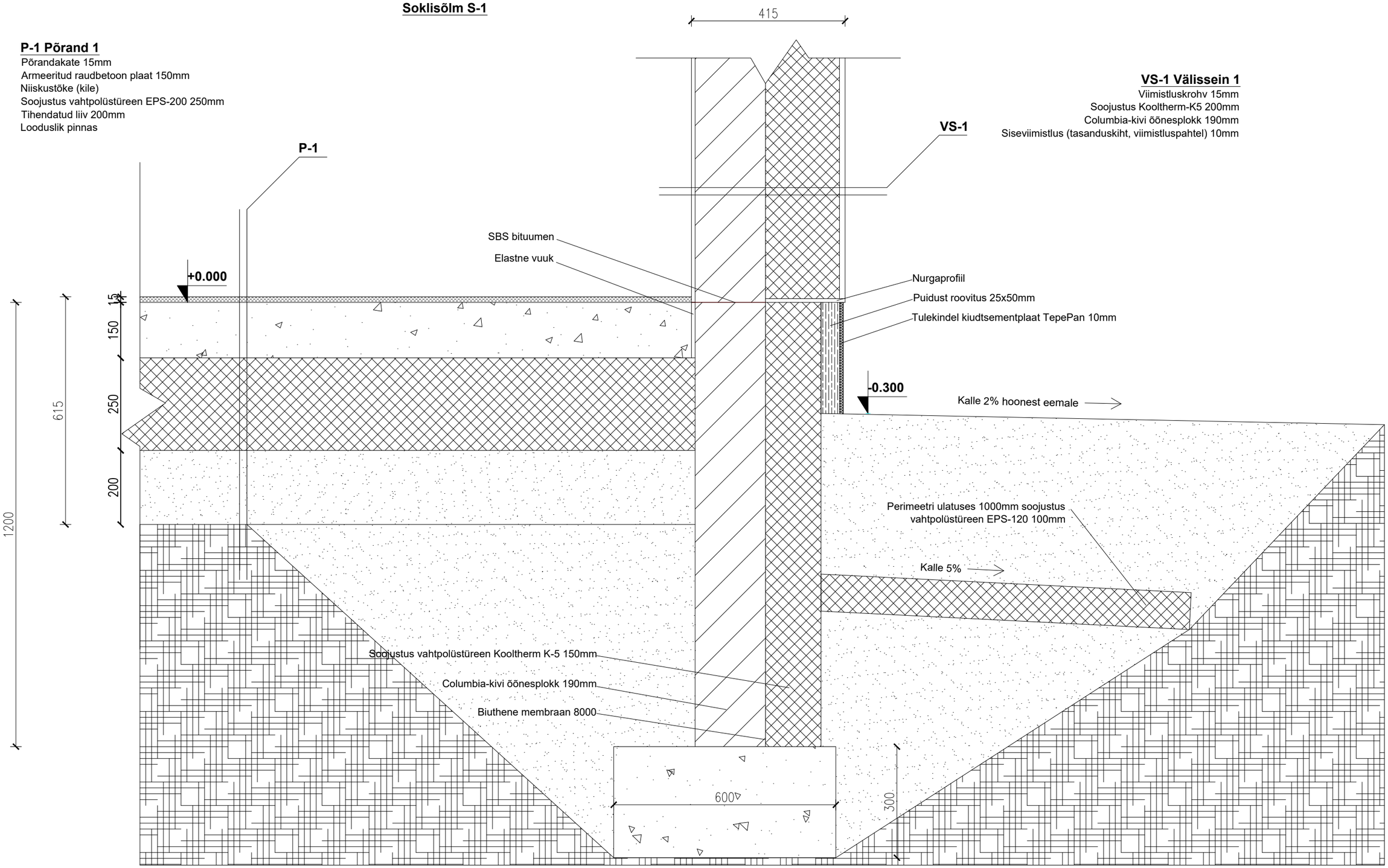
VS-1 Välissein 1
Viimistluskrohv 15mm
Soojustus Kooltherm K-5 200mm
Columbia-kivi õõnesplokk 190mm
Siseviimistlus (tasanduskiht, viimistluspahtel) 10mm

Koostaja:	Frank Ahermaa	Nimetus: Roosi tänava komplekshoone vahelagi-välissein sõlm		Mõõtkava: 1:10
Juhendaja:	Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
TalTech Tartu Kolledž		Leht: 28/32	Projekti staadium: Põhiprojekt	Formaat: A3

Soklisõlm S-1

P-1 Põrand 1
Põrandakate 15mm
Armeeritud raudbetoon plaat 150mm
Niiskustõke (kile)
Soojustus vahtpolüstüreen EPS-200 250mm
Tihendatud liiv 200mm
Looduslik pinnas

VS-1 Välissein 1
Viimistluskrohv 15mm
Soojustus Kooltherm-K5 200mm
Columbia-kivi õõnesplokk 190mm
Siseviimistlus (tasanduskiht, viimistluspahtel) 10mm

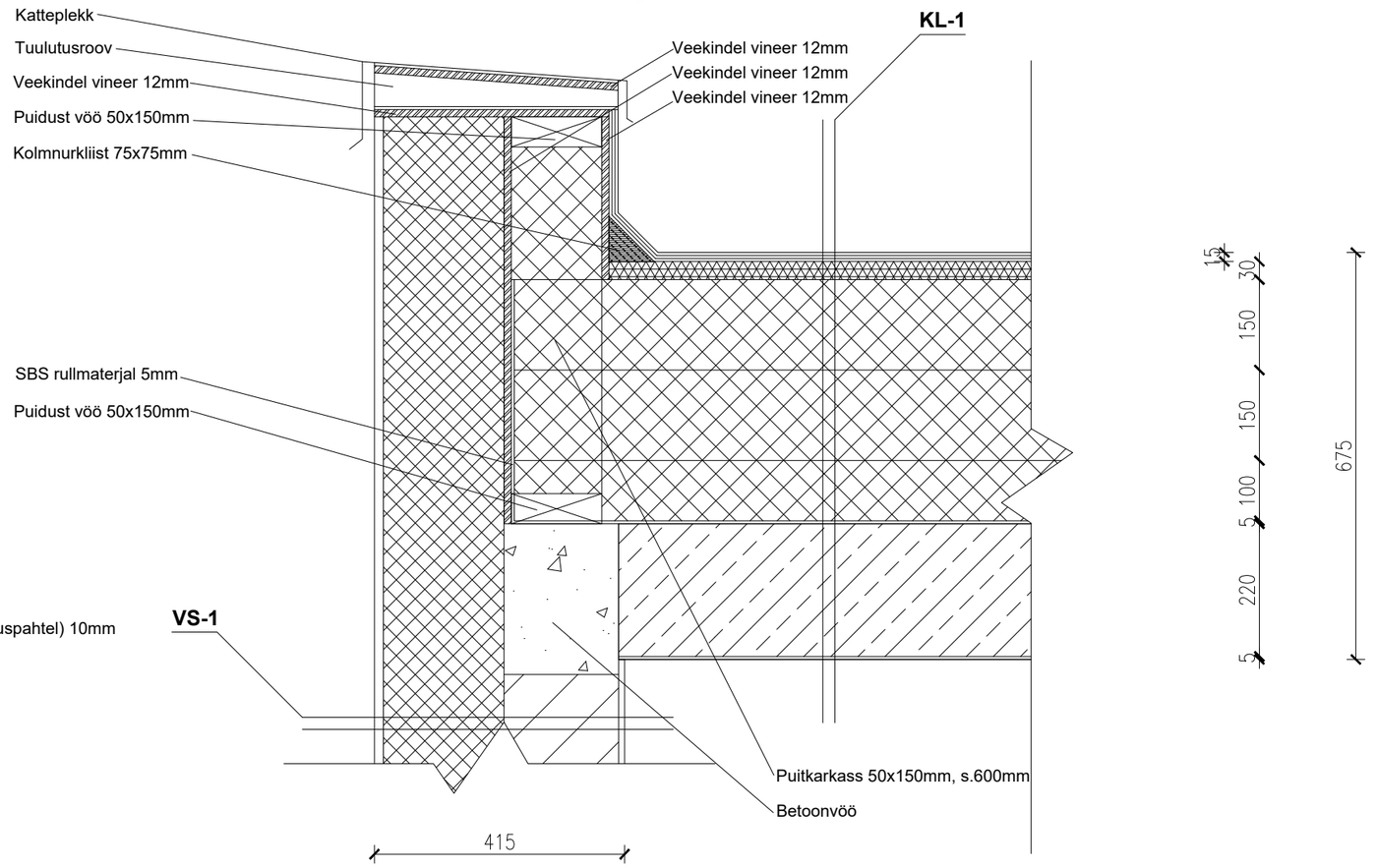


Koostaja:	Frank Ahermaa	Nimetus: Roosi tänava komplekshoone soklisõlm		Mõõtkava: 1:10
Juhendaja:	Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
TalTech Tartu Kolledž		Leht: 29/32	Projekti staadium: Põhiprojekt	Formaat: A3

Paraspeti sõlm PS-1

KL-1 Katuslagi 1
SBS bituumenrullmaterjal 3x5mm
Jäik mineraalvillaplaat ISOVER OL-TOP 30mm
Soojustus vahtpolüstüreen EPS-200 400mm
SBS bituumenrullmaterjal 5mm
Õõnespaneel 220mm
Siseviimistlus (pahtlisegu, värv) 5mm

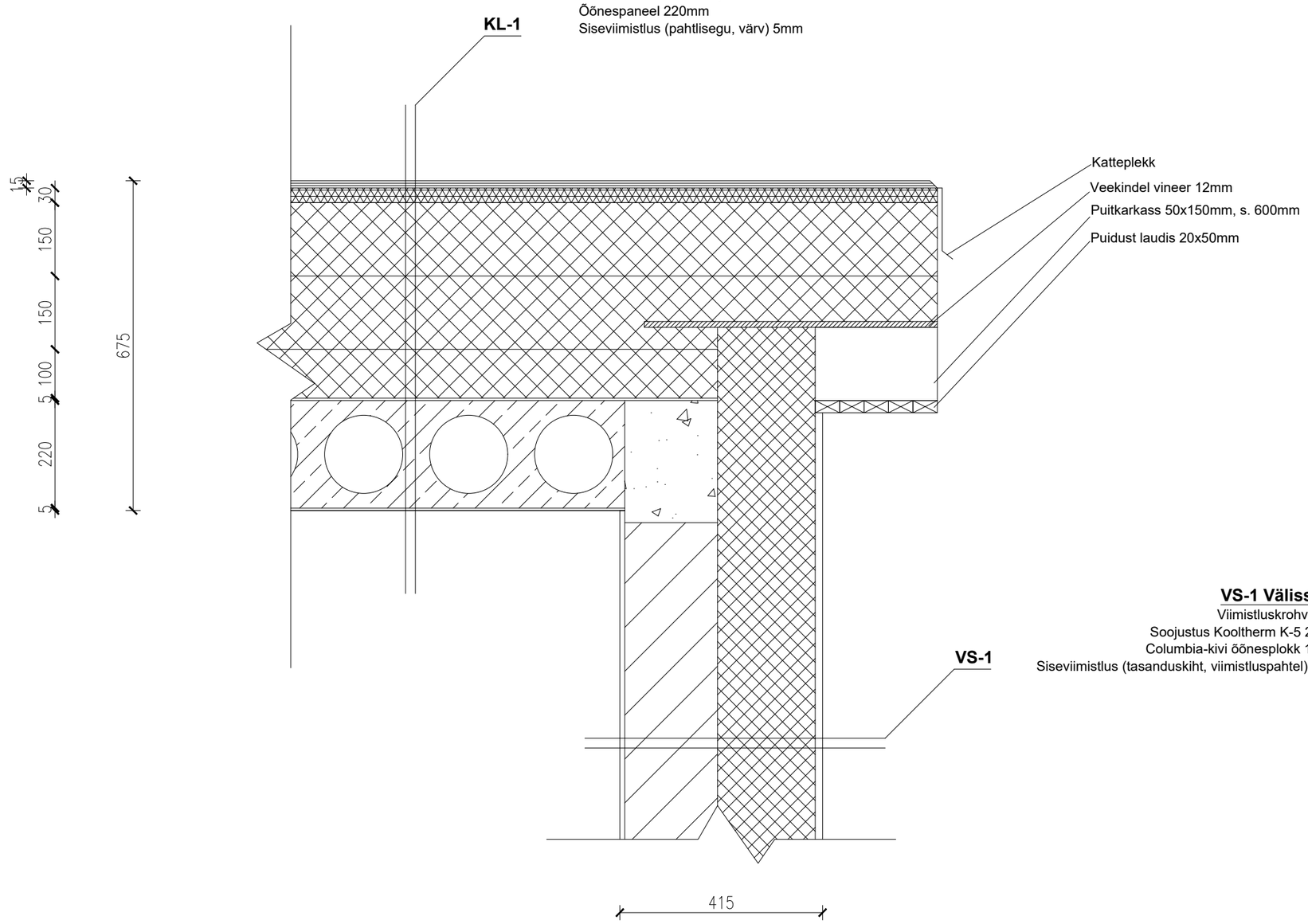
VS-1 Välissein 1
Viimistluskrohv 15mm
Soojustus Kooltherm-K5 200mm
Columbia-kivi õõnesplokk 190mm
Siseviimistlus (tasanduskiht, viimistluspahtel) 10mm



Koostaja:	Frank Ahermaa	Nimetus: Roosi tänava komplekshoone parapeti sõlm		Mõõtkava: 1:10
Juhendaja:	Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
TalTech Tartu Kolledž		Leht: 30/32	Projekti staadium: Põhiprojekt	Formaat: A3

KL-1 Katuslagi 1 - VS-1 Välissein 1 sõlm

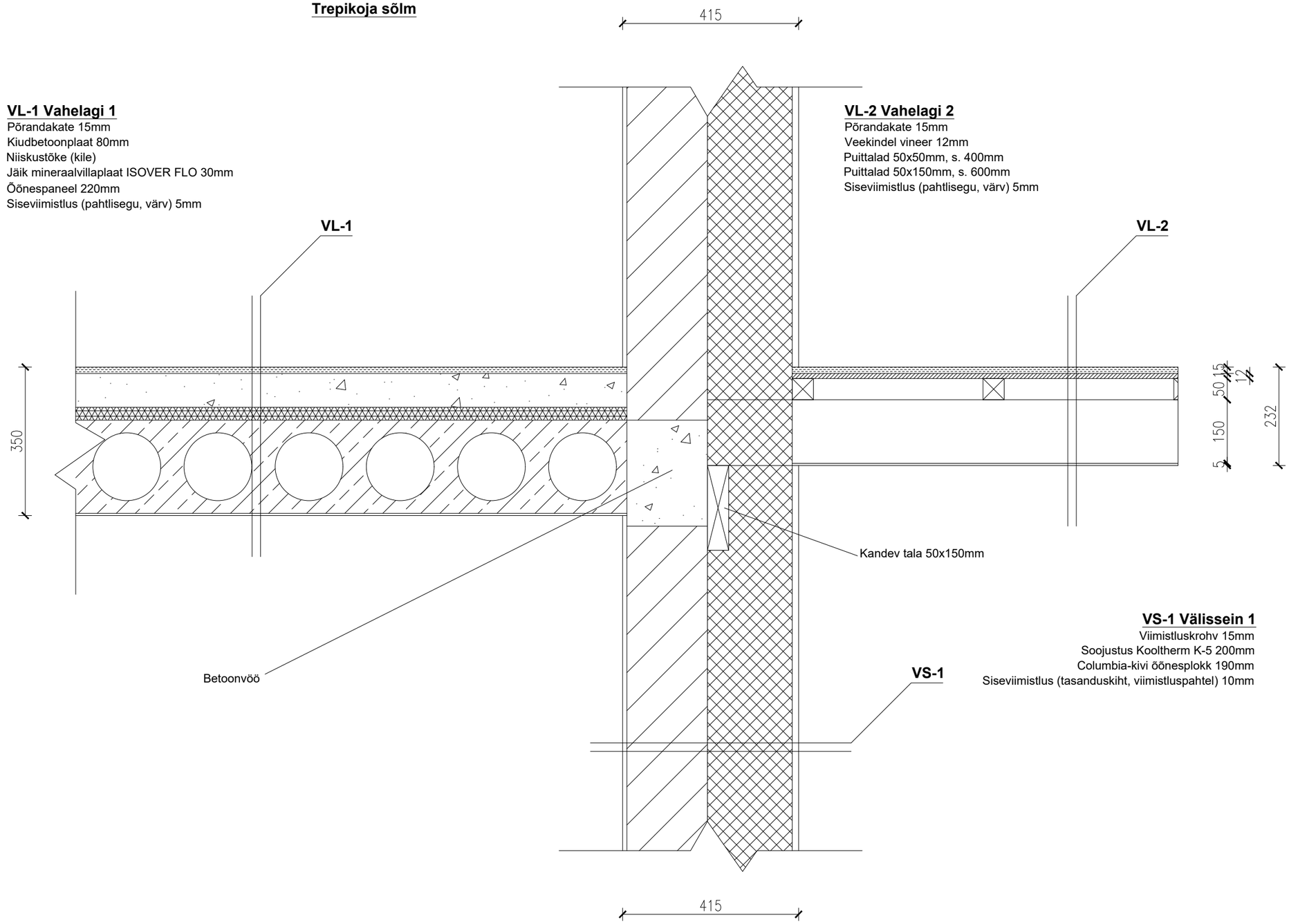
KL-1 Katuslagi 1
SBS bituumenrullmaterjal 3x5mm
Jäik mineraalvillaplaat ISOVER OL-TOP 30mm
Soojustus vahtpolüstüreen EPS-200 400mm
SBS bituumenrullmaterjal 5mm
Õõnespaneel 220mm
Siseviimistlus (pahtlisegu, värv) 5mm



VS-1 Välissein 1
Viimistluskrohv 15mm
Soojustus Kooltherm K-5 200mm
Columbia-kivi õõnesplokk 190mm
Siseviimistlus (tasanduskiht, viimistluspahtel) 10mm

Koostaja:	Frank Ahermaa	Nimetus: Roosi tänava komplekshoone katuslagi-välissein sõlm		Mõõtkava: 1:10
Juhendaja:	Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
TalTech Tartu Kolledž		Leht: 31/32	Projekti staadium: Põhiprojekt	Formaat: A3

Trepikoja sõlm



VL-1 Vahelagi 1
Põrandakate 15mm
Kiudbetoonplaat 80mm
Niiskustõke (kile)
Jäik mineraalvillaplaat ISOVER FLO 30mm
Õõnespaneel 220mm
Siseviimistlus (pahtlisegu, värv) 5mm

VL-2 Vahelagi 2
Põrandakate 15mm
Veekindel vineer 12mm
Puittalad 50x50mm, s. 400mm
Puittalad 50x150mm, s. 600mm
Siseviimistlus (pahtlisegu, värv) 5mm

VS-1 Välissein 1
Viimistluskrohv 15mm
Soojustus Kooltherm K-5 200mm
Columbia-kivi õõnesplokk 190mm
Siseviimistlus (tasanduskiht, viimistluspahtel) 10mm

Koostaja:	Frank Ahermaa	Nimetus: Roosi tänava komplekshoone trepikoja sõlm		Mõõtkava: 1:10
Juhendaja:	Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
TalTech Tartu Kolledž		Leht: 32/32	Projekti staadium: Põhiprojekt	Formaat: A3

Tarkvara:	LBNL Therm 7.8
Kuupäev:	06.08.2021
Autor:	Frank Ahermaa

Välissein - välissein

Lähteandmed	R_s, m²·K/W	h_s, W/(m²·K)	Θ, °C	
Välispind (välisõhk)	0,04	25,0	-10,0	
Välispind (pinnas)	0	1000	-7,0	
Sisepind. Joonsoojusläbivuse arvutuseks				
- Horisontaalne soojusvoog (sein)	0,13	7,7	20,0	
- Soojusvoog üles (lagi)	0,1	10,0	20,0	
- Soojusvoog alla (põrand)	0,17	5,9	20,0	
Sisepind. Külmasilla kriitilisuse hindamiseks				
- Horisontaalne soojusvoog (sein)	0,25	4,0	20,0	
- Soojusvoog üles (lagi)	0,1	10,0	20,0	
Sise- ja väliskesk. temperatuuride vahe, θ_i-θ_e			30,0	K

Liituvate tarindite soojusläbivused

1. liituva tarindi soojusläbivus, U_1	0,0962	W/m²K
2. liituva tarindi soojusläbivus, U_2	0,0962	W/m²K

Liituvate tarindite arvutusulatus (arvutusmudelist)

1. liituva tarindi arvutusulatus, l_{i1} (sisemõõdud)	1146	mm
2. liituva tarindi arvutusulatus, l_{i2} (sisemõõdud)	1561	mm
Kogu arvutusulatuse üldmõõt l_{ig} (üldised sisemõõdud)	2707	mm

Tarindite liitekoha arvutusulatust läbiv soojusvool, Φ	8,00	W
Liituvate taridite arutusulatuse keskmine soojusläbivus, U	0,239	W/m²K
Madalaim sisepinna temperatuur	18,90	°C

Tarindite liitekoha arvutusulatuse soojuserikadu ja joonsoojusläbivus

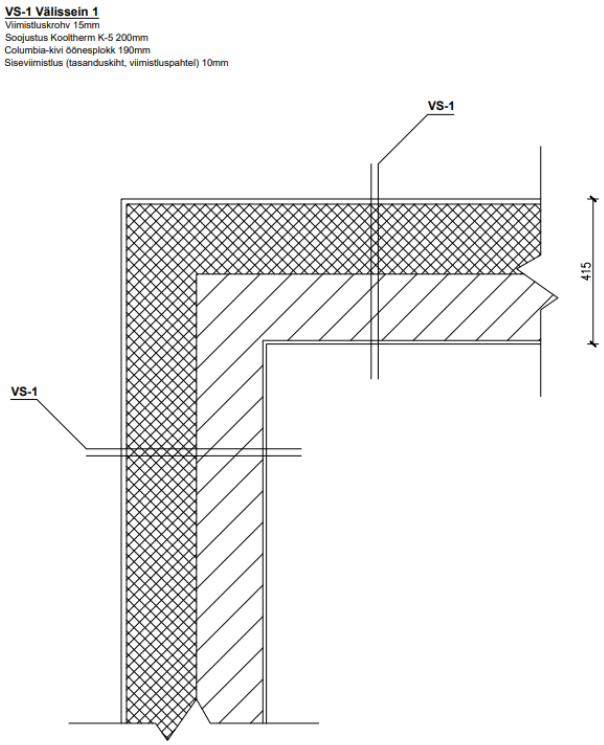
Liituvate tarindite arvutusulatuse soojuserikadu (2D arvutusest), L_{2D}	0,267	W/(m·K)
Liituvate tarindite arvutusulatuse soojuserikadu (1D, sisemõõdud), $U_1 \times l_{i1} + U_2 \times l_{i2}$	0,260	W/(m·K)
Liituvate tarindite arvutusulatuse soojuserikadu (1D, üldised sisemõõdud), $U_1 \times l_{i1} + U_2 \times l_{i2}$	0,260	W/(m·K)
Tarindite liitekoha joonsoojusläbivus Ψ_i (sisemõõdud)	**0,046**	W/(m·K)
Tarindite liitekoha joonsoojusläbivus Ψ_{ig} (üldised sisemõõdud)	**0,046**	W/(m·K)
Tarindite liitekoha sisepinna minimaalne temperatuuriindeks f_{Rsi}	**0,96**	

Eestis on elamute tarindite liitekohtade temperatuuriindeksi piirsuuruseks $f_{Rsi} \geq 0,80$.
Eestis on elamute akende temperatuuriindeksi piirsuuruseks $f_{Rsi} \geq 0,70$.

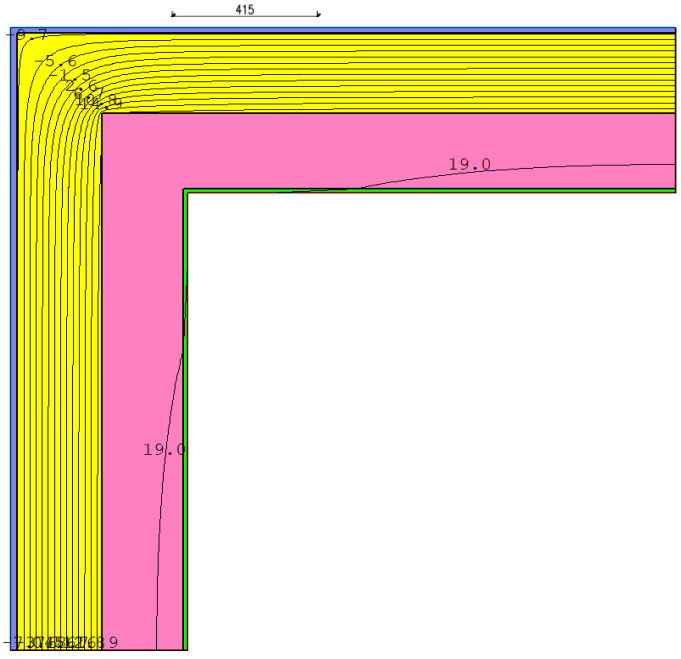
Tarkvara:	LBNL Therm 7.8
Kuupäev:	06.08.2021
Autor:	Frank Ahermaa

Välissein - välissein

Liitekoha sõlm



Temperatuurivälja joonis



Tarkvara:	LBNL Therm 7.8
Kuupäev:	06.08.2021
Autor:	Frank Ahermaa

Välissein - aken

Lähteandmed

	R_s, m²·K/W	h_s, W/(m²·K)	Θ, °C	
Välispind (välisõhk)	0,04	25,0	-10,0	
Välispind (pinnas)	0	1000	-7,0	
Sisepind. Joonsoojusläbivuse arvutuseks				
- Horisontaalne soojusvoog (sein)	0,13	7,7	20,0	
- Soojusvoog üles (lagi)	0,1	10,0	20,0	
- Soojusvoog alla (põrand)	0,17	5,9	20,0	
Sisepind. Külmasilla kriitilisuse hindamiseks				
- Horisontaalne soojusvoog (sein)	0,25	4,0	20,0	
- Soojusvoog üles (lagi)	0,1	10,0	20,0	
Sise- ja väliskesk. temperatuuride vahe, θ_i-θ_e			30,0	K

Liituvate tarindite soojusläbivused

1. liituva tarindi soojusläbivus, U_1	0,0962	W/m²K
2. liituva tarindi soojusläbivus, U_2	1,0624	W/m²K

Liituvate tarindite arvutusulatus (arvutusmudelist)

1. liituva tarindi arvutusulatus, l_{i1} (sisemõõdud)	1218	mm
2. liituva tarindi arvutusulatus, l_{i2} (sisemõõdud)	1302	mm
Kogu arvutusulatuse üldmõõt l_{ig} (üldised sisemõõdud)	2520	mm

Tarindite liitekoha arvutusulatust läbiv soojusvool, Φ	45,76	W
Liituvate taridite arutusulatuse keskmine soojusläbivus, U	0,610	W/m²K
Madalaim sisepinna temperatuur	15,30	°C

Tarindite liitekoha arvutusulatuse soojuserikadu ja joonsoojusläbivus

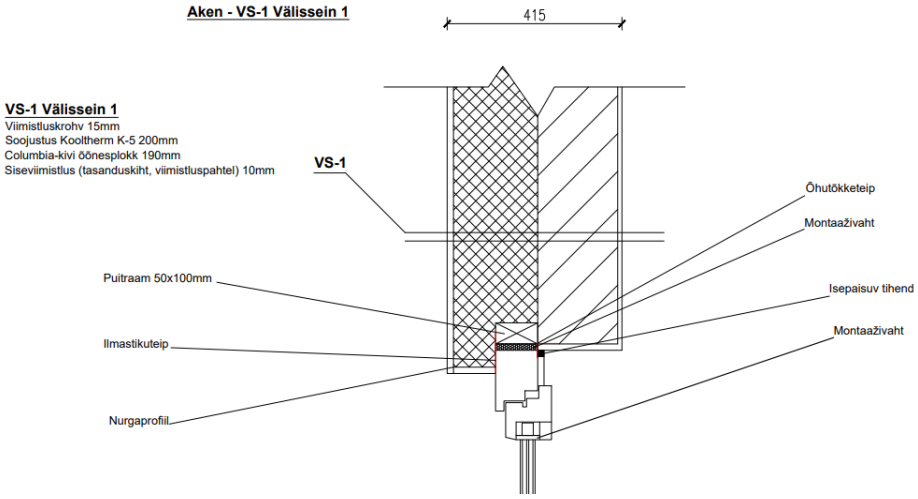
Liituvate tarindite arvutusulatuse soojuserikadu (2D arvutusest), L_{2D}	1,525	W/(m·K)
Liituvate tarindite arvutusulatuse soojuserikadu (1D, sisemõõdud), $U_1 \times l_{i1} + U_2 \times l_{i2}$	1,501	W/(m·K)
Liituvate tarindite arvutusulatuse soojuserikadu (1D, üldised sisemõõdud), $U_1 \times l_{i1} + U_2 \times l_{i2}$	1,500	W/(m·K)
Tarindite liitekoha joonsoojusläbivus Ψ_i (sisemõõdud)	**0,024**	W/(m·K)
Tarindite liitekoha joonsoojusläbivus Ψ_{ig} (üldised sisemõõdud)	**0,024**	W/(m·K)
Tarindite liitekoha sisepinna minimaalne temperatuuriindeks f_{Rsi}	**0,84**	

Eestis on elamute tarindite liitekohtade temperatuuriindeksi piirsuuruseks $f_{Rsi} \geq 0,80$.
Eestis on elamute akende temperatuuriindeksi piirsuuruseks $f_{Rsi} \geq 0,70$.

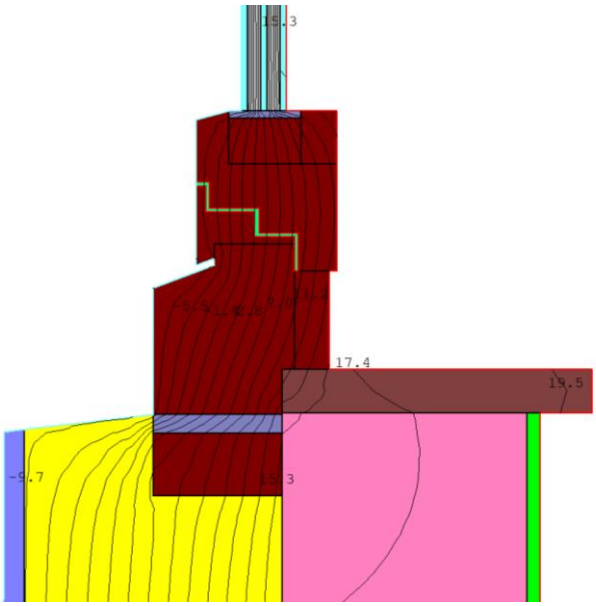
Tarkvara:	LBNL Therm 7.8
Kuupäev:	06.08.2021
Autor:	Frank Ahermaa

Välissein - aken

Liitekoha sõlm



Temperatuurivälja joonis



Tarkvara:	LBNL Therm 7.8
Kuupäev:	06.08.2021
Autor:	Frank Ahermaa

Välissein - vahelagi

Lähteandmed	R_s, m²·K/W	h_s, W/(m²·K)	Θ, °C	
Välispind (välisõhk)	0,04	25,0	-10,0	
Välispind (pinnas)	0	1000	-7,0	
Sisepind. Joonsoojusläbivuse arvutuseks				
- Horisontaalne soojusvoog (sein)	0,13	7,7	20,0	
- Soojusvoog üles (lagi)	0,1	10,0	20,0	
- Soojusvoog alla (põrand)	0,17	5,9	20,0	
Sisepind. Külmasilla kriitilisuse hindamiseks				
- Horisontaalne soojusvoog (sein)	0,25	4,0	20,0	
- Soojusvoog üles (lagi)	0,1	10,0	20,0	
Sise- ja väliskesk. temperatuuride vahe, θ_i-θ_e			30,0	K

Liituvate tarindite soojusläbivused

1. liituva tarindi soojusläbivus, U_1	0,0962	W/m²K
2. liituva tarindi soojusläbivus, U_2	0,0962	W/m²K

Liituvate tarindite arvutusulatus (arvutusmudelist)

1. liituva tarindi arvutusulatus, l_{i1} (sisemõõdud)	1655	mm
2. liituva tarindi arvutusulatus, l_{i2} (sisemõõdud)	1532	mm
Kogu arvutusulatuse üldmõõt l_{ig} (üldised sisemõõdud)	3187	mm

Tarindite liitekoha arvutusulatust läbiv soojusvool, Φ	9,20	W
Liituvate taridite arutusulatuse keskmine soojusläbivus, U	0,110	W/m²K
Madalaim sisepinna temperatuur	19,70	°C

Tarindite liitekoha arvutusulatuse soojuserikadu ja joonsoojusläbivus

Liituvate tarindite arvutusulatuse soojuserikadu (2D arvutusest), L_{2D}	0,307	W/(m·K)
Liituvate tarindite arvutusulatuse soojuserikadu (1D, sisemõõdud), $U_1 \times l_{i1} + U_2 \times l_{i2}$	0,307	W/(m·K)
Liituvate tarindite arvutusulatuse soojuserikadu (1D, üldised sisemõõdud), $U_1 \times l_{i1} + U_2 \times l_{i2}$	0,307	W/(m·K)

Tarindite liitekoha joonsoojusläbivus Ψ_i (sisemõõdud)	**0,000**	W/(m·K)
Tarindite liitekoha joonsoojusläbivus Ψ_{ig} (üldised sisemõõdud)	**0,000**	W/(m·K)

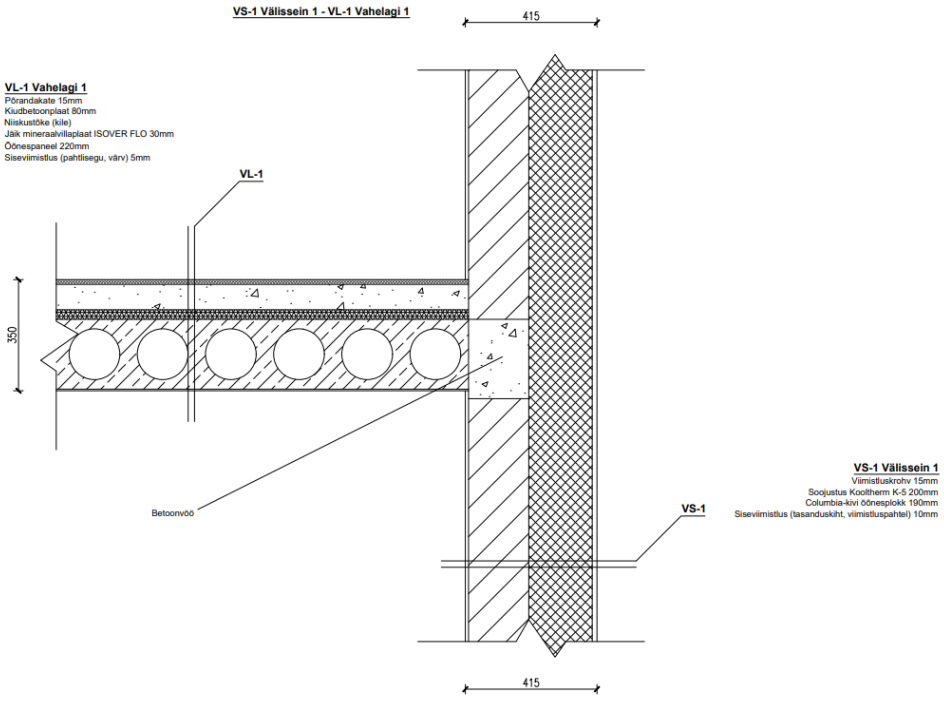
Tarindite liitekoha sisepinna minimaalne temperatuuriindeks f_{Rsi} **0,99**

Eestis on elamute tarindite liitekohtade temperatuuriindeksi piirsuuruseks $f_{Rsi} \geq 0,80$.
Eestis on elamute akende temperatuuriindeksi piirsuuruseks $f_{Rsi} \geq 0,70$.

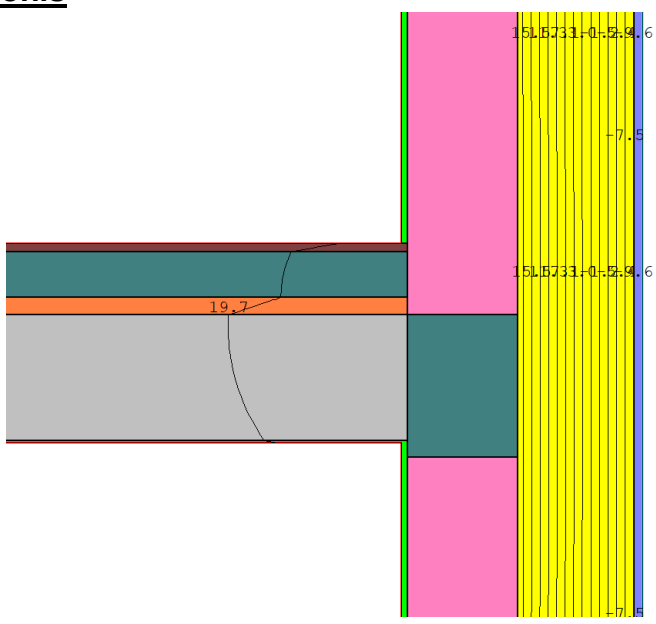
Tarkvara:	LBNL Therm 7.8
Kuupäev:	06.08.2021
Autor:	Frank Ahermaa

Välissein - vahelagi

Liitekoha sõlm



Temperatuurivälja joonis



Tarkvara:	LBNL Therm 7.8
Kuupäev:	06.08.2021
Autor:	Frank Ahermaa

Välissein - põrand pinnasel

Lähteandmed	R_s, m²·K/W	h_s, W/(m²·K)	Θ, °C	
Välispind (välisõhk)	0,04	25,0	-10,0	
Välispind (pinnas)	0	1000	-7,0	
Sisepind. Joonsoojusläbivuse arvutuseks				
- Horisontaalne soojusvoog (sein)	0,13	7,7	20,0	
- Soojusvoog üles (lagi)	0,1	10,0	20,0	
- Soojusvoog alla (põrand)	0,17	5,9	20,0	
Sisepind. Külmasilla kriitilisuse hindamiseks				
- Horisontaalne soojusvoog (sein)	0,25	4,0	20,0	
- Soojusvoog üles (lagi)	0,1	10,0	20,0	
Sise- ja väliskesk. temperatuuride vahe, θ_i-θ_e			30,0	K

Liituvate tarindite soojusläbivused		
1. liituva tarindi soojusläbivus, U_1	0,0962	W/m²K
2. liituva tarindi soojusläbivus, U_2	0,0962	W/m²K
Liituvate tarindite arvutusulatus (arvutusmudelist)		
1. liituva tarindi arvutusulatus, l_{i1} (sisemõõdud)	1103	mm
2. liituva tarindi arvutusulatus, l_{i2} (sisemõõdud)	3550	mm
Kogu arvutusulatuse üldmõõt l_{ig} (üldised sisemõõdud)	4653	mm
Tarindite liitekoha arvutusulatust läbiv soojusvool, Φ	24,82	W
Liituvate taridite arutusulatuse keskmine soojusläbivus, U	0,130	W/m²K
Madalaim sisepinna temperatuur	17,00	°C

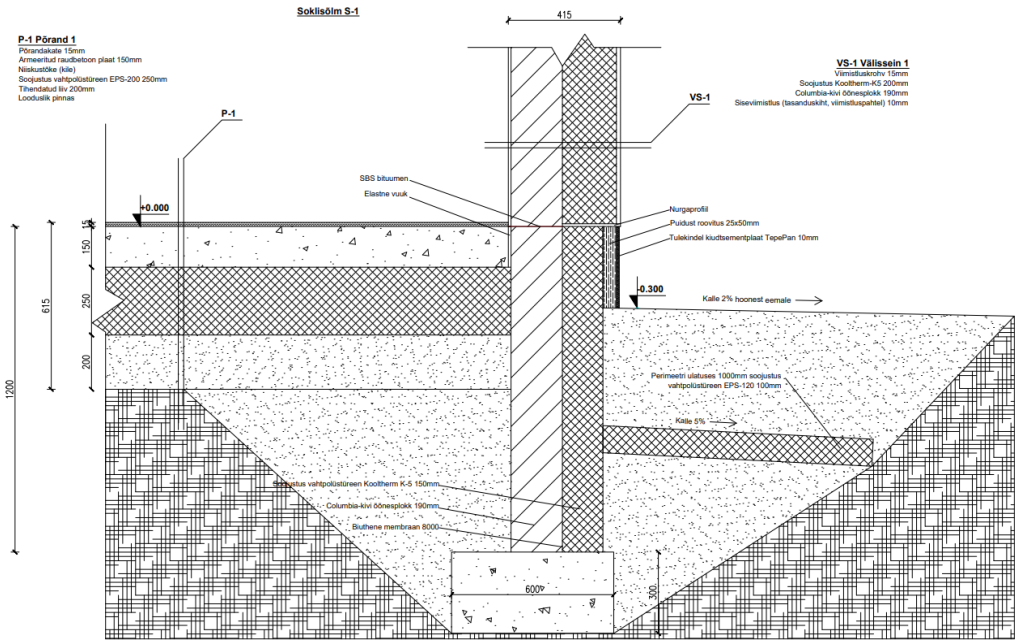
Tarindite liitekoha arvutusulatuse soojuserikadu ja joonsoojusläbivus		
Liituvate tarindite arvutusulatuse soojuserikadu (2D arvutusest), L_{2D}	0,827	W/(m·K)
Liituvate tarindite arvutusulatuse soojuserikadu (1D, sisemõõdud), $U_1 \times l_{i1} + U_2 \times l_{i2}$	0,448	W/(m·K)
Liituvate tarindite arvutusulatuse soojuserikadu (1D, üldised sisemõõdud), $U_1 \times l_{i1} + U_2 \times l_{i2}$	0,448	W/(m·K)
Tarindite liitekoha joonsoojusläbivus Ψ_i (sisemõõdud)	**0,155**	W/(m·K)
Tarindite liitekoha joonsoojusläbivus Ψ_{ig} (üldised sisemõõdud)	**0,155**	W/(m·K)
Tarindite liitekoha sisepinna minimaalne temperatuuriindeks f_{Rsi}	**0,90**	

Eestis on elamute tarindite liitekohtade temperatuuriindeksi piirsuuruseks $f_{Rsi} \geq 0,80$.
Eestis on elamute akende temperatuuriindeksi piirsuuruseks $f_{Rsi} \geq 0,70$.

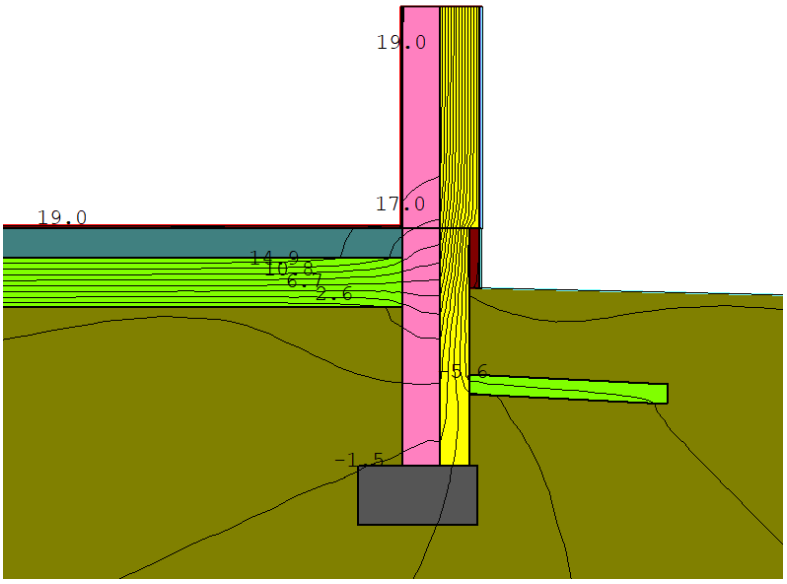
Tarkvara:	LBNL Therm 7.8
Kuupäev:	06.08.2021
Autor:	Frank Ahermaa

Välissein - põrand pinnasel

Liitekoha sõlm



Temperatuurivälja joonis



Tarkvara:	LBNL Therm 7.8
Kuupäev:	06.08.2021
Autor:	Frank Ahermaa

Välissein - katuslagi

Lähteandmed	R_s, m²·K/W	h_s, W/(m²·K)	Θ, °C	
Välispind (välisõhk)	0,04	25,0	-10,0	
Välispind (pinnas)	0	1000	-7,0	
Sisepind. Joonsoojusläbivuse arvutuseks				
- Horisontaalne soojusvoog (sein)	0,13	7,7	20,0	
- Soojusvoog üles (lagi)	0,1	10,0	20,0	
- Soojusvoog alla (põrand)	0,17	5,9	20,0	
Sisepind. Külmasilla kriitilisuse hindamiseks				
- Horisontaalne soojusvoog (sein)	0,25	4,0	20,0	
- Soojusvoog üles (lagi)	0,1	10,0	20,0	
Sise- ja väliskesk. temperatuuride vahe, θ_i-θ_e			30,0	K

Liituvate tarindite soojusläbivused

1. liituva tarindi soojusläbivus, U_1	0,0962	W/m²K
2. liituva tarindi soojusläbivus, U_2	0,0886	W/m²K

Liituvate tarindite arvutusulatus (arvutusmudelist)

1. liituva tarindi arvutusulatus, l_{i1} (sisemõõdud)	976	mm
2. liituva tarindi arvutusulatus, l_{i2} (sisemõõdud)	1383	mm
Kogu arvutusulatuse üldmõõt l_{ig} (üldised sisemõõdud)	3187	mm

Tarindite liitekoha arvutusulatust läbiv soojusvool, Φ	12,61	W
Liituvate taridite arutusulatuse keskmine soojusläbivus, U	0,853	W/m²K
Madalaim sisepinna temperatuur	16,80	°C

Tarindite liitekoha arvutusulatuse soojuserikadu ja joonsoojusläbivus

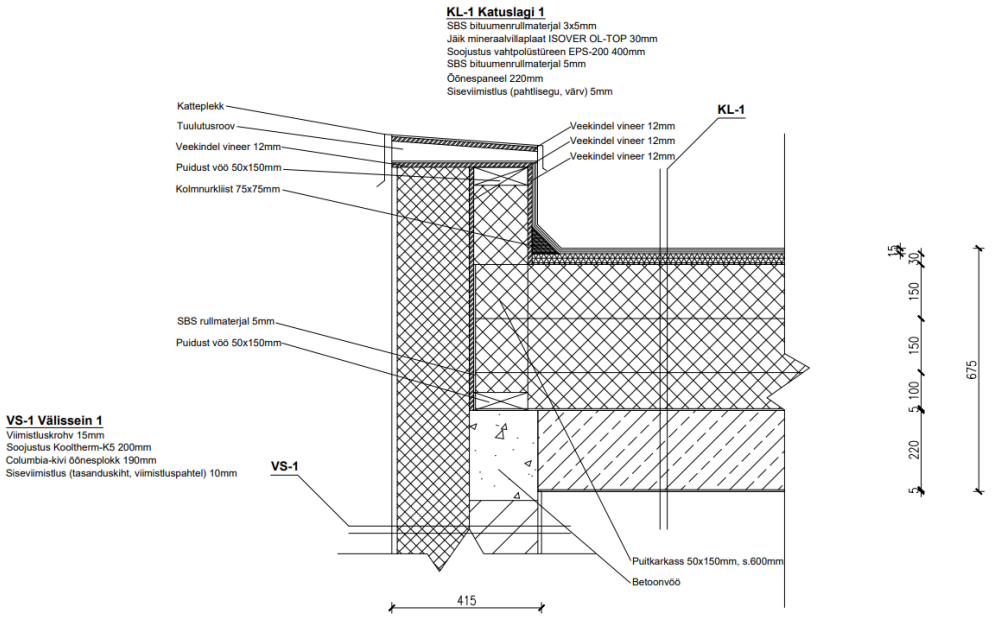
Liituvate tarindite arvutusulatuse soojuserikadu (2D arvutusest), L_{2D}	0,420	W/(m·K)
Liituvate tarindite arvutusulatuse soojuserikadu (1D, sisemõõdud), $U_1 \times l_{i1} + U_2 \times l_{i2}$	0,216	W/(m·K)
Liituvate tarindite arvutusulatuse soojuserikadu (1D, üldised sisemõõdud), $U_1 \times l_{i1} + U_2 \times l_{i2}$	0,293	W/(m·K)
Tarindite liitekoha joonsoojusläbivus Ψ_i (sisemõõdud)	**0,204**	W/(m·K)
Tarindite liitekoha joonsoojusläbivus Ψ_{ig} (üldised sisemõõdud)	**0,204**	W/(m·K)
Tarindite liitekoha sisepinna minimaalne temperatuuriindeks f_{Rsi}	**0,89**	

Eestis on elamute tarindite liitekohtade temperatuuriindeksi piirsuuruseks $f_{Rsi} \geq 0,80$.
Eestis on elamute akende temperatuuriindeksi piirsuuruseks $f_{Rsi} \geq 0,70$.

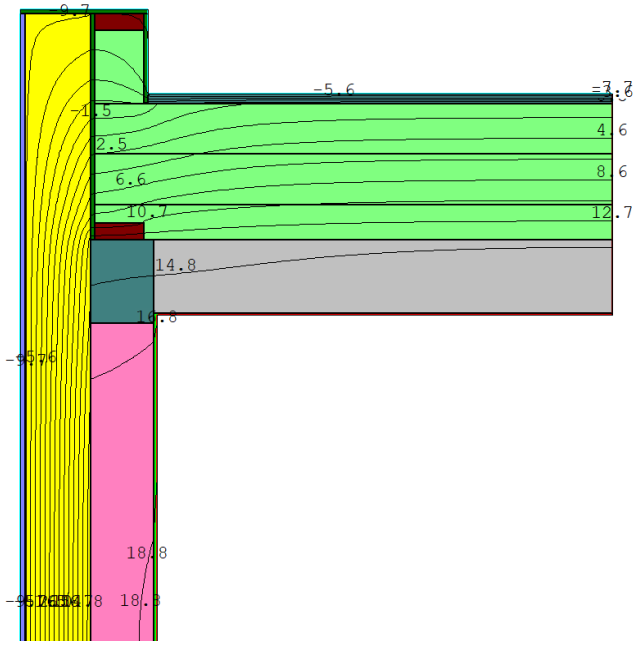
Tarkvara:	LBNL Therm 7.8
Kuupäev:	06.08.2021
Autor:	Frank Ahermaa

Välissein - katuslagi

Liitekoha sõlm



Temperatuurivälja joonis



LINNARUUM

FRANK AHERMAA

TalTech Tartu Kolledž
2021

Tegemist on kavandatud linnaruumiga, mille keskelt läbib Roosi tänava peatee. Linnaruum ise on mitmefunktsionaalne ja läbimõeldud ala, milles on mitmeid erinevaid komplekshooneid, korterelamuid, parke, veekogu, rohkelt haljasala ja võimas väljak linnaruumi keskel. Väljaku mõte on tuua esile filmistuudio avarust ning ühendada linnaruum omavahel asuvate aladega. Linnaruumi alad ja nende ümbrused, milles asuvad korterelamud, komplekshooned, väljak, filmistuudio ja pargid, on ohutuks ja mugavaks liiklemiseks kavandatud auto - kui ka kõnniteedega.

Linnaruumi märgistused

- Komplekshooned ja korterelamud
- Kohviku väliala
- Veekogu
- Väljaku muster
- Haljasala (puud, põõsad)
- Haljasala (muruplats)
- Kavandatud krundi piir

ROOSI TÄNAVA KOMPLEKSHOONE

FRANK AHERMAA

TalTech Tartu Kolledž
2021

Koostatud arhitektuurne konseptsioon kujutab Roosi tänava alal rajatud hoonete kompleksi. Komplekshoone on silmapaistev oma võimalustega ja mitmefunkstionaalne. Hoone koosneb kolmest kompleksist mis on omavahel ühendatud kahe kitsama trepikojaga. Fassaad koosneb tumehallsit monoliitbetoonist ja hallikast krohvikattest kompleksite ühenduskohtades, millesk on trepikojad. Hoone teeb eriliseks avarad aknad, mille lahendus tagab parema päevavalguse. Esimesel korrusel asub vasakul poolel ehitustarvete pood, keskel raamatukogu ja paremal poolel kohvik. Teisel korrusel vasakul poolel asub büroo, keskel ja paremal poolel on omavahel ühenduses spordiala mitmete ruumidega. Kolmanda ja neljanda korruse kompleksites asuvad kahe - ja kolmetoalised korterelamud. Kõik kolm kompleksit on omavahel ühenduses kahe trepikojaga kompleksite vahel.

Hoone pindala: 2234,48 m²
Hoone kõrgus: 14,6m

Materjalid

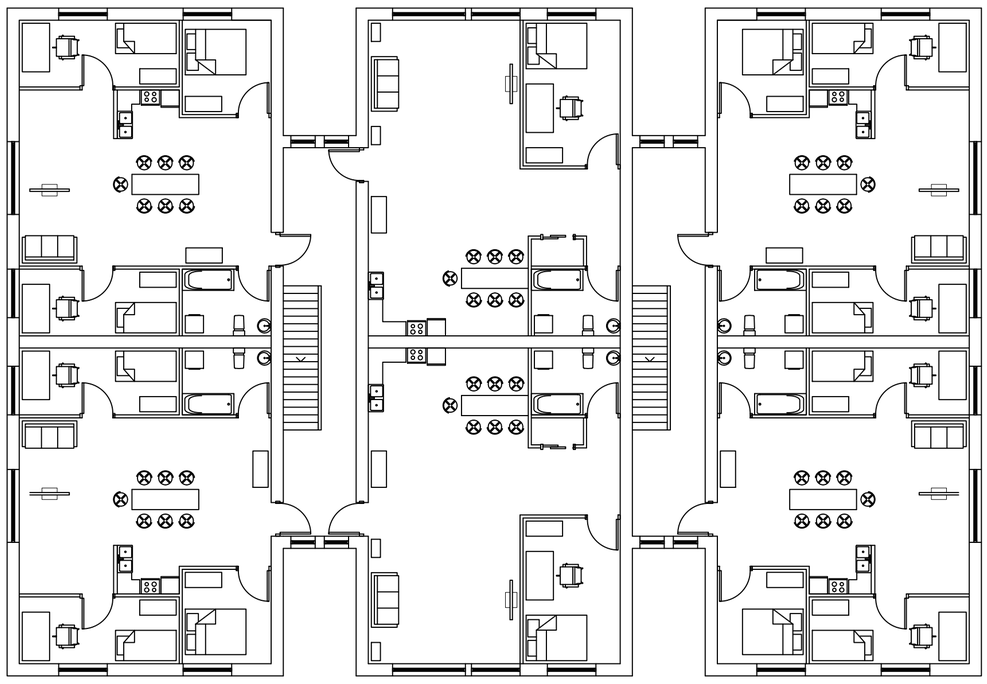
Must plekkkatus,
must metalluks, aknaraamid

Klaas

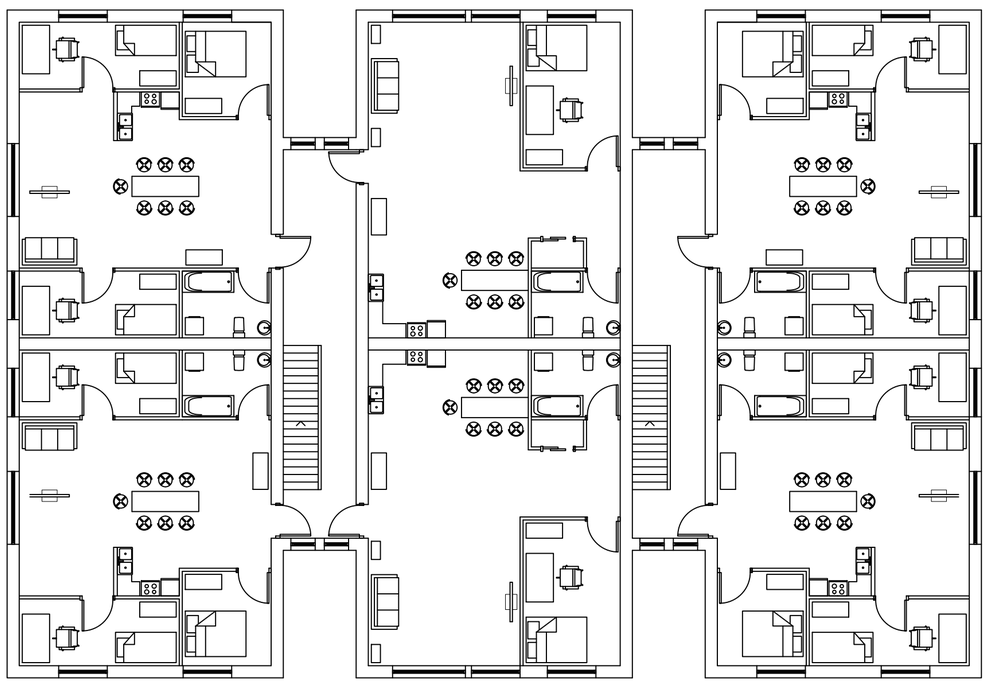
Tumehall monoliitbetoon

Hall krohv

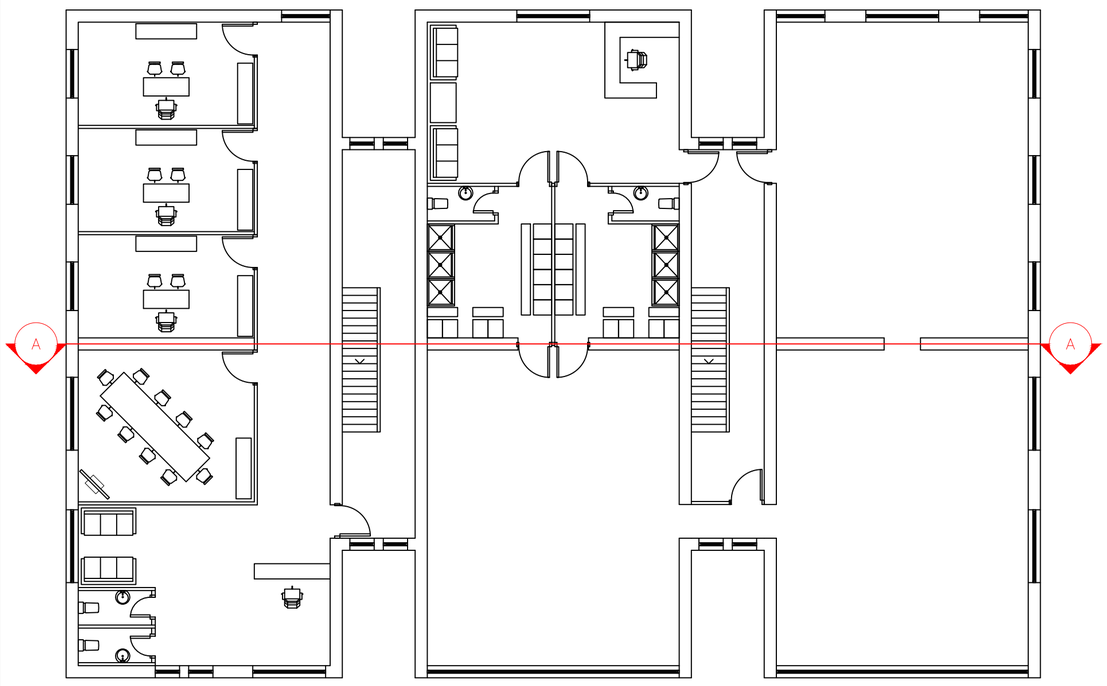
4. KORRUSE PÕHIPLAAN
MK 1:150



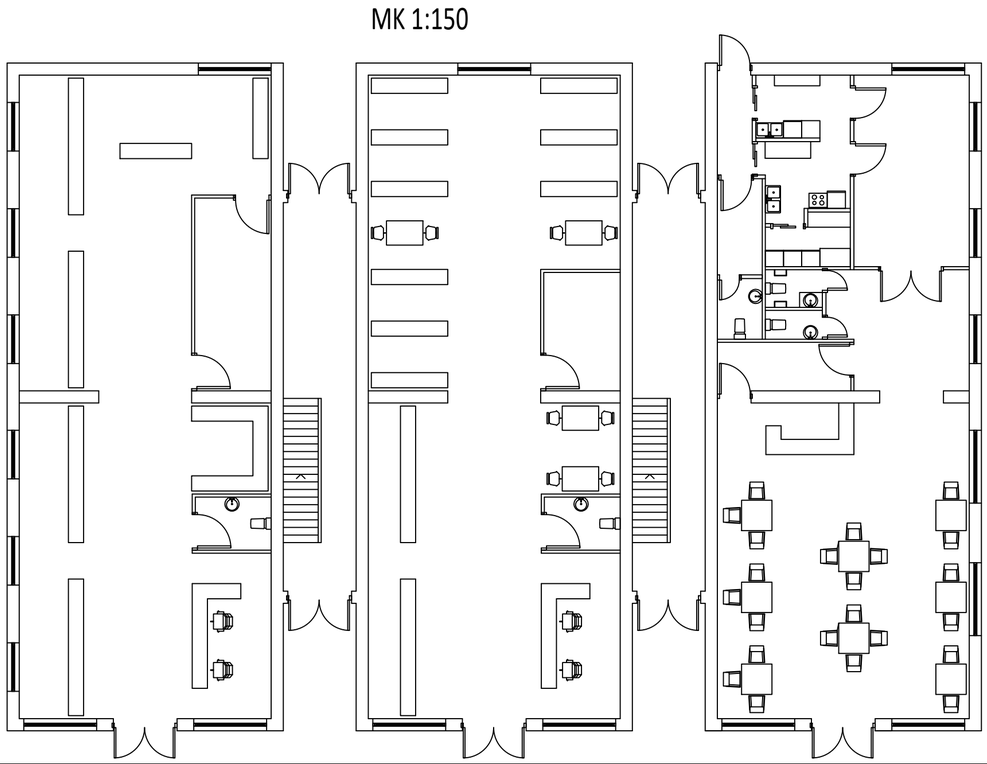
3. KORRUSE PÕHIPLAAN
MK 1:150



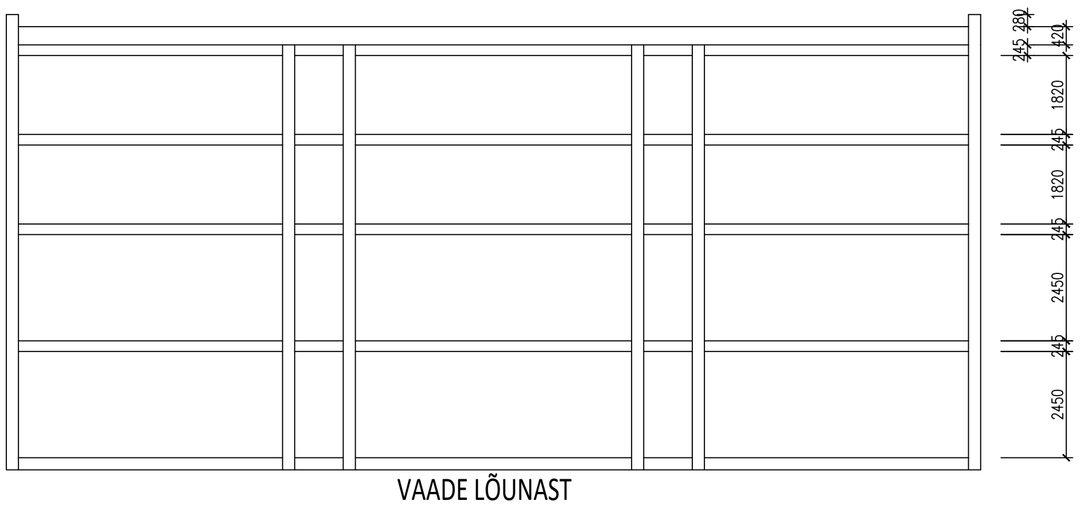
2. KORRUSE PÕHIPLAAN
MK 1:150



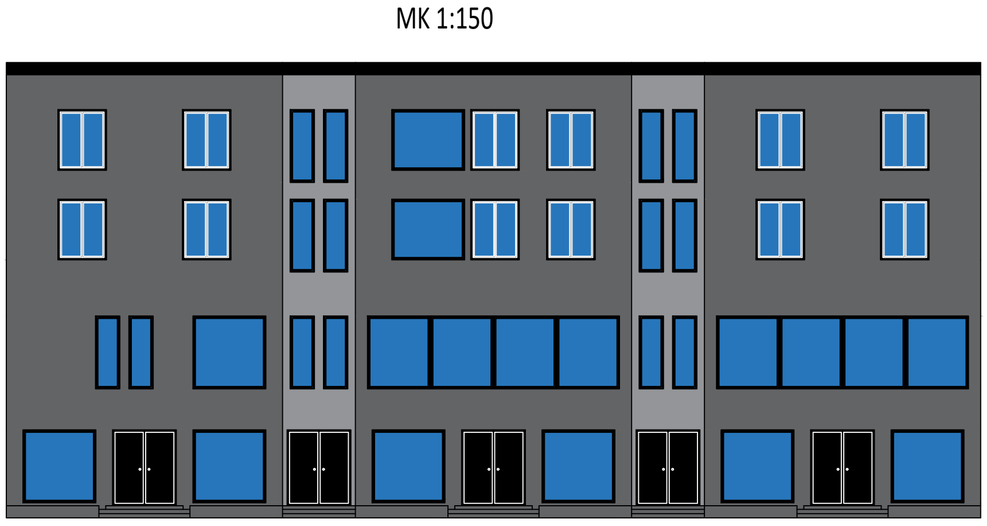
1. KORRUSE PÕHIPLAAN
MK 1:150



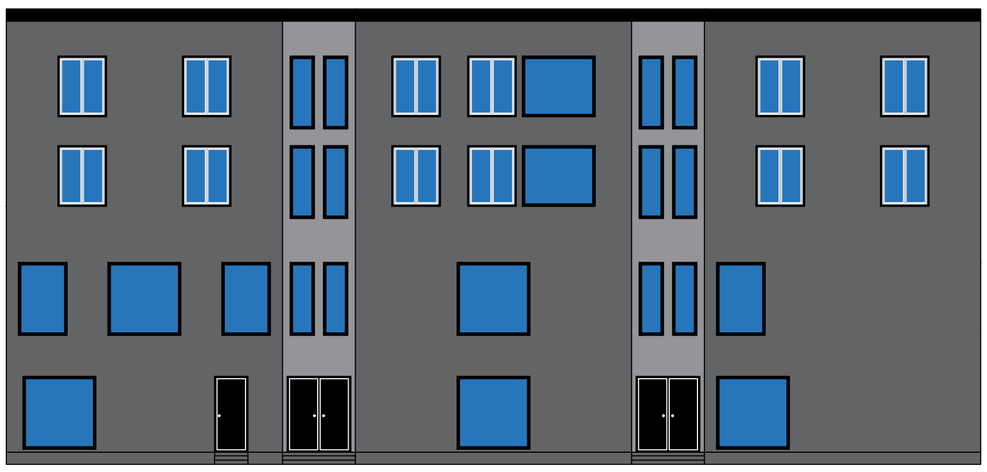
LÕIGE A - A
MK 1:150



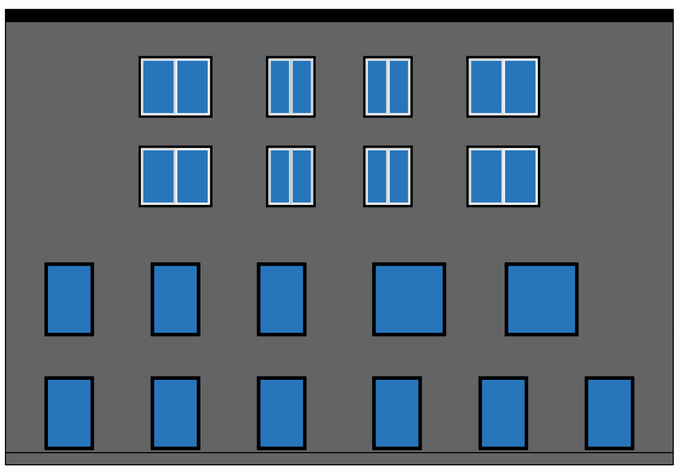
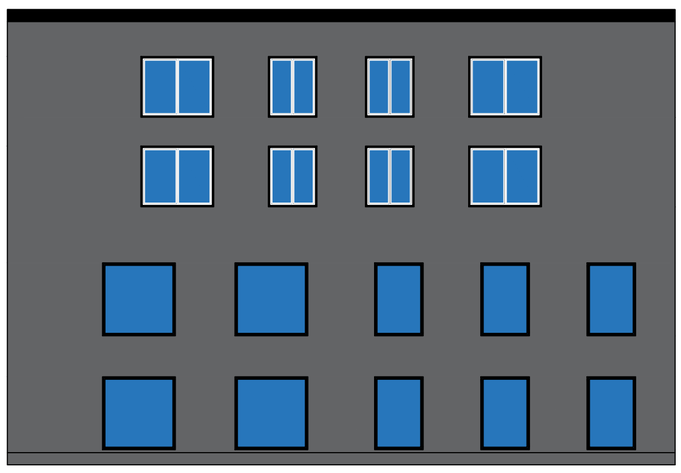
VAADE LÕUNAST
MK 1:150



VAADE PÕHJAST
MK 1:150



VAADE LÄÄNEST
MK 1:150



VAADE IDAST
MK 1:150