



TALLINNA TEHNIKAÜLIKOO
INSENERITEADUSKOND
Tartu kolledž

**TARTU LINNAS, ROOSI TÄNAVAL ASUVA
MULTIFUNKTSIONAALSE HOONE ARHITEKTUURNE
PÕHIPROJEKT, TULEOHUTUS JA VÄLISPIIRETE
NIISKUSTURVALISUS**

**ARCHITECTURAL DETAILED DESIGN INCLUDING FIRE
SAFETY AND EXTERIOR CONSTRUCTIONS MOISTURE
SAFETY FOR THE MULTIFUNCTIONAL BUILDING IN
TARTU CITY, ROOSI STREET**

MAGISTRITÖÖ

Üliõpilane:	Tõnis Vaht
Üliõpilaskood:	144418EAEI
Juhendajad:	Jiri Tintera, Kristo Kalbe
Konsultant:	Lehar Leetsaar

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 bakalaureusetöö/magistritööle esitatud nõuetele

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

Juhendaja:

/ allkiri /

Kaitsmisele lubatud

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

Kaitsmiskomisjoni esimees

/ nimi ja allkiri

Taltech Tartu Kolledž
LÕPUTÖÖ ÜLESANNE

Üliõpilane: Tõnis Vaht

Õppekava, peeriala: EAEI02/12Tartu – Ehitiste projekteerimine ja ehitusjuhtimine

Juhendaja(d): Lektor, Jiri Tintera, 6204805

Konsultant: Ekspert, Kristo Kalbe, 5345 6148

Lõputöö teema:

TARTU LINNAS, ROOSI TÄNAVAL ASUVA MULTIFUNKTSIONAALSE HOONE
ARHITEKTUURNE PÕHIPROJEKT, TULEOHUTUS JA VÄLISPIIRETE NIISKUSTURVALISUS

ARCHITECTURAL DETAILED DESIGN INCLUDING FIRE SAFETY AND EXTERIOR
CONSTRUCTIONS MOISTURE SAFETY FOR THE MULTIFUNCTIONAL BUILDING IN TARTU
CITY, ROOSI STREET

Lõputöö põhieesmärgid:

1. Arhitektuurse põhiprojekti koostamine
2. Liginullenergia hoonele nõuetele vastavate välispiirete ja sõlmede koostamine
3. Tuleohutuse detailne kirjeldus

Lõputöö etapid ja ajakava:

Nr	Ülesande kirjeldus	Tähtaeg
1	Arhitektuursete jooniste koostamine	16.03.2021
2	Välispiirete energiatõhususe arvutamine	04.04.2021
3	Tuleohutuse kirjeldus, seletuskirja koostamine, vormistus	24.05.2021

Töö keel: Eesti keel

Lõputöö esitamise tähtaeg: "24" mai 2021. a

Üliõpilane: Tõnis Vaht "....."20.....a
/allkiri/

Juhendaja: Jiri Tintera "....."20.....a
/allkiri/

Juhendaja: Kristo Kalbe "....."20.....a
/allkiri/

SISUKORD

SISSEJUHATUS	7
ABSTRACT	8
1 ÜLDOSA	9
1.1 Põhiprojekti ülesehitus.....	9
1.2 Üldandmed.....	9
1.2.1 Objekti asukoht	9
1.2.2 Objekti lühikirjeldus.....	9
1.2.3 Projekteerija	9
1.3 Alusdokumendid	10
1.3.1 Lähteandmed.....	10
1.3.2 Ehitusuuringud	10
1.3.3 Normdokumendid.....	10
2 ASENDIPLAAN	11
2.1 Alusdokumendid	11
2.1.1 Lähteandmed.....	11
2.1.2 Normdokumendid.....	11
2.2 Olemasolev olukord.....	11
2.2.1 Paiknemine	11
2.2.2 Olemasolev reljeef.....	11
2.2.3 Olemasolevad hooned	11
2.2.4 Olemasolevad tänavad.....	12
2.3 Vertikaalplaneering	12
2.3.1 Ehitise paiknemiskõrgus.....	12
2.3.2 Sademevee suunamine	12
2.4 Asendiplaani lahendus	12
2.4.1 Hoone paigutus.....	12
2.5 Teed, platsid ja parkimine	12
2.5.1 Parkimiskorraldus.....	12
2.5.2 Juurdesõidutee	12
2.6 Haljastus ja korrastus.....	13
2.6.1 Juurdesõidutee	13
2.6.2 Piirded ja väravad	13
2.6.3 Välisvalgustus.....	13
2.6.4 Väikeehitised	13
2.7 Tehnilised andmed	13
3 ARHITEKTUUR	14

3.1 Alusdokumendid	14
3.1.1 Lähteandmed.....	14
3.1.2 Normdokumendid.....	14
3.2 Hoone paigutus	14
3.3 Arhitektuurne üldlahendus	14
3.3.1 Välisilme	14
3.3.2 Funktsioonid	15
3.4 Hoone konstruktsioonid	15
3.4.1 Vundament	15
3.4.2 Põrand pinnasel	15
3.4.3 Vertikaalsed ja horisontaalsed kandekonstruktsioonid	15
3.4.4 Trepid.....	16
3.4.5 Vahelaed	16
3.4.6 Katus, katuslagi	16
3.4.7 Välisseinad	17
3.4.8 Siseseinad	17
3.4.9 Avatäited	17
3.4.10 Varikatused ja rõdud.....	18
3.4.11 Liftid, tõstukid, eskalaatorid, liikurteed	18
3.5 Hoone tehnilised andmed	18
4 TULEOHUTUS	20
4.1 Üldandmed.....	20
4.1.1 Lähteandmed.....	20
4.1.2 Lähteandmed.....	20
4.2 Tuleohutusklass, kasutusviis ja kasutusotstarve.....	20
4.3 Tuleohutusklass, kasutusviis ja kasutusotstarve.....	20
4.3.1 Tuleohutuskujad	20
4.3.2 Hoone konstruktsioonide tulepüsivusajad	21
4.3.3 Põlemiskoormus	21
4.4 Tuletõkkeseptsioonid	21
4.5 Suitsueemaldus	21
4.6 Tuletundlikkus	21
4.7 Evakuatsioonilahendus	22
4.7.1 Maksimaalne inimeste arv	22
4.7.2 Evakuatsiooniteed	22
4.7.3 Evakuatsiooniväljapääsud	22
4.8 Tuleohutuspaigaldised	22

4.8.1 Evakuatsioonivalgustus	22
4.8.2 Autonoomne tulekahju signalisatsioonandur.....	23
4.8.3 Tulekustutid	23
4.9 Tehnosüsteemide tuleohutus	23
4.9.1 Ventilatsiooniseadmete tuleohutus	23
4.9.2 Kütteseadmete tuleohutus.....	23
4.10 Päästemeeskonna juurdepääs ehitisele	23
4.11 Väline tulekustutusvesi	23
5 KÜTE, VENTILATSIOON, JAHUTUSSÜSTEEM	24
6 VEEVARUSTUSE JA KANALISATSIOONI VÄLISVÕRK.....	25
7 ENERGIATÕHUSUS.....	26
7.1 Alusdokumendid	26
7.1.1 Normdokumendid ja juhendmaterjalid	26
7.2 Arhitektuurne üldkonseptsioon	26
7.2.1 Üldkirjeldus	26
7.2.2 Hoone välispiirete ja avatäidete soojusläbivused	27
7.2.3 Arhitektuurilised parendused energiatõhususe seisukohalt.....	27
7.3 Niiskusturvalisus	31
7.3.1 Ilmastikukaitse	31
7.3.2 Hoone välispiirde õhuleke.....	31
7.3.3 Soojuskadu	32
7.3.4 Infiltratsioon.....	33
7.3.5 Soojusvoogude arvutuseks kasutatav tarkvara.....	34
KOKKUVÕTE	35
KASUTATUD KIRJANDUSE LOETELU	36
GRAAFILINE OSA.....	37

SISSEJUHATUS

Magistritöö eesmärk on koostada Tartu linnas, Roosi tänaval asuva multifunktsionaalse hoone arhitektuurne põhiprojekt ja seletuskiri. Põhiprojekti raames käsitletakse järgnevat: üldosa, asendiplaan, arhitektuursed joonised, tuleohutus ja välispiirete energiatõhusus. Arhitektuurse põhiprojekti aluseks on eskiisprojekt aine Disainstudio III raames. Hoone on projekteeritud liginullenergiahoone projekteerimise põhimõtteid järgides.

Töö eesmärk on luua hoone niiskusturvalisuse tagamine, kirjeldades õhupidavuse tagamise põhimõtteid, täpsustatud lahendusi ning näidates detailiseeritult õhupidavuse tagamine viies valitud sõlmes.

Töö eesmärk on optimeerida joonkülmakillad viies valitud sõlmes niiskusturvalisuse seisukohast lähtudes ning leida joonsoojuslähivuste arvvaartused. Eesmärk on anda soovitusi materjalide ilmastikukaitsele ning niiskuskahjustuste vältimiseks hoone ehitusetapil.

Hoone asub Tartu maakonnas, Tartu linnas, Roosi tänaval. Projekteerimist mõjutab ümbruskond ja selle ajalugu. Keskkond on täiuslik koht jalutuskäikude tegemiseks.

Projekteeritud hoone on neljakorruseline. Esimesel korrusel asuvad kohvik, ilusalong ja postkontor. Teisel korrusel asuvad büroopinnad. Kolmandal ja neljandale korrusele on projekteeritud korterid.

Magistritöö koostamisel kasutatud programmid: Archicad 18, Autocad 17, Microsoft Word, Microsoft Excel, Therm 7.4.

ABSTRACT

The aim of the Master's thesis is to create an architectural detailed design and statement of multifunctional building in Tartu city, Rooski street. The architectural detailed design handles general information, architectural drafts, fire safety and exterior constructions energy efficiency. The detailed design is based on the created draft during the course of „Disainistuudio III“. The building is projected following the principles of nearly zero energy projected building.

The aim of this paper is to create moisture safe building by describing the solutions of air resistance, specified solutions and to show detailed air resistance assurance of five selected constructional knots.

The aim of this paper is to optimize the cold bridges of five constructional knots by calculating their results on the principles of moisture safety. The aim is to give recommendations to protect building materials from weather and humidity damages while constructing.

The building locates in Tartu county, Tartu city, Rooski street. The environment and history had an impact while projecting the building plans. The environment is perfect place for walks.

The projected building has four floors. On the ground floor there is a cafe, beauty salon and post office. On the second floor there are offices. On the third and fourth floor there are apartments.

The programs used in Master's thesis are: Archicad 18, Autocad 17, Microsoft Word, Microsoft Excel, Therm 7.4.

1 ÜLDOSA

1.1 Põhiprojekti ülesehitus

Projekt koosneb

- kirjalik osa
- graafiline osa
- lisad

1.2 Üldandmed

1.2.1 Objekti asukoht

Projekteeritud hoone asub Tartu maakonnas, Tartu linnas, Roosi tänaval.

1.2.2 Objekti lühikirjeldus

Neljakorruseline ehitus, mis on kavandatud täites liginullenergia hoone nõudeid. Esimesel korrusel on avalikuks kasutamiseks mõeldud ruumid nagu postkontor. Samuti on projekteeritud äripindade ruumidena kohvik ja ilusalong.

Teisele korrusele on projekteeritud kontoripinnad. Kolmandale ja neljandale korrusele on projekteeritud korterid.

Projekt on koostatud arhitektuurse põhiprojekti staadiumis.

1.2.3 Projekteerija

Tõnis Vaht

t8nisvaht@gmail.com

1.3 Alusdokumendid

1.3.1 Lähteandmed

Objekti projekteerimisel on lähtutud kinnistu ümbruses tehtud piltidest. Hoone idee alusena on kasutatud õppeaines „NTS1873 - Disainistuudio III (hoonete kompleksid)“ loodud eskiisi.

1.3.2 Ehitusuuringud

Ehitusuuringud puuduvad

1.3.3 Normdokumendid

- EVS 932:2017 „Ehitusprojekt“
- Majandus- ja taristuministri 17.07.2015 määrus nr 97 „Nõuded ehitusprojektile“
- Majandus- ja taristuministri 05.06.2015 määrus nr 57 „Ehitise tehniliste andmete loetelu ja arvestamise alused“
- EVS 812-7:2018 „Ehitiste tuleohutus. Osa 7: Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded“
- Siseministri 30.03.2017 määrus nr 17 „Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded ja nõuded tuletõrje veevarustusele“
- Majandus- ja taristuministri 05.06.2015 määrus nr 58 „Hoone energiatõhususe arvutamise meetoodika“
- Ettevõtlus- ja infotehnoloogiaministri 11.12.2018 määrus nr 63 „Hoone energiatõhususe miinimumnõuded“

2 ASENDIPLAAN

2.1 Alusdokumendid

2.1.1 Lähteandmed

Projekti koostamisel on lähtutud õppeaine „NTS1873 - Disainistuudio III (hoonete kompleksid)“ raames loodud Tartu linnas, Roosi tänaval asuva multifunktsionaalse hoone eskiisprojektist.

2.1.2 Normdokumendid

- „Ehitusseadustik“ 11.02.2015
- EVS 932:2017 „Ehitusprojekt“
- Majandus- ja taristuministri 17.07.2015 määrus nr 97 „Nõuded ehitusprojektile“
- Siseministri 30.03.2017 määrus nr 17 „Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded ja nõuded tuletõrje veevarustusele“
- Majandus- ja taristuministri 05.06.2015 määrus nr 57 „Ehitise tehniliste andmete loetelu ja arvestamise alused“

2.2 Olemasolev olukord

2.2.1 Paiknemine

Projekteeritav hoone asub Tartu maakonnas, Tartu linnas, Roosi tänaval.

2.2.2 Olemasolev reljeef

Absoluutne kõrgus on 54,80-56,10 meetri vahele.

2.2.3 Olemasolevad hooned

Krundil asub Raadi lennuangaar, mis paikneb projekteeritava hoonega vastamisi üle Roosi tänava. Naaberkinnistul asub olemasolev hoone 35,4 meetri kaugusel.

2.2.4 Olemasolevad tänavad

Olemasolevale Roosi peatänavale saab ligi Jänese tänavalt, samuti Muuseumi tänava kaudu. Roosi tänav külgneb mõlemalt poolt kergliiklusteedega.

2.3 Vertikaalplaneering

2.3.1 Ehitise paiknemiskõrgus

Ehitise paiknemiskõrgus on $\pm 0,00 = 55,75$ abs

2.3.2 Sademevee suunamine

Hoone on projekteeritud sisemise vihmavee äravooluga. Rõdude puhul toimub vihmavee väline eemalejuhtimine.

2.4 Asendiplaani lahendus

2.4.1 Hoone paigutus

Arvestades ilmakaari, on hoone projekteeritud krundi põhjapoolsele küljele.

2.5 Teed, platsid ja parkimine

2.5.1 Parkimiskorraldus

Hoone läänepoolsele küljele on projekteeritud asfaltkattega parkla. Parklasse mahub 32 mootorsõidukit.

2.5.2 Juurdesõidutee

Kinnistuni on võimalik juurde pääseda Roosi peatänavalt tuleva asfaldiseeritud sisetee kaudu.

2.6 Haljastus ja korrastus

2.6.1 Juurdesõidutee

Krundile projekteeritud madalhaljastus on kajastatud asendiplaanil.

2.6.2 Piirded ja väravad

Krundil pole projekteeritud piirdeid ega väravaid

2.6.3 Välisvalgustus

Välisvalgustuse lahenduseks koostatakse eraldi projekt.

2.6.4 Väikeehitised

Väikeehitised puuduvad

2.7 Tehnilised andmed

Krundi pindala 116110 m²

Krundi sihtotstarve 100% Üldkasutatav maa

Ehitusalune pindala 531,7 m²

Täisehituse protsent 1,9%

Parkimiskohtade arv 32

Hoone tuleohutusklass TP1

3 ARHITEKTUUR

3.1 Alusdokumendid

3.1.1 Lähteandmed

Projekti koostamisel on lähtutud õppeaine „NTS1873 - Disainistuudio III (hoonete kompleksid)“ raames loodud Tartu linnas, Roosi tänaval asuva multifunktsionaalse hoone eskiisprojektist.

3.1.2 Normdokumendid

- „Ehitusseadustik“ 11.02.2015
- EVS 932:2017 „Ehitusprojekt“
- Majandus- ja taristuministri 17.07.2015 määrus nr 97 „Nõuded ehitusprojektile“
- Siseministri 30.03.2017 määrus nr 17 „Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded ja nõuded tuletõrje veevarustusele“
- Majandus- ja taristuministri 05.06.2015 määrus nr 57 „Ehitise tehniliste andmete loetelu ja arvestamise alused“

3.2 Hoone paigutus

Arvestades ilmakaari, on hoone projekteeritud krundi põhjapoolsele küljele.

3.3 Arhitektuurne üldlahendus

3.3.1 Välisilme

Hoone arhitektuuri iseloomustab geomeetrilisus. Hoone projekteerija üritas luua eripärast väljanägemist, kasutades erinevaid fassaadimaterjale, dekoratiivliiste, mängides akende ning rõdude paigutustega. Rõdusid on kahte tüüpi – pööratud katuse põhimõttel ehitatud siserõdud ning väljapoole ulatuvad taladel ja tõmbidele töötavad välisrõdud. Fassaadi lahendusel kasutasin krohvi ja puitlaudist.

3.3.2 Funktsioonid

Hoone on neljakorruseline. Kaks esimest korrust on avalikkusele suunatud funktsioonidega ning kolmandal ja neljandal korrusel asuvad korterid.

3.4 Hoone konstruktsioonid

3.4.1 Vundament

Hoone on projekteeritud lintvundamendile. Monoliitbetoonist taldmik rajatakse 1,2 meetri sügavusele. Vundament on projekteeritud 190 mm paksusest Columbia-kivi õõnesplokist, mis armeeritakse ning betoneeritakse. Välimine külge kaetakse hüdroisolatsiooniga ning soojustatakse IKO Enertherm KR ALU 100+50 mm soojustusega. Sokli osa viimistluses kasutatakse tsementkiudplaati. Perimeetri soojustamiseks kasutatakse kogu hoone 1 meetri ulatuses 100 mm paksust EPS Perimeeter 120 soojustust.

Vundamendi kaevikut peab kaitsma nii sadevee kui üleüldise niiskuse eest. Vihma sattumisel tuleb kasutada meetmeid veevoolu eemale juhtimiseks.

3.4.2 Põrand pinnasel

Põrand pinnasel on projekteeritud armeeritud 100 mm raudbetoonist põrandaküttetorudega. Soojustuseks kasutatakse 100+100 mm IKO Enertherm KR ALU soojustust. Soojustusele paigaldatakse enne armeerimist ja valamist 0,2 mm polüetüleenkile.

Põrand pinnasel soojusläbivus $U=0,11 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

3.4.3 Vertikaalsed ja horisontaalsed kandekonstruktsioonid

Hoone vertikaalseteks konstruktsioonideks on 190 mm täisbetoneeritud Columbia-kivi õõnesplokid. Neid kasutatakse nii kandvate sise- kui välisseinte ehituseks.

Horisontaalseteks kandekonstruktsioonideks on 220 mm vahelae ja katuslae õõnespaneelid. Samuti varikatust kandvad 100 mm kõrgused IPE talad. Rõdu kandekonstruktsioonideks on 50 x 120 mm puittalad sammuga 300 mm. Talad on kinnitatud UPE tala külge poltliidetega. Samuti on rõdule kinnitatud tõmbe trossid,

mis on kinnitatud valatud betoonvöö külge. Betoonvöö ehitamisel tuleb arvestada, et tõmbid seda välja ei tõmmaks. Selleks on oluline jälgida betooni pikaajalise kahanemise vähendamise põhimõtteid. Seda saab teha kasutades võimalikult jämeda terastikulist koostist ning lisades plastifikaatoreid ehk betooni tugevusomadusi parandavaid lisandeid. Samuti tuleb jälgida plastifikaatorite puhul kasutusjuhendeid, et mitte liiga suurt kogust lisada, mis võib avaldada kõrvalmõjusid. Kuna Columbia kivi on õõnesplokk, mis armeeritakse seestpoolt, on hea võimalus jätkata armeeringut betoonvöös.

3.4.4 Trepid

Hoonesse on projekteeritud kaks raudbetoonist treppi. Trepid on 18 astmega ja L kujulised. 9 astme kaupa on trepikodadesse projekteeritud trepikoja vahelagi. Trepil projekteerimiseks on kasutatud valemit $2h + b$, kus h on trepimademe kõrgus ja b laius. Teisele ja neljandale korrusele viivate treppide valem on $2 \cdot 17 + 30 = 64$ cm. Kolmandale korrusele viiva trepi valem on $2 \cdot 17,7 + 30 = 65,4$ cm.

Treppide tõusudele, mõlemale poole on projekteeritud käsipuud.

3.4.5 Vahelaed

Hoone vahelaed on projekteeritud monteeritavatest 220 mm paksustest õõnespaneelidest. Vahelagede ja seinte omavahelised vuugid tuleb monolitiseerida. Õõnespaneelid kaetakse mürasummutusplaatidega ning seejärel kaetakse polüetüleenkillega, et valada ujuva 80 mm paksune põrandaplaat. Betooni tugevusklassiks valida C20/25 ja armeerida terasvõrguga. Armatuurvõrku paigaldada põrandaküttetorud. Valatud betoonpõranda ja vertikaalse kandekonstruktsiooni vahele paigaldada elastne vuuk. Põrandakattena kasutatakse parkettpõrandat, niiskettesse ruumidesse paigaldatakse keraamiline plaat koos nõuetekohase hüdroisolatsiooniga.

3.4.6 Katus, katuslagi

Hoone katuslagi on projekteeritud monteeritavatest 220 mm paksustest õõnespaneelidest. Katuslae ja seinte omavahelised vuugid tuleb monolitiseerida. Katus soojustatakse 400 mm EPS 60 Silver soojustusega. Katuse kalle tuleneb kaldu lõigatud 1:60 EPS-ist. Maksimaalne paksus 400 mm, minimaalne 275 mm. Soojustuse peale paigaldatakse 30 mm ISOVER OL-TOP jäik villaplaat. Katus on kaetud kahekordse SBS-bituumenrullmaterjal kattega.

Katuslae soojusläbivus $U=0,08 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

3.4.7 Välisseinad

Välisseinad laduda 190 mm Columbia-kivi õõnesplokkidest. Õõnesplokid tuleb armeerida ja betoneerida. Seinte soojustamiseks kasutada krohvimist taluvat soojustus. Antud projektis kasutatakse soojustusena 200 mm paksust Kingspan Kooltherm soojustust. Seinte välisviimistluseks kasutatakse krohvi ja puitlaudist. Siseviimistluses kasutatakse krohvi. Dekoratiivliitude kinnituseks kasutatakse pikki plastüübleid. Need sobivad kinnituseks habraste pindadega kohtadesse, kus on krohvitud pind. Naeltüübleid kasutatakse kohtades, kus aluspinnaks on puit.

Välisseina soojusläbivus VS-1 $U=0,11 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$

Välisseina soojusläbivus VS-2 $U=0,10 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$

3.4.8 Siseseinad

Hoone kandvad siseseinad on projekteeritud 190 mm Columbia-kivi õõnesplokkidest. Õõnesplokid tuleb armeerida ja betoneerida. Mittekandvad siseseinad on projekteeritud 100 mm Fibo müüritistest. Siseseinad viimistletakse krohviga.

3.4.9 Avatäited

Akendena kasutatakse kolmekordse klaaspaketiga puitaluminiium aknaid, mis avanevad sissepoole. Aknad, aknadetailid ja projekteerimine peab vastu pidama ilmastikumõjudele. Aknad on kinnitatud soojustuse kihti ning ühendatakse Columbia-kivi õõneplokkidele. Õhupidavuse tagamiseks tuleb aknad ja kandvad konstruktsioonid ühendada auru- ja ilmastikutõkketeibiga.

Klaasfassaadidena kasutatakse kolmekordse argoontäitega klaaspakette. Klaaspaketid on kinnitatud kuumtsingitud vinkelraudadega kandvate konstruktsioonide külge.

Hoone välisuksed on projekteeritud puidust. Uksed on kinnitatud soojustuse kihti ning soojusläbivus ei tohi ületada $1,0 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$. Õhupidavuse tagamiseks tuleb uksed ja õõnesplokid ühendada auru- ja ilmastikutõkketeibiga.

Siseuksed on valdaval metallist. Tuletõkkeseptsioonidega seotud uksed peavad vastama nõuetele EI 30. Uksed peavad vastama mehaanilistele koormustele.

3.4.10 Varikatused ja rõdud

Hoone rõdude kandvateks konstruktsioonideks on puittalad 50x120 mm sammuga 300 mm. Rõdu kandvad puittalad on ühendatud UPE taladega, mis on omavahel liidetud poltliidetega. UPE talad on kinnitatud betoonvõösse keemiliste ankrutega. Lisaks töötavad rõdud tõmbidega, mis on üheltpoolt on kinnitatud rõdu otstest ja teiselt poolt seintesse keemiliste ankrutega.

3.4.11 Liftid, tõstukid, eskalaatorid, liikurteed

Hoonesse pole projekteeritud lifte, tõstukeid, eskalaatoreid ega liikurteid.

3.5 Hoone tehnilised andmed

Kasutusotstarve	Kolme ja enama korteriga elamu
Hoone tulepüsivusklass	TP-1
Suletud netopind	1723,3 m ²
Kasulik pind	1723,3 m ²
Köetav pind	1723,3 m ²
Maapealse korruste arv	4
Maa-aluse korruste arv	0
Absoluutne kõrgus	55,75 abs
Hoone kõrgus	13,2 m
Hoone pikkus	35,4 m
Hoone laius	15,94 m
Hoone sügavus	-
Hoone maht	7448,4 m ³
Kasutusiga	50 aastat
Elektrisüsteemi liik	Võrk

Veevarustuse liik

Võrk

Kanaliseatsiooni liik

Võrk

Soojavarustuse liik

Maaküte

4 TULEOHUTUS

4.1 Üldandmed

4.1.1 Lähteandmed

Projekti koostamisel on lähtutud õppeaine „NTS1873 - Disainistuudio III (hoonete kompleksid)“ raames loodud Tartu linnas, Roosi tänaval asuva multifunktsionaalse hoone eskiisprojektist.

4.1.2 Lähteandmed

- Majandus-ja taristuministri 17.07.2015 määrus nr 97 „Nõuded ehitusprojektile“
- Siseministri 30.03.2017 määrus nr 17 „Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded ja nõuded tuletõrje veevarustusele“
- EVS 812-7:2018 „Ehitiste tuleohutus. Osa 7: Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded“

4.2 Tuleohutusklass, kasutusviis ja kasutusotstarve

- Tuleohutusklass: TP-1
- Kasutusviisid: I (eluruumid)
IV (kohvik ja büroopinnad)
- Kasutusotstarbed: kohvik, postkontor, ilusalong, muu kolme või enama korteriga elamu
- Hoone korruste arv: 4
- Maa-aluste korruste arv: 0
- Hoone kõrgus:

4.3 Tuleohutusklass, kasutusviis ja kasutusotstarve

4.3.1 Tuleohutuskujad

Lähima hoone kaugus on 35,4 m.

4.3.2 Hoone konstruktsioonide tulepüsivusajad

Hoone kande ja tuletõkkekonstruktsioonide peavad vastama tulepüsivusele R60.

Rõdu, lodža ja terrassi tulepüsivusajale kohaldatakse ehitise kandekonstruktsioonile ettenähtud arvvaartusest 50%. [1] Projekteeritud hoone rõdu tulepüsivus on R30. Rõdude tulepüsivuse kindlustamiseks paigaldatakse kandvate puittalade alla tulekindel ehitusplaat.

Hoone betoontreppide tulepüsivus on R30.

Hoone tuletõkkesektsioonid vastavad R60 nõuetele. Tuletõkkesektsioonid moodustuavad kandvad Columbia-kivi õõnesplokkidest siseseinad, Fibo müüritised ja avatäited. Avatäidete tulepüsivus arvutatakse 50 % tuletõkkekonstruktsioonide arvvaartusest.

4.3.3 Põlemiskoormus

Põlemiskoormus on alla 600 megadžauli ruutmeetri kohta.

4.4 Tuletõkkesektsioonid

Tuletõkkesektsioonid on projekteeritud järgmiselt:

- korterid
- evakuatsiooni trepikojad
- tehnoruumide
- šahtid

4.5 Suitsueemaldus

Suitsueemaldus tagatakse avatavate akende ja rõduuste kaudu. Mõlemad trepikojad on varustatud ülevalt avatava katuseluukidega.

4.6 Tuletundlikkus

Minimaalselt lubatud tuletundlikkuse nõuded:

- Seinad ja lagi – B-s1,d0
- Välisseina välispind – B,d0
- Trepikäigud ja trepimademed – A2-s1,d0

- Soojustussüsteem – A2,d0
- Õhutuspilu välispind – B,d0
- Õhutuspilu sisepind – B-s1,d0
- Katuskate – $B_{\text{roof}}(t_2-t_4)$

4.7 Evakuatsioonilahendus

4.7.1 Maksimaalne inimeste arv

Hoones on arvestuslikult maksimaalselt 150 inimest.

4.7.2 Evakuatsiooniteed

Evakuatsioon toimub hoone kahes trepikojas, mis juhivad esimese korruse fuajeesse. Evakuatsiooni trepikoja minimaalne laius, 1200mm, on tagatud. Evakuatsiooniteede viited peavad olema vastavalt märgistatud. Kuna enamik inimesi on hoonega tuttavad, võib ustele olla paigaldatud ukse link. Peaväljapääsule võib kasutada ukse linke ja surunupuga evakuatsioonisuluseid.

4.7.3 Evakuatsiooniväljapääsud

Esimese korruse kaks peaväljapääsu tagavad evakuatsiooni. Samuti on võimalik esimese korruste avatavate akende kaudu hoonest pääseda.

4.8 Tuleohutuspaigaldised

- Evakuatsioonivalgustus
- Autonoomne tulekahju signalisatsiooniandur
- Tulekustutid

4.8.1 Evakuatsioonivalgustus

Evakuatsioonitrepikojad ja fuajeed paigaldatakse evakuatsioonivalgustustega. Evakuatsioonipääsu tähistav märk peab olema paigaldatud nähtavale kohale.

4.8.2 Autonoomne tulekahju signalisatsiooniandur

Tulekahju signalisatsiooniandur on nõutud igasse ruumi, mis on ühendatud teiste ruumidega.

4.8.3 Tulekustutid

Tulekustutid paigaldatakse igale korrusele.

4.9 Tehnosüsteemide tuleohutus

4.9.1 Ventilatsiooniseadmete tuleohutus

Ventilatsioonisüsteemide projekteerimisel lähtuda asjakohastest nõuetest. Tule ja suitsu leviku takistamine peab projekteerimisel olema tagatud. Samuti jälgida hooldusel nõudeid ja eeskirju. Ventilatsioonisüsteemide materjalidena kasutada vähemalt A2-s1, d0 tulekindlusele vastavaid materjale.

4.9.2 Kütteseadmete tuleohutus

Maasoojuspumbana kasutatud kütteseade asub eraldi tuletõkkeseptsioonina projekteeritud tehnoruumis.

4.10 Päästemeeskonna juurdepääs ehitisele

Juurdepääs ehitisele on tagatud põhja, lõuna ja läänepoolt. Idapoolt võib ligipääsu takistada parklas asuvad mootorsõidukid.

4.11 Väline tulekustutusvesi

Hoone läheduses asub Raadi järv. Veekogu kaugus hoonest on 900 meetrit.

5 KÜTE, VENTILATSIOON, JAHUTUSSÜSTEEM

Hoone kütteks plaanitakse kasutada maasoojuspumpa. Soojus kantakse ruumidesse üle põrandaküttetorudega. Küttesüsteemile koostatakse eraldi projekt.

Hoonesse on planeeritud soojusvahetiga ventilatsioonisüsteem, mille kohta koostatakse eraldi projekt.

Hoonesse pole ette nähtud jahutussüsteemi.

6 VEEVARUSTUSE JA KANALISATSIOONI VÄLISVÕRK

Veevarustuse ja kanalisatsioonivõrk ühendatakse kohalikku võrku. Veevarustusele ja kanalisatsioonile koostatakse eraldi projekt.

7 ENERGIATÕHUSUS

7.1 Alusdokumendid

7.1.1 Normdokumendid ja juhendmaterjalid

- Majandus-ja taristuministri 17.07.2015 määrus nr 97 „Nõuded ehitusprojektile”
- EVS 932:2017 „Ehitusprojekt”
- EVS-EN ISO 10211:2017 „Külmasillad hoones. Soojusvoolud ja pinnatemperatuurid. Detailsed arvutused”
- EVS-EN ISO 13788:2012 „Hoone elementide ja piirdetarindite soojus- ja niiskustehniline toimivus. Kriitilise pinnaniiskuse ja elemendisisesse kondenseerumise vältimine. Arvutusmeetodid”
- Ettevõtlus-ja infotehnoloogiainistri 11.12.2018 vastu võetud määrus nr 63 „Hoone energiatõhususe miinimumnõuded”

7.2 Arhitektuurne üldkonseptsioon

7.2.1 Üldkirjeldus

Projekteeritud hoone on neljakorruseline, mille köetav pind on 1723,3 m². Hoone on projekteeritud jälgides liginullenergiahoone nõudeid. Liginullenergia korterelamu energiatõhususe piirväärtus on 105 kWh/(m²·a)

Projekteeritud hoone kompaktsustegur on 0,35 m²/m³. Kompaktsustegur (A/V) arvutatakse hoone välispinna ja ruumala suhtena. Hoone on seda kompaktsem, mida väiksem on kompaktsustegur.

Hoonel on avatavad aknad igas ilmakaares. Lisaks on ida- ja läänepoolsetel külgedel rõdud. Teise ja kolmanda korruse rõdud ning neljanda korruse varikatus blokeerivad osaliselt sõltuvalt päikesevalguse langemisnurgast allpool korrusel asuvaid aknaid.

Hoonet köetakse maasoojuspumbaga.

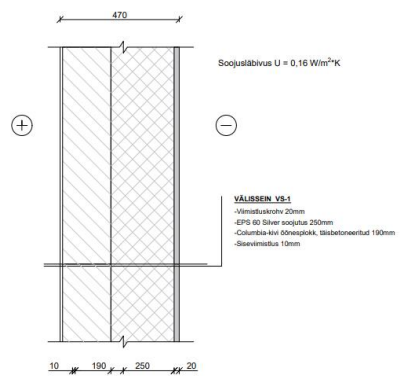
Hoone sisemise õhu puhtuse tagamiseks on ette nähtud soojusvahetiga ventilatsioonisüsteem.

7.2.2 Hoone välispiirete ja avatäidete soojusläbivused

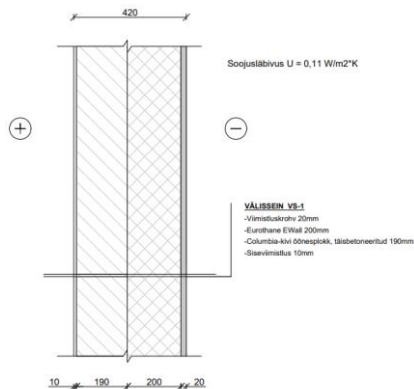
• Välissein (VS-1)	0,11 W/(m ² ·K)
• Välissein (VS-2)	0,10 W/(m ² ·K)
• Põrand pinnasel	0,11 W/(m ² ·K)
• Katuslagi	0,08 W/(m ² ·K)
• Aken	≤ 1,0 W/(m ² ·K)
• Uks	≤ 1,0 W/(m ² ·K)

7.2.3 Arhitektuurilised parendused energiatõhususe seisukohalt

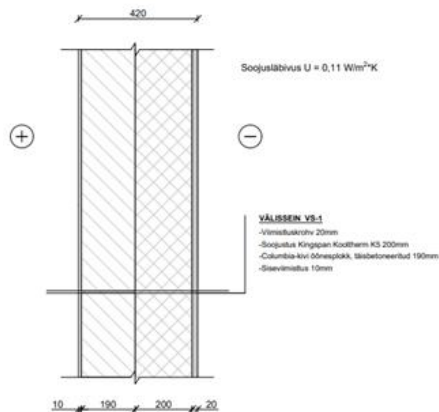
Algselt projekteeritud EPS 60 Silver (Joonis 7.1) asemel kasutasin Eurothane EWall soojustust (Joonis 7.2). See tõstis soojusläbivuse väärtust 0,05 W/(m²·K) võrra ja vähendas välispiirde paksust 50 mm võrra. Lõplikuks soojustuse valikuks kujunes 200 mm Eurothane EWall asemel sama paks soojustus Kingspan Kooltherm K5 (Joonis 7.3). Välispiire on 200 mm paksune ja soojusjuhtivus on 0,022 W/m·K. Mõlema materjali soojusjuhtivused on samade väärtustega, kuid Eurothane EWall on fooliumkattega soojustusmaterjal, mille peale krohv ei nakku.



Joonis 7.1 Algne seina konstruktsioon

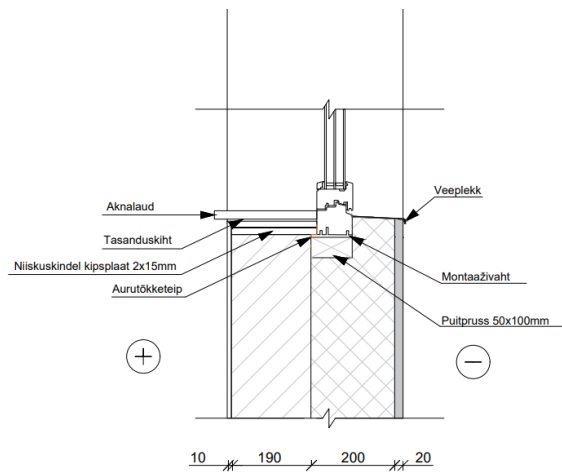


Joonis 7.2 Uus seina konstruktsioon

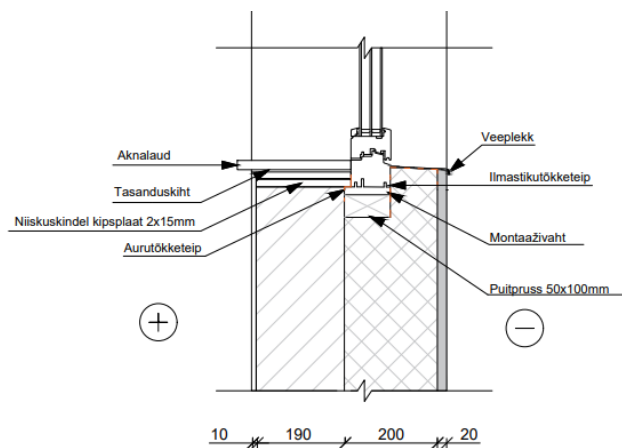


Joonis 7.3 Lõplik seina konstruktsioon

Algselt projekteeritud aknal (Joonis 7.4) on liiga õhuke montaažikiht. Aken vajab välispiirdega ühenduseks rohkem tolerantsi. Algsel aknal puudub välispiirdes ilmastikutõkketeip. Uuel aknal (Joonis 7.5) kasutasin välispiirdel veepleki ja soojutuse vahel ilmastikutõkketeipi. Aknaplekk võib sellele toetudes muljuda. Samuti võib deformeeruda päikesekiirguse käes ja temperatuurimuutuse tõttu. Siinkohal on oluline, et niiskus ei pääseks puitprussi juurde seda lagundama. Õhutihe ilmastikutõkketeip tagab isolatsiooni kaitse ilmastiku mõjude eest. Välimine teip peab olema veeauru läbilaskev, sisemine mitte. Hea praktika on paigaldada aurutõkketeip akende külge enne nende paigaldust. Selleks on olemas spetsiaalsed teibid, mis on mõlemapoolsete liimiribadega (Joonis 7.6). Seda kasutades kinnitub teip aknalengi alumisele või aknapõse poole jäävale tasandile.



Joonis 7.4 Algne akna konstruktsioon

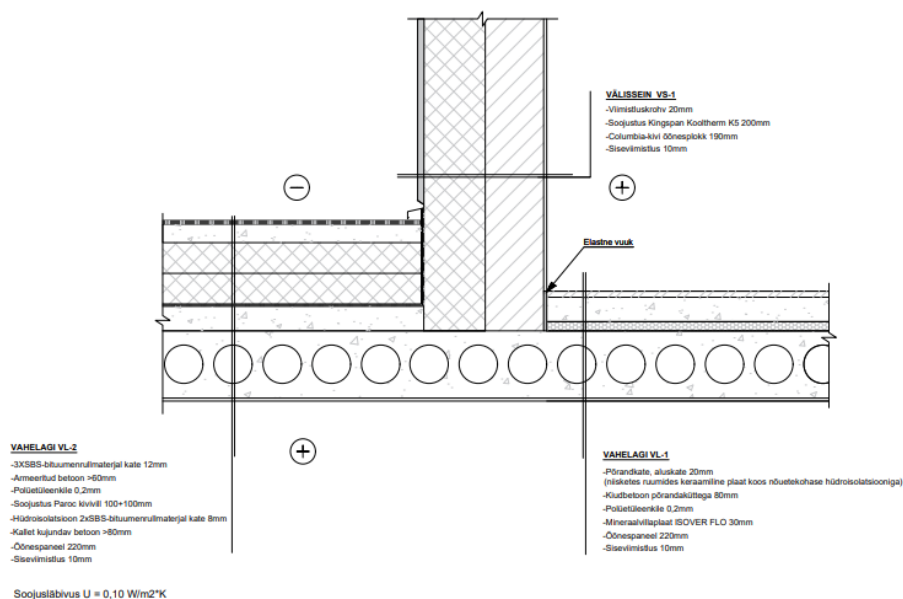


Joonis 7.5 Lõplik akna konstruktsioon

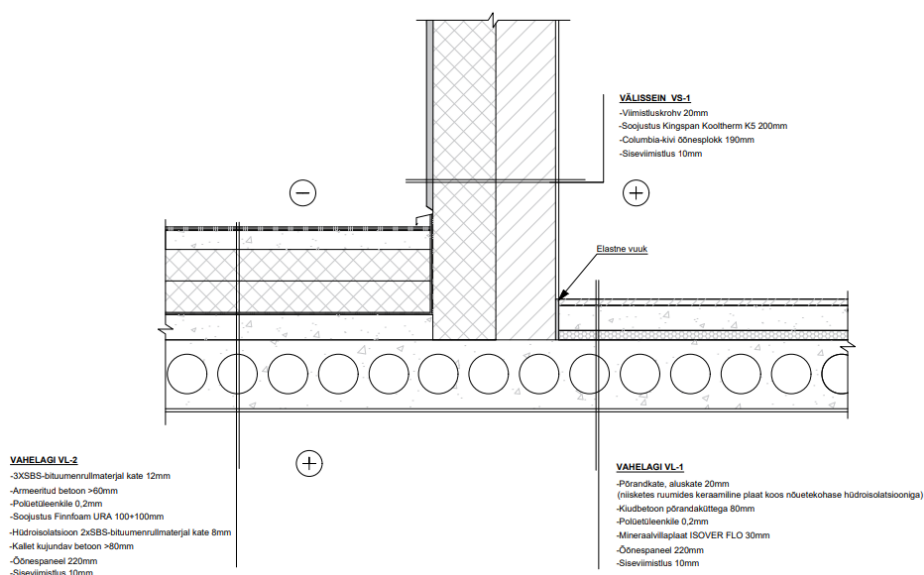


Joonis 7.6 Korrektselt teibitud akna õhutõkkekihi liitekohad [2]

Algselt projekteeritud 200 mm Paroc kivivilla asemel (Joonis 7.7) kasutasin 200 mm Finnfoam URA 200 mm soojustust (Joonis 7.8). Välispiirde 200 mm paksus ja soojusjuhtivus lambda 0,022 W/mK on mõlemal materjalil sama, aga otsustavaks sai Finnfoam, kuna see on suletud pooridega.



Joonis 7.7 Algne rõdu konstruktsioon



Joonis 7.8 Lõplik rõdu konstruktsioon

7.3 Niiskusturvalisus

7.3.1 Ilmastikukaitse

Ehitusmaterjalid ei tohi kokku puutuda veega. Soovitatav on hoone ümbritseda telgiga ehituse ajal. Aja kokku hoidmise eesmärgil on lubatud ka sarnased alternatiivsed lahendused.

Hügrooskoopsed materjalid nagu mööbel, parkett ja ukseid tuleb temperatuuri- ja niiskusdeformatsioonide minimeerimiseks ladustada piisavalt soojas või köetud sobiva niiskusliku õhukeskkonnaga ruumis (suhteline õhuniiskus 40...60%).

Ukseid ja aknad peavad lisaks mehaanilisele koormusele pidama vastu ka ilmastikumõjudele. Kõik ukseid paigaldatakse Columbia-kivi plokist seinaga, õhupidavuse tagamiseks kasutatakse aurutõkke- ja ilmastikutõkketeipi.

Puitmaterjalid nagu prussid, talad, roovitused, tsementkiudplaadid tuleb hoida eemal märgumise eest (nii sade- kui pealevalguv vesi). Rõdu tuleb katta SBS-bituumenrullmaterjali ja veekindla vineeriga, et kaitsta puitu niiskuskahjustuste eest. Tehasest väljasaatmise ajal peab puidu niiskussisaldus olema $12 \pm 2\%$. Ehitusperioodi ajal peab puidu maksimaalne niiskussisaldus olema alla 15 %.

7.3.2 Hoone välispiirde õhuleke

Õhupidavus on vajalik niiskusturvalisuse ja energiatõhususe saavutamiseks. Kuna hoones teostatakse palju betoontöid ja krohvimistööde käigus eraldub palju niiskust, on oluline läbi viia betooni suhtelise niiskuse mõõtmine. See on oluline tarindite kuivamisaja jälgimiseks, niiskuskahjustuste uurimiseks ja niiskunud tarindi kuivatusvajaduse määramiseks. Meetodid on näiteks mõõtmine tarinidisse puuritud august või mõõtmine betoontarindist võetud proovikivist. Puuraugust mõõtmine on kõige täpsem temperatuurivahemikus $+15...+25\text{ °C}$. RT-14-10984-et juhendkaardis esitatakse detailselt kivimaterjalist tarindite suhtelise niiskuse mõõtmine puuraugu- ja proovitükimeetoditel koos täpsust mõjutavate teguritega. [3] Proovitükist mõõtmist kasutatakse temperatuurivahemikus -20 kuni $+80\text{ °C}$ ning seda meetodit saab kasutada kui pole tarvis puurida sügavalt betooni seest. Proovitüki meetod on kiirem puuraugu meetodist.

Hoone ehitusel viiakse läbi õhulekkearvu mõõtmine. Arvutustes kasutatakse õhulekkearvu väärtust $1,5\text{ m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$.

- Aknad ja uksed tuleb piirdetarinditega liitmiseks ehitada õhupidavalt. Kasutatakse montaažvahtu tarindite ümbritseva kokkupuutepindala täitmiseks. Avatäite lengid teibitakse õhupidavuse kindlustamiseks.
- Seinä õõnes-plokid betoneeritakse. See tõhustab ka õhupidavuse toimimist. Välisseintel kasutatakse 20 mm krohvi ja siseseintel 10 mm krohvi, mis aitab kaasa ka õhupidavustoimele. Lisaks tuleb jälgida ehituse käigus erinevate süvendite murenenud kohtade täitmisele (elektrikaablid, ventilatsiooni- ja kanalisatsioonisüsteemid).
- Paneelide liitekohad, näiteks põrand ja sein, kus vajumid on erinevad ja soojapidav tarind ligidal – peab kasutama elastset vuuki ning katta hüdroisolatsiooniteibiga. Deformatsioonivuukide ehitamisel tuleb lähtuda, et liitekohad ei muutuks nõrgalt õhupidavaks.
- Katuse pealmine kiht kaetakse kahekordse SBS-bituumenrullmaterjaliga. Parapeti osas kasutatakse seinä ja roovi osas pindade katmiseks õhutõkkematerjali (liimitav bituumenmaterjal, TIF-plaaster). Puidust parim viis on kasutada okaspuitu tuulutusröövide paigaldamisel. Soovituslik on tuulutusröövi ja seinä vahele jääv pind ning roovi ülemine osa katta vähemalt 15 mm veekindla vineeriga.

7.3.3 Soojuskadu

Soojuskadu läbi tarindite liitekohta arvutatakse joon- ja punktsoojusläbivuse kaudu. Antud projekti raames on kasutatud LBNL Therm 7.4 programmi, et arvutada viie suurimat mõjuga joonkülsilla tulemusi.

- | | |
|-------------------------------|--|
| • Välissein – välissein | $\psi_i = 0,048 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K}); f_{Rsi}=0,947$ (lisa 1) |
| • Välissein – aken | $\psi_i = 0,008 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K}); f_{Rsi}=0,753$ (lisa 2) |
| • Välissein – katuslagi | $\psi_i = 0,262 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K}); f_{Rsi}=0,877$ (lisa 3) |
| • Välissein – aken – vahelagi | $\psi_i = 0,277 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K}); f_{Rsi}=0,750$ (lisa 4) |
| • Välissein – põrand pinnasel | $\psi_i = 0,241 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K}); f_{Rsi}=0,823$ (lisa 5) |

Täpsemad andmed pinnase omaduste kohta, seega soojuserijuhtivus väärtuseks on võetud $2,0 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$.

Liituvate tarindite soojuserikadu L_{2D} arvutatakse valemiga

$$L_{2D} = \frac{\varphi}{(t_i - t_e)}, \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$$

Piirdetarindite liitekohade joonsoojusläbivuse Ψ , (W/m·K) arvutatakse valemiga

$$\Psi_i = L_{2D} - \sum_{x=1}^N U_x \cdot b_x, \text{ W/(m·K)}$$

kus:

Ψ_i tarindite liitekohade joonsoojusläbivus, W/(m·K)

L_{2D} kahemõõtmelise arvutuse tulemusel leitud tarindi arvutusulatuse soojuserikadu, W/(m·K)

U_x liitekohade moodustavate hooneosade soojusläbivus, W/(m²·K)

b_x liitekohade moodustavate hooneosade arvutusulatuse pikkus, m

Tabel 7.1

Energiaarvutuse lähteandmete esitamine										
Energiaarvutuse lähteandmed										
Arvutustsoonide arv										
Küttesüsteemi tüüp										
-soojuse tootmine ja kütus		lokaalküte ja maasoojuspump								
-soojuse jaotamine		põrandaküte								
Ventilatsioonisüsteemi tüüp		Soojusvahetiga ventilatsioon								
Jahutussüsteem (on/ei ole)		ei ole								
Soojuskadu läbi piirdetarindi					Soojuskadu läbi joon- ja punktsoojusläbivuste				Õhulekkest tingitud soojuskadu	
Piirdetarind	g -	U_i W/(m²·K)	A_i m²	$H_{juhtivus}$ W/K	Joon- või punktsoojusläbivus	Ψ_i W/(m·K)	l_j m	H_{joonst} W/K	Omadus	Suurus
Välissein 1		0,11	888,5	97,7	Välissein-välissein	0,048	133,2	6,4	Õhulekke-arv q_{50} , m³/(h·m²)	1,5
Välissein 2		0,10	466,9	46,7	Välissein-aken	0,008	464,2	3,7		
Katuslagi		0,08	519,6	41,6	Välissein - katuslagi	0,262	110,7	29,0	A_{vp} (välispiirded), m²	2626,8
Põrand pinnasel		0,11	508,9	56,0	Välissein - aken - vahelagi	0,277	38,9	10,8	Korruste arv (täisarv)	4,0
					Välissein - põrand pinnasel	0,241	116,5	28,1	$\dot{V}_{inf}$ m³/s	0,0547
Välisuks		1,00	16,6	16,6						
Aken (N)	0,50	1,00	8,9	8,9						
Aken (S)	0,50	1,00	8,9	8,9						
Aken (E)	0,50	1,00	135,7	135,7						
Aken (W)	0,50	1,00	72,8	72,8						
Kokku:				$H_{juhtivus}$ W/K	H_{joonst} W/K				$H_{õhuleke}$ W/K	66,0
Välispiirde summaarne soojuserikadu					ΣH , W/K	628,8				

7.3.4 Infiltratsioon

Aastane keskmine infiltratsiooni õhuvooluhulk q_i (l/s) arvutatakse valemiga:

$$q_i = \frac{q_{50}}{3,6 \cdot x} \cdot A = \frac{1,5}{3,6 \cdot 20} \cdot 2626,8 = 54,7 \frac{1}{s}, \text{ kus:}$$

- q_{50} – hoone välispiirde keskmine õhulekkearv m³/(h·m²)
- A – hoone välispiirde (sealhulgas pörand) sisepindala m²
- 3,6 – tegur, mis teisendab õhuvooluhulga m³/h ühikust l/s ühikuks
- x – tegur, mis on neljakorralisel hoonele 20

7.3.5 Soojusvoogude arvutuseks kasutatav tarkvara

Hoone energiatõhususe nõuetele vastavuse kontrolliks sooritatakse energiaarvutus hoone tüüpilisel kasutamisel, käesolevas määruks toodud välis- ja sisekliima, hoone ja tehnosüsteemi kasutus- ja käiduaegade, vabasoojuse ning hoone välispiirde õhulekke lähteandmetega. [4]

Projekteeritava hoone soojusvoogude arvutuseks kasutati LBNL Therm 7.4 tarkvara.

KOKKUVÕTE

Käesolevas töös olid püstitatud mitmed ülesanded, mis said täidetud. Koostati arhitektuurne põhiprojekt koos seletuskirjaga jälgides liginullenergia hoonele antud soovitusi. Energiatõhusust projekteerimisel arvestades kasutati arvutustes vajalikke lähteandmeid ja arvutitarkvara. Kirjeldati olulisi põhimõtteid õhupidavuse tagamiseks, mis lisaks seletuskirjas olevale infole toodi välja konkreetsete sõlmjoonistega. Lisaks õhupidavust kirjeldavatele sõlmedele on graafilises osas välja toodud hoone kõikvõimalikud sõlmed. Optimeeriti viis hoonele projekteeritud sõlme niiskusturvalisuse seisukohtadest lähtudes ning leiti joonsoojuslähivuste arväärtused. Toodi välja soovitused õhupidavuse ja niiskusturvalisuse tagamiseks. Töö käigus selgus, kui paljude erinevate mõjuteguritega peab projekteerimisel arvestama.

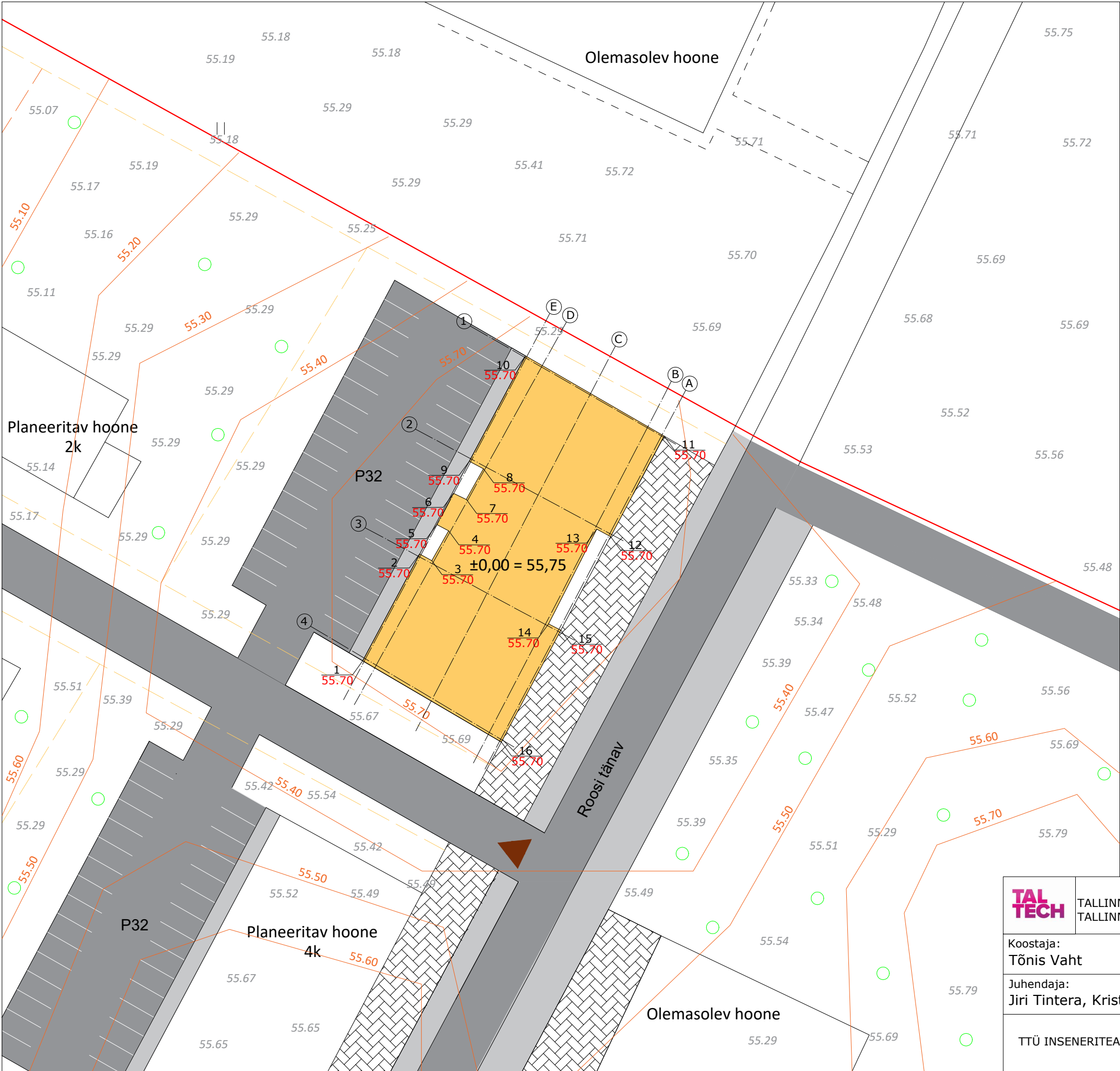
KASUTATUD KIRJANDUSE LOETELU

1. Ehitisele ja selle osale esitatavad tuleohutusnõuded [Online]
<https://www.riigiteataja.ee/akt/812131> (16.05.2021)
2. J. Hallik, „Õhulekkearvu deklareerimisväärtus Sense näitel,” 23.04.2019, lk 14
3. Betooni suhtelise niiskuse mõõtmise RT 14-10984-et [Online]
<https://ehituskeskus.ee/tootekategooria/uus-kirjandus/> (16.05.2021)
4. Hoone energiatõhususe arvutamise meetoodika [Online]
<https://www.riigiteataja.ee/akt/109062015021?leiaKehtiv> (16.05.2021)

GRAAFILINE OSA

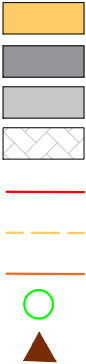
Järjekorra nr	Joonise nimetus	Mõõtkava	Formaat
1.	Asendiplaan	1:500	A3
2.	1. korruse plaan	1:100	A3
3.	2. korruse plaan	1:100	A3
4.	3. korruse plaan	1:100	A3
5.	4. korruse plaan	1:100	A3
6.	Katuse plaan	1:100	A3
7.	Vaade lõunast	1:100	A3
8.	Vaade põhjast	1:100	A3
9.	Vaade läänest	1:100	A3
10.	Vaade idast	1:100	A3
11.	Lõige 1-1	1:100	A3
12.	Lõige 2-2	1:100	A3
13.	Uste spetsifikatsioon	1:100	A3
14.	Akende spetsifikatsioon	1:100	A3
15.	Sisesein SS-1	1:10	A4
16.	Sisesein SS-2	1:10	A4
17.	Välissein VS-1	1:10	A4
18.	Välissein VS-2	1:10	A4
19.	Põrand pinnasel P-1	1:10	A4
20.	Vahelagi VI-1	1:10	A4
21.	Katuslagi KL-1	1:10	A4
22.	Välisnurk S-1	1:10	A4
23.	Välisnurk S-2	1:10	A4
24.	Aken S-3	1:10	A4
25.	Aken S-4	1:10	A4
26.	Rõdu sõlm S-5	1:10	A4
27.	Rõdu sõlm S-6	1:10	A4
28.	Rõdu kinnitus S-7	1:10	A4
29.	Rõdu kinnitus S-8	1:10	A4
30.	Sokli sõlm S-9	1:10	A3

31.	Parapeti sõlm S-10	1:10	A3
32.	Parapeti sõlm S-11	1:10	A3
33.	Varikatuse sõlm S-12	1:10	A3
34.	Rõdu sõlm S-13	1:10	A3
35.	Rõdu sõlm S-14	1:10	A3
36.	Vahelagi-välissein S-15	1:10	A4
37.	Vahelagi-välissein S-16	1:10	A4
38.	Vahelagi-välissein S-17	1:10	A4
39.	Sokkel-klaasfassaad S-18	1:10	A3
40.	Vahelagi-klaasfassaad S-19	1:10	A3
41.	Parapett-klaasfassaad S-20	1:10	A3
42.	Rõdu sõlm S-21	1:10	A4



TINGMÄRGID:

- Projekteeritav hoone
- Projekteeritav parkla
- Projekteeritav kergliiklustee
- Projekteeritav tänavakivi
- Krundi piir
- Eramu krundipiir
- Vertikaalplaneering
- Haljastus
- Päas krundile

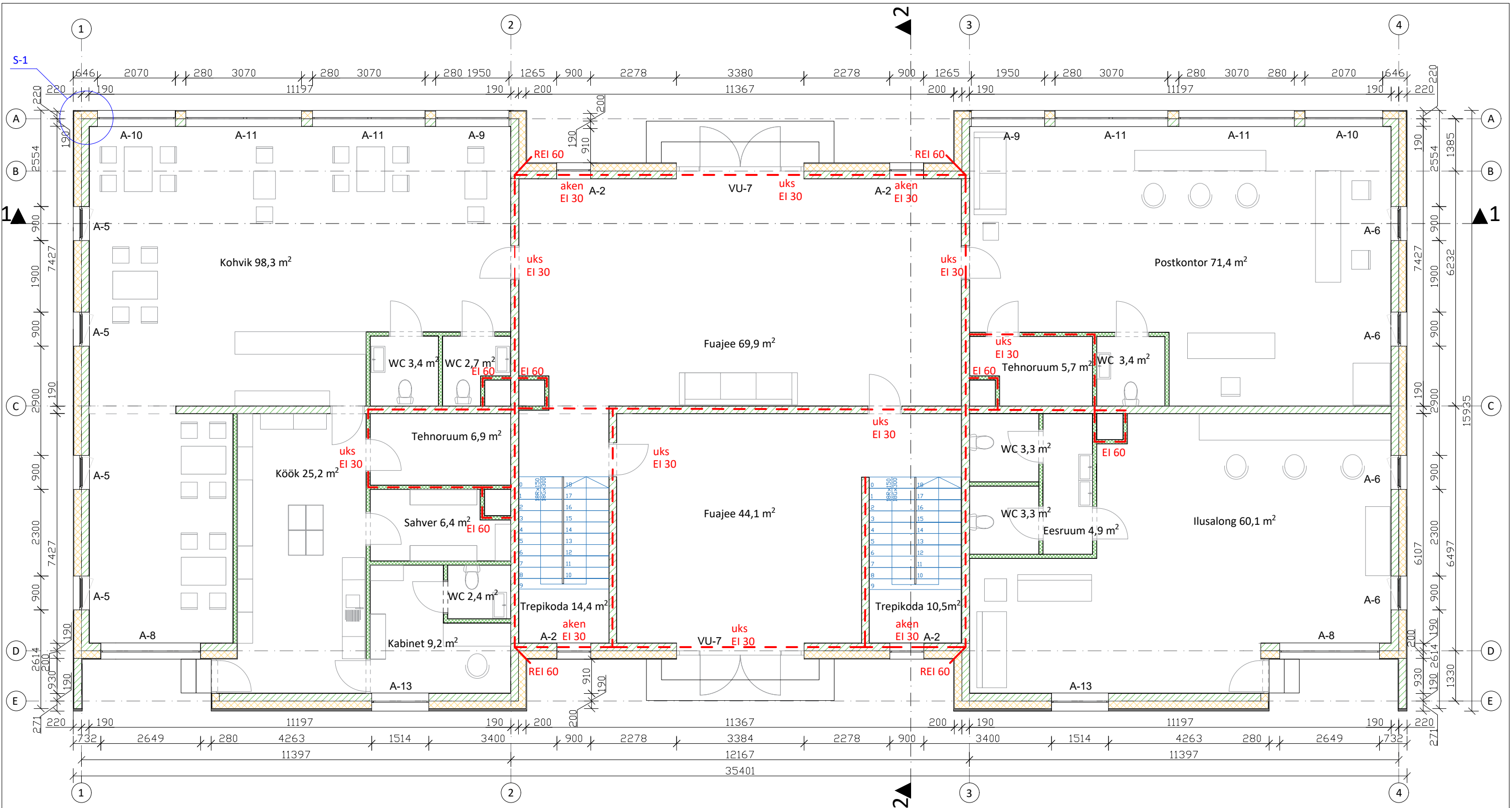


Hoone nurgapunktide koordinaadid:

		x	y
Tuleohutusklass:	TP1	1	6379678.89
Hoone korruselisus:	4	2	6379675.42
Pikkus:	35,4m	3	6379676.21
Laius:	15,9m	4	6379645.67
Kõrgus:	13,2m	5	6379656.76
Krundi pindala:	13,2m	6	6379645.32
Ehitusalune pindala:	531,7m²	7	6379649.32
Täisehituse protsent:	1,9 %	8	6379626.77
Suletud brutopind:	116110m²	9	6379679.84
		10	6379681.34
		11	6379654.69
		12	6379635.60
		13	6379679.84
		14	6379665.34
		15	6379654.69
		16	6379635.60

1 / Hoone nurgapunkt
55.70 Projekteeritud Kõrgusmärk

	TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY	Roosi tänava multifunktsionaalne hoone	Kuupäev: 24.05.2021
Koostaja: Tõnis Vaht		Asendiplaan	Möötkava: 1:500
Juhendaja: Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
TTÜ INSENERITEADUSKOND TARTU KOLLEDŽ		Arhitektuurne põhiprojekt, tuleohutus ja välispiirete niiskusturvalisus	Leht/Lehti: 1/42



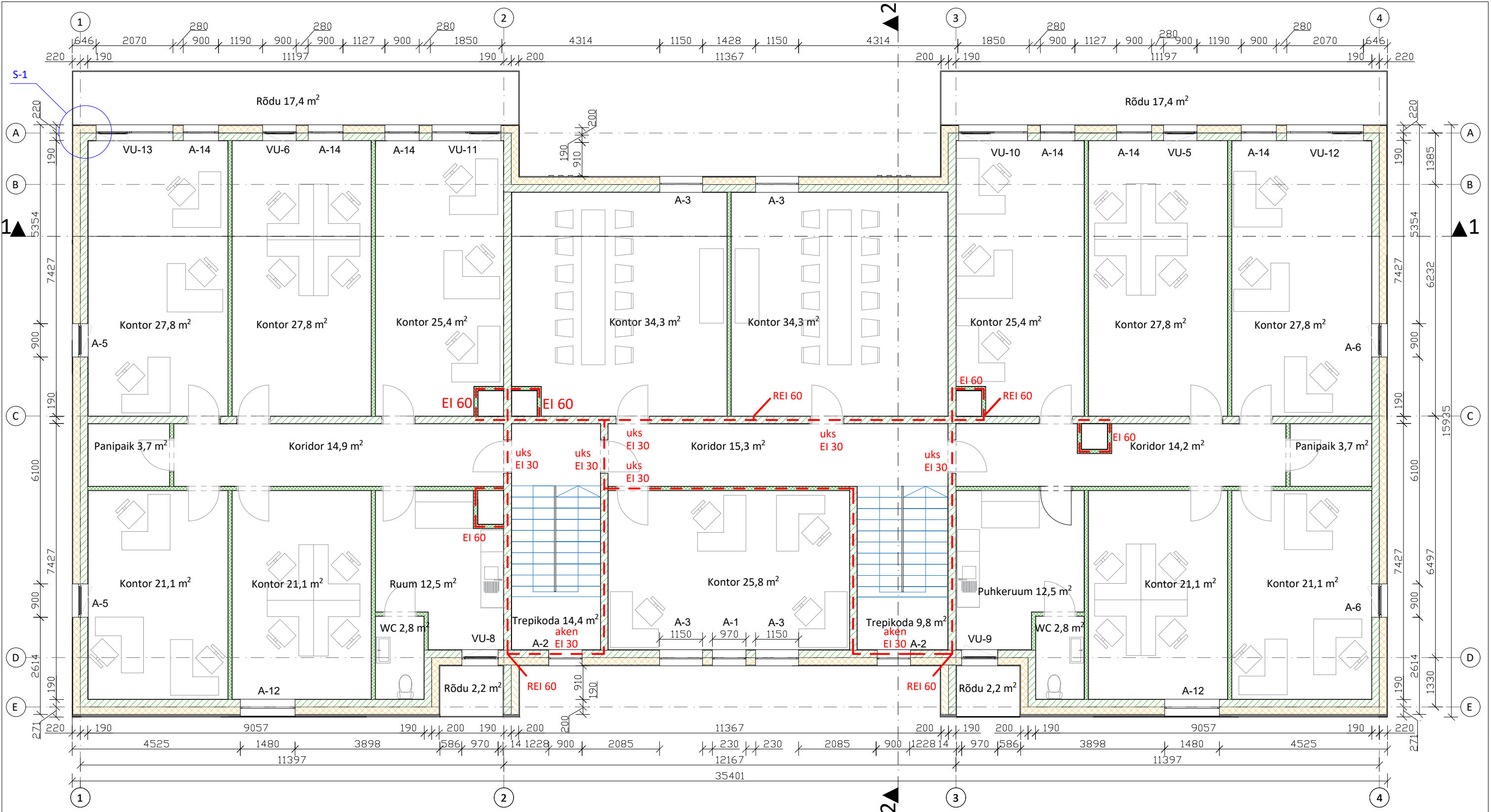
--- Tuletõkkeseksioon

Ruumide eksplaatatsioon			
Korrus	Pind	Ruum	Pindala (m²)
1.korrus	Fuajee	Fuajee	69,9
1.korrus	Fuajee	Fuajee	44,1
1.korrus	Trepikoda	Trepikoda	14,4
1.korrus	Trepikoda	Trepikoda	10,5
			138,9

Ruumide eksplaatatsioon			
Korrus	Pind	Ruum	Pindala (m²)
1.korrus	Äripind 1	Kohvik	98,3
1.korrus	Äripind 1	Köök	25,2
1.korrus	Äripind 1	Kabinet	9,2
1.korrus	Äripind 1	Tehnoruum	6,9
1.korrus	Äripind 1	Sahver	6,4
1.korrus	Äripind 1	WC	2,4
1.korrus	Äripind 1	WC	2,7
1.korrus	Äripind 1	WC	3,4
			154,5

Ruumide eksplaatatsioon			
Korrus	Pind	Ruum	Pindala (m²)
1.korrus	Äripind 2	Ilusalong	98,3
1.korrus	Äripind 2	Postkontor	25,2
1.korrus	Äripind 2	Eesruum	4,9
1.korrus	Äripind 2	Tehnoruum	6,9
1.korrus	Äripind 2	WC	3,3
1.korrus	Äripind 2	WC	3,3
1.korrus	Äripind 2	WC	3,4
			149,6

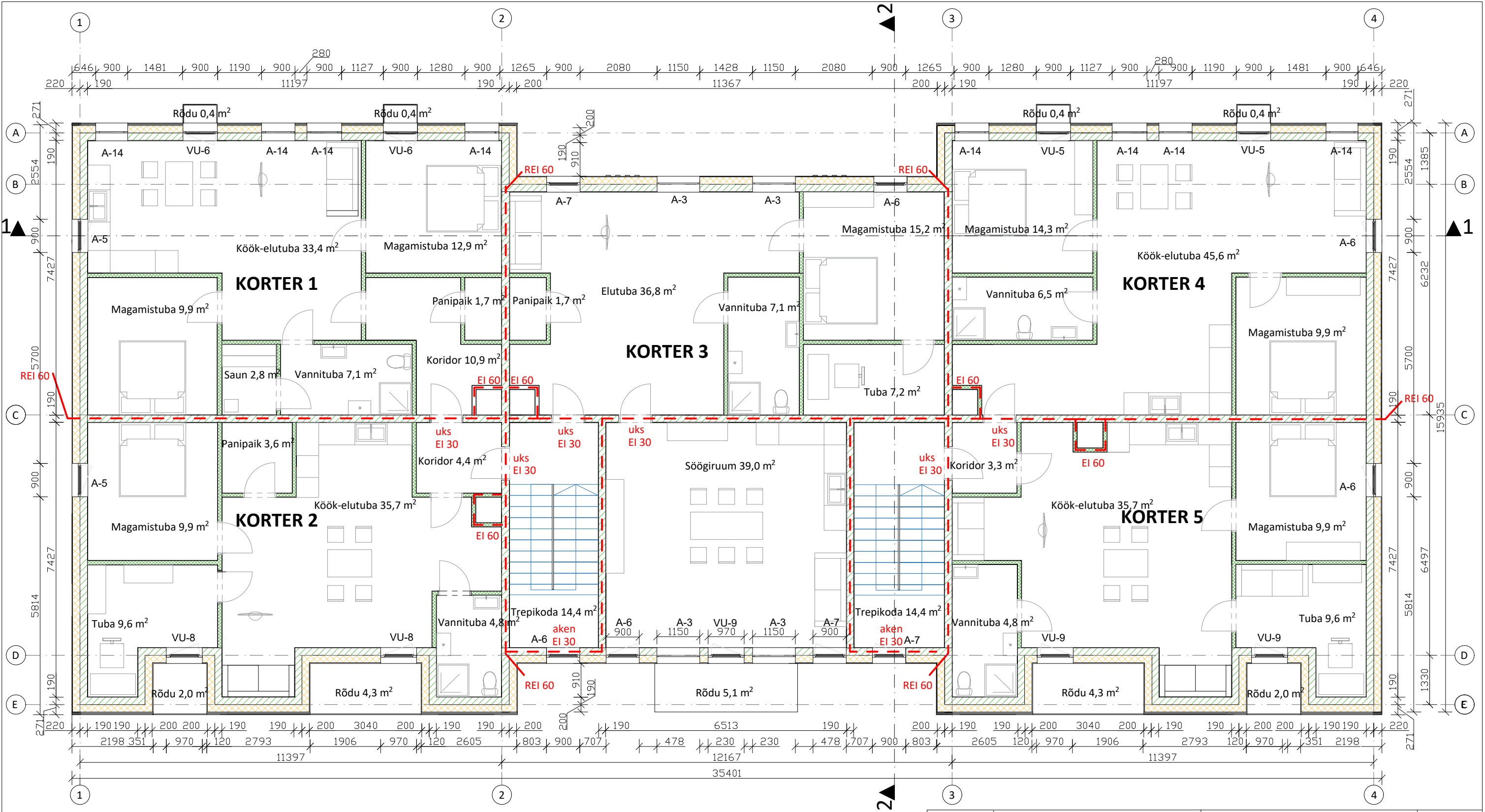
	TALLINNA TEHNICAÜLIKOO TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY	Roosi tänava multifunktsionaalne hoone	Kuupäev: 24.05.2021
Koostaja: Tõnis Vaht		1. korruse plaan	Mõõtkava: 1:100
Juhendaja: Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
TTÜ INSENERITEADUSKOND TARTU KOLLEDŽ		Arhitektuurne põhiprojekt, tuleohutus ja välispiirete niiskusturvalisus	Leht/Lehti: 2/42

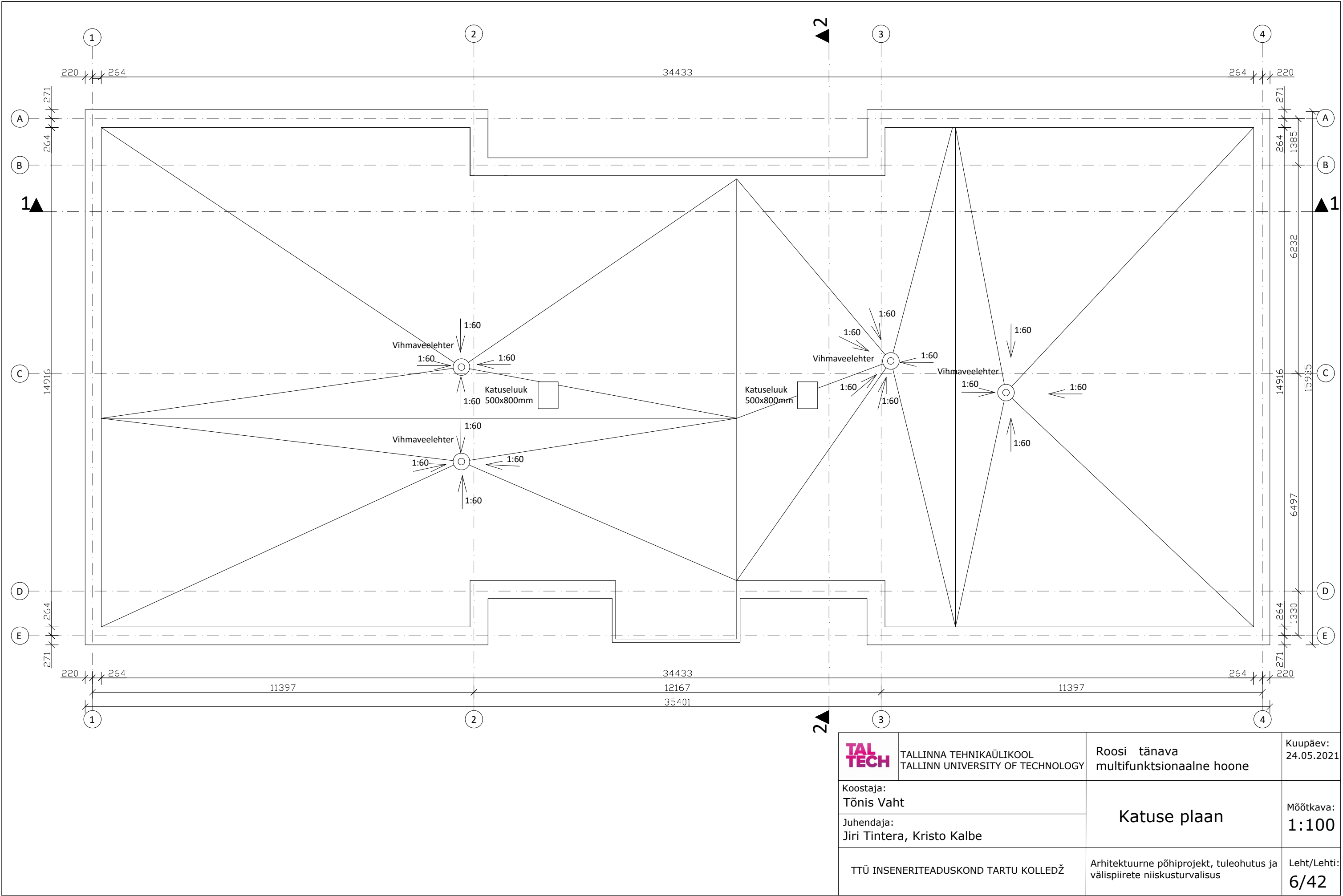


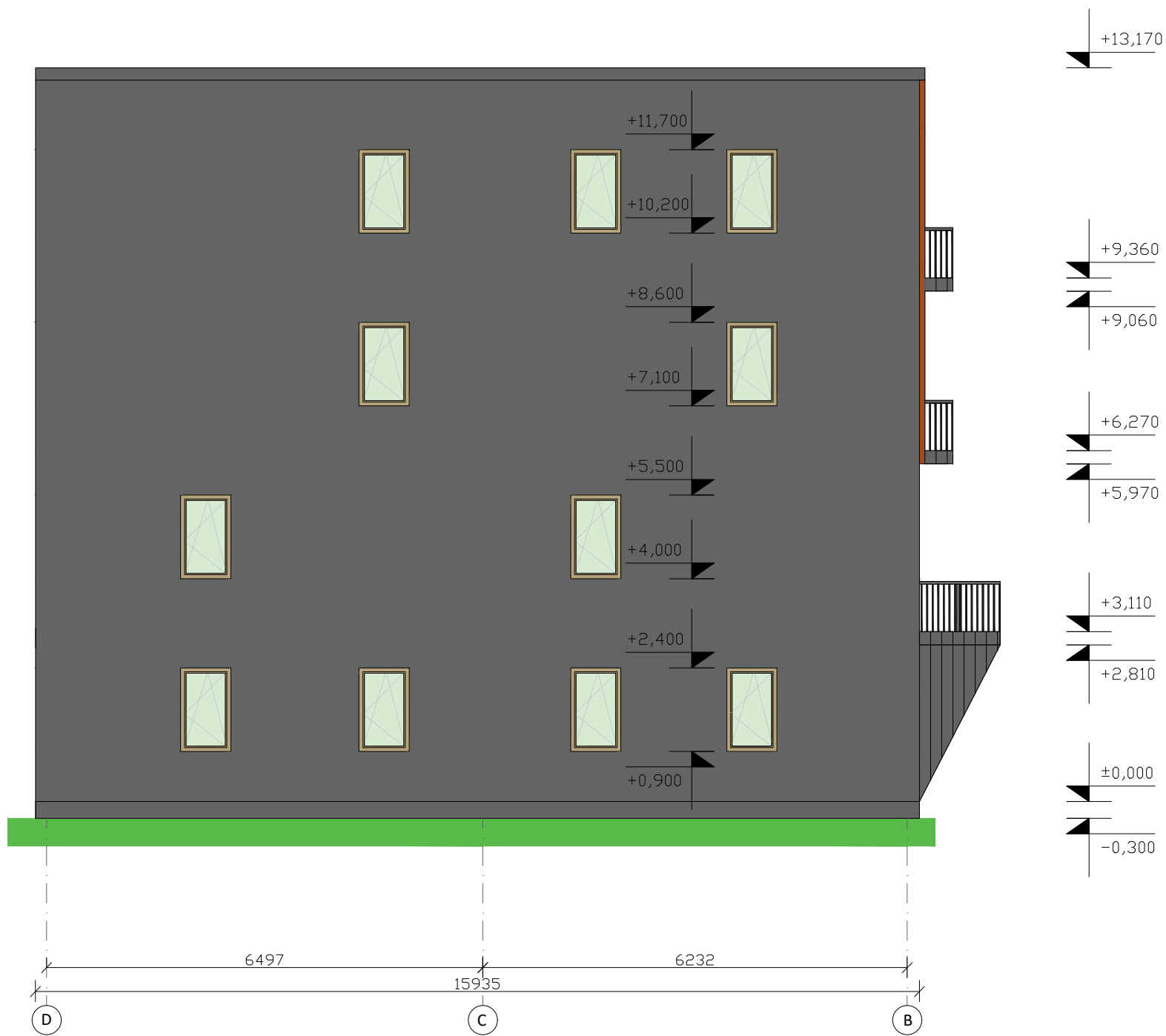
Ruumide eksplaatatsioon			Ruumide eksplaatatsioon			Ruumide eksplaatatsioon		
Korrus	Pind	Pindala (m²)	Korrus	Pind	Pindala (m²)	Korrus	Pind	Pindala (m²)
2.korrus	Trepikoda	14,4	2.korrus	Kontor	27,8	2.korrus	Ruum	12,5
2.korrus	Trepikoda	9,8	2.korrus	Kontor	27,8	2.korrus	Ruum	12,5
2.korrus	Koridor	14,9	2.korrus	Kontor	27,8	2.korrus	WC	2,8
2.korrus	Koridor	15,3	2.korrus	Kontor	27,8	2.korrus	WC	2,8
2.korrus	Koridor	14,2	2.korrus	Kontor	21,1	2.korrus		440
2.korrus	Kontor	34,3	2.korrus	Kontor	21,1			
2.korrus	Kontor	34,3	2.korrus	Kontor	21,1			
2.korrus	Kontor	25,4	2.korrus	Kontor	21,1			
2.korrus	Kontor	25,4	2.korrus	Kontor	25,8			

--- Tuletõkkeseksioon

	TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY	Roosi tänava multifunktsionaalne hoone	Kuupäev: 24.05.2021
Koostaja: Tõnis Vaht		2. korruse plaan	Mõõtkava: 1:100
Juhendaja: Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
TTÜ INSENERITEADUSKOND TARTU KOLLEDŽ		Arhitektuurne põhiprojekt, tuleohutus ja välispiirete niiskusturvalisus	Leht/Lehti: 3/42

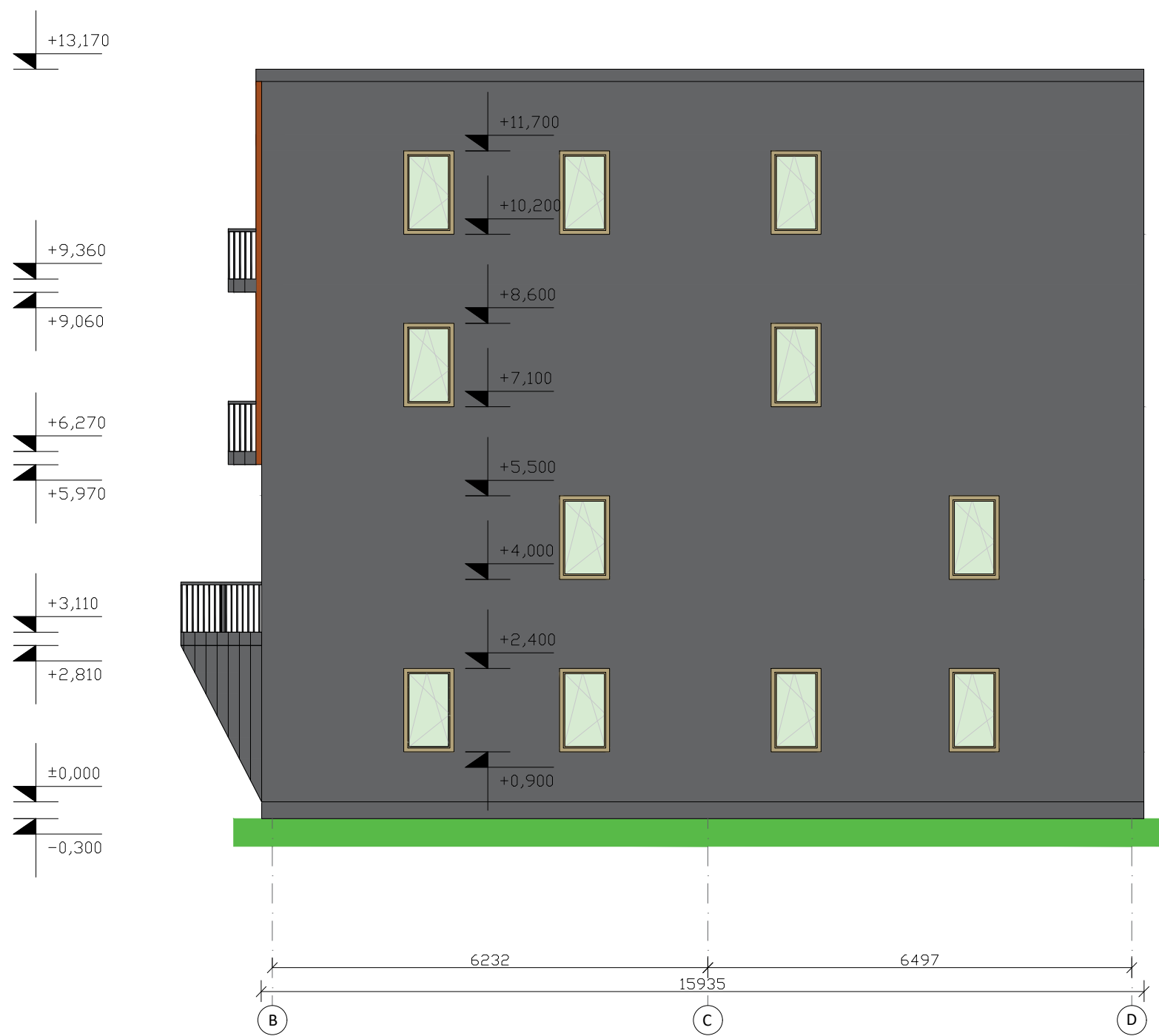






Voodrilaud UYS (21x145mm), pruun Sadolin D6.49.39
Viimistluskrohv, RAL 9004
Puit-alumiiniumaken, helepruun Sadolin E4.14.68
PURSO P50L klaasfassaad, RAL 9004
Parapetiplekk, RAL 9004
Välisuks, helepruun Sadolin E4.14.68
Käsi puud, RAL 9004
Varikatus: voodrilaud UYS (21x145mm), hall Tikkurila 5089
Sokli tsementkiudplaat, RAL 9004
Trepid: naturaalne betooni toon

	TALLINNA TEHNICAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY	Roosi tänava multifunktsionaalne hoone	Kuupäev: 24.05.2021
Koostaja: Tõnis Vaht		Vaade lõunast	Mõõtkava: 1:100
Juhendaja: Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
TTÜ INSENERITEADUSKOND TARTU KOLLEDŽ		Arhitektuurne põhiprojekt, tuleohutus ja välispiirete niiskusturvalisus	Leht/Lehti: 7/42



Voodrilaud UYS (21x145mm), pruun Sadolin D6.49.39
Viimistluskrohv, RAL 9004
Puit-alumiiniumaken, helepruun Sadolin E4.14.68
PURSO P50L klaasfassaad, RAL 9004
Parapetiplekk, RAL 9004
Välisuks, helepruun Sadolin E4.14.68
Käsi puud, RAL 9004
Varikatus: voodrilaud UYS (21x145mm), hall Tikkurila 5089
Sokli tsementkiudplaat, RAL 9004
Trepid: naturaalne betooni toon

	TALLINNA TEHNICAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY	Roosi tänava multifunktsionaalne hoone	Kuupäev: 24.05.2021
Koostaja: Tõnis Vaht		Vaade põhjast	Möötkava: 1:100
Juhendaja: Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
TTÜ INSENERITEADUSKOND TARTU KOLLEDŽ		Arhitektuurne põhiprojekt, tuleohutus ja välispiirete niiskusturvalisus	Leht/Lehti: 8/42



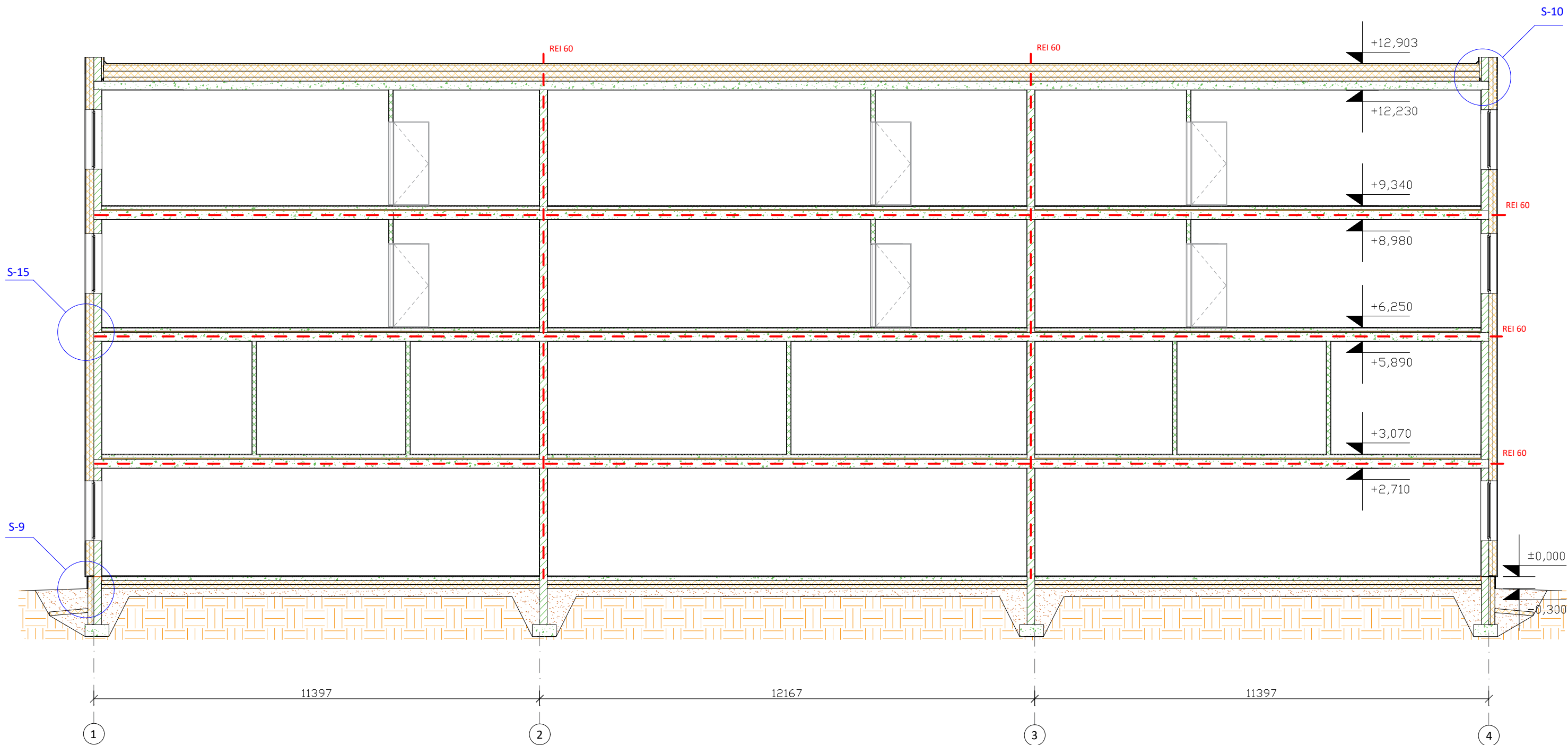
Voodrilaud UYS (21x145mm), pruun Sadolin D6.49.39
Viimistluskrohv, RAL 9004
Puit-alumiiniumaken, helepruun Sadolin E4.14.68
PURSO P50L klaasfassaad, RAL 9004
Parapetiplekk, RAL 9004
Välisuks, helepruun Sadolin E4.14.68
Käsi puud, RAL 9004
Varikatus: voodrilaud UYS (21x145mm), hall Tikkurila 5089
Sokli tsementkiudplaat, RAL 9004
Trepid: naturaalne betooni toon

	TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY	Roosi tänava multifunktsionaalne hoone	Kuupäev: 24.05.2021
Koostaja: Tõnis Vaht		Vaade läänest	Mõõtkava: 1:100
Juhendaja: Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
TTÜ INSENERITEADUSKOND TARTU KOLLEDŽ		Arhitektuurne põhiprojekt, tuleohutus ja välispiirete niiskusturvalisus	Leht/Lehti: 9/42



Voodrilaud UYS (21x145mm), pruun Sadolin D6.49.39
Viimistluskrohv, RAL 9004
Puit-alumiiniumaken, helepruun Sadolin E4.14.68
PURSO P50L klaasfassaad, RAL 9004
Parapetiplekk, RAL 9004
Välisuks, helepruun Sadolin E4.14.68
Käsipuud, RAL 9004
Varikatus: voodrilaud UYS (21x145mm), hall Tikkurila 5089
Sokli tsementkiudplaat, RAL 9004
Trepid: naturaalne betooni toon

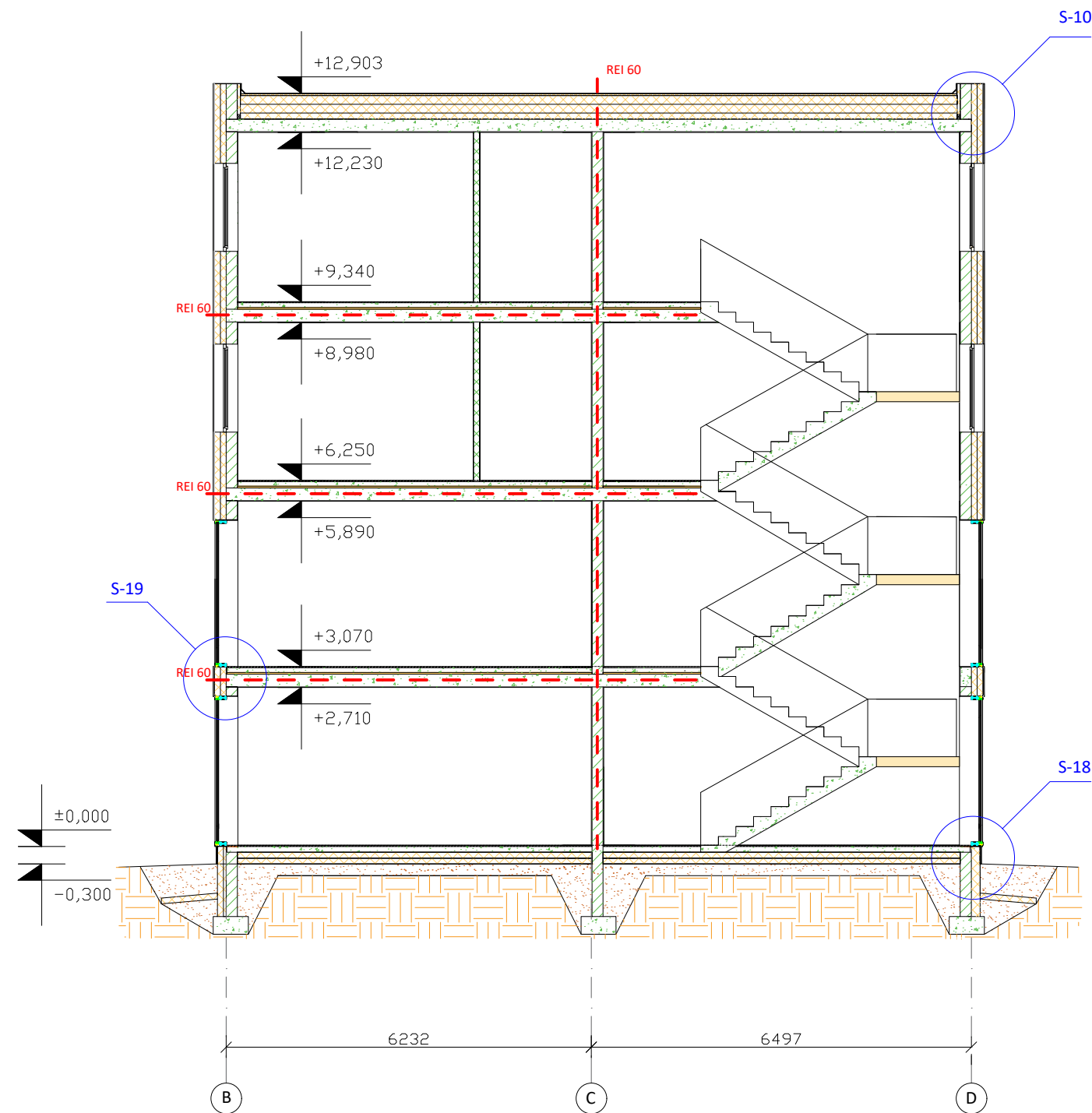
	TALLINNA TEHNIKAÜLIKOO TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY	Roosi tänava multifunktsionaalne hoone	Kuupäev: 24.05.2021
Koostaja: Tõnis Vaht	Juhendaja: Jiri Tintera, Kristo Kalbe	Vaade idast	Möötkava: 1:100
TTÜ INSENERITEADUSKOND TARTU KOLLEDŽ			
Arhitektuurne põhiprojekt, tuleohutus ja välispiirete niiskusturvalisus		Leht/Lehti: 10/42	



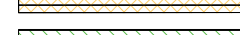
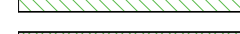
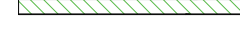
Tingmärgid:

- Katuslagi KL-1
- Vahelagi VL-1
- Põrand P-1
- Sisesein SS-1
- Sisesein SS-2
- Katuslagi KL-1
- Tuletõkkeseptsiooni piir

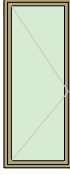
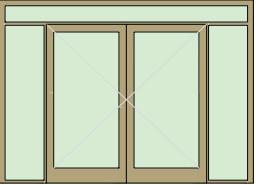
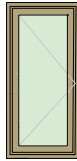
	TALLINNA TEHNICAÜLICOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY	Roosi tänava multifunktsionaalne hoone	Kuupäev: 24.05.2021
Koostaja: Tõnis Vaht		Lõige 1-1	Möötkava: 1:100
Juhendaja: Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
TTÜ INSENERITEADUSKOND TARTU KOLLEDŽ		Arhitektuurne põhiprojekt, tuleohutus ja välispiirete niiskusturvalisus	Leht/Lehti: 11/42

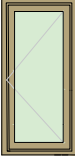
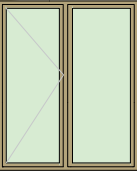
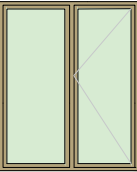
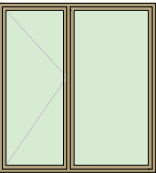
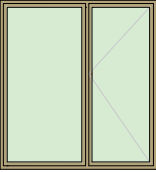


Tingmärgid:

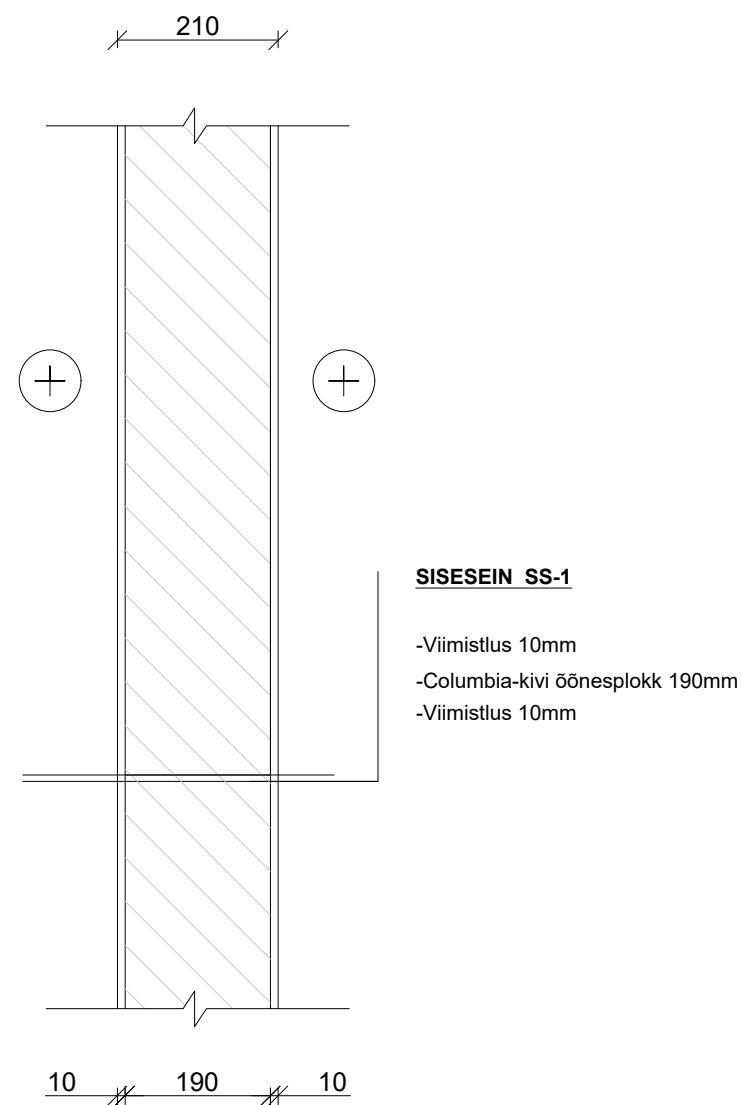
-  Katuslagi KL-1
-  Vahelagi VL-1
-  Põrand P-1
-  Sisesein SS-1
-  Sisesein SS-2
-  Katuslagi KL-1
-  Betoontrepp
-  Trepikoja vahelagi
-  Tuletõkkeseptsiooni piir

	TALLINNA TEHNICAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY	Roosi tänava multifunktsionaalne hoone	Kuupäev: 24.05.2021
Koostaja: Tõnis Vaht		Lõige 2-2	Möötkava: 1:100
Juhendaja: Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
TTÜ INSENERITEADUSKOND TARTU KOLLEDŽ		Arhitektuurne põhiprojekt, tuleohutus ja välispiirete niiskusturvalisus	Leht/Lehti: 12/42

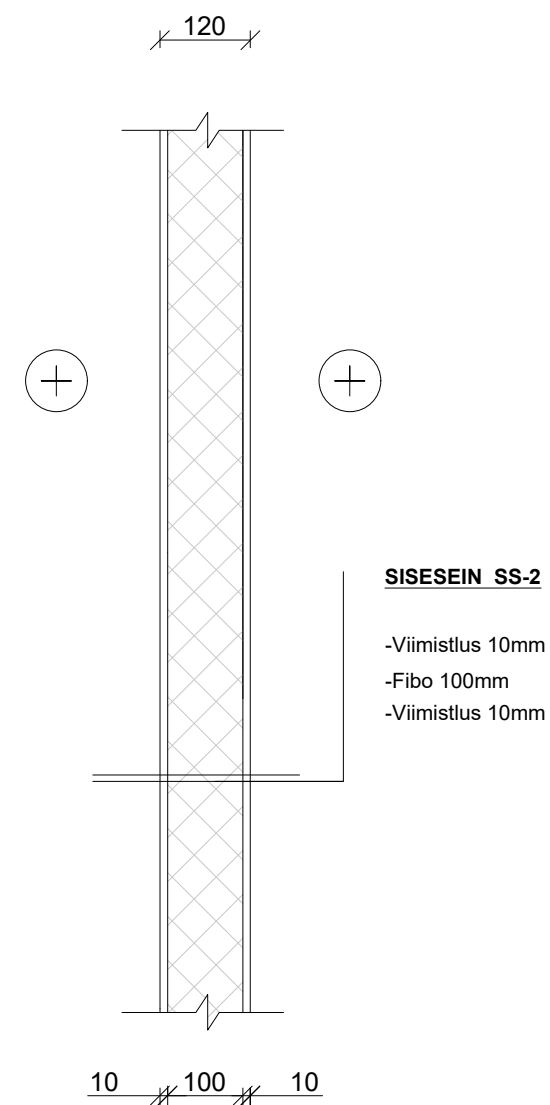
Tähis	Kogus	Ava mõõdud LxH, mm	Käelisus	Vaade	Viimistlus	Märkused	Tulepüsivus
VU-1	35	900x2250	P		Sadolin E4.14.68	Ukse max. soojajuhtivus 1,0 W/m²K	–
VU-2	36	900x2250	V		Sadolin E4.14.68	Ukse max. soojajuhtivus 1,0 W/m²K	–
VU-3	12	900x2250	P		Sadolin E4.14.68	Ukse max. soojajuhtivus 1,0 W/m²K	EI-30
VU-4	12	900x2250	V		Sadolin E4.14.68	Ukse max. soojajuhtivus 1,0 W/m²K	EI-30
VU-5	5	900x2250	P		Sadolin E4.14.68	Ukse max. soojajuhtivus 1,0 W/m²K	–
VU-6	5	900x2250	V		Sadolin E4.14.68	Ukse max. soojajuhtivus 1,0 W/m²K	–
VU-7	2	Ava 3384x2450 Uks 2100x2100	V,P		Sadolin E4.14.68	Ukse max. soojajuhtivus 1,0 W/m²K	EI-30
VU-8	5	970x2100	P		Sadolin E4.14.68	Ukse max. soojajuhtivus 1,0 W/m²K	–

Tähis	Kogus	Ava mõõdud LxH, mm	Käelisus	Vaade	Viimistlus	Märkused	Tulepüsivus
VU-9	7	970x2100	V		Sadolin E4.14.68	Ukse max. soojajuhtivus 1,0 W/m²K	–
VU-10	1	Ava 1850x2450 Uks 910x2250	P		Sadolin E4.14.68	Ukse max. soojajuhtivus 1,0 W/m²K	–
VU-11	1	Ava 1850x2450 Uks 910x2250	V		Sadolin E4.14.68	Ukse max. soojajuhtivus 1,0 W/m²K	–
VU-12	1	Ava 1850x2450 Uks 910x2250	P		Sadolin E4.14.68	Ukse max. soojajuhtivus 1,0 W/m²K	–
VU-13	1	Ava 1850x2450 Uks 910x2250	V		Sadolin E4.14.68	Ukse max. soojajuhtivus 1,0 W/m²K	–

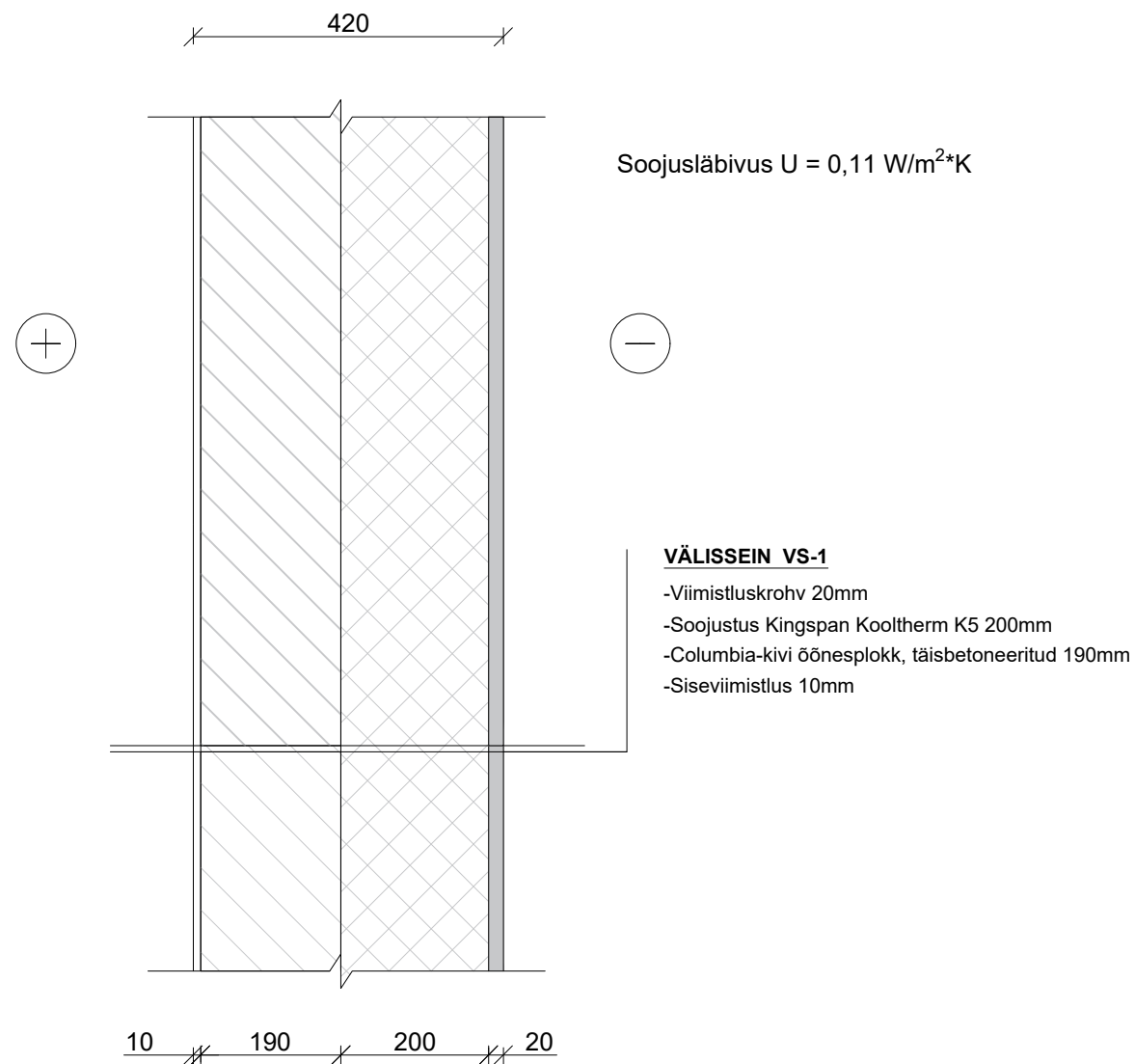
	TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY	Roosi tänava multifunktsionaalne hoone	Kuupäev: 24.05.2021
Koostaja: Tõnis Vaht		Uste spetsifikatsioon	Möötkava: 1:100
Juhendaja: Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
TTÜ INSENERITEADUSKOND TARTU KOLLEDŽ		Arhitektuurne põhiprojekt, tuleohutus ja välispiirete niiskusturvalisus	Leht/Lehti: 13/42



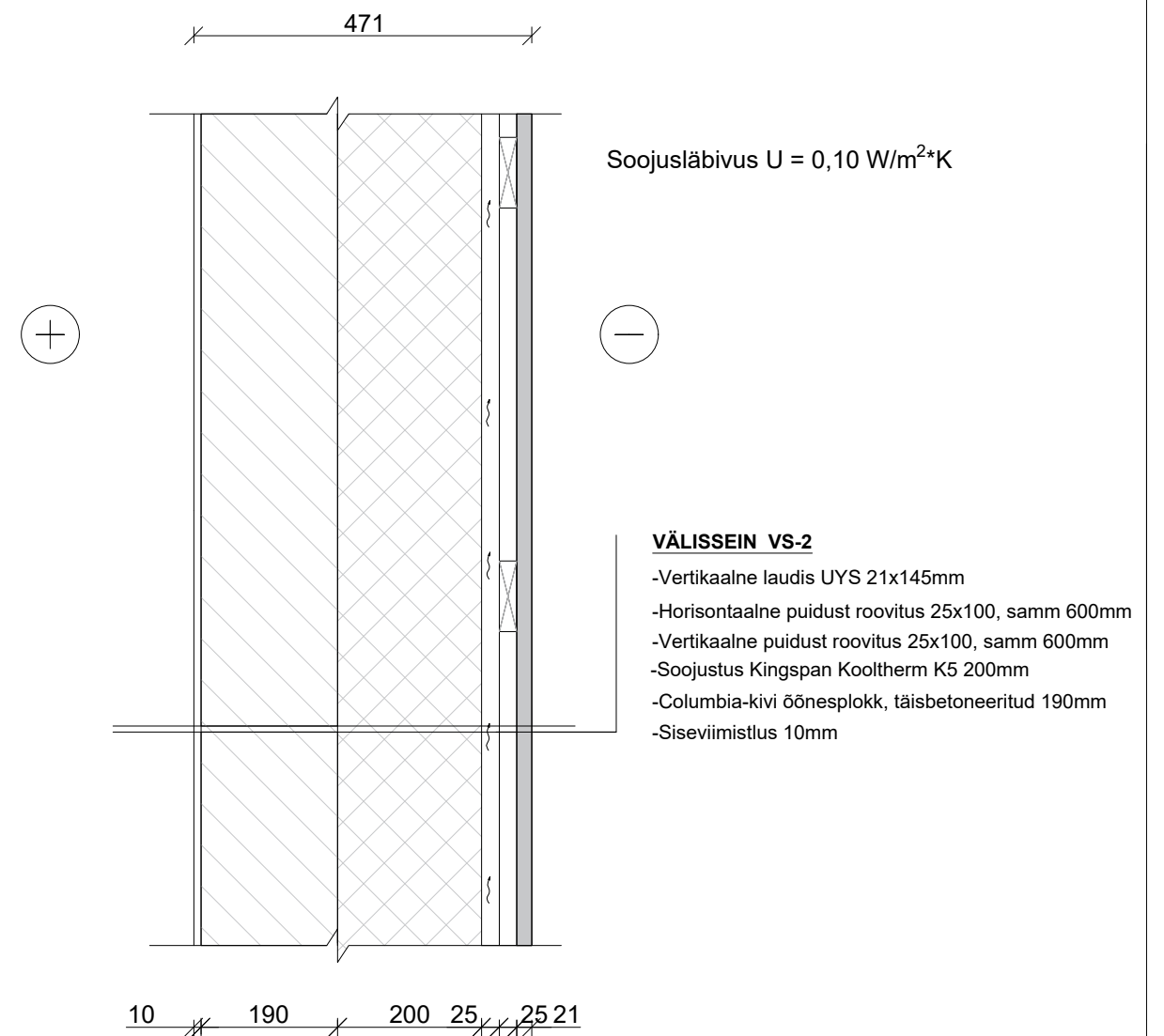
	TALLINNA TEHNICAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY	Roosi tänava multifunktsionaalne hoone	Kuupäev: 24.05.2021
Koostaja: Tõnis Vaht		Sisesein SS-1	Möötkava: 1:10
Juhendaja: Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
TTÜ INSENERITEADUSKOND TARTU KOLLEDŽ		Arhitektuurne põhiprojekt, tuleohutus ja välispiirete niiskusturvalisus	Leht/Lehti: 15/42



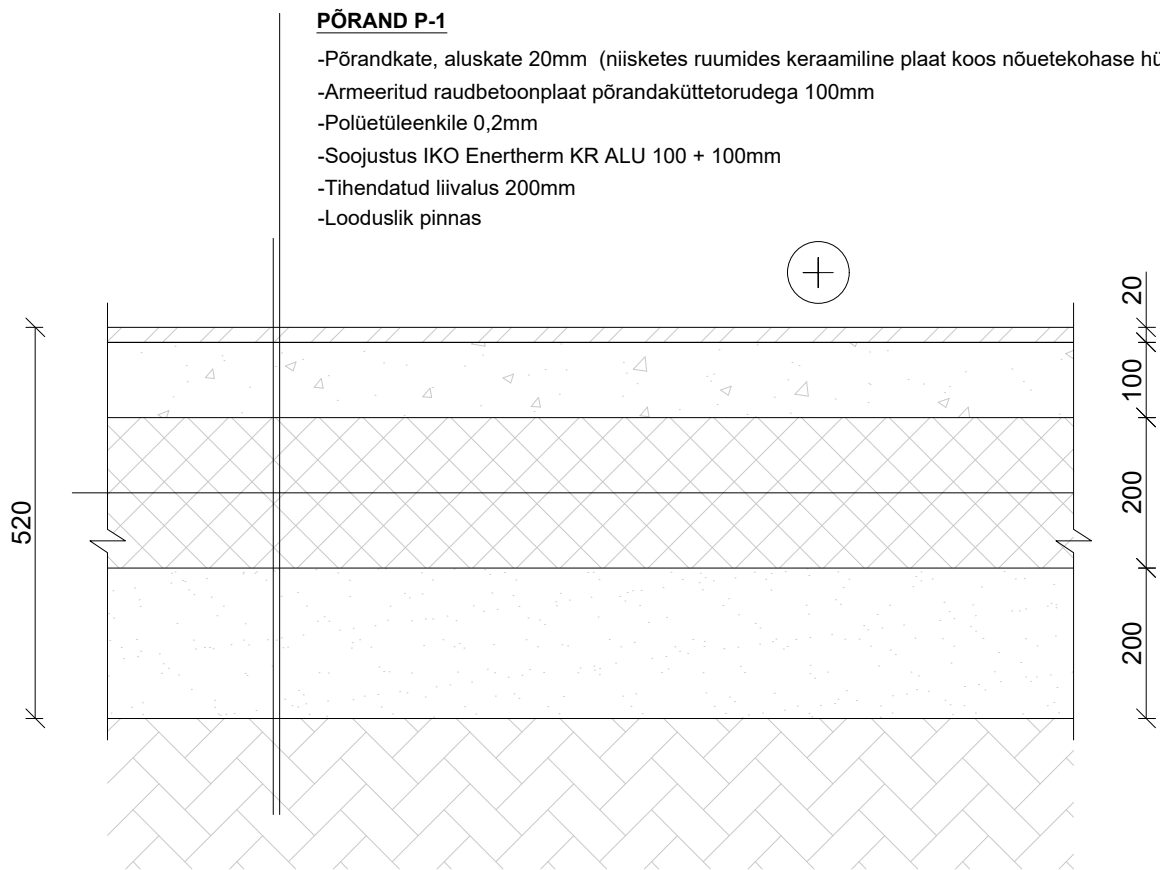
	TALLINNA TEHNICAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY	Roosi tänava multifunktsionaalne hoone	Kuupäev: 24.05.2021
Koostaja: Tõnis Vaht		Sisesein SS-2	Möötkava: 1:10
Juhendaja: Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
TTÜ INSENERITEADUSKOND TARTU KOLLEDŽ		Arhitektuurne põhiprojekt, tuleohutus ja välispiirete niiskusturvalisus	Leht/Lehti: 16/42



	TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY	Roosi tänava multifunktsionaalne hoone	Kuupäev: 24.05.2021
Koostaja: Tõnis Vaht		Välissein VS-1	Mõõtkava: 1:10
Juhendaja: Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
TTÜ INSENERITEADUSKOND TARTU KOLLEDŽ		Arhitektuurne põhiprojekt, tuleohutus ja välispiirete niiskusturvalisus	Leht/Lehti: 17/42

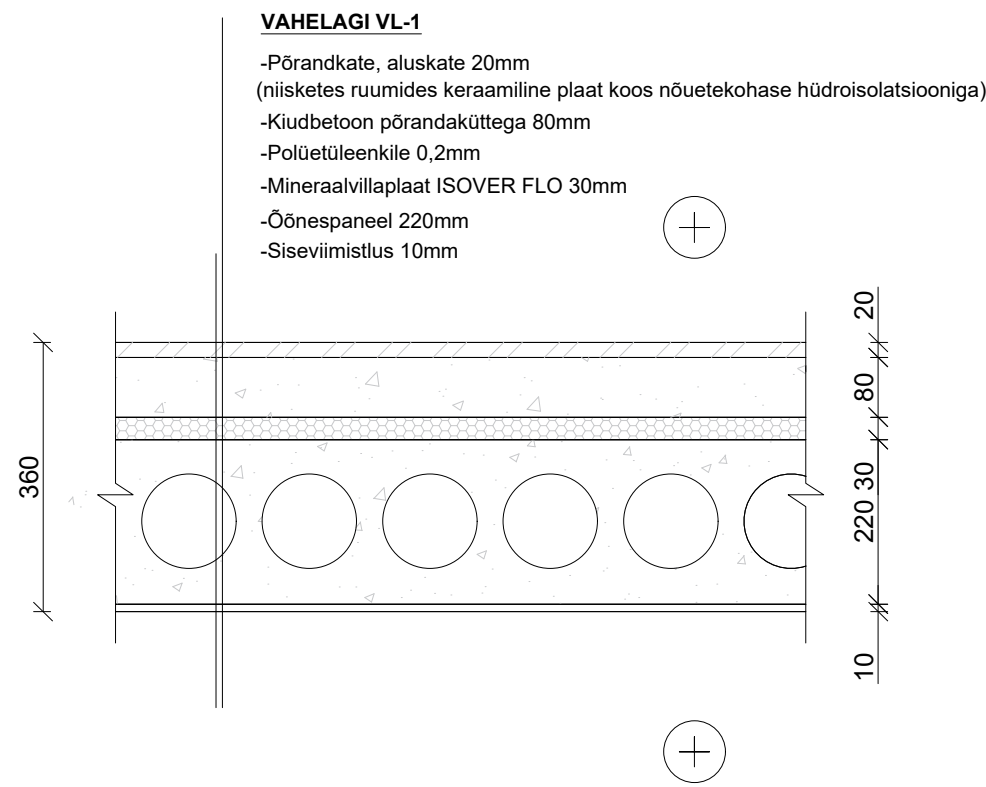


	TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY	Roosi tänava multifunktsionaalne hoone	Kuupäev: 24.05.2021
Koostaja: Tõnis Vaht		Välissein VS-2	Mõõtkava: 1:10
Juhendaja: Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
TTÜ INSENERITEADUSKOND TARTU KOLLEDŽ		Arhitektuurne põhiprojekt, tuleohutus ja välispiirete niiskusturvalisus	Leht/Lehti: 18/42

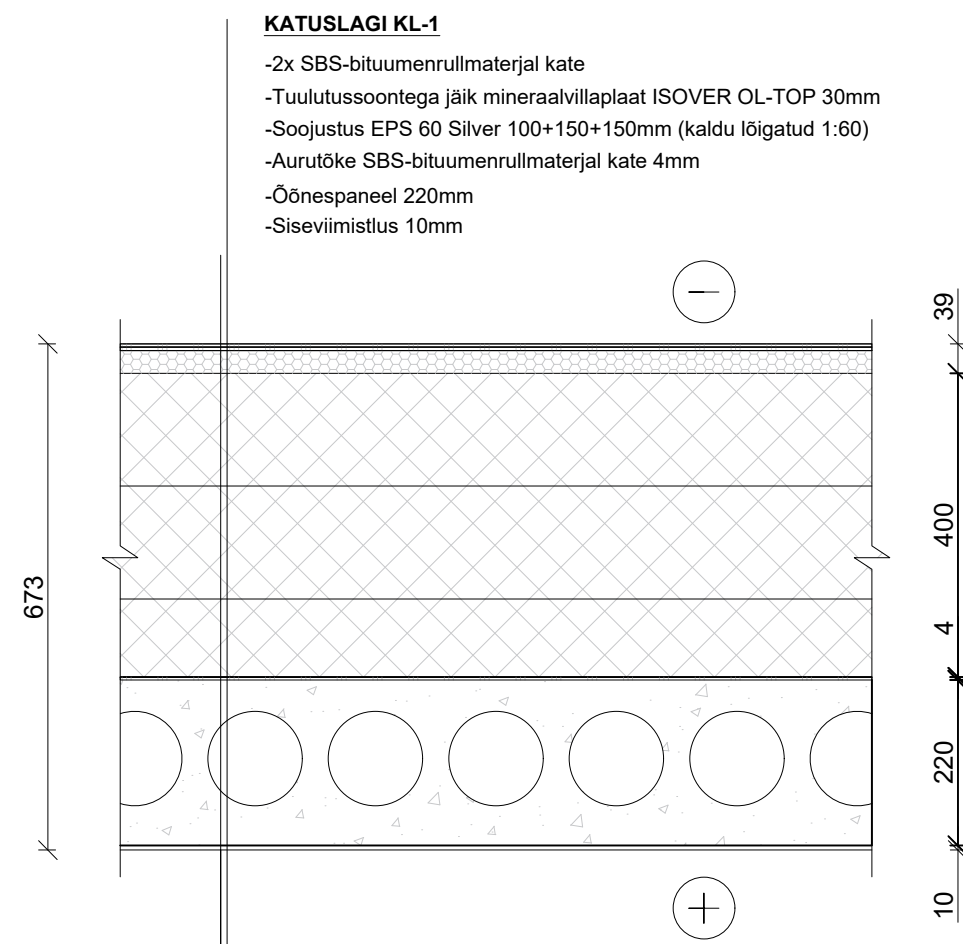


Soojuslähivus U = 0,11 W/m²*K

	TALLINNA TEHNICAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY	Roosi tänava multifunktsionaalne hoone	Kuupäev: 24.05.2021
Koostaja: Tõnis Vaht		Põrand pinnasel P-1	Mõõtkava: 1:10
Juhendaja: Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
TTÜ INSENERITEADUSKOND TARTU KOLLEDŽ		Arhitektuurne põhiprojekt, tuleohutus ja välispiirete niiskusturvalisus	Leht/Lehti: 19/42

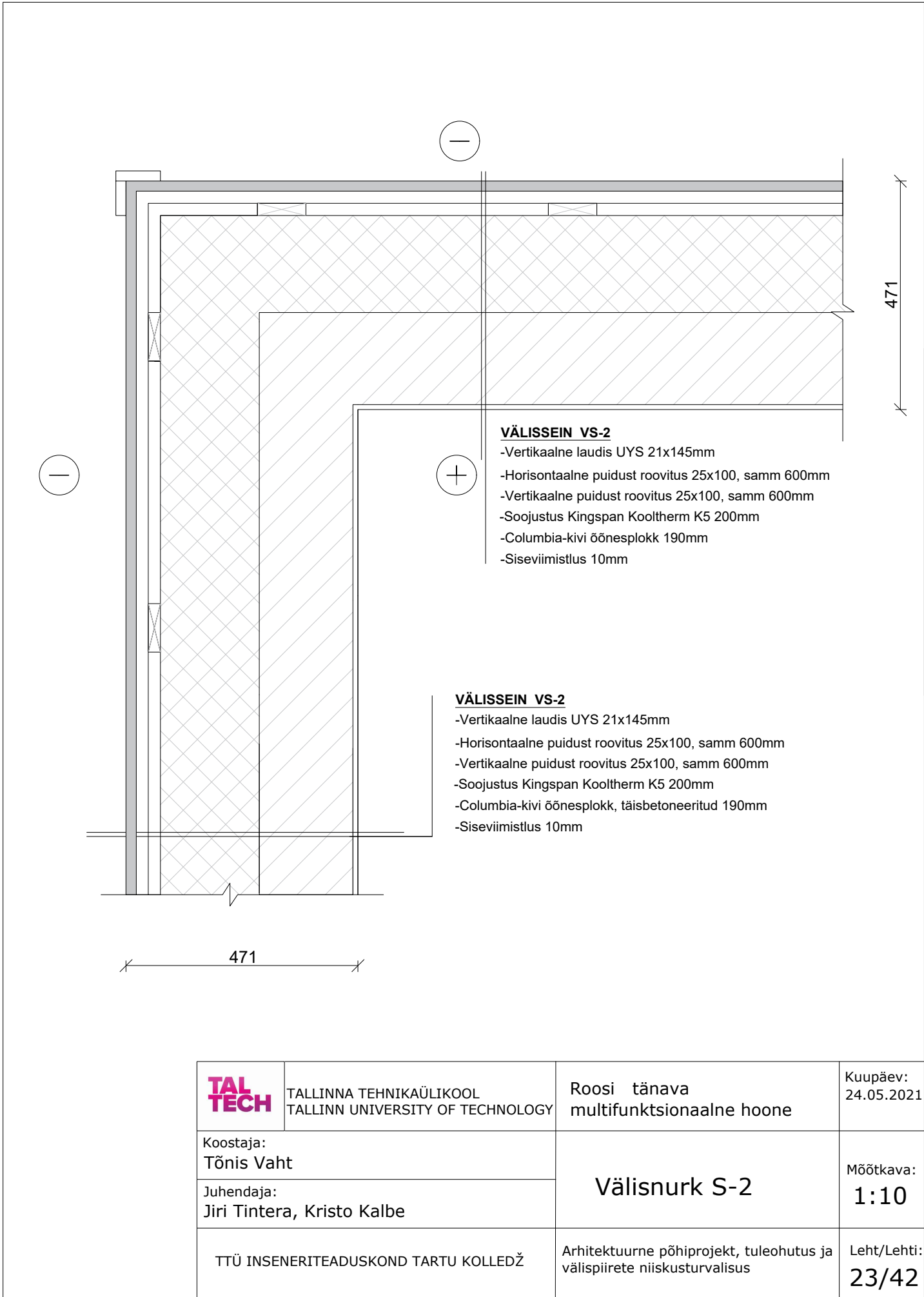
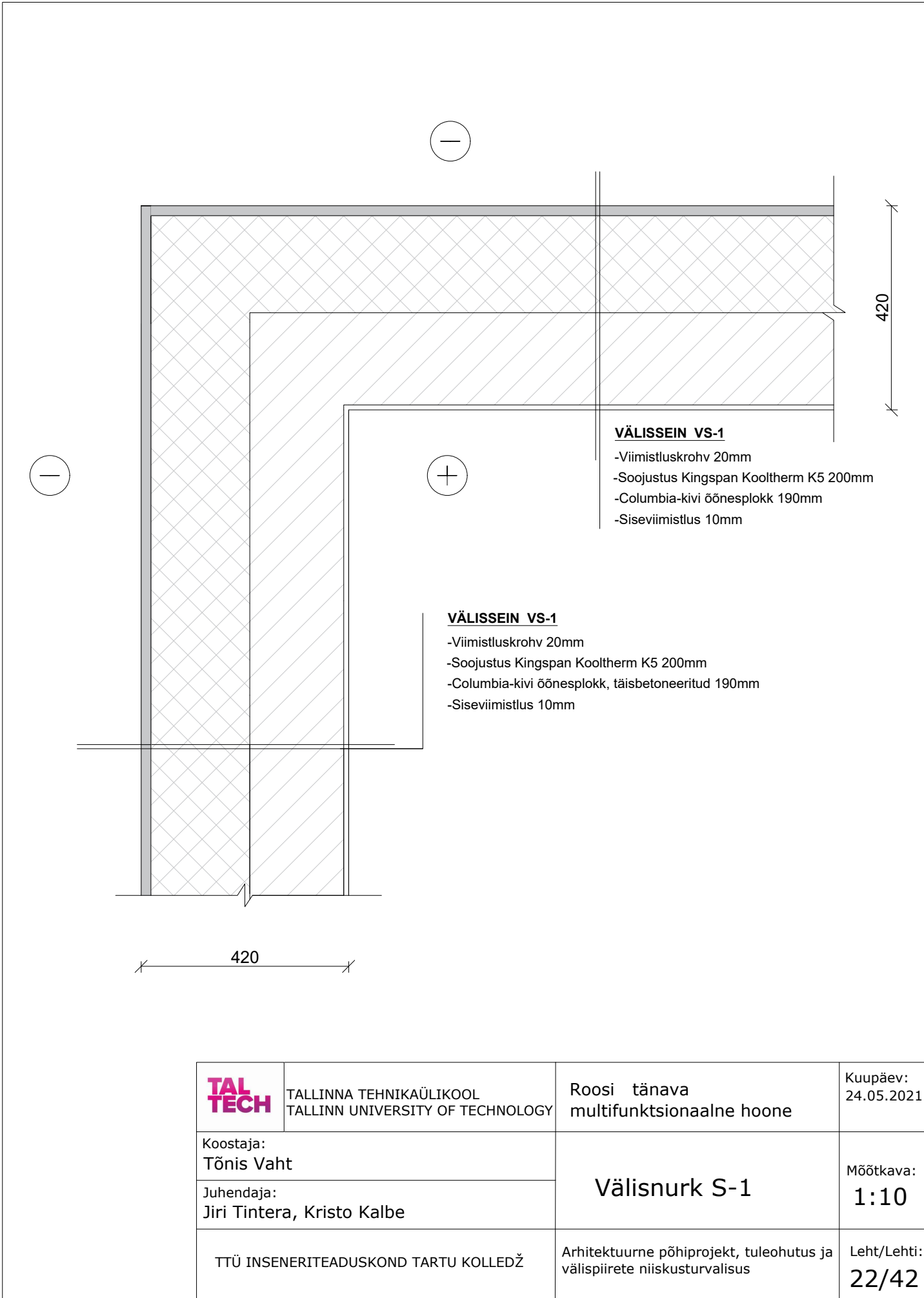


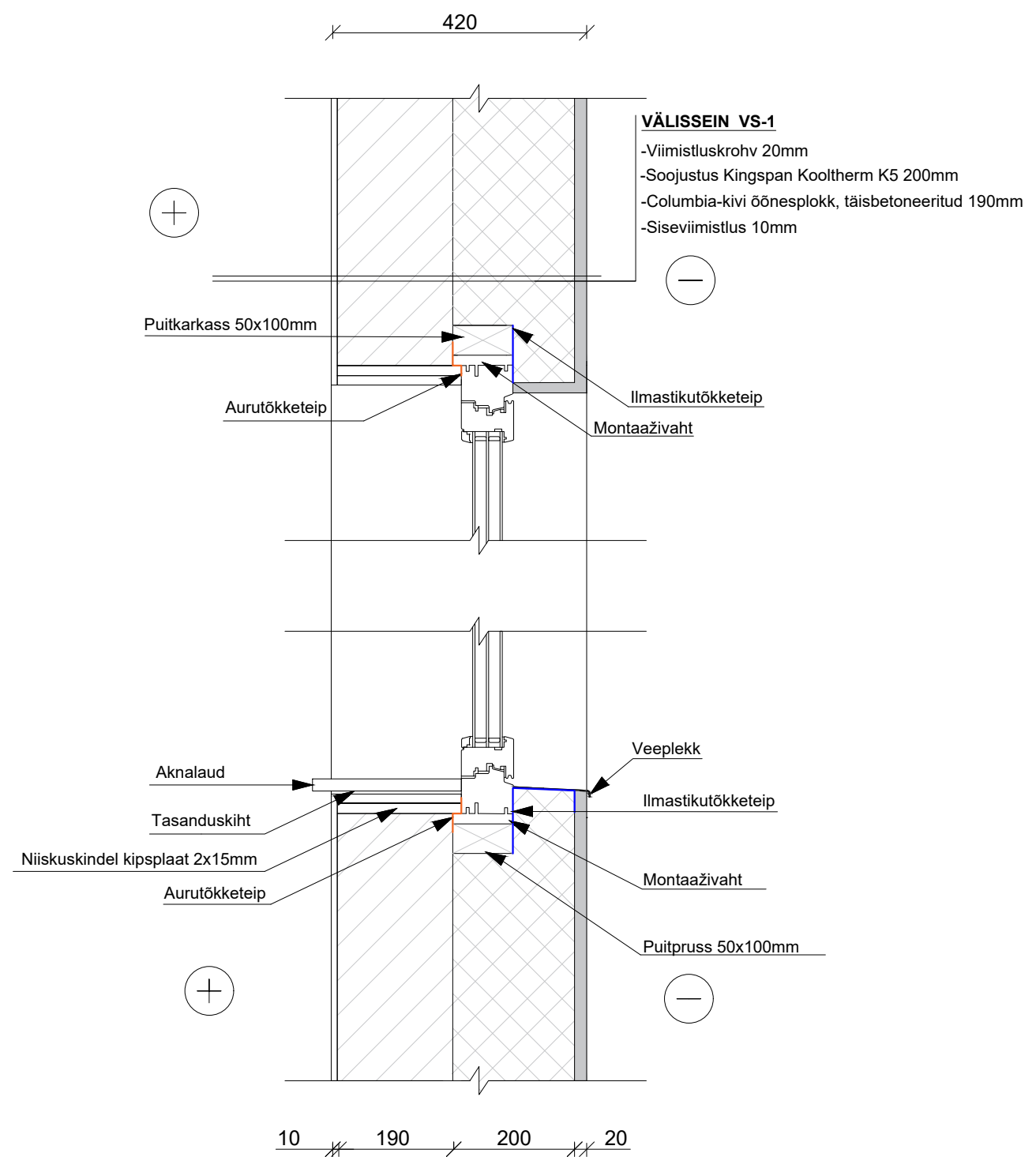
	TALLINNA TEHNICAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY	Roosi tänava multifunktsionaalne hoone	Kuupäev: 24.05.2021
Koostaja: Tõnis Vaht	Vahelagi VL-1		Möötkava: 1:10
Juhendaja: Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
TTÜ INSENERITEADUSKOND TARTU KOLLEDŽ	Arhitektuurne põhiprojekt, tuleohutus ja välispiirete niiskusturvalisus	Leht/Lehti: 20/42	



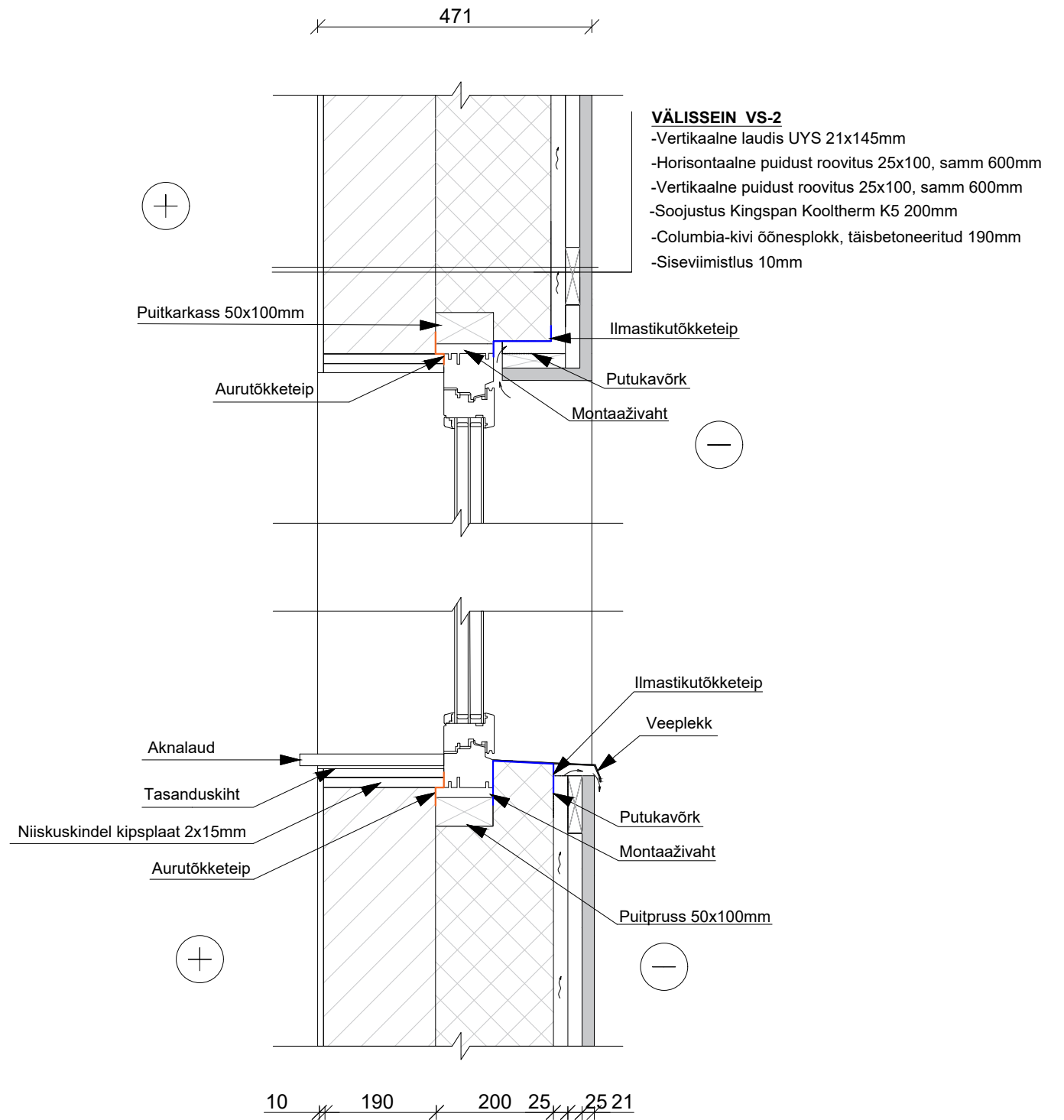
Soojuslähivus U = 0,08 W/m²*K

	TALLINNA TEHNICAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY	Roosi tänava multifunktsionaalne hoone	Kuupäev: 24.05.2021
Koostaja: Tõnis Vaht	Katuslagi KL-1		Möötkava: 1:10
Juhendaja: Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
TTÜ INSENERITEADUSKOND TARTU KOLLEDŽ	Arhitektuurne põhiprojekt, tuleohutus ja välispiirete niiskusturvalisus	Leht/Lehti: 21/42	





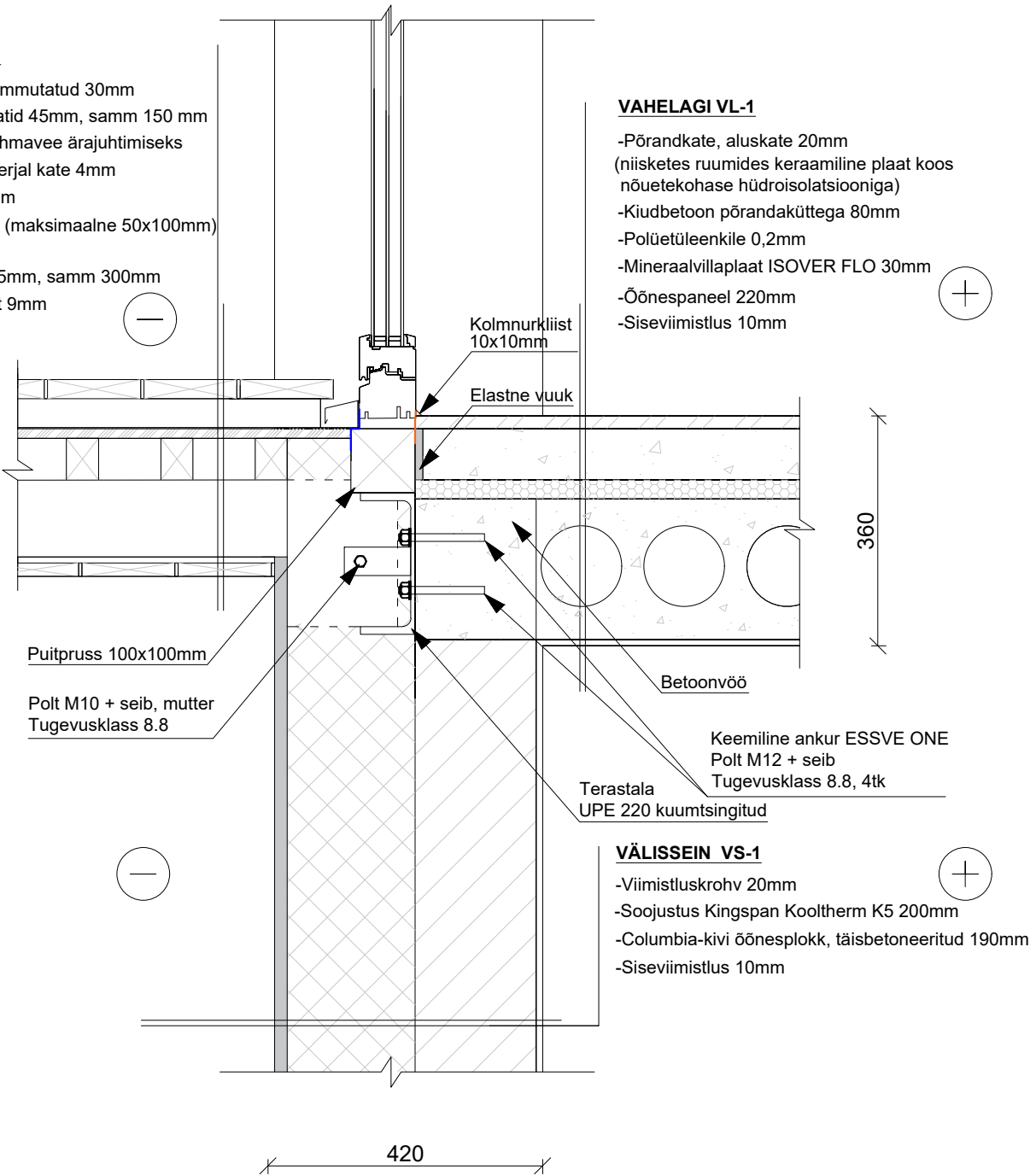
	TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY	Roosi tänava multifunktsionaalne hoone	Kuupäev: 24.05.2021
Koostaja: Tõnis Vaht		Aken S-3	Mõõtkava: 1:10
Juhendaja: Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
TTÜ INSENERITEADUSKOND TARTU KOLLEDŽ		Arhitektuurne põhiprojekt, tuleohutus ja välispiirete niiskusturvalisus	Leht/Lehti: 24/42



	TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY	Roosi tänava multifunktsionaalne hoone	Kuupäev: 24.05.2021
Koostaja: Tõnis Vaht		Aken S-4	Mõõtkava: 1:10
Juhendaja: Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
TTÜ INSENERITEADUSKOND TARTU KOLLEDŽ		Arhitektuurne põhiprojekt, tuleohutus ja välispiirete niiskusturvalisus	Leht/Lehti: 25/42

Rõdu vahelagi RVL-1

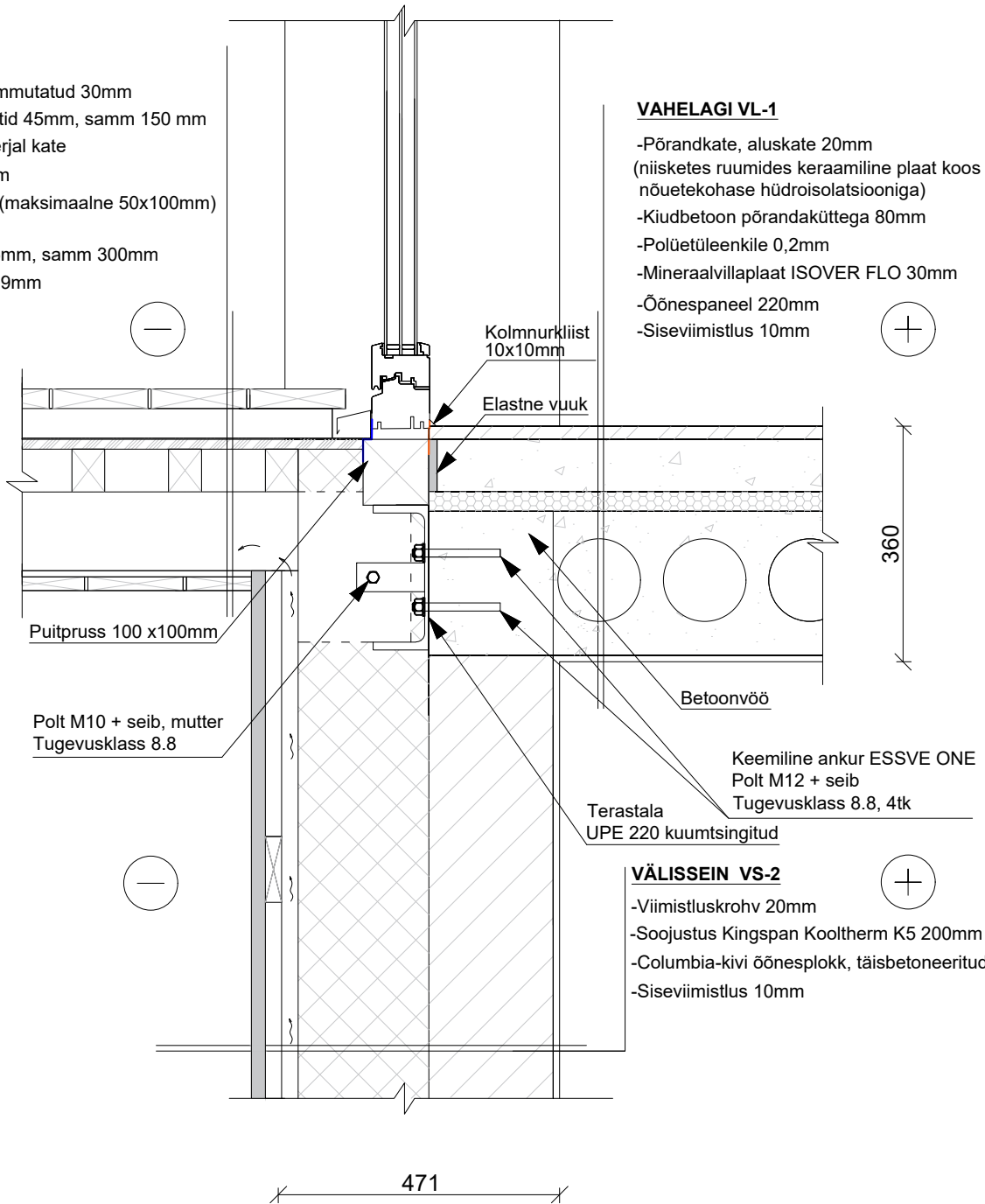
- Puidust terrassilaud, immutatud 30mm
- Terrasslaudade aluslatid 45mm, samm 150 mm
- Tsingitud alusplekk vihmavee ärajuhtimiseks
- SBS-bituumenrullmaterjal kate 4mm
- Veekindel vineer 15mm
- Kallet andvad prussid (maksimaalne 50x100mm) samm 150 mm
- Puittalad 50x120...225mm, samm 300mm
- Tulekindel ehitusplaat 9mm
- Puitlaudis 21x145mm



TAL TECH	TALLINNA TEHNICAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY	Roosi tänava multifunktsionaalne hoone	Kuupäev: 24.05.2021
Koostaja: Tõnis Vaht	Rõdu sõlm S-5	Mõõtkava: 1:10	
Juhendaja: Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
TTÜ INSENERITEADUSKOND TARTU KOLLEDŽ	Arhitektuurne põhiprojekt, tuleohutus ja välispiirete niiskusturvalisus	Leht/Lehti: 26/42	

Rõdu vahelagi RVL-1

- Puidust terrassilaud, immutatud 30mm
- Terrasslaudade aluslatid 45mm, samm 150 mm
- SBS-bituumenrullmaterjal kate
- Veekindel vineer 15mm
- Kallet andvad prussid (maksimaalne 50x100mm) samm 150 mm
- Puittalad 50x120...225mm, samm 300mm
- Tulekindel ehitusplaat 9mm
- Puitlaudis 21x145mm



TAL TECH	TALLINNA TEHNICAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY	Roosi tänava multifunktsionaalne hoone	Kuupäev: 24.05.2021
Koostaja: Tõnis Vaht	Rõdu sõlm S-6	Mõõtkava: 1:10	
Juhendaja: Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
TTÜ INSENERITEADUSKOND TARTU KOLLEDŽ	Arhitektuurne põhiprojekt, tuleohutus ja välispiirete niiskusturvalisus	Leht/Lehti: 27/42	

Terasplaat 4 mm
Külmasillakatkestusplaat 20 mm
Terasplaat 4 mm
Polt M12 + seib, mutter
Tugevusklass 8.8
Betoonvöö
Vertikaalarmatuur 2Ø14 AIII
Keemiline ankur ESSVE ONE
Polt M12 + seib
Tugevusklass 8.8, 4tk, samm 600 mm
Terastala UPE 220 kuumtsingitud

VÄLISSEIN VS-1
-Viimistluskrohv 20mm
-Soojustus Kingspan Kooltherm K5 200mm
-Columbia-kivi õõnesplokk, täisbetoneeritud 190mm
-Siseviimistlus 10mm

	TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY	Roosi tänava multifunktsionaalne hoone	Kuupäev: 24.05.2021
Koostaja: Tõnis Vaht	Rõdu kinnitus S-7	Mõõtkava: 1:10	
Juhendaja: Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
TTÜ INSENERITEADUSKOND TARTU KOLLEDŽ	Arhitektuurne põhiprojekt, tuleohutus ja välispiirete niiskusturvalisus	Leht/Lehti: 28/42	

Terasplaat 4 mm
Külmasillakatkestusplaat 20 mm
Terasplaat 4 mm
Polt M12 + seib, mutter
Betoonvöö
Vertikaalarmatuur 2Ø14 AIII
Keemiline ankur ESSVE ONE
Polt M12 + seib
Tugevusklass 8.8, 4tk, samm 600 mm
Terastala UPE 220 kuumtsingitud

VÄLISSEIN VS-2
-Vertikaalne laudis UYS 21x145mm
-Horisontaalne puidust roovitus 25x100, samm 600mm
-Vertikaalne puidust roovitus 25x100, samm 600mm
-Soojustus Kingspan Kooltherm K5 200mm
-Columbia-kivi õõnesplokk, täisbetoneeritud 190mm
-Siseviimistlus 10mm

	TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY	Roosi tänava multifunktsionaalne hoone	Kuupäev: 24.05.2021
Koostaja: Tõnis Vaht	Rõdu kinnitus S-8	Mõõtkava: 1:10	
Juhendaja: Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
TTÜ INSENERITEADUSKOND TARTU KOLLEDŽ	Arhitektuurne põhiprojekt, tuleohutus ja välispiirete niiskusturvalisus	Leht/Lehti: 29/42	



PÕRAND P-1

- Põrandkate, aluskate 20mm
(niisketes ruumides keraamiline plaat koos nõuetekohase hüdroisolatsiooniga)
- Armeeritud raudbetoon põrandasoojustusega 100mm
- Polüetüleenkile 0,2mm
- Soojustus IKO Enertherm KR ALU 100 + 100mm
- Tihendatud liivalus 200mm
- Looduslik pinnas

Elastne vuuk
Hüdroisolatsiooniteip

VÄLISSEIN VS-1

- Viimistluskrohv 20mm
- Soojustus Kingspan Kooltherm K5 200mm
- Columbia-kivi õõnesplok, täisbetoneeritud 190mm
- Siseviimistlus 10mm

EB PVC VARIO nurgaprofiil

±0,000

Tsementkiudplaat

-0,300

Kalle minimaalselt 2%

Columbia-kivi õõnesplok, 190mm

Soojustus IKO Enertherm KR ALU 100+50mm

EPS Perimeeter 120, 100mm hoone perimeetris 1000mm

Kalle 5%

Sokli hüdroisolatsioon Bituthene 4000

-1,200

-1,500

600



TALLINNA TEHNICAÜLIKOOL
TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Roosi tänava
multifunktsionaalne hoone

Kuupäev:
24.05.2021

Koostaja:
Tõnis Vaht

Juhendaja:
Jiri Tintera, Kristo Kalbe

Sokli sõlm S-9

Möötkava:
1:10

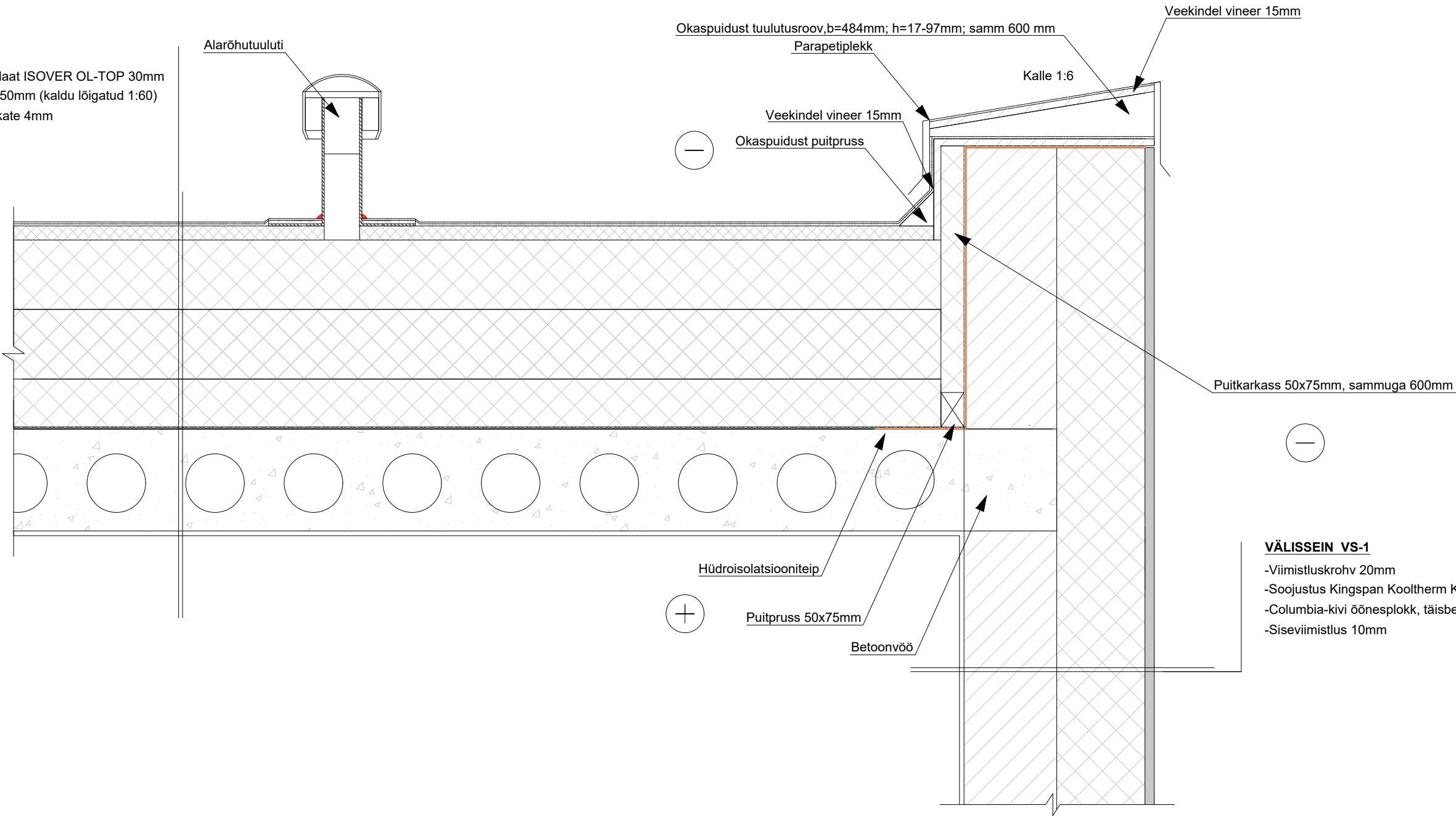
TTÜ INSENERITEADUSKOND TARTU KOLLEDŽ

Arhitektuurne põhiprojekt, tuleohutus ja
välispiirete niiskusturvalisus

Leht/Lehti:
30/42

KATUSLAGI KL-1

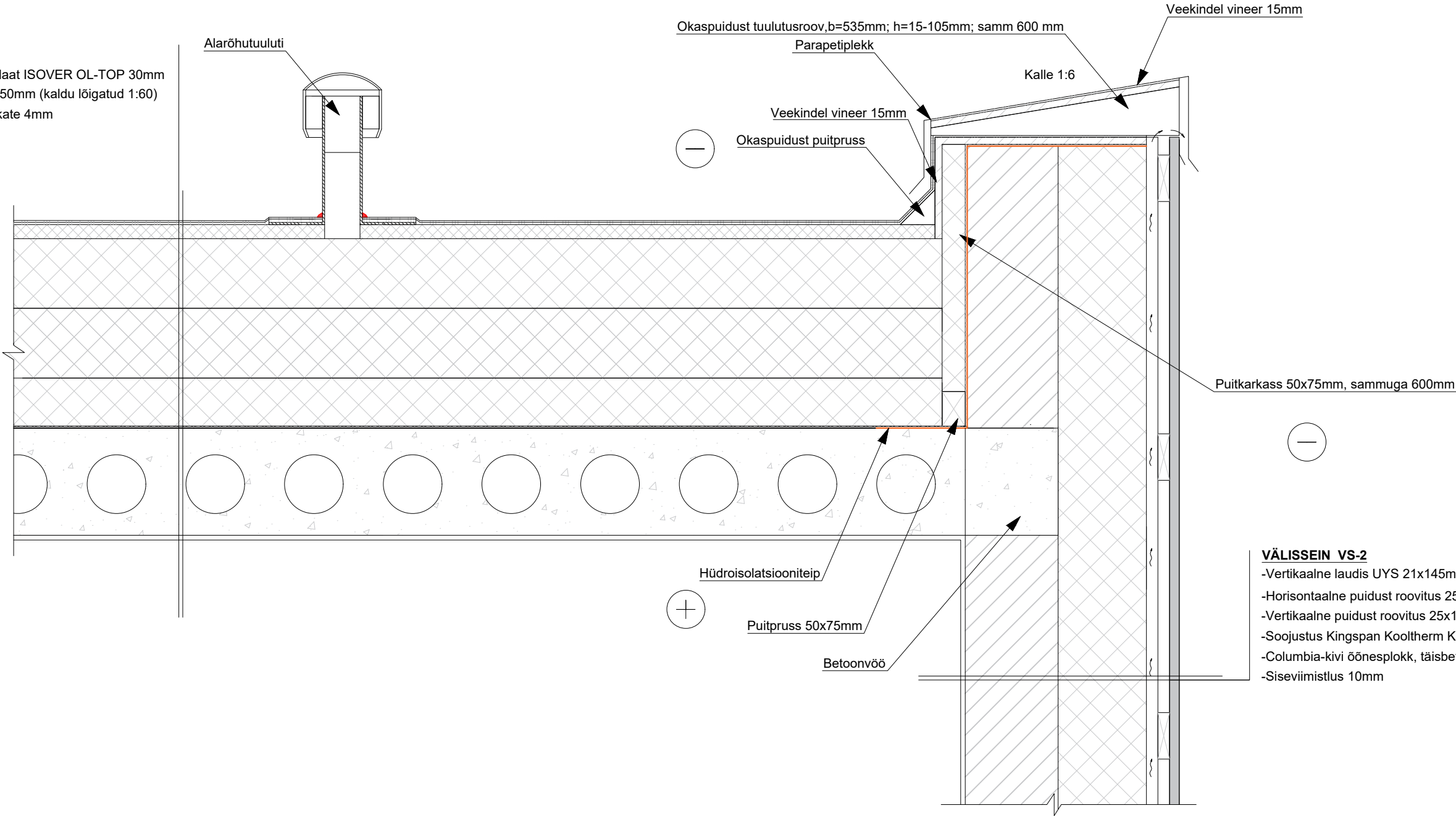
- 2x SBS-bituumenrullmaterjal kate
- Tuulutussoontega jäik mineraalvillaplaat ISOVER OL-TOP 30mm
- Soojustus EPS 60 Silver 100+150+150mm (kaldu lõigatud 1:60)
- Aurutõke SBS-bituumenrullmaterjal kate 4mm
- Õõnespaneel 220mm
- Siseviimistlus 10mm



	TALLINNA TEHNICAÜLIKOO TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY	Roosi tänava multifunktsionaalne hoone	Kuupäev: 24.05.2021
Koostaja: Tõnis Vaht		Parapeti sõlm S-10	Möötkava: 1:10
Juhendaja: Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
TTÜ INSENERITEADUSKOND TARTU KOLLEDŽ		Arhitektuurne põhiprojekt, tuleohutus ja välispiirete niiskusturvalisus	Leht/Lehti: 31/42

KATUSLAGI KL-1

- 2x SBS-bituumenrullmaterjal kate
- Tuulutussoontega jäik mineraalvillaplaat ISOVER OL-TOP 30mm
- Soojustus EPS 60 Silver 100+150+150mm (kaldu lõigatud 1:60)
- Aurutõke SBS-bituumenrullmaterjal kate 4mm
- Õõnespaneel 220mm
- Siseviimistlus 10mm



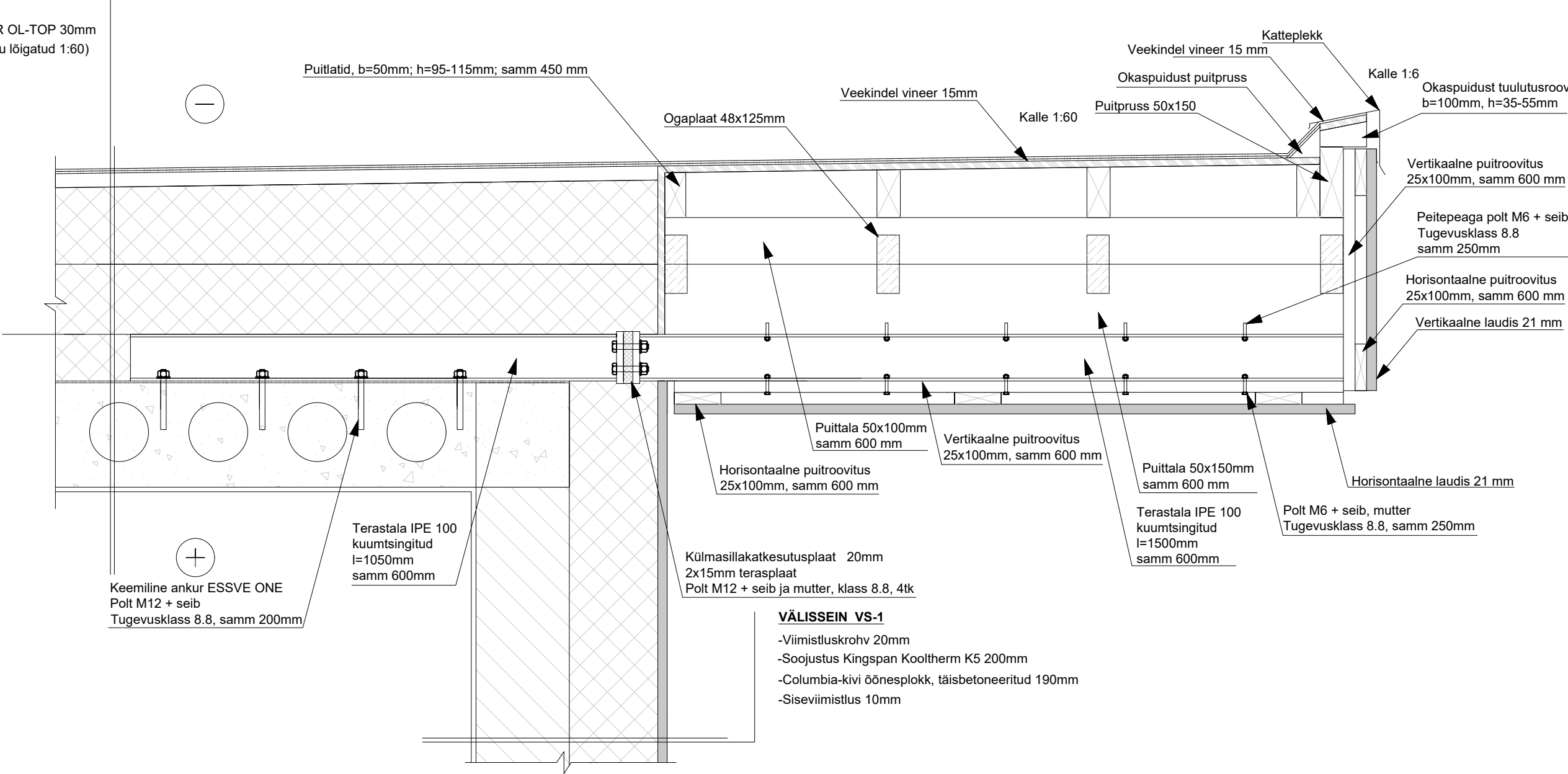
VÄLISSEIN VS-2

- Vertikaalne laudis UYS 21x145mm
- Horisontaalne puidust roovitus 25x100, samm 600mm
- Vertikaalne puidust roovitus 25x100, samm 600mm
- Soojustus Kingspan Kooltherm K5 200mm
- Columbia-kivi õõnesplakk, täisbetoneeritud 190mm
- Siseviimistlus 10mm

	TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY	Roosi tänava multifunktsionaalne hoone	Kuupäev: 24.05.2021
Koostaja: Tõnis Vaht		Parapeti sõlm S-11	Möötkava: 1:10
Juhendaja: Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
TTÜ INSENERITEADUSKOND TARTU KOLLEDŽ		Arhitektuurne põhiprojekt, tuleohutus ja välispiirete niiskusturvalisus	Leht/Lehti: 32/42

KATUSLAGI KL-1

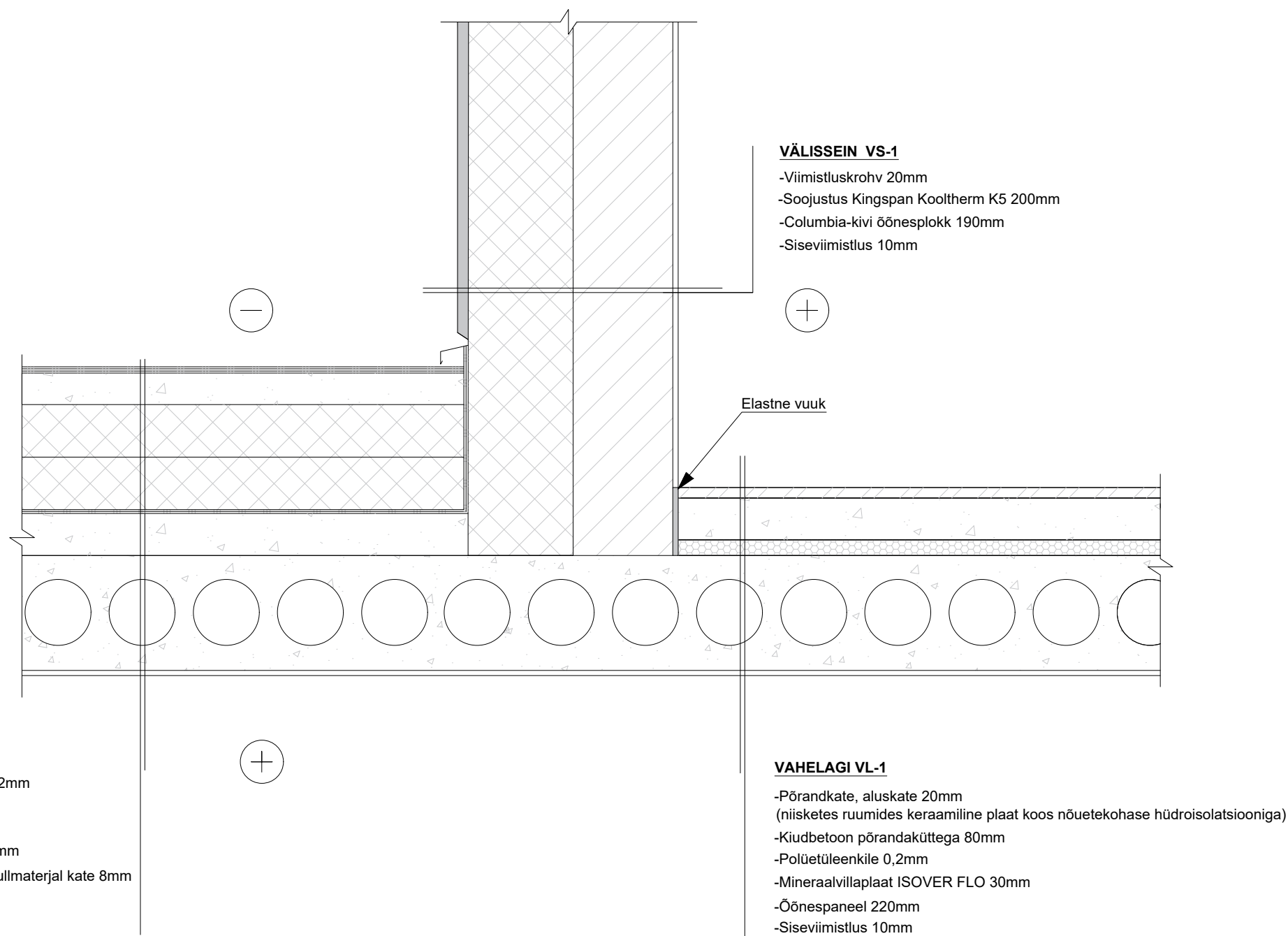
- 2x SBS-bituumenrullmaterjal kate
- Tuulutussoontega jäik mineraalvillaplaat ISOVER OL-TOP 30mm
- Soojustus EPS 60 Silver 100+150+150mm (kaldu lõigatud 1:60)
- Aurutõke SBS-bituumenrullmaterjal kate 4mm
- Õõnespaneel 220mm
- Siseviimistlus 10mm



VÄLISSEIN VS-1

- Viimistluskrohv 20mm
- Soojustus Kingspan Kooltherm K5 200mm
- Columbia-kivi õõnesplokk, täisbetoneeritud 190mm
- Siseviimistlus 10mm

	TALLINNA TEHNICAÜLIKOO TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY	Roosi tänava multifunktsionaalne hoone	Kuupäev: 24.05.2021
Koostaja: Tõnis Vaht		Varikatuse sõlm S-12	Mõõtkava: 1:10
Juhendaja: Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
TTÜ INSENERITEADUSKOND TARTU KOLLEDŽ		Arhitektuurne põhiprojekt, tuleohutus ja välispiirete niiskusturvalisus	Leht/Lehti 33/42



VÄLISSEIN VS-1

- Viimistluskrohv 20mm
- Soojustus Kingspan Kooltherm K5 200mm
- Columbia-kivi õõnesplok 190mm
- Siseviimistlus 10mm

Elastne vuuk

VAHELAGI VL-1

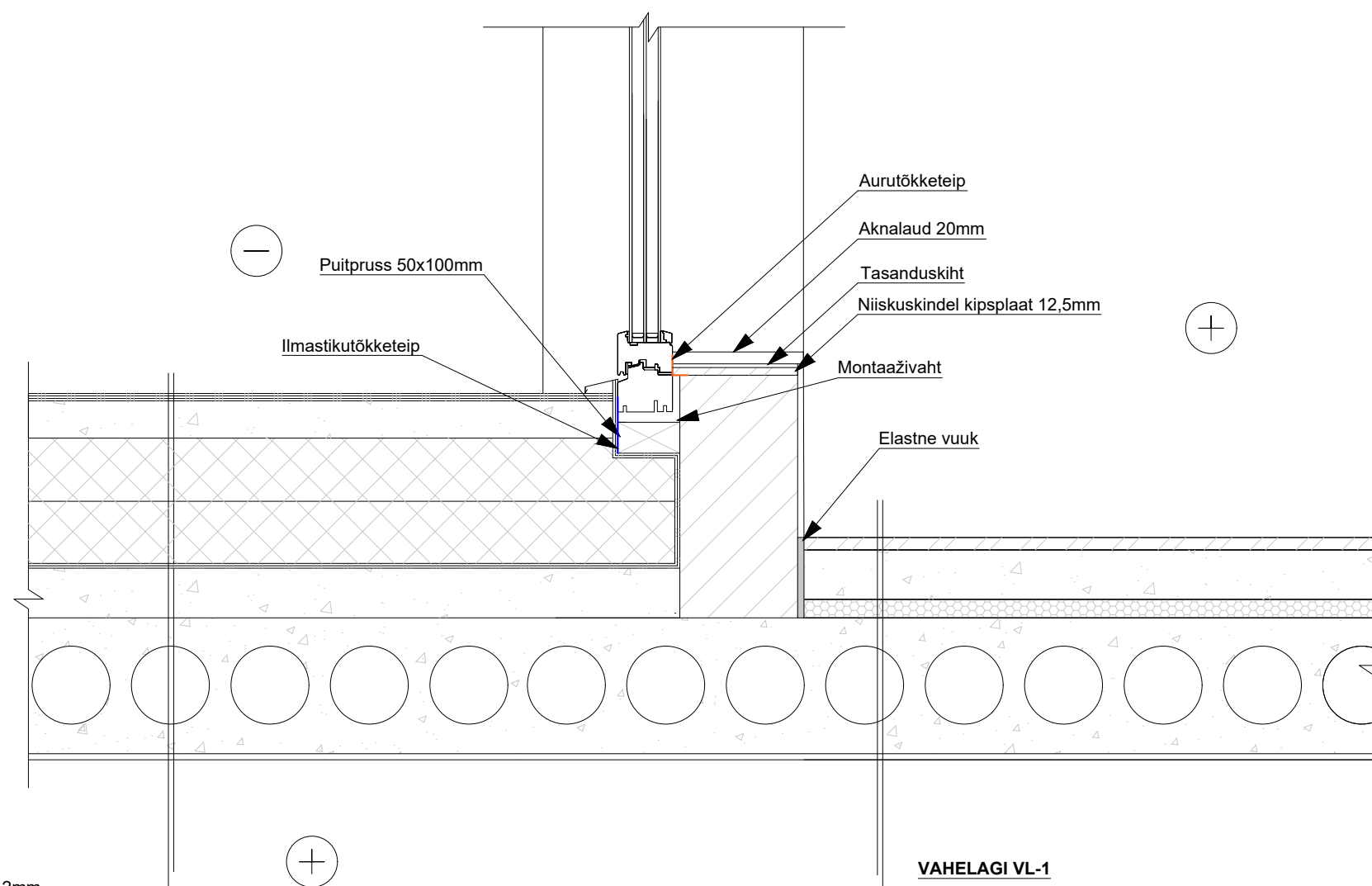
- Põrandkate, aluskate 20mm
(niisketes ruumides keraamiline plaat koos nõuetekohase hüdroisolatsiooniga)
- Kiudbetoon põrandaküttega 80mm
- Polüetüleenkile 0,2mm
- Mineraalvillaplaat ISOVER FLO 30mm
- Õõnespaneel 220mm
- Siseviimistlus 10mm

VAHELAGI VL-2

- 3XSBS-bituumenrullmaterjal kate 12mm
- Armeeritud betoon >60mm
- Polüetüleenkile 0,2mm
- Soojustus Finnfoam URA 100+100mm
- Hüdroisolatsioon 2xSBS-bituumenrullmaterjal kate 8mm
- Kallet kujundav betoon >80mm
- Õõnespaneel 220mm
- Siseviimistlus 10mm

Soojuslähivus $U = 0,10 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

	TALLINNA TEHNICAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY	Roosi tänava multifunktsionaalne hoone	Kuupäev: 24.05.2021
Koostaja: Tõnis Vaht		Rõdu sõlm S-13	Möötkava: 1:10
Juhendaja: Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
TTÜ INSENERITEADUSKOND TARTU KOLLEDŽ		Arhitektuurne põhiprojekt, tuleohutus ja välispiirete niiskusturvalisus	Leht/Lehti: 34/42



VAHELAGE VL-2

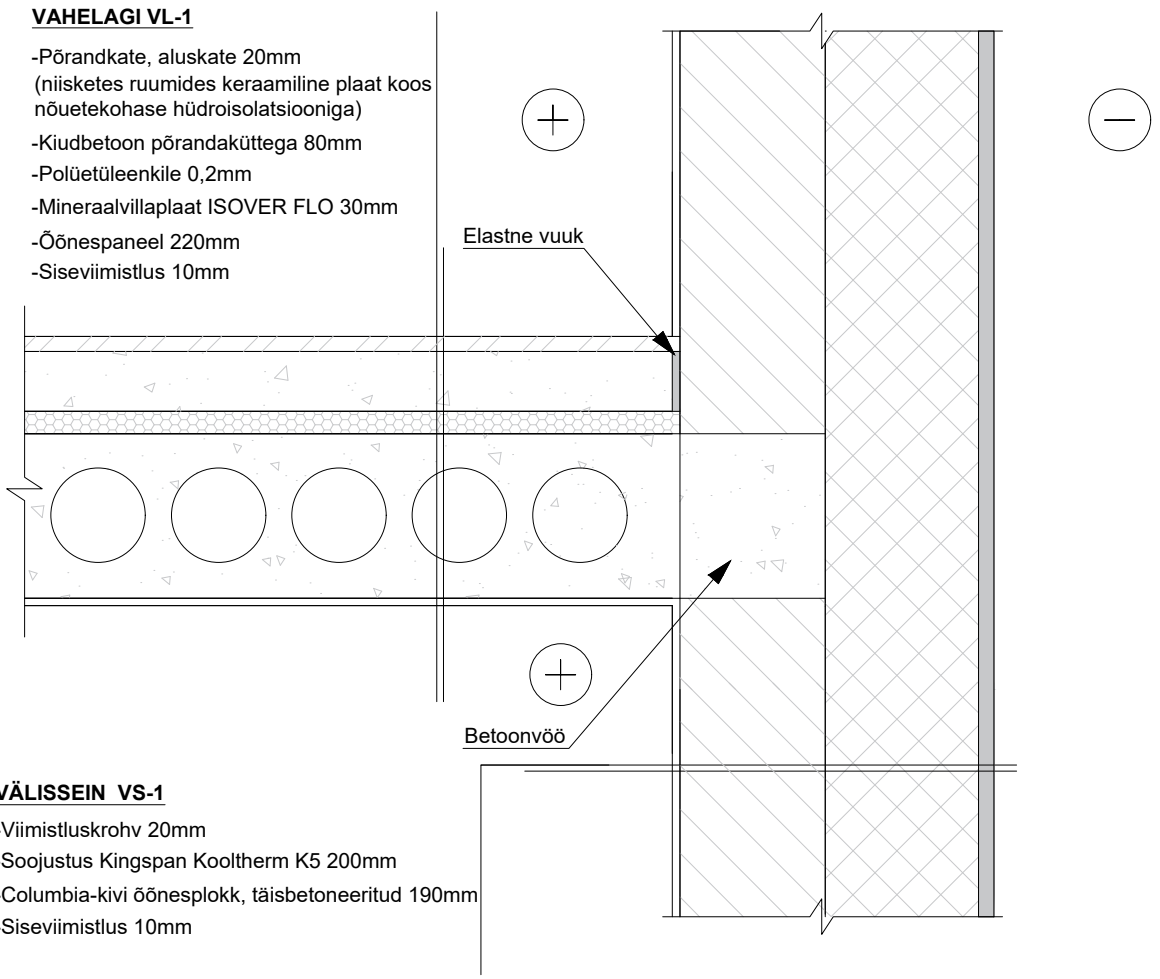
- 3XSBS-bituumenrullmaterjal kate 12mm
- Armeeritud betoon >60mm
- Polüetüleenkile 0,2mm
- Soojustus Finnfoam URA 100+100mm
- Hüdroisolatsioon 2xSBS-bituumenrullmaterjal kate 8mm
- Kallet kujundav betoon >80mm
- Õõnespaneel 220mm
- Siseviimistlus 10mm

VAHELAGE VL-1

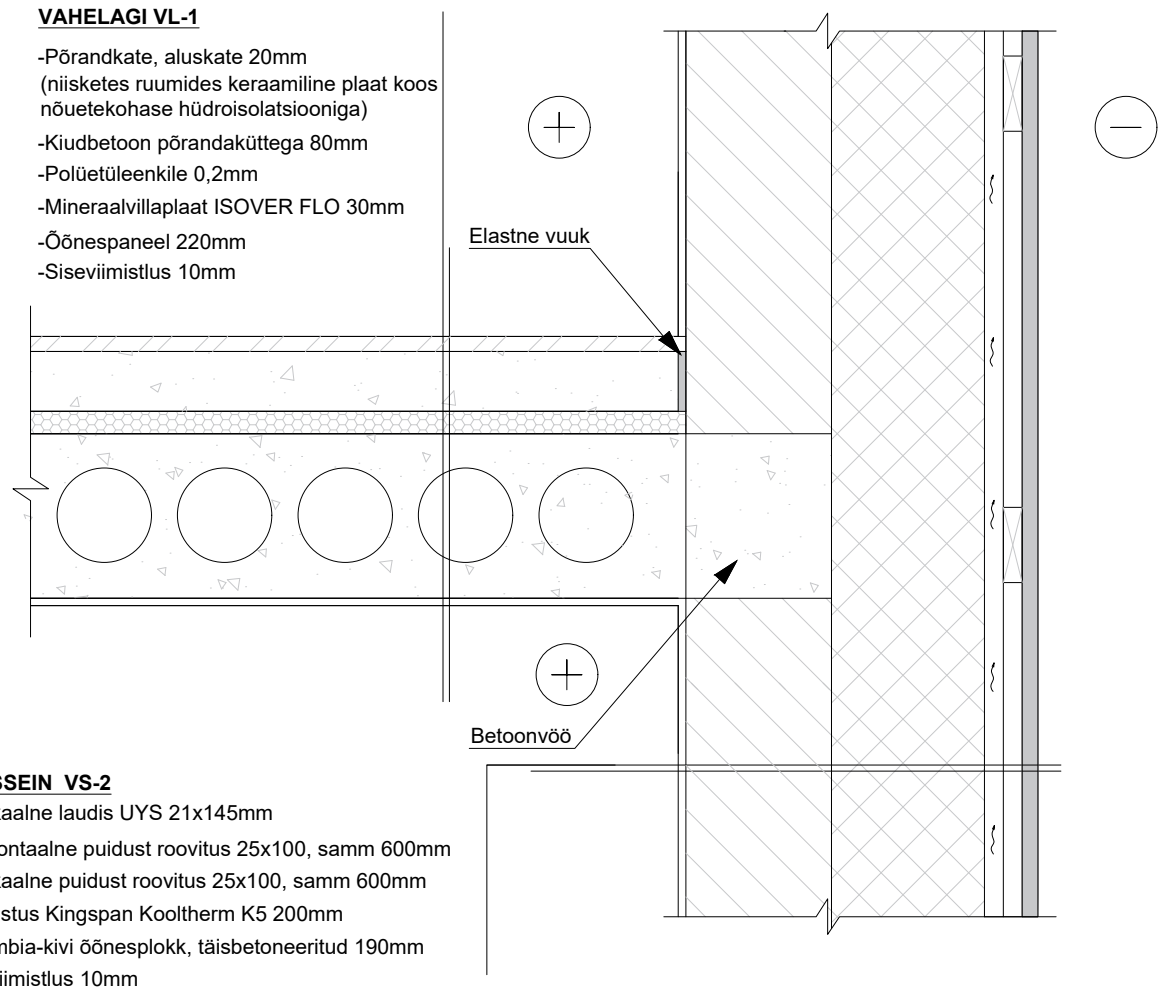
- Põrandkate, aluskate 20mm
(niisketes ruumides keraamiline plaat koos nõuetekohase hüdroisolatsiooniga)
- Kiudbetoon põrandaküttega 80mm
- Polüetüleenkile 0,2mm
- Mineraalvillaplaat ISOVER FLO 30mm
- Õõnespaneel 220mm
- Siseviimistlus 10mm

Soojuslähivus $U = 0,10 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

	TALLINNA TEHNICAÜLIKOO TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY	Roosi tänava multifunktsionaalne hoone	Kuupäev: 24.05.2021
Koostaja: Tõnis Vaht		Rõdu sõlm S-14	Mõõtkava: 1:10
Juhendaja: Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
TTÜ INSENERITEADUSKOND TARTU KOLLEDŽ		Arhitektuurne põhiprojekt, tuleohutus ja välispiirete niiskusturvalisus	Leht/Lehti: 35/42



	TALLINNA TEHNICAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY	Roosi tänava multifunktsionaalne hoone	Kuupäev: 24.05.2021
Koostaja: Tõnis Vaht		Vahelagi-välissein S-15	Möötkava: 1:10
Juhendaja: Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
TTÜ INSENERITEADUSKOND TARTU KOLLEDŽ		Arhitektuurne põhiprojekt, tuleohutus ja välispiirete niiskusturvalisus	Leht/Lehti: 36/42



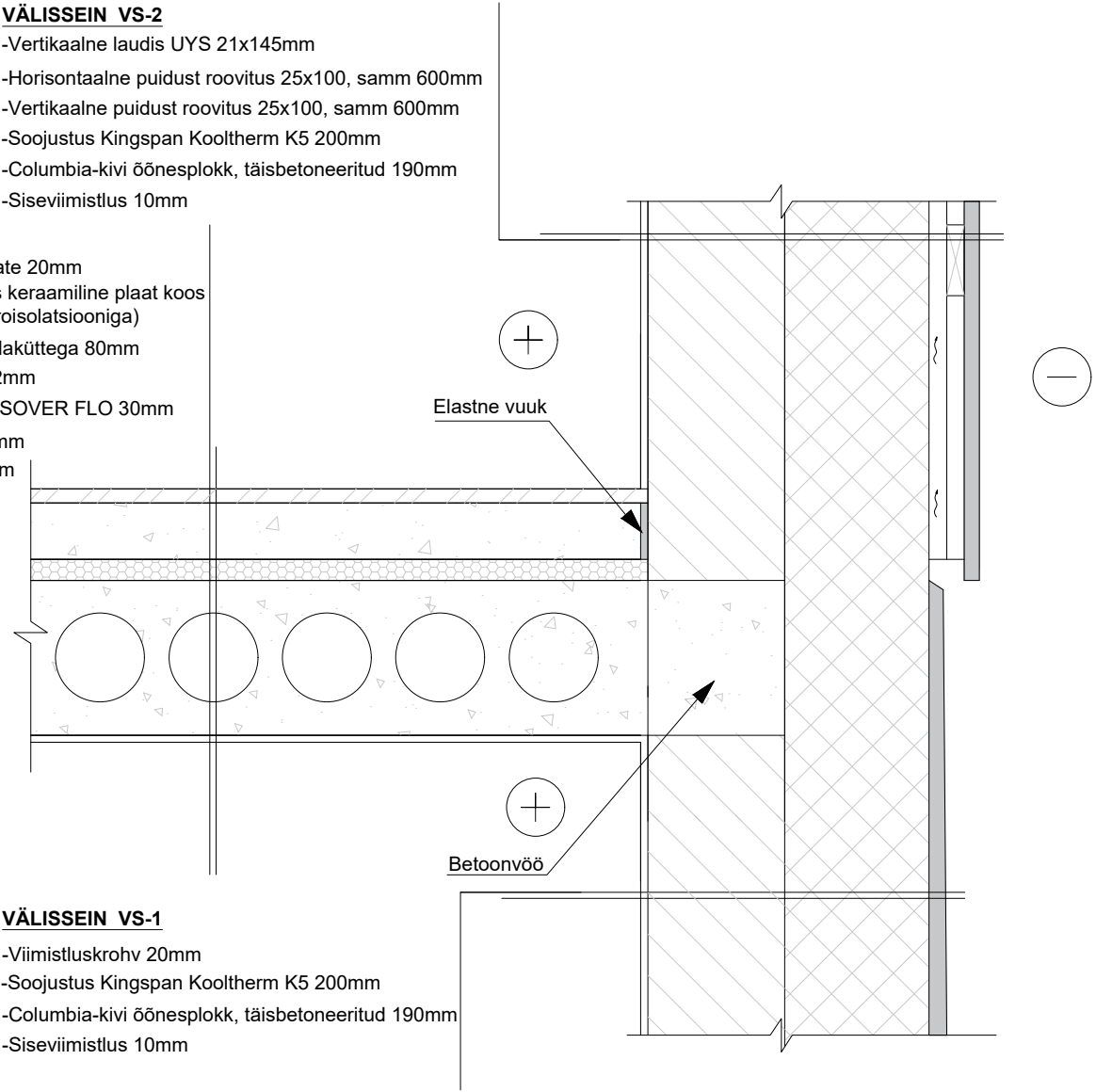
	TALLINNA TEHNICAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY	Roosi tänava multifunktsionaalne hoone	Kuupäev: 24.05.2021
Koostaja: Tõnis Vaht		Vahelagi-välissein S-16	Möötkava: 1:10
Juhendaja: Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
TTÜ INSENERITEADUSKOND TARTU KOLLEDŽ		Arhitektuurne põhiprojekt, tuleohutus ja välispiirete niiskusturvalisus	Leht/Lehti: 37/42

VÄLISSEIN VS-2

- Vertikaalne laudis UYS 21x145mm
- Horisontaalne puidust roovitus 25x100, samm 600mm
- Vertikaalne puidust roovitus 25x100, samm 600mm
- Soojustus Kingspan Kooltherm K5 200mm
- Columbia-kivi õõnesplok, täisbetoneeritud 190mm
- Siseviimistlus 10mm

VAHELAGE VL-1

- Põrandkate, aluskate 20mm
(niisketes ruumides keraamiline plaat koos nõuetekohase hüdroisolatsiooniga)
- Kiudbetoon põrandaküttega 80mm
- Polüetüleenkile 0,2mm
- Mineraalvillaplaat ISOVER FLO 30mm
- Õõnespaneel 220mm
- Siseviimistlus 10mm



VÄLISSEIN VS-1

- Viimistluskrohv 20mm
- Soojustus Kingspan Kooltherm K5 200mm
- Columbia-kivi õõnesplok, täisbetoneeritud 190mm
- Siseviimistlus 10mm

	TALLINNA TEHNICAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY	Roosi tänava multifunktsionaalne hoone	Kuupäev: 24.05.2021
Koostaja: Tõnis Vaht		Vahelagi-välissein S-17	Mõõtkava: 1:10
Juhendaja: Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
TTÜ INSENERITEADUSKOND TARTU KOLLEDŽ		Arhitektuurne põhiprojekt, tuleohutus ja välispiirete niiskusturvalisus	Leht/Lehti: 38/42



PÕRAND P-1

- Põrandkate, aluskate 20mm
(niisketes ruumides keraamiline plaat koos nõuetekohase hüdroisolatsiooniga)
- Armeeritud raudbetoon põrandasoojustusega 100mm
- Polüetüleenkile 0,2mm
- Soojustus IKO Enertherm KR ALU 100 + 100mm
- Tihendatud liiwalus 200mm
- Looduslik pinnas

Aurutõkketeip

Kuumtsingitud terasest vinkelraud

Kinnitusankur

Elastne vuuk

Hüdroisolatsiooniteip

Klaasfassaad, Purso P50L

±0,000



Tsementkiudplaat

-0,300

Kalle minimaalselt 2%

Columbia-kivi õõnesplokk, 190mm

Soojustus IKO Enertherm KR ALU 100+50mm

EPS Perimeeter 120, 100mm hoone perimeetris 1000mm

Kalle 5%

-1,200

-1,500

600



TALLINNA TEHNICAÜLIKOOL
TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Roosi tänava
multifunktsionaalne hoone

Kuupäev:
24.05.2021

Koostaja:
Tõnis Vaht

Juhendaja:
Jiri Tintera, Kristo Kalbe

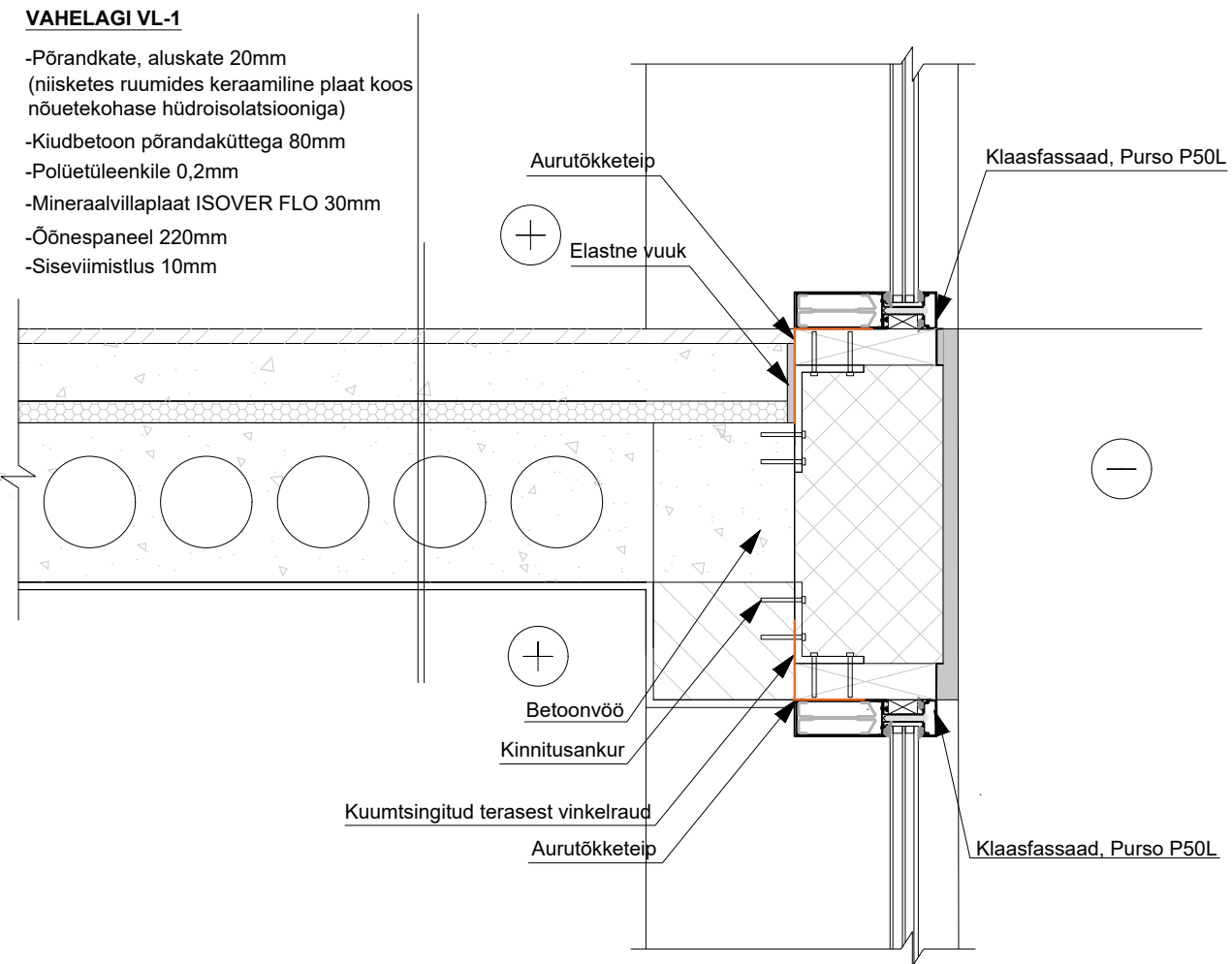
Sokkel-klaasfassaad
S-18

Möötkava:
1:10

TTÜ INSENERITEADUSKOND TARTU KOLLEDŽ

Arhitektuurne põhiprojekt, tuleohutus ja
välispiirete niiskusturvalisus

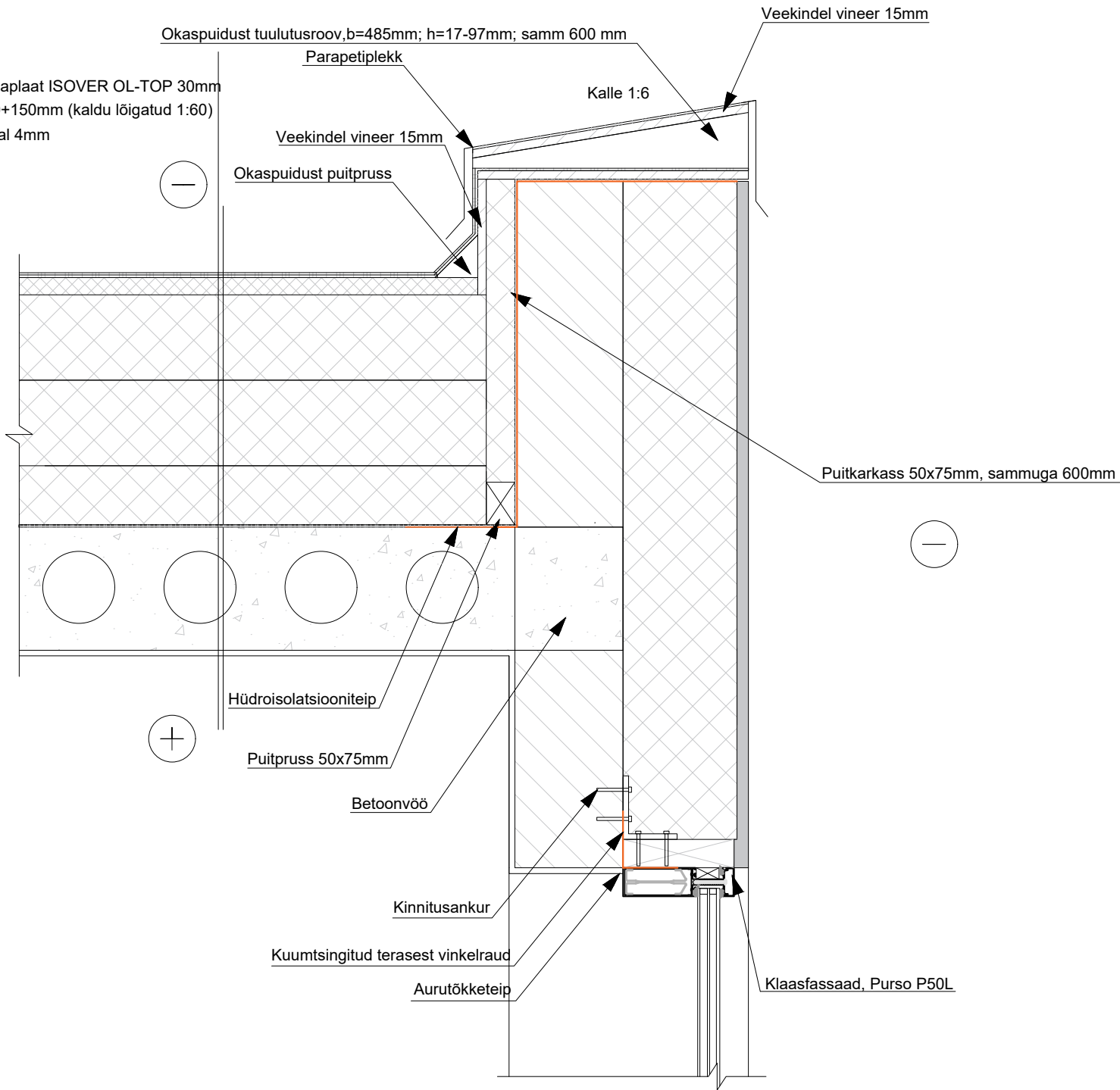
Leht/Lehti:
39/42



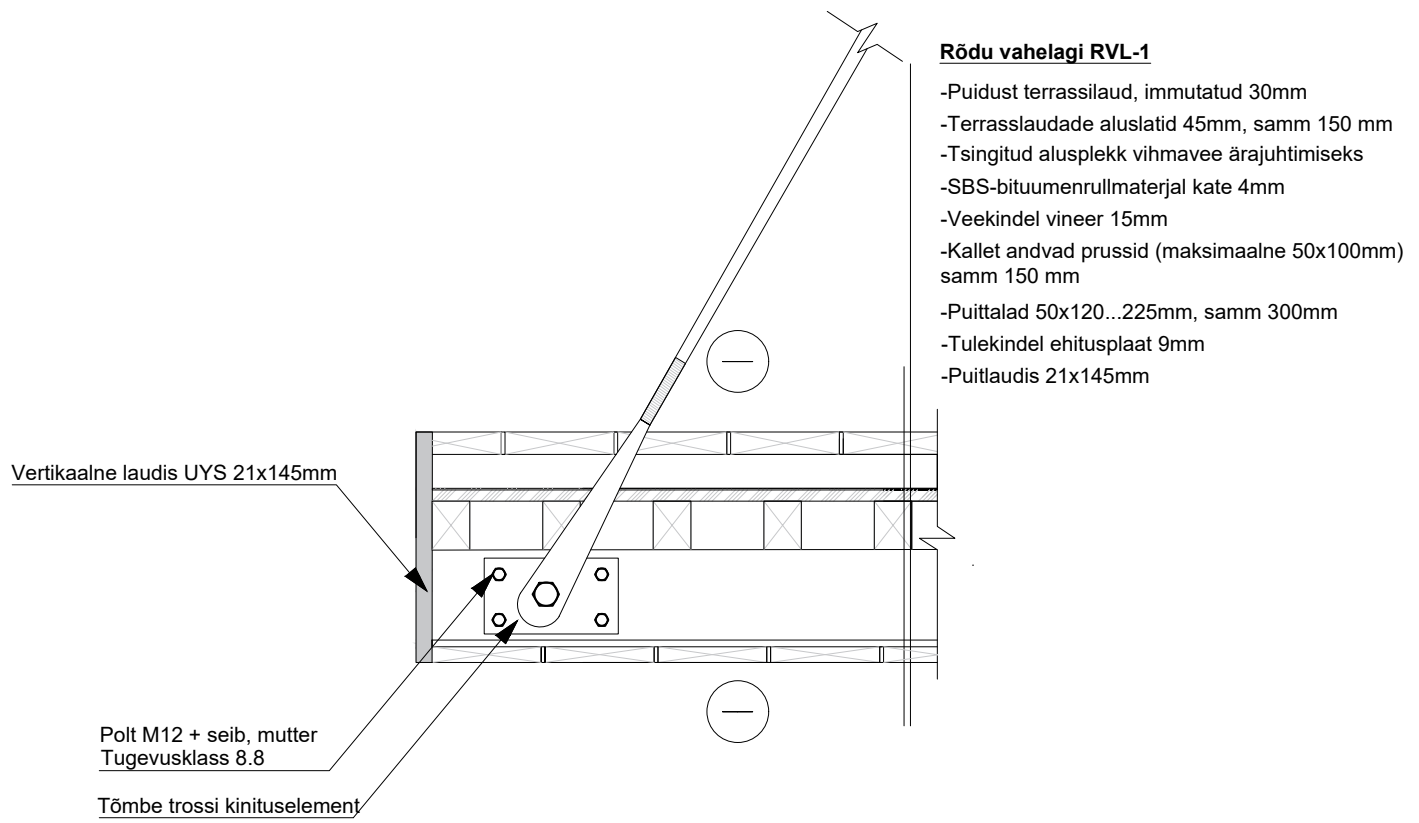
	TALLINNA TEHNICAÜLIKOO TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY	Roosi tänava multifunktsionaalne hoone	Kuupäev: 24.05.2021
Tõnis Vaht		Vahelagi-klaasfassaad S-19	Mõõtkava: 1:10
Juhendaja: Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
TTÜ INSENERITEADUSKOND TARTU KOLLEDŽ		Arhitektuurne põhiprojekt, tuleohutus ja välispiirete niiskusturvalisus	Leht/Lehti: 40/42

KATUSLAGI KL-1

- 2x SBS-bituumenrullmaterjal kate
- Tuulutussoontega jäik mineraalvillaplaat ISOVER OL-TOP 30mm
- Soojustus EPS 60 Silver 100+150+150mm (kaldu lõigatud 1:60)
- Aurutõke SBS-bituumenrullmaterjal 4mm
- Õõnespaneel 220mm
- Siseviimistlus 10mm



TAL TECH	TALLINNA TEHNICAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY	Roosi tänava multifunktsionaalne hoone	Kuupäev: 24.05.2021
Tõnis Vaht	Juhendaja: Jiri Tintera, Kristo Kalbe	Parapett-klaasfassaad S-20	Möötkava: 1:10
TTÜ INSENERITEADUSKOND TARTU KOLLEDŽ	Arhitektuurne põhiprojekt, tuleohutus ja välispiirete niiskusturvalisus	Leht/Lehti: 41/42	



	TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY	Roosi tänava multifunktsionaalne hoone	Kuupäev: 24.05.2021
Tõnis Vaht		Rõdu sõlm S-21	Mõõtkava: 1:10
Juhendaja: Jiri Tintera, Kristo Kalbe			
TTÜ INSENERITEADUSKOND TARTU KOLLEDŽ		Arhitektuurne põhiprojekt, tuleohutus ja välispiirete niiskusturvalisus	Leht/Lehti: 42/42

Tarkvara:	LBNL THERM 7.4
Kuupäev:	17.3.21
Autor:	Tõnis Vaht

Välissein-välisnurk

Lähteandmed	$R_s, \text{m}^2\text{K/W}$	$h_s, \text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$	$\Theta, ^\circ\text{C}$
Välispind (välisõhk)	0,04	25	-10
Välispind (pinna)	0	1000	-10
Sisepind. Joonsoojuslähivuse arvutuseks			
- Horisontaalne soojusvoog (sein)	0,13	7,7	20
Sisepind. Külmasilla kriitilisuse hindamiseks			
- Sisepinna soojusvoog	0,25	4	20
Sise- ja väliskesk. temperatuuride vahe, $\theta_i - \theta_e$			30 K

Liituvate tarindite soojuslähivused

1. liituv tarindi soojuslähivus, U_{1D} välissein 0.1060 $\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$

Liituvate tarindite arvutusulatuse (arvutusmudelid)

1. liituv tarindi arvutuselatuse, l_{i1} sein (sisemõõdud) 2800 mm
 Kogu arvutusulatuse üldmõõt (sisemõõdud) 2800 mm

Tarindite liitekohta arvutusulatust lähiv soojusvool, Φ

10,3500 W

Liituvate tarindite arvutusulatuse keskmine soojuslähivus, U

0,1232 $\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$

Madalaim sisepinna temperatuur

18,40 $^\circ\text{C}$

Tarindite liitekohta arvutusulatuse soojuserikadu ja joonsoojuslähivus

Liituvate tarindite arvutusulatuse soojuserikadu (2D arvutusest), L_{2D} 0,345 $\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$

Liituvate tarindite arvutusulatuse soojuserikadu (1D, sisemõõdud), $U_{1 \times i1}$ 0,297 $\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$

Tarindite liitekohta joonsoojuslähivus ψ_i (sisemõõdud)

0,048 $\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$

Tarindite liitekohta sisepinna minimaalne temperatuuriindeks f_{Rsi}

0,947

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

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

Välissein-välisnurk	
---------------------	--

Technical drawing of a window frame assembly in section. The drawing shows a cross-section of a window frame with a width of 420mm and a height of 420mm. The frame is composed of several layers: an outer frame, a middle pane, and an inner frame. The middle pane is labeled **VÄLISSEIN VS-1** and consists of a 20mm thick outer pane, a Kingspan Kooltherm K5 200mm thick middle pane, a 190mm thick Columbia-kivi inner pane, and a 10mm thick inner pane. The frame is also labeled **VÄLISSEIN VS-1** and consists of a 20mm thick outer frame, a Kingspan Kooltherm K5 200mm thick middle frame, a 190mm thick Columbia-kivi inner frame, and a 10mm thick inner frame. The drawing includes a section line **I-I** and a dimension line indicating the 420mm width.

Tarkvara:	LBNL THERM 7.4
Kuupäev:	17.3.21
Autor:	Tõnis Vaht

Välissein-aken

Lähteandmed	$R_s, \text{m}^2\text{K/W}$	$h_s, \text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$	$\Theta, ^\circ\text{C}$
Välispind (välisõhk)	0,04	25	-10
Välispind (pinna)	0	1000	-10
Sisepind. Joonsoojuslähivuse arvutuseks - Horisontaalne soojusvoog (sein)	0,13	7,7	20
Sisepind. Külmasilla kriitilisuse hindamiseks - Sisepinna soojusvoog	0,25	4	20
- Sisepinna soojusvoog klaasi puhul	0,13	7,7	20
Sise- ja väliskesk. temperatuuride vahe, $\theta_i - \theta_e$			30

K

Liituvate tarindite soojuslähivused

1. liituv tarindi soojuslähivus, U_{11D} välissein	0,1060	$\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$
2. liituv tarindi soojuslähivus, U_{12D} aken	0,7781	$\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$

Liituvate tarindite arvutusulatus (arvutusmudelid)

1. liituv tarindi arvutuselatus, l_{i1} sein (sisemõõdud)	1400	mm
2. liituv tarindi arvutuselatus, l_{i2} aken (sisemõõdud)	416	mm
Kogu arvutusulatuse üldmõõt (sisemõõdud)	1816	mm

Tarindite liitekohta arvutusulatust läbiv soojusvool, Φ

14,3991 W

Liituvate tarindite arvutusulatuse keskmine soojuslähivus, U

0,2643 $\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$

Madalaim sisepinna temperatuur

12,60 $^\circ\text{C}$

Tarindite liitekohta arvutusulatuse soojuserikadu ja joonsoojuslähivus

Liituvate tarindite arvutusulatuse soojuserikadu (2D arvutusest), L 2D	0,48	$\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$
Liituvate tarindite arvutusulatuse soojuserikadu (1D, sisemõõdud), $U \cdot l \cdot i_1$	0,472	$\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$

Tarindite liitekohta joonsoojuslähivus ψ_i (sisemõõdud)

0,008 $\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$

Tarindite liitekohta sisepinna minimaalne temperatuuriindeks f_{Rsi}

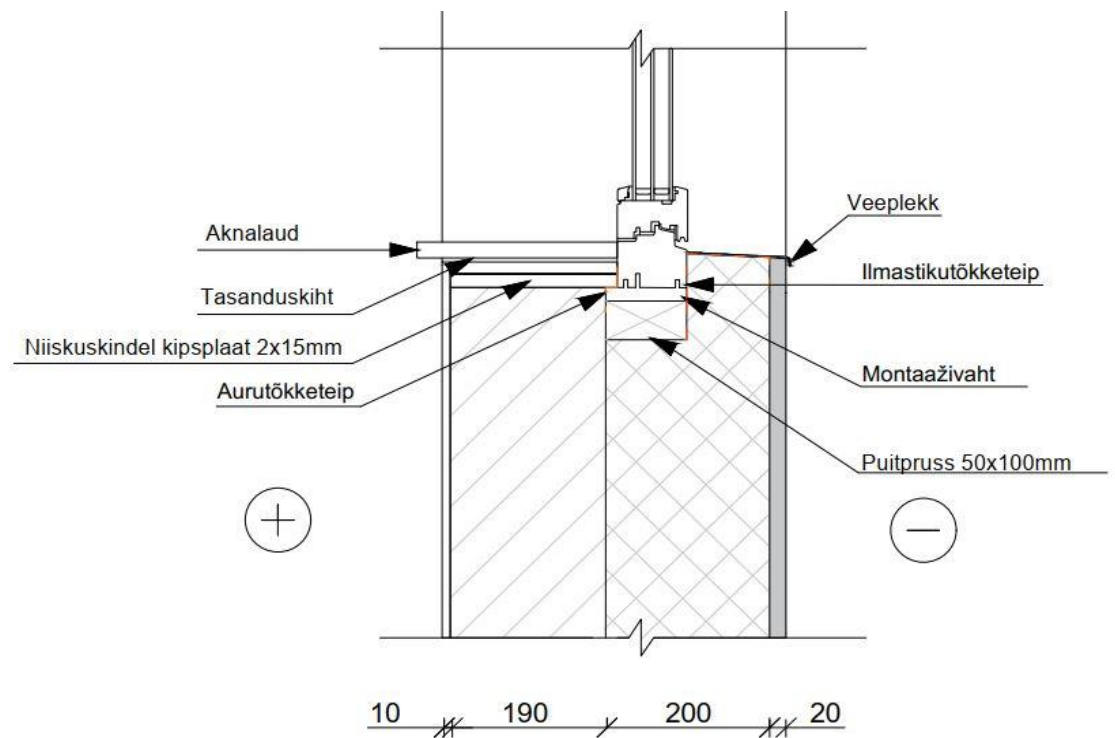
0,753

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

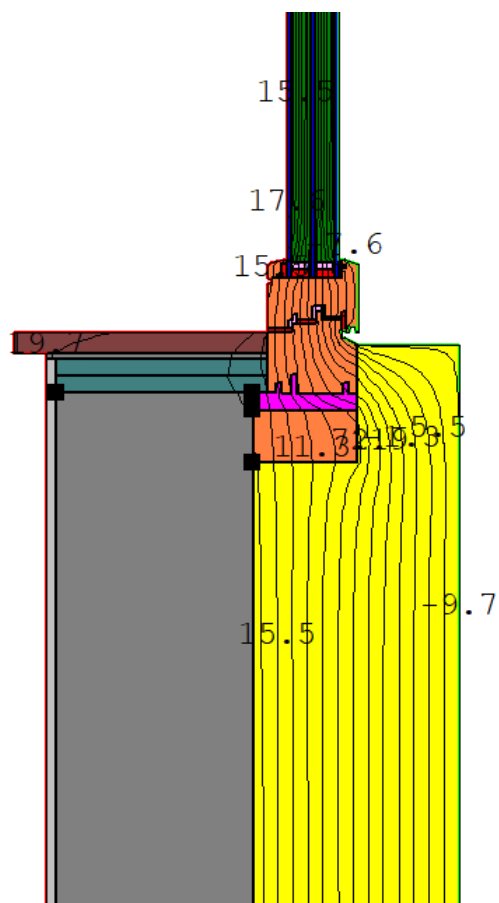
Tarkvara:	LBNL THERM 7.4
Kuupäev:	17.3.21
Autor:	Tõnis Vaht

Välissein-aken

Liitekohta sõlm



Temperatuurivälja joonis



Tarkvara:	LBNL THERM 7.4
Kuupäev:	17.3.21
Autor:	Tõnis Vaht

Välissein-katuslagi

Lähteandmed

	$R_s, \text{m}^2\text{K/W}$	$h_s, \text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$	$\Theta, ^\circ\text{C}$
Välispind (välisõhk)	0,04	25	-10
Välispind (pinna)	0	1000	-10

Sisepind. Joonsoojuslähivuse arvutuseks

- Horisontaalne soojusvoog (sein)

0,13	7,7	20
------	-----	----

- Soojusvoog (lagi)

0,1	10	20
-----	----	----

Sisepind. Külmasilla kriitilisuse hindamiseks

- Sisepinna soojusvoog

0,25	4	20
------	---	----

Sise- ja väliskesk. temperatuuride vahe, $\theta_i - \theta_e$

30	K
----	---

Liituvate tarindite soojuslähivused

1. liituv tarindi soojuslähivus, U_{11D} välissein

0,1060	$\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$
--------	--------------------------------------

2. liituv tarindi soojuslähivus, U_{12D} katus

0,0726	$\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$
--------	--------------------------------------

Liituvate tarindite arvutusulatus (arvutusmudelid)

1. liituv tarindi arvutuselatus, l_{i1} sein (sisemõõdud)

1400	mm
------	----

2. liituv tarindi arvutuselatus, l_{i2} katus (sisemõõdud)

2040	mm
------	----

Kogu arvutusulatuse üldmõõt (sisemõõdud)

3440	mm
------	----

Tarindite liitekohta arvutusulatust läbiv soojusvool, Φ

16,7700	W
---------	---

Liituvate tarindite arvutusulatuse keskmine soojuslähivus, U

0,1625	$\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$
--------	--------------------------------------

Madalaim sisepinna temperatuur

16,30	$^\circ\text{C}$
-------	------------------

Tarindite liitekohta arvutusulatuse soojuserikadu ja joonsoojuslähivus

Liituvate tarindite arvutusulatuse soojuserikadu (2D arvutusest), L 2D

0,559	$\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$
-------	------------------------------------

Liituvate tarindite arvutusulatuse soojuserikadu (1D, sisemõõdud), U 1 x l i1

0,297	$\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$
-------	------------------------------------

Tarindite liitekohta joonsoojuslähivus ψ_i (sisemõõdud)

0,262	$\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$
-------	------------------------------------

Tarindite liitekohta sisepinna minimaalne temperatuuriindeks f_{Rsi}

0,877	
-------	--

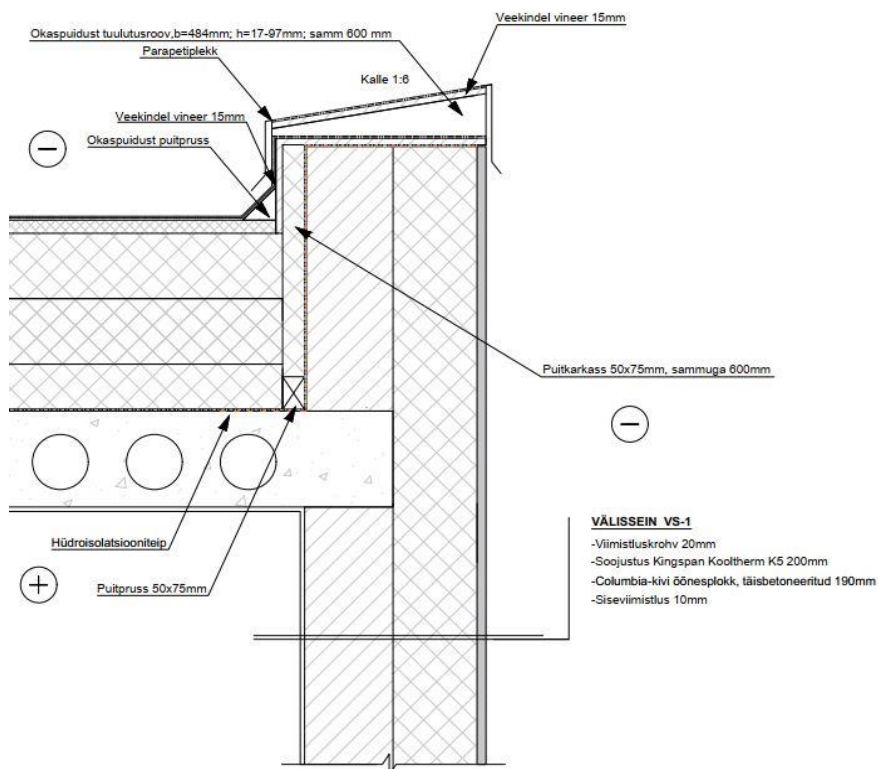
Eestis on elamute tarindite liitekohtade temperatuuriindeksi piirsuuruseks $f_{Rsi} \geq 0,80$.

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

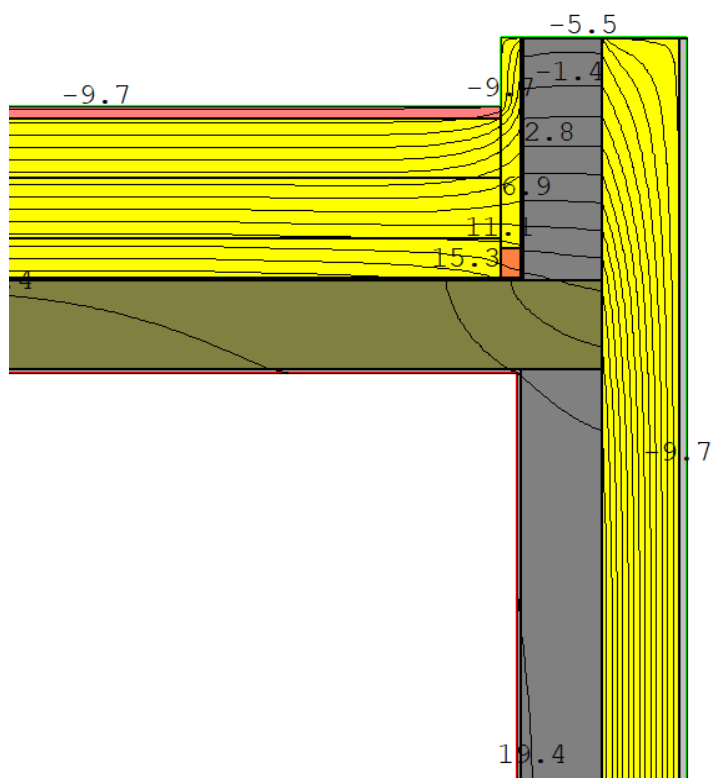
Tarkvara:	LBNL THERM 7.4
Kuupäev:	17.3.21
Autor:	Tõnis Vaht

Välissein-katuslagi

Liitekohta sõlm



Temperatuurivälja joonis



Tarkvara:	LBNL THERM 7.4
Kuupäev:	17.3.21
Autor:	Tõnis Vaht

Välissein-aken-rõdu

Lähteandmed

	$R_s, \text{m}^2\text{K/W}$	$h_s, \text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$	$\Theta, ^\circ\text{C}$
Välispind (välisõhk)	0,04	25	-10
Välispind (pinnas)	0	1000	-10

Sisepind. Joonsoojuslähivuse arvutuseks

- Horisontaalne soojusvoog (sein)	0,13	7,7	20
- Soojusvoog (põrand)	0,17	5,9	20
- Soojusvoog (lagi)	0,1	10	20

Sisepind. Külmasilla kriitilisuse hindamiseks

- Sisepinna soojusvoog	0,25	4	20
- Sisepinna soojusvoog klaasil	0,13	7,7	20

Sise- ja väliskesk. temperatuuride vahe, $\theta_i - \theta_e$

30 K

Liituvate tarindite soojuslähivused

1. liituv tarindi soojuslähivus, U_{11D} välissein

0,1060 $\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$

2. liituv tarindi soojuslähivus, U_{12D} aken

0,7781 $\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$

Liituvate tarindite arvutusulatus (arvutusmudelid)

1. liituv tarindi arvutuselatus, l_{i1} sein (sisemõõdud)

1400 mm

2. liituv tarindi arvutuselatus, l_{i2} aken (sisemõõdud)

416 mm

Kogu arvutusulatuse üldmõõt (sisemõõdud)

1816 mm

Tarindite liitekohta arvutusulatust läbiv soojusvool, Φ

22,4730 W

Liituvate tarindite arvutusulatuse keskmine soojuslähivus, U

0,4125 $\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$

Madalaim sisepinna temperatuur

12,50 $^\circ\text{C}$

Tarindite liitekohta arvutusulatuse soojuserikadu ja joonsoojuslähivus

Liituvate tarindite arvutusulatuse soojuserikadu (2D arvutusest), L 2D

0,749 $\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$

Liituvate tarindite arvutusulatuse soojuserikadu (1D, sisemõõdud), U 1 x l_{i1}

0,472 $\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$

Tarindite liitekohta joonsoojuslähivus ψ_i (sisemõõdud)

0,277 $\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$

Tarindite liitekohta sisepinna minimaalne temperatuuriindeks f_{Rsi}

0.750

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 7.4
Kuupäev:	17.3.21
Autor:	Tõnis Vaht

Välissein-aken-rõdu

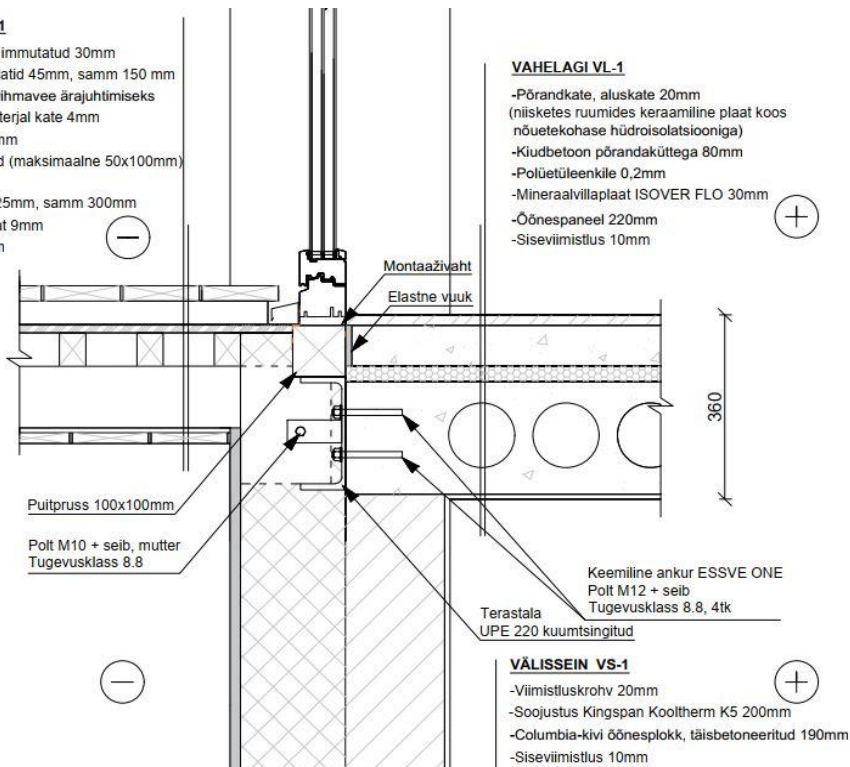
Liitekohta sõlm

Rõdu vahelagi RVL-1

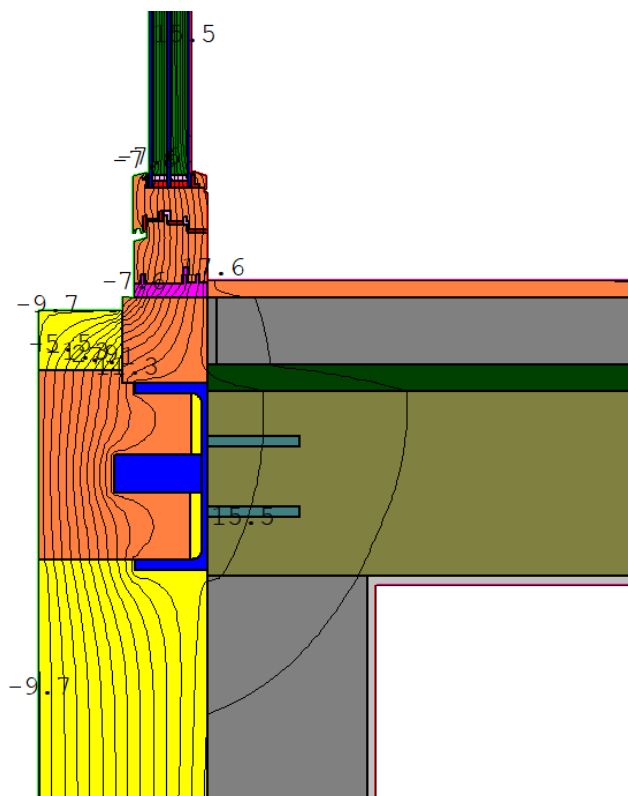
- Puidust terrassilaud, immutatud 30mm
- Terrasslaudade aluslatid 45mm, samm 150 mm
- Tsingitud alusplekk vihmavee ärajuhtimiseks
- SBS-bituumenrullmaterjal kate 4mm
- Veekindel vineer 15mm
- Kallet andvad prussid (maksimaalne 50x100mm) samm 150 mm
- Puittalad 50x120...225mm, samm 300mm
- Tulekindel ehitusplaat 9mm
- Puittaldis 21x145mm

VAHELAGI VL-1

- Põrandkate, aluskate 20mm (niisketes ruumides keraamiline plaat koos nõuetekohase hüdroisolatsiooniga)
- Kiudbetoon põrandaküttega 80mm
- Polüetüleenkile 0,2mm
- Mineraalvillaplaat ISOVER FLO 30mm
- Õõnespaneel 220mm
- Siseviimistlus 10mm



Temperatuurivälja joonis



Tarkvara:	LBNL THERM 7.4
Kuupäev:	17.3.21
Autor:	Tõnis Vaht

Välissein-põrand pinnasel

Lähteandmed	$R_s, \text{m}^2\text{K/W}$	$h_s, \text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$	$\Theta, ^\circ\text{C}$
Välispind (välisõhk)	0,04	25	-10
Välispind (pinnas)	0	1000	-10
Sisepind. Joonsoojuslähivuse arvutuseks			
- Horisontaalne soojusvoog (sein)	0,13	7,7	20
- Soojusvoogalla (põrand)	0,17	5,9	20
Sisepind. Külmasilla kriitilisuse hindamiseks			
- Sisepinna soojusvoog	0,25	4	20
Sise- ja väliskesk. temperatuuride vahe, $\theta_i - \theta_e$			30 K

Liituvate tarindite soojuslähivused

1. liituv tarindi soojuslähivus, U_{11D} välissein	0,1060	$\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$
2. liituv tarindi soojuslähivus, U_{12D} põrand	0,0885	$\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$

Liituvate tarindite arvutusulatus (arvutusmudelid)

1. liituv tarindi arvutuselatus, l_{i1} sein (sisemõõdud)	1400	mm
2. liituv tarindi arvutuselatus, l_{i2} aken (sisemõõdud)	4000	mm
Kogu arvutusulatuse üldmõõt (sisemõõdud)	5400	mm

Tarindite liitekohta arvutusulatust läbiv soojusvool, Φ

22,2912	W
---------	---

Liituvate tarindite arvutusulatuse keskmine soojuslähivus, U

0,1376	$\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$
--------	--------------------------------------

Madalaim sisepinna temperatuur

14,70	$^\circ\text{C}$
-------	------------------

Tarindite liitekohta arvutusulatuse soojuserikadu ja joonsoojuslähivus

Liituvate tarindite arvutusulatuse soojuserikadu (2D arvutusest), L 2D	0,743	$\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$
Liituvate tarindite arvutusulatuse soojuserikadu (1D, sisemõõdud), U 1 x l i1	0,502	$\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$

Tarindite liitekohta joonsoojuslähivus ψ_i (sisemõõdud)

0,241	$\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$
-------	------------------------------------

Tarindite liitekohta sisepinna minimaalne temperatuuriindeks f_{Rsi}

0,823

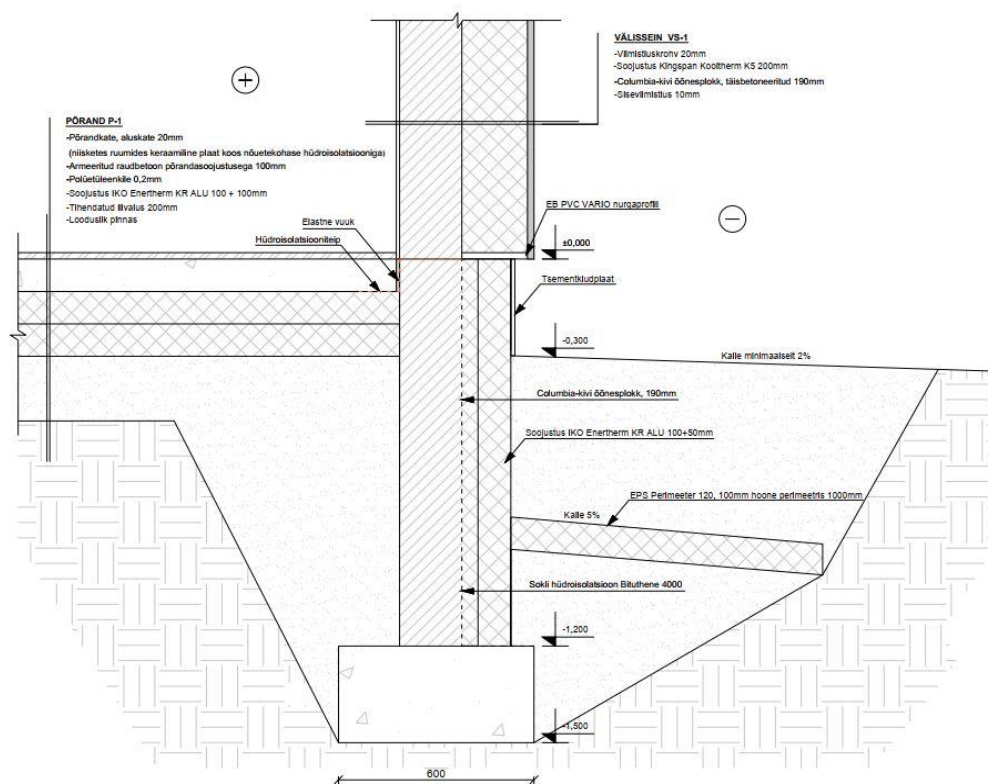
Eestis on elamute tarindite liitekohtade temperatuuriindeksi piirsuuruseks $f_{Rsi} \geq 0,80$.

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

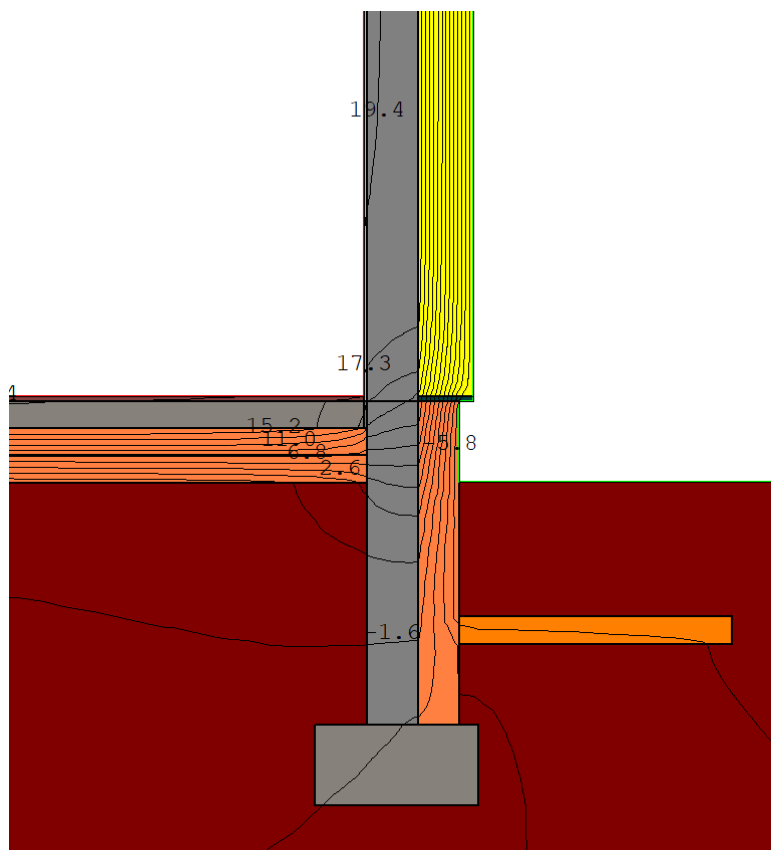
Tarkvara:	LBNL THERM 7.4
Kuupäev:	17.3.21
Autor:	Tõnis Vaht

Välissein-põrand pinnasel

Liitekohta sõlm



Temperatuurivälja joonis



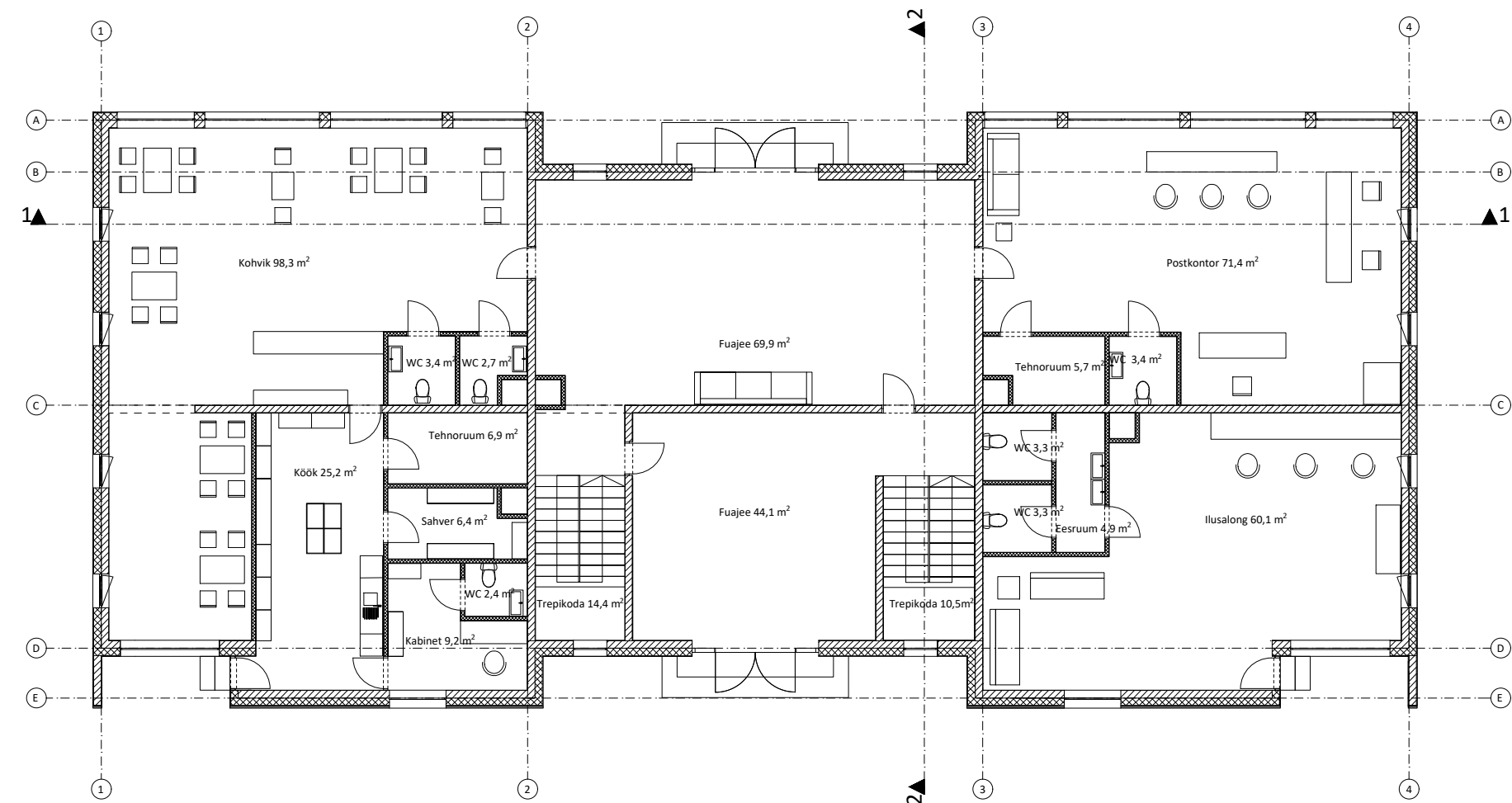
ROOSI TÄNAVA HOONESTUS

Piirkonda planeerides arvestati keskkonna ning inimeste potentsiaalsete soovide ja vajadustega. Hoonestuskava projekteerides võeti arvesse platsi ajalugu, ümbritsevaid tänavaid, nende hoonete tähtsust. Idee on luua kõikvõimalikke printsiipe arvestav moodne keskkond. Piirkond mahutab kaheksa 3 - korruselist, kaheksa 2 - korruselist kortermaja. Viis hoonet on projekteeritud multifunktsionaalse kasutusviisiga, kus asuvad lisaks korteritele äri- ja büroopinnad.

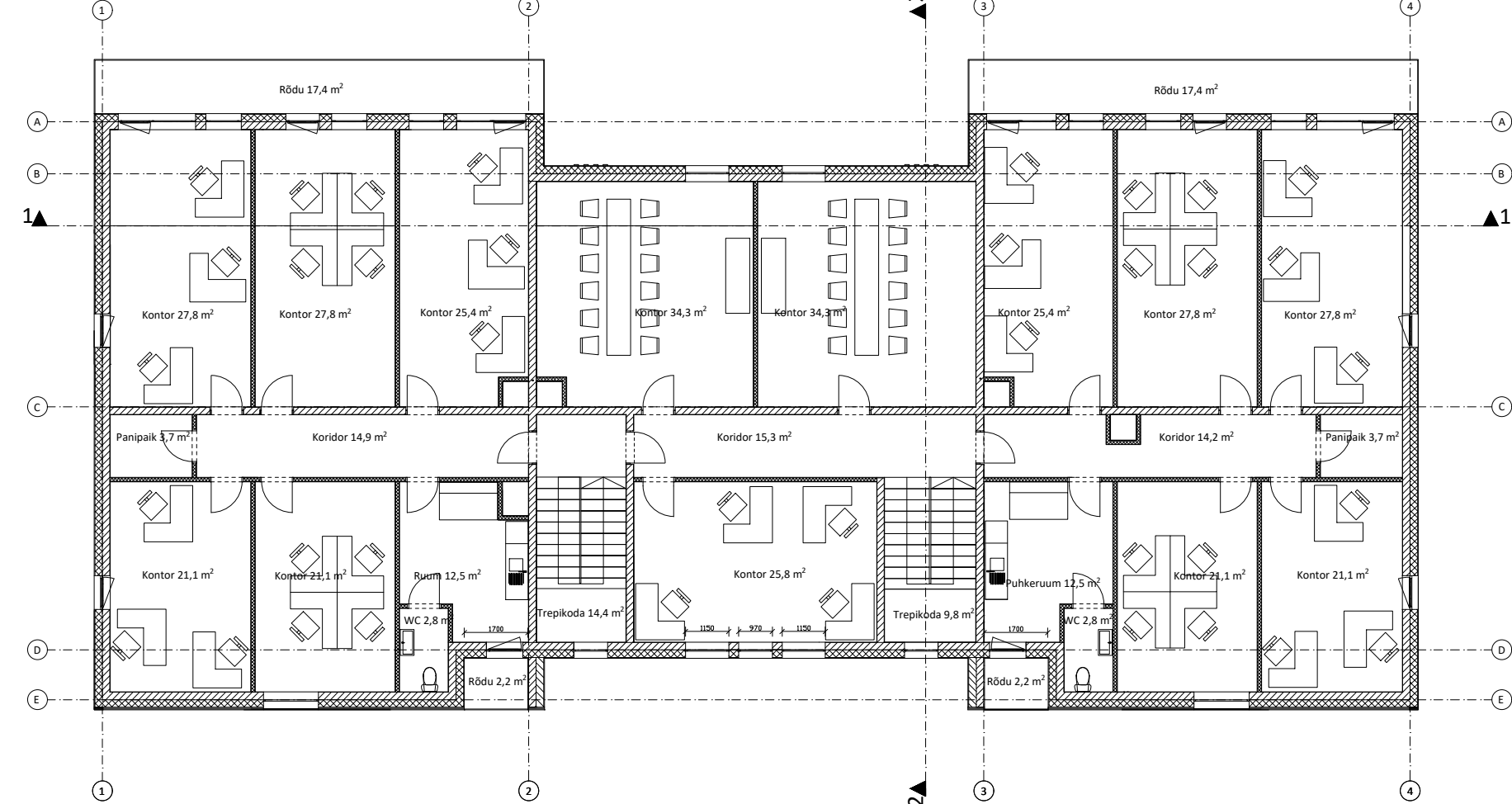


ROOSI TÄNAVA MULTIFUNKTSIONAALNE HOONE

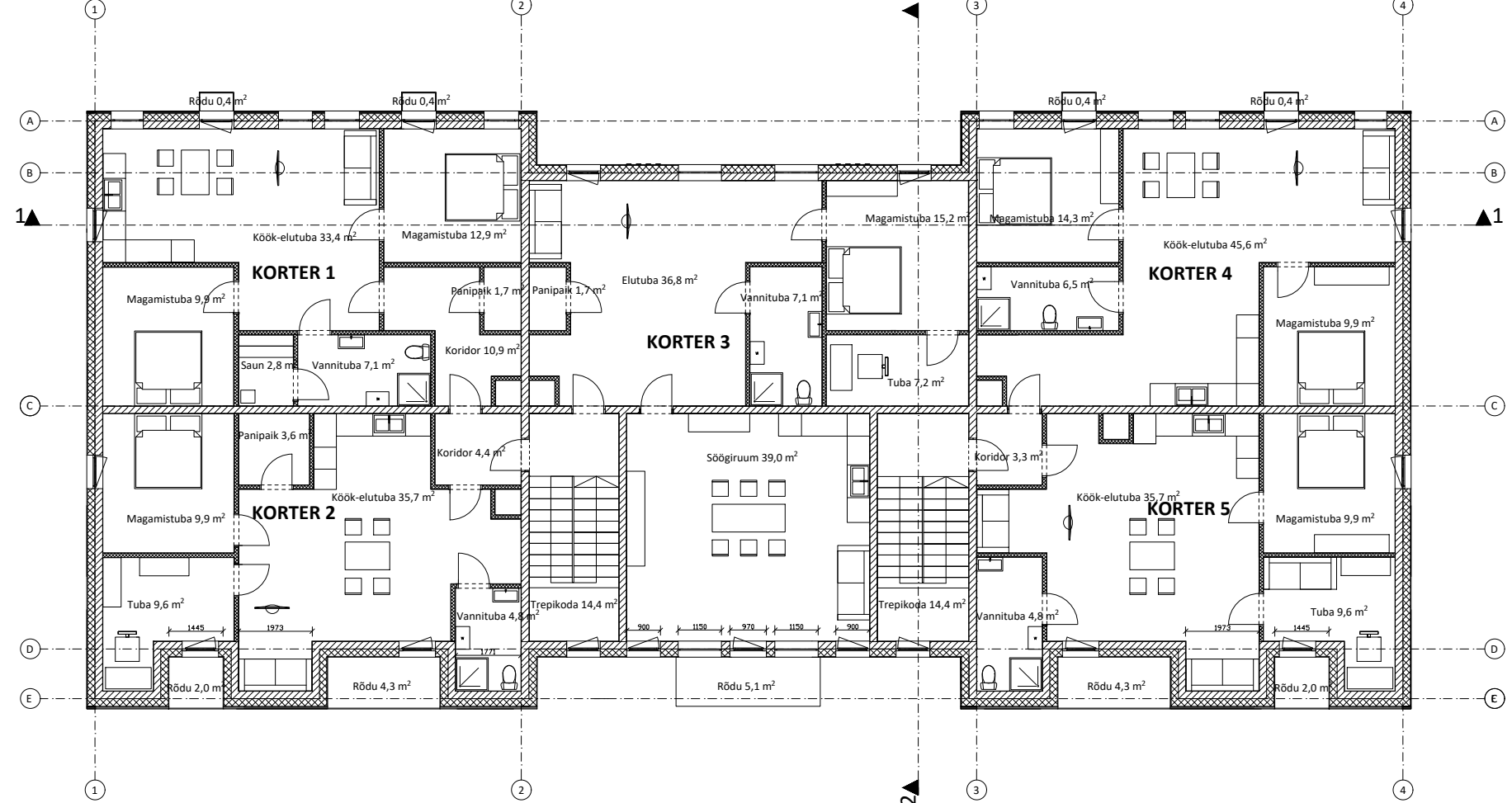
1. korrus



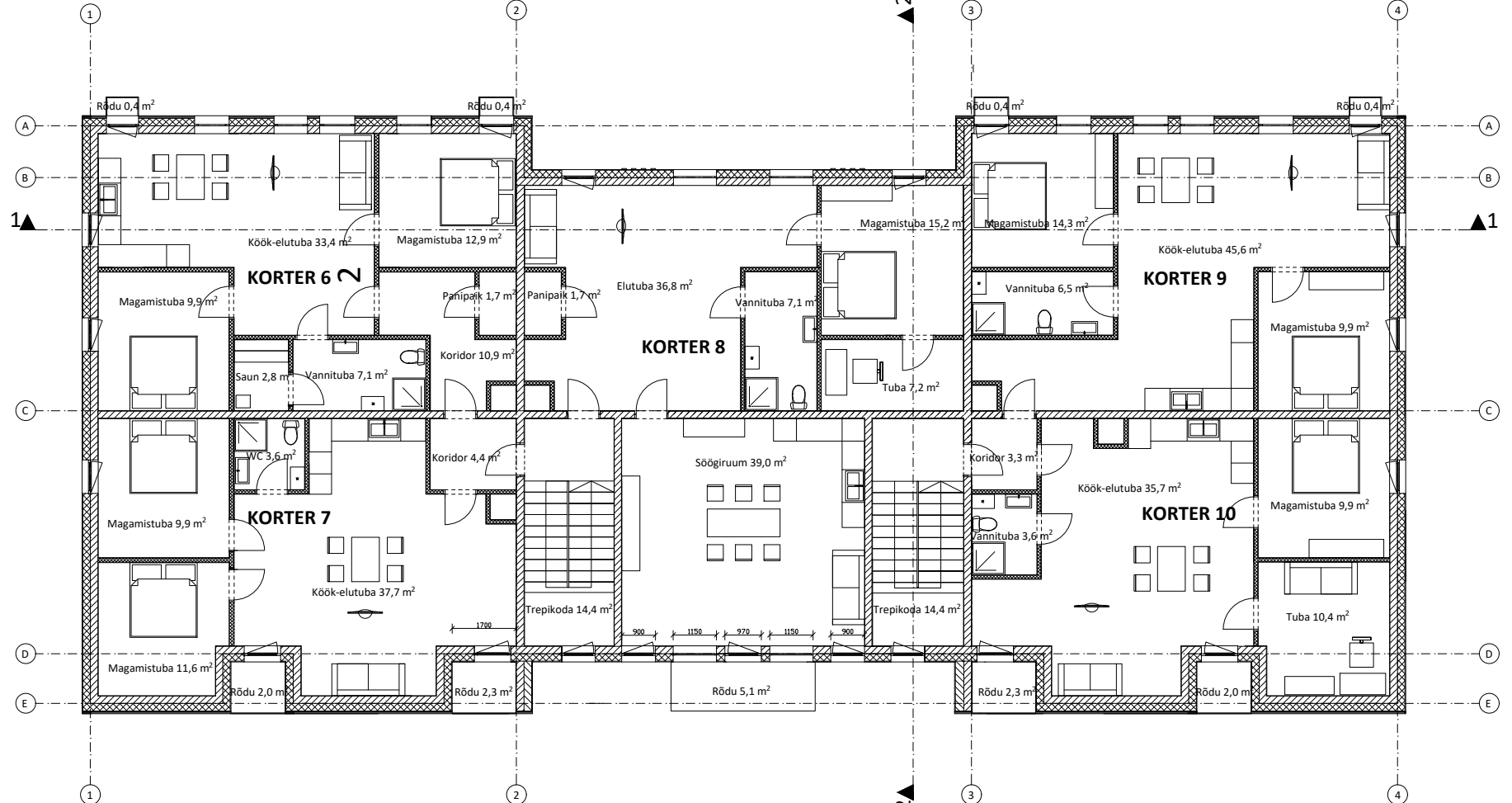
2. korrus



3. korrus



4. korrus



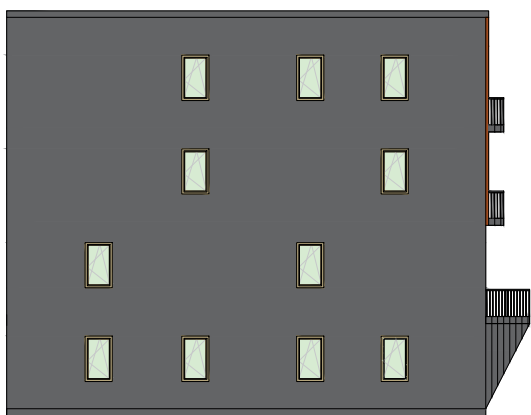
Vaade läänest



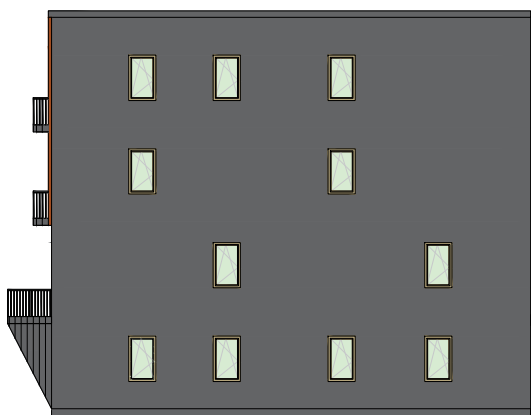
Vaade idast



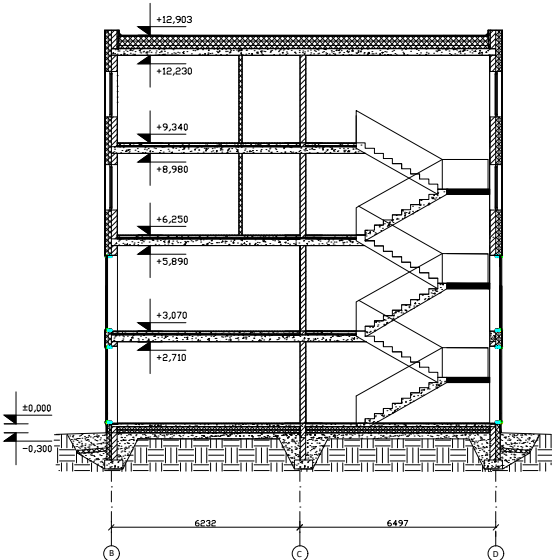
Vaade lõunast



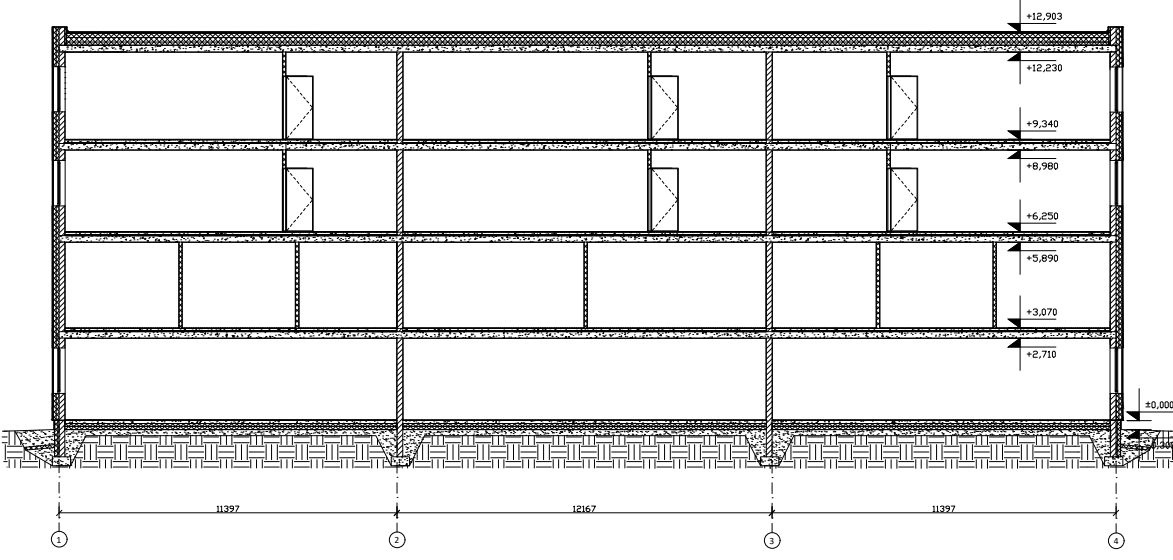
Vaade põhjast



Lõige 2-2



Lõige 1-1



Märkus: Mõõtkava varieeruv

