



TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
INSENERITEADUSKOND

TTÜ Tartu Kolledž

KÕRVEKÜLA KESKUSE KONTORIHOOONE ARHITEKTUURNE PÕHIPROJEKT, TULEOHUTUS JA VÄLISPIIERETE ENERGIATÕHUSUS

ARCHITECTURAL DETAILED DESIGN INCLUDING FIRE SAFETY AND EXTERIOR
CONSTRUCTIONS ENERGY EFFICIENCY FOR THE OFFICE BUILDING IN KÕRVEKÜLA
CENTER

MAGISTRITÖÖ

Üliõpilane: Siim Paalo

Üliõpilaskood: 131804EAEI

Juhendaja: Jiri Tintera, lektor

Tartu 2019



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.

“.....” 201.....

Autor:

/ allkiri /

Töö vastab bakalaureusetöö/magistritööle esitatud nõuetele

“.....” 201.....

Juhendaja:

/ allkiri /

Kaitsmisele lubatud

“.....”201....

Kaitsmiskomisjoni esimees

/ nimi ja allkiri

TTÜ TARTU KOLLEDŽ

LÕPUTÖÖ ÜLESANNE

Üliõpilane: Siim Paalo 131804 EAEI

Õppekava, peaalala: EAEI02/12 Tartu Ehitiste projekteerimine ja ehitusjuhtimine

Juhendaja(d): Lektor, Jiri Tintera, 620 4805

Ekspert, Kristo Kalbe, 620 2405

Lõputöö teema:

Kõrveküla keskuse kontorihoone arhitektuurne põhiprojekt, tuleohutus ja välispiirete energiatõhusus
Architectural detailed design including fire safety and exterior constructions energy efficiency for the office building in Kõrveküla center

Lõputöö põhieesmärgid:

- 1. Hoonestuskava koostamine
- 2. Arhitektuurse põhiprojekti koostamine
- 3. Energiaarvutuste läbi töötamine

Lõputöö etapid ja ajakava:

Nr	Ülesande kirjeldus	Tähtaeg
1.	Disainistuudio III aine mahus töö kaitsmine	10.01.19
2.	Energiatõhususe simulatsioonarvutuste teostamine sõlmedele	27.05.19
3.	Sõlmede ning seletuskirjade teostamine, töö vormistamine ning esitamine	27.05.19

Töö keel: Eesti keel Lõputöö esitamise tähtaeg: “27” 05 . 2019a

Üliõpilane: Siim Paalo “.....”201....a
/allkiri/

Juhendaja: Jiri Tintera “.....”201....a
/allkiri

Kaasjuhendaja: Kristo Kalbe “.....”201....a
/allkiri/

SISUKORD

SISSEJUHATUS	7
ABSTRACT	8
1. ÜLDOSA	9
1.1 Üldandmed.....	9
1.1.1 Asukoht.....	9
1.1.2 Lühikirjeldus	9
1.2 Alusdokumendid	9
1.2.1 Lähteandmed	9
1.2.2 Normdokumendid	10
2. ASENDIPLAAN	11
2.1 Olemasolev olukord	11
2.1.1 Paiknemine	11
2.1.2 Olemasolev hoonestus	11
2.1.3 Olemasolev reljeef.....	11
2.1.4 Olemasolev haljastus.....	11
2.1.5 Olemasolev tänavavõrk ja juurdesõidud, kõnniteed	11
2.1.6 Krundi pinnase omadused.....	11
2.2 Plaanilahendus	12
2.2.1 Hoonete ja rajatiste paigutus	12
2.2.2 Ehitusetappide kirjeldus	12
2.3 Vertikaalplaneering.....	12
2.3.1 Vertikaalplaneerimise lahenduse lähtetingimused.....	12
2.3.2 Rajatiste paiknemiskõrgus.....	12
2.3.3 Sademevee käitlemine	12
2.4 Teed ja platsid	12
2.4.1 Juurdesõidutee.....	12
2.4.2 Krundisisesed teed ja platsid.....	13
2.4.3 Katendite konstruktsioon.....	13
2.4.4 Äärekivid.....	13
2.5 Haljastus ja heakorrastus	14

2.5.1 Olemasolev, säilitatav haljastus	14
2.5.2 Haljastuse rajamine	14
2.5.3 Valgustus	14
2.5.4 Päärdead.....	14
2.5.5 Väravad.....	14
2.5.6 Prügikonteinerid.....	14
2.5.7 Keskkonna- ja tervisekaitse	14
2.6 Krundisise liikluskorraldus ja parkimine.....	15
2.6.1 Liiklusskeem.....	15
2.6.2 Liikluskorraldusvahendid	15
2.6.3 Parkimise korraldamine.....	15
3. ARHITEKTUUR	16
3.1 Ehitise üldandmed.....	16
3.2 Ehitise tehnilised näitajad	16
3.2.1 Vallamaja (kasutamise otstarve 12201 büroohoone)	16
3.3 Arhitektuurne üldlahendus	17
3.3.1 Hoone arenguperspektiivid	17
3.3.2 Hoone arhitektuurne üldkontseptsioon ja funktsionaalne ülesehitus, ruumijaotus	17
3.4 Hoone konstruktsioonid.....	17
3.4.1 Vundamendid	17
3.4.2 Vertikaalsed ja horisontaalsed kandekonstruktsioonid	18
3.4.3 Trepid.....	18
3.4.4 Põrandad pinnasel.....	18
3.4.5 Vahelaed	18
3.4.6 Katused, katuslaed	19
3.4.7 Välisseinad.....	19
3.4.8 Siseseinad	19
3.4.9 Avatäited	20
3.4.10 Varikatused, rõdud, terrassid ja hoone välisperimeetril asuvad konstruktsioonid.	20
4. TULEOHUTUS	21
4.1 Üldandmed.....	21
4.1.1 Projekteerimistöö piiritlet	21
4.1.2 Tuleohutuslahenduste määramise täpsused	21

4.1.3 Alusdokumendid.....	21
4.1.4 Uuringud.....	22
4.1.5 Normdokumendid	22
4.2 Olemasolev.....	22
4.3 Tuleohutusklass, kasutusviis ja kasutusotstarve.....	22
4.4 Tuleohutuse tagamise põhimõtted.....	22
4.4.1 Tuleohutuskujad.....	22
4.4.2 Kande- ja tuletõkkekonstruktsioonide tulepüsivusajad	22
4.4.3 Põlemiskoormus.....	23
4.4.4 Ladustamine	23
4.5 Tuletõkkesektsioonid	23
4.5.1 Kommunikatsioonide läbiviigud tuletõkkekonstruktsioonist.....	24
4.6 Tuletundlikkus	24
4.7 Evakuatsioonilahendus	24
4.7.1 Maksimaalne inimeste arv	24
4.7.2 Väljumis- ja evakuatsiooniteede kirjeldused.....	25
4.7.3 Evakuatsioonisulused ja sulgurid	25
4.7.4 Trepikojad.....	26
4.8 Tuleohutuspaigaldised	26
4.8.1 Automaatne tulekahjusignalisatsioonisüsteem (ATS).....	26
4.8.2 Evakuatsioonivalgustus	27
4.8.3 Suitsueemaldus	28
4.8.4 Esmased tulekustutusvahendid.....	28
4.9 Tehnosüsteemide tuleohutus	29
4.9.1 Ventilatsioonisüsteemide tuleohutus	29
4.9.2 Kütteseadmete tuleohutus	29
4.9.3 Muude tehnosüsteemide tuleohutus	29
4.10 Elektrikilpide iseloomustus ja asukoha tuleohutusnõuded	30
4.11 Pääsud keldrisse, põõningule ja katusele. Katuse turvavarustus	30
4.12 Päästemeeskonna infopunkt, operatiivkaart.....	30
4.13 Päästemeeskonna juurdepääs ehitisele, sisenemisteed ja hüdrantide kaugused	31
4.14 Väline tulekustutusvesi	31
5. ENERGIATÕHUSUS.....	32

5.1 Üldandmed.....	32
5.1.1 Normdokumendid	32
5.1.2 Arhitektuurne kontseptsioon	32
5.1.3 Energiatõhusust parendavate võtete kirjeldus	33
5.2 Arvutuste tegemise lähte-eeldused	33
5.2.1 Hoone tüüpiline kasutus.....	34
5.2.2 Netoenergiavajadus.....	36
5.2.3 Tehnosüsteemi energiakasutuse arvutusreeglid.....	37
5.2.4 Lokaalse taastuenergia süsteem.....	39
5.2.5 Tarkvara	40

GRAAFILINE OSA

LISAD

SISSEJUHATUS

Antud magistritöö on edasiarendus õppeaine Disainistuudio III raames autori poolt välja töötatud hoonestuse eskiisidest ning hoonestuskavast planeeritaval väljakul Tartu vallas, Kõrveküla alevikus. Magistritöö ülesandeks on olemasolevast eskiisist välja töötada hoone arhitektuurne põhiprojekt koos tuleohutuse osaga ning energiatõhususe osa läbi töötamisega.

Magistritöö raames on otsustatud käsitleda Kõrveküla alevikus Pärna tänava ning järve vahel asuval planeeritud väljakul avalikku hoonet, millel on ülesandeks täita vallamaja rolli. Hoone arhitektuuri ning konstruktsioone on kohandatud vastavalt tuleohutusele ning energiatõhususe nõuetele. Eesmärgiks on kavandada hoone liginullenergiahoonena.

Töö sisaldab asendiplaani, hoone arhitektuuri, tuleohutust ning energiatõhusust. Asendiplaan annab ülevaate olemasolevast ning planeeritud hoonestusest ning haljastusest. Arhitektuuri osa kajastab vaid planeeritud vallamaja hoonet ning koosneb üldjoonistest (plaanid, vaated, lõiked, katuse plaan) ning konstruktsioonide tüüplõigetest, detailide joonistest, avatäidete spetsifikatsioonidest. Tuleohutuse osa sisaldab seletuskirja, evakuatsiooni plaani. Energiatõhususe osa sisaldab energiatõhususe ja sisekliima tagamise arhitektuurse üldkontseptsiooni ja asjakohaste arhitektuuriklahenduste kirjeldust, kirjeldust kohalduva energiaarvutuse meetoodika kohta ning konstruktsiooniliste detailide niiskus- ja soojustehnilise toimivuse kontrolli ja optimeerimist. Sellega seoses on teostatud viie põhilise välispiirde sõlme kohta ka simulatsiooniarvutused.

Ülesehituslikult koosneb töö seletuskirjast ning graafilisest osast. Graafiline osa on teostatud ArchiCad ning AutoCad programmidega. Lisadena on kaasas Disainistuudio III raames valminud plakatid ning Therm 7.7 tarkvara teostatud simulatsioonide kokkuvõtted.

ABSTRACT

This Master's thesis is a further development of the basic building design and building plan for the main square in Kõrveküla, Tartu developed by the author during the Design Studio III course. The task of the Master's thesis is to develop the previous work into an architectural detailed design containing also fire safety and energy efficiency topics.

The main building is designed as a new rural municipality. The sketch design for the Design Studio III has been modified to meet the requirements for architectural, fire and energy standards. It is planned to create the construction as a near-zero energy building.

The project includes architectural plans, fire safety and energy efficiency. The layout plan gives an overview of the planned buildings and landscaping in the whole area. The architecture part reflects only the main designed building of the town hall and consists basic designs (plans, views, cuts, roof plan), standard construction materials, details, specifications. The fire safety section includes an explanatory note, an evacuation plan and a plan for fire extinguishing systems. The energy efficiency section includes a description of the overall concept of architectural design for energy efficiency, indoor climate and relevant architectural solutions, a description of the energy efficiency calculation methodology, and the inspection and optimization of the moisture and thermal performance of structural components. In this thesis, simulation calculations have also been carried out for the five major external boundary constructions.

The project consists of an explanatory note and graphical part. The graphical part is created with ArchiCad and AutoCad software. Also there are Included the posters of the Design Studio III and summaries of simulations performed with Therm 7.7 software.

1. ÜLDOSA

1.1 Üldandmed

1.1.1 Asukoht

Hoonestusala asub Tartu maakonnas, Tartu vallas, Kõrveküla alevikus, Kõrveküla paisjärve ümber. Antud projektis kajastuv hoone asub paisjärve ning Pärna tänava vahel, katastriüksuse nr. 79403:002:1611. Lähiaadressiga Pärna tn 6.

1.1.2 Lühikirjeldus

Hetke seisuga on Kõrveküla paisjärve ääres Tartu vallale kuuluv maa, millele on Disainistuudio III aine raames planeeritud rajada järve ida küljele park ning lõuna küljele järve ning Pärna tänava vahele linnaväljak. Väljakut ümbritseb 3 hoonet ning selle keskel asub veel lisaks üks hoone. Projektis käsitletakse väljaku keskel asuvat hoonet. Vt joonis AR-01.

Hoone on kolmekorruseline ning laia räästaga. Ehitusalune pind on 475,6m². Hoone on kavandatud liginullenergiahoonena.

1.2 Alusdokumendid

1.2.1 Lähteandmed

Käesoleva projekti lähteandmeteks on Disainistuudio III õppeaine raames loodud hoonestuskava eskiis.

1.2.2 Normdokumendid

Seadused

- Ehitusseadustik

Standardid

- EVS 932:2017 „Ehitusprojekt“
- EVS 812-2:2014 Ehitiste tuleohutus. Osa 2: Ventilatsioonisüsteemid
- EVS 812-6:2012 Ehitise tuleohutus. Osa 6: Tuletõrje veevarustus
- EVS 812-7:2008 Ehitiste tuleohutus Osa 7: Ehitistele esitatava põhinõude, tuleohutusnõude tagamine projekteerimise ja ehitamise käigus
- EVS 871:2017 Tuletõkke- ja evakuatsiooni avatäited ja sulused. Kasutamine
- EVS-EN 50172:2005 Evakuatsiooni hädavalgustussüsteemid
- EVS-EN 1838:2013 Valgustehnika. Hädavalgustus

Määrused

- Majandus- ja taristuministri määrus 17.07.2015 nr 97 - Nõuded ehitusprojektile
- Majandus- ja taristuministri määrus 30.03.2017 nr 17 – Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded ja nõuded tuletõrje veevarustusele
- Ettevõtlus- ja infotehnoloogia ministri määrus 11.12.2018 nr 63 – Hoone energiatõhususe miinimumnõuded
- Majandus- ja taristuministri määrus 05.06.2015 nr 58 – Hoone energiatõhususe arvutamise metoodika

2. ASENDIPLAAN

2.1 Olemasolev olukord

2.1.1 Paiknemine

Kinnistu asub Kõrvekülla asulas Pärna tänaval. Kinnistu piirneb lõunast Pärna tänavaga, põhjast Kõrveküla paisjärvega, idas asub Kõrveküla spordihall ning läänes asuvad kortermajad.

2.1.2 Olemasolev hoonestus

Kinnistul olemasolev hoonestus puudub.

2.1.3 Olemasolev reljeef

Olemasolev reljeef on krundil pigem tasane. Pärna tänav asub kõrgusmärgil 57,50m ning langeb suunaga järve poole. Järve kaldal on kõrgusmärk 55.00m

2.1.4 Olemasolev haljastus

Krundi ida küljel paiknevad mõningad suured kuused ning kased, millest osad kuuluvad säilitamisele, eesmärgiga toimida pargi pikendusena, mis on planeeritud järve ida küljele.

Lääne pool paiknevad kuused kuuluvad eemaldamisele.

2.1.5 Olemasolev tänavavõrk ja juurdesõidud, kõnniteed

Lõuna küljel asub Pärna tänav, millel on varasema projektiga lahendatud kergliiklustee kuni spordihooneni. Lääne küljel asub vähese liiklusega tee, mis teeb ringi ümber Pärna 2 ja Pärna 4 kortermajade.

2.1.6 Krundi pinnase omadused

Krundil ei ole teostatud ehitusgeoloogilisi uuringuid.

2.2 Plaanilahendus

2.2.1 Hoonete ja rajatiste paigutus

Hoonete paigutus on täpsemalt toodud asendiplaanil, vt. joonis AR-01

2.2.2 Ehitusetappide kirjeldus

Ehitus on planeeritud ühes etapis.

2.3 Vertikaalplaneering

2.3.1 Vertikaalplaneerimise lahenduse lähtetingimused

Käesolev kinnistu asub Kõrveküla paisjärve poole langeval reljeefil. Vastavalt joonisel AR-01 toodud vertikaalplaneeringule, on vähesel määral vajalik pinnase tasandamine väljakul ning parklates ning on vajalik luua kalded hoonetest eemale.

2.3.2 Rajatiste paiknemiskõrgus

Hoonete relatiivne kõrgus ± 0.00 asub 200mm maapinnast absoluutsel kõrgusel 56.30m.

2.3.3 Sademevee käitlemine

Linnaväljakult ning parklatest kogutakse sadevesi kokku rajatavatesse sadevee kanalisatsioonisüsteemi, mis lahendatakse täpsemalt eriosade projektiga.

2.4 Teed ja platsid

2.4.1 Juurdesõidutee

Kõnni- ja kergliiklusteedega on planeeritud luua suurem tervik ümber terve Kõrveküla paisjärve, mis aitab muuta planeeritud väljakut küla keskuseks.

Sõiduautode pääs krundile toimub Pärna tänavalt mõlemal väljakupoolel asuvasse parklasse. Läänepoolne parkla on ühenduses teega, mis teenindab kortermajasid.

2.4.2 Krundisisesed teed ja platsid

Projekteeritud hoone paikneb otseselt linnaväljakul, mis on kaetud suuremõõdulise faasitud betoonkivist plaadiga 700x700x80. (Nt. Bender's City)

Parklad ja kergliiklustee osad kaetud asfaltbetoonist katendiga.

2.4.3 Katendite konstruktsioon

Betoonkivikatend:

- Betoonkivi 80mm
- Paigaldusliiv 30mm
- Geotekstiil
- Paekillustikust alus, põhi fraktsioon 16/32, 200mm
- Liivast aluskiht, tih, tegur 0,98 200mm

Asfaltbetoon:

- AC surf 60mm
- Paekillustikust alus, põhi fraktsioon 16/32, 200mm
- Liivalus, Kt=0,98 200mm
- Vajadusel täiteliiv

2.4.4 Äärekivid

Parklate servadesse on ette nähtud 7-8cm kõrgune äärekivi.

Betoonkivist katendid ääristada 0cm kõrguse äärekiviga, eesmärgiga tagada katenditele pikem eluiga ning moodustada soliidne üleminek haljasalaga.

2.5 Haljastus ja heakorrastus

2.5.1 Olemasolev, säilitatav haljastus

Kinnistu idaküljel asuvad kuused ning kased osaliselt säilitatakse.

2.5.2 Haljastuse rajamine

Ümber väljaku on kavandatud kõrghaljastuse loomine lehtpuude istutamisega, eesmärgiga luua mõnus pargi keskkond vahetult väljaku ümber.

Kui uute katendite ja haljastuse rajamise ehitustööde käigus tekib vajadus piirnevate alade murukatete taastamiseks, tuleb need ehitusjärgselt taastada.

2.5.3 Valgustus

Ala valgustus lahendatakse täpsemalt maastikuarhitektuuri projektiga.

2.5.4 Piirdeaed

Krundile piirdeid ette nähtud ei ole.

2.5.5 Väravad

Krundile ei ole planeeritud väravaid.

2.5.6 Prügikonteinerid

Olmejäätmete käitlus korraldada vastavalt „Tartu valla jäätmehoolduseeskirjale“ (vastu võetud 22.03.2018 nr 9). Prügikonteinerid on planeeritud krundi idapoolse parkla vahetusse lähedusse. Prügiauto ligipääs on Pärna tänavalt ning parkla tagumises otsas on võimalik teostada ümberpööre.

2.5.7 Keskkonna- ja tervisekaitse

Projekteeritavates hoonetes pole tegemist keskkonda saastavate tegevustega. Kõik hoone ruumide sisepinnad kaetakse lihtsasti puhastatavate pindadega, mis vastavad tervisekaitse nõuetele.

2.6 Krundisisene liikluskorraldus ja parkimine

2.6.1 Liiklusskeem

Krundile on planeeritud peamiselt Pärna tänava kaudu, krundil asuvad 2 parklat, neist ühes 32 kohta ning teises 36 kohta.

2.6.2 Liikluskorraldusvahendid

Planeeritav ala rajatakse õuealana, sh ka parklad.

2.6.3 Parkimise korraldamine

Krundi idaküljel asub autoparkla mis on 36-kohaline, sh kaks invaparkimiskohta. Parkimine toimub 90 kraadise nurga all. Parkimiskohtade pikkus on 4,5m, parkla servades 7-8cm kõrgune äärekivi. Parkimiskohtade laiuks on 2,7m, invakohtadel 3,6m.

3. ARHITEKTUUR

3.1 Ehitise üldandmed

Projektis käsitletava rajatise funktsioon on vallamaja.

3.2 Ehitise tehnilised näitajad

3.2.1 Vallamaja (kasutamise otstarve 12201 büroohoone)

- | | |
|-----------------------------|-----------------------|
| • Katastriüksus: | 79403:002:1611 |
| • Krundi sihtotstarve: | Üldkasutatav maa 100% |
| • Krundi pind: | 32221m ² |
| • Ehitisealune pind: | 475,6m ² |
| • Maapealsete korruste arv: | 3 |
| • Maa-aluste korruste arv: | 0 |
| • Absoluutne kõrgus: | 56,30m |
| • Kõrgus: | 11,28m |
| • Pikkus: | 26,1m |
| • Laius: | 18,8m |
| • Suletud netopind: | 621,4m ² |
| • Suletud brutopind: | 682,1m ² |
| • Hoone köetav pind: | 621,4m ² |
| • Maht: | 2747m ³ |

3.3 Arhitektuurne üldlahendus

3.3.1 Hoone arenguperspektiivid

Projekteeritud hoone on planeeritud rajada ühes etapis arhitektuurselt ja asendiplaaniliselt tervikliku hoonena, millele juurdeehitamist ei planeerita.

3.3.2 Hoone arhitektuurne üldkontseptsioon ja funktsionaalne ülesehitus, ruumijaotus

Hoone paikneb ristkülikulise kolmekorruselise mahuna väljaku Pärna tänava poolses servas. Sellise paiknemisega aitab ehitised eraldada väljaku ülejäänud tänavast ning paneb piiri planeeritud pargile, mis paikneb ümber terve paisjärve.

Planeeritud hoone esimesel korrusel asub tehnoruum, kaks rendipinda ning fuajee. Teine ja kolmas korrus on ainuüksi vallamaja otstarbega, kus kolmas korrus on peamiselt valla volikogu ning teine korrus vallavanema käsutuses. Kolmandal korrusel asub volikogu esimehe kabinet ja volikogu saal. Lisaks eraldi kööginurk ning avatud puhkeala. Teine korrus jaguneb vastuvõtu alaks, koosolekuruumiks ning vallavanema ja abivallavanema kabinettideks.

Fuajee on osaliselt lahtise vahelaega, eesmärgiga tuua avatust hoonele juurde. Arvestatud on ka liikumispuuetega inimeste vajadustega. Hoone sissepääsul puudub trepp, selle asemel tuuakse väljaku betoonikivi sujuvalt välisuste juures kõrgemale. Hoonesse on paigutatud ka lift. Lisaks liftile on hoones 2 treppi, neist üks algab fuajeest ning viib kuni kolmanda korruseni, teine, mis on evakuatsiooni trepikoja eesmärgiga, on ühendatud teise ning kolmanda korrusega. Esimesel korrusel avaneb trepikoda vaid hoonest välja.

3.4 Hoone konstruktsioonid

3.4.1 Vundamendid

Hoone vundamendiks on lintvundament mis asetseb vastavalt ümber hoone perimeetri ning läbi hoone paralleelselt pikema küljega kandvate Columbia kivi seinte all.

Vundamendi taldmik on raudbetoonist, taldmikule toetuv vundamendimüür rajatakse samamoodi täisvalatud õõnesplokkidest. Vt joonis AR-06

3.4.2 Vertikaalsed ja horisontaalsed kandekonstruktsioonid

Hoone põhiliseks kandeelemendiks on täisvalatud õõnesplokkidest sein, millele toetuvad õõnespaneelidest vahelaed ning monoliitne raudbetoonist katuslagi. Hoone jäikus tagatakse vahevööde valuga, mis koos armatuuriga ühendab hoone jäigaks tervikuks. Ka katuslae ja välisseina armatuur on ühendatud.

Hoone lõunaküljel asuvad kaks monoliitset raudbetoonist sammast. Sammaste vundament kajastatakse konstruktiivse projektiga. Lõunaküljel asuvad vihmaveetorud on planeeritud osaliselt sammaste seest alla tuua.

Hoone sees keskmisel teljel asuval kandval seinal on projekteeritud monoliitne raudbetoonist tala teisel ja kolmandal korrusel kandma vahelae paneele.

3.4.3 Trepid

Hoone sees paiknevad kaks treppi, neist üks ümber lifti šahti ning teine evakuatsiooni trepikoja. Mõlemal on monteeritavad raudbetoonist marsid ja mademed ning terasest piirded.

3.4.4 Põrandad pinnasel

Põrand pinnasel rajatakse 80mm raudbetoonplaadina, mis soojustatakse 250mm ekstrudeeritud polüstüreenist. Raudbetoon plaadi sisse on ette nähtud põrandakütte torustik. Põrand on eraldatud kandvatest seintest betoonivalu servalindiga. Betoonivalu alla paigaldatakse polüetüleenkile. Soojustuse all peab olema vähemalt 200mm tihendatud mineraalne täitepinnas, mille all peab olema rikkumata struktuuriga olemasolev pinnas. Kui olemasoleva pinnase struktuur on kaevetööde käigus rikutud, siis tuleb see eelnevalt tihendada. Põranda soojuslähivus on 0,11W/m²K. Põranda pealmine kiht vastavalt sisearhitektuuri osale. Märgades ruumides ning tehnoruumis tuleb tasandusvaluga moodustada põrandale kalded trapi poole. Vt joonis AR-11

3.4.5 Vahelaed

Vahelaed on projekteeritud 220mm õõnespaneelidest. Paneeli alumine külg viimistletakse vastavalt sisearhitektuuri projektile. Paneeli peale on projekteeritud ujuv põrand - sammumüra plaat, nt Isover FLO 30mm, selle peale filterkangas ning monoliitne raudbetoonist 80mm plaat, koos põrandakütte torustikuga. Tuleb jälgida, et monoliitne plaat oleks eraldatud kõikidest teistest kandvatest konstruktsioonidest. Selleks kasutatakse plaadi servades servalinti, millega jäetakse kuni 10mm vahe. Põrand viimistletakse vastavalt siseviimistluse projektile. Vt joonis AR-12

3.4.6 Katused, katuslaed

Katuse kandvaks konstruktsiooniks on ette nähtud 200mm monoliitne RB plaat, mis ulatub 3m üle kandva seina. Plaadi peale vahetult põletatakse 1x SBS aurutõke. Üldiseks soojustuseks on vähemalt 270mm vahtpolüstüreen, nt. EPS 60 Silver, ning Isover OL TOP 30mm, mille peale põletatakse 2x SBS katusekate. Katuslae soojuslääbivus on $0,10\text{W/m}^2\text{K}$. Katuse tuulutus lahendatakse alarõhutuulutitega. Räästa osas on ette nähtud soojustada ka raudbetoon plaadi alumine külg 100mm vahtpolüstüreeniga ning see katta tsementkiudplaadiga. Räästa alumine viimistus on 21x90mm laudis, toon RAL 5015. Katuseräästa esimese meetri ulatuses on pealmise soojustuse asemel kasutatud mineraalvilla. Räästa serva viimistlus on tumehall plekk. Vihmavesi kogutakse rennidesse ning mööda 4 toru alla. Vt joonis AR-12, AR-18, AR-19

3.4.7 Välisseinad

Projekteeritud välissein VS-01 on peamine kasutatav konstruktsioon. Planeeritud seina kandev element on täis valatud õõnesplokki 190mm, nt. Columbia kivi. Pragunemiste vältimiseks armeeritakse müüritis nii horisontaalselt kui ka vertikaalselt. Deformatsioonivuugid jäetakse mitte rohkem kui 6m kaugusele üksteisest ning mitte kaugemal kui 3m hoone nurgast. Sein soojustatakse 250mm vahtpolüstüreeniga, nt. EPS 60, mis tagab soojuslääbivuse tarindil $0,12\text{W/m}^2\text{K}$. Soojustus liimitakse, tüübeldatakse, armeeritakse võrguga ja krohvitakse. Erilist tähelepanu pöörata armeerimisel hoone ning avatäidete nurkadele ja servadele. Sisemine külg krohvitakse, pahteldatakse ning värvitakse vastavalt siseviimistluse projektile.

Seina alumisse serva paigaldatakse veeninaga profiil. Sokli osas on ette nähtud soojustusena kasutada XPS 250, või samaväärset soojustust 250mm, mis tagab soojusjuhtivuseks tarindil $0,15\text{W/m}^2\text{K}$. Sarnaselt välisseinale krohvitakse ja armeeritakse sein. Vt joonis AR-13

3.4.8 Siseseinad

Siseseinadena on planeeritud kasutada kolme erinevat konstruktsiooni.

SS-01 konstruktsioon kujutab endast õõnesplokkidest 190mm paksust seina mis viimistletakse mõlemalt poolt krohvi, pahtli ja värviga. Välja arvatud lifti šaht, kus on lubatud kasutada lihtsalt tolmutõket.

SS-02 konstruktsioon kujutab endast sama, mis SS-01, kuid ploki paksuseks on 240mm.

SS-03 on 66mm metallkarkassil sein, mis on kaetud mõlemalt poolt standardkipsplaadiga. Vt joonis AR-14.

3.4.9 Avatäited

Aknad on projekteeritud puit-alumiiniumraamiga, 3x klaaspaketiga, enamasti mitteavatavad. Akende $U < 0,94\text{W/m}^2\text{K}$.

Välisüksed on klaasitud 3x paketi puit-alumiinium ukse, välja arvatud tehnoruumi ukse, mis on alumiinium sileuks, $U < 0,8\text{W/m}^2\text{K}$

Lõuna, ida ning läänekülgedel on akendele ja klaasitud välisustele ette nähtud päikeseteguri g väärtuseks 0.5.

Paigaldamisel tuleb jälgida tihendamist montaaživahu ja teipimisega, eesmärgiga saavutada hoone õhulekke arv 1,5. vt joonis AR-21

3.4.10 Varikatused, rõdud, terrassid ja hoone välisperimeetril asuvad konstruktsioonid.

Käesoleva projektiga on ette nähtud rajada terve hoone perimeetril varikatus 3m üleulatuva räästa kujul.

Konstruktsioon kirjeldatud punktis 3.4.6

4. TULEOHUTUS

4.1 Üldandmed

4.1.1 Projekteerimistöö piiritlus

Käesoleva tuleohutuse osaga antakse tuleohutuslahendused 3-korruselisele büroohoonele.

4.1.2 Tuleohutuslahenduste määramise täpsused

Käesoleva tuleohutuse osaga antakse Siseministri 30.03.2017. a määruse nr. 17 „Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded ja nõuded tuletõrje veevarustusele“ alusel tuleohutuslahendused Kõrvekülas projekteeritavale büroohoonele.

4.1.3 Alusdokumendid

Tuleohutuse osa koostamise aluseks on põhiprojekti joonised.

Tabel 4-1 Lähteandmed tuleohutuse osa koostamiseks

Hoone tulepüsivusklass	TP2
Kasutusviisid	V kasutusviis (büroohoone)
Põlemiskoormus	Arvestatakse põlemiskoormusega alla 600 MJ/m². Täpsemad lahendused on kirjeldatud p.4.3
Tuleohuklass	Büroohoonel ei määrata.
Tulekaitsetase	Büroohoonel ei määrata. Tuleohutuspaigaldised määratakse vastavalt nõuetele ja lahendused esitatakse p.8
Korruste arv	3 maapealset
Kasutajate arv	73, neist 20 arvestatud rendipindade kasutajateks.
Küttesüsteem	Lokaalküte. Soojasõlm asub 1. korrusel
Ventilatsioon	Sundventilatsioon. Ventilatsiooniseade asub 1. korrusel.
Elekter	Peakilp asub 1. korrusel.

4.1.4 Uuringud

Tuleohutuslaseid uuringuid ei ole koostatud.

4.1.5 Normdokumendid

Vaata punkt 1.2.2.

4.2 Olemasolev

Olemasolev hoonestus puudub.

4.3 Tuleohutusklass, kasutusviis ja kasutusotstarve

Ehitise tuleohutusklass	TP2 (tuldtakistav)
Hoone kasutusviis ja kasutusotstarve	V kasutusviis
Ehitise kasutamisotstarve	Büroohoone
Maapealsete korruste arv	3
Maa-aluste korruste arv	-

4.4 Tuleohutuse tagamise põhimõtted

4.4.1 Tuleohutuskujad

Vähemalt 8 m tuleohutuskujad kõrvalhoonetega on tagatud. Lähimad hoones asuvad ca 10 m kaugusel. Räästas on üleulatuv välisseinast 3m ning on kaetud EI30 tagavate materjalidega.

4.4.2 Kande- ja tuletõkkekonstruktsioonide tulepüsivusajad

Kandekonstruktsioonide tulepüsivus	R 60
Vahelae kandekonstruktsioonid	R 60
Katuslae kandekonstruktsioonid	R 60
Tuletõkkekonstruktsioonide tulepüsivused	EI 60

Kui kandetarindid ei ole vähemalt A2-s1,d0 tulekundlikkusega, peab hoone soojustusmaterjal olema vähemalt A2 tulekundlikkusega.

Uste jm avatäidete tulepüsivused valdavalt 50% tuleökkeseina tulepüsivusest. Kui avatäite pindala on konkreetse tuleökkeseina pindalast üle 40% suurem, tehakse avatäide sama tulepüsivusega nagu sein.

Tuleökkekonstruktsioonis kasutatakse tuleökkeust, mis lisaks tulepüsivusele vastab minimaalselt nõudele S_a, kui selline uks on hingedel käiguuks. Tuleökkeuksed peavad olema isesulguvad, välja arvatud tehniliste ruumide ukse, mis on tavakasutuses lukustatud.

4.4.3 Põlemiskoormus

Büroohoone põlemiskoormus on kuni 600 MJ/m².

Tehniliste ruumide põlemiskoormus on kuni 600 MJ/m².

4.4.4 Ladustamine

Hoone välisseina ääres põlevmaterjali ladustamist ei ole ette nähtud. Kinnistu parklas on eraldi prügimaja.

4.5 Tuleökkesektsioonid

Hoone moodustab ühise tuleökkesektsiooni osaliselt läbi esimese ja teise korruse. Tuleökkesektsiooni piirpindalaks on 1600 m², tegelik pindala on ca 256 m².

Kasutusotstarbe põhiselt moodustavad eraldi tuleökkesektsioonid:

- Tehniline ruum
- Rendipinnad
- Evakuatsioonitrepikoda
- Lift

Täpsemad tuleökkesektsioonide piirjooned on näidatud arhitektuurilistel joonistel. vt. joonis AR-02 – AR-07.

4.5.1 Kommunikatsioonide läbiviigud tuleökkekonstruktsioonist

Tuleökkekonstruktsioone läbivate tehnosüsteemide tuleökkelahendid (ventilatsioonitorustikul tuleökkeklapp, plasttorudel tuleökkemansett vm vahend) tulepüsivusaeg 50% tuleökkekonstruktsiooni tulepüsivusest. Tuleökkelahendite ümbruste lahendused tehakse võrdselt tuleökkekonstruktsiooni tulepüsivusega.

Kommunikatsioonide läbiviikude lahendus vastavalt eriosa tegija poolt valitud toote nõuetele.

4.6 Tulekundlikkus

Tabel 4-2 Tulekundlikkuse tabel

	Büroopinnad	Tehnilised ruumid	Evakuatsioonitee
Sein, lagi	D-s2,d2	B-s1,d0	B-s1, d0
Põrand	Nõudeid ei esitata	D _{FL} -s1	D _{FL} -s1
Torupaigaldiste toruisolatsioon	D _L -s3,d0	B _L -s1,d0	B _L -s1,d0

Välissein:

- välispinna ja õhutuspidu välispind B,d0
- õhutuspidu sisepinna nõudeks on B-s1,d0
- soojustussüsteem B,d0

Katusekatte klass B_{ROOF}(t2-t4).

Soojustussüsteem, kus soojustusmaterjali tulekundlikkus on vahemikus C–E, peab paigaldama nii, et tule levik soojustusmaterjali sees oleks takistatud. Moodustada võib kuni 800 m² suuruseid osi.

4.7 Evakuatsioonilahendus

4.7.1 Maksimaalne inimeste arv

Hoones võetakse inimeste arv arvestuslikult vastavalt ruumi pindalale, 10 m² kohta inimene, ehk 54 inimest. Lisaks arvestatakse rendipindadele 3 m² kohta inimene, ehk 21 inimest rendipinna kohta. Kokku hoones kuni 96 inimest.

4.7.2 Väljumis- ja evakuatsiooniteede kirjeldused

Evakuatsiooni tagamise üldpõhimõtted:

- Väljumisteel asuv uks peab avanema evakuatsioonipääsu suunas. Vastupidises suunas võib avaneda uks, mille kaudu evakueerub kuni 30 inimest.
- Väljumistee pikkus arvestatakse evakuatsioonipääsuni. Evakuatsioonipääsuks loetakse ust, mis avaneb hoonest välja või avaneb ohutusse kohta.
- Väljumisteel olevate uste valgusava kõrgus on vähemalt 2000 mm.
- Ukse lävepaku kõrgus võib maksimaalselt olla 25 mm.
- Läbipääsusüsteemiga varustatud uste avamine evakuatsiooni suunal peab olema võimalik evakuatsioonisulusest.
- Kasutades ustel elektrilukke, peab olema tagatud uste lukustuse avanemine ATS häire korral ja kõik ukсед peavad olema varustatud avariinupuga.

V kasutusviisiga kuni kaheksakorruselises hoones, netopinnaga kuni 600 m² piisab ühest evakuatsioonipääsust. Kuna rendipinnad on eraldi osa hoonest, siis projekteeritud hoone vallamaja neto pind jääb alla 600m².

Igalt korruselt on tagatud evakuatsioon evakuatsioonipääsu kaudu. 1. korrusel on mõlemal rendipinnal oma evakuatsioonipääs otse välja ning büroo osa fuajeel on eraldi evakuatsioonipääs otse välja. 2. ja 3. korruselt on kaks treppi laiusel 1200 mm, neist üks viib fuajeesse ning teine on eraldatud evakuatsioonitrepikoda, mis viib otse välja.

Väljumistee lubatud pikkus on 30 m. Kuna ruumid on varustatud automaatse tulekahjusignalisatsioonisüsteemiga, on lubatud väljumistee pikkuse suurendamine kuni 50% ehk siis 45 m. Tupiktee pikkus võib olla kuni 22,5 m. Tupiktee pikkust arvestatakse ruumi kaugeimast punktist kohani, kust alates saab edasi liikuda kahe hajutatult paikneva pääsu suunas.

Evakuatsioonipääsude valgusava laius peab olema vähemalt 850 mm. Vt. joonised AR-02 kuni AR-04

4.7.3 Evakuatsioonisulused ja sulgurid

Väljumistee ja evakuatsiooniteel paiknev uks varustatakse evakuatsioonisulustega vastavalt inimeste arvule. Tegemist on büroohoonega, kus viibivad enamjaolt ruume tundvad isikud. Kuna iga ukse kaudu evakueerub alla 30 inimese, siis võib kasutada väändenuppe. Ainuke uks, mille kaudu väljub rohkem kui

30 inimest on evakuatsioonitrepikoja uks hoonest välja. Nimetatud uksele on ette nähtud kasutada lingi või surunupuga evakuatsioonisuluseid.

4.7.4 Trepikojad

Hoones on projekteeritud evakuatsiooni trepikoda, mis viib 2. ja 3. korruselt otse hoonest välja. Lisaks on olemas veel 1 evakuatsioonitrepp, mis ühendab kõiki kolme korrust.

4.8 Tuleohutuspaigaldised

- Automaatne tulekahjusignalisatsioonisüsteem
- Evakuatsioonivalgustus
- Suitsueemaldus
- Esmased tulekustutusvahendid – tulekustutid

4.8.1 Automaatne tulekahjusignalisatsioonisüsteem (ATS)

Hoones võetakse kasutusele automaatne tulekahjusignalisatsioonisüsteem. Süsteemi keskseade paigaldatakse 1.k orrusele peasissepääsu kõrvale. Hoones ei võeta kasutusele erinevaid evakuatsioonialasid. Ohu korral rakendub häire kogu hoones korraga.

Ruumid varustatakse ruumi tegevuse iseloomule sobiva anduriga. Arvestama peab ka võimalike ripplagedega.

ATS häire korral:

- Rakenduvad hoones tööle häirekellad.
- Lift sõidab evakuatsioonitasandile, milleks on 1.korrus.
- Läbipääsusüsteemiga ukсед võimaldavad ust avada sellelt poolt, kus tavaolukorras ilma läbipääsuvõtmeta ust avada ei saa.
- Seiskub ventilatsiooniseade, mis pärast ATS taastamist lülitatakse käsitsi tööle eraldi lülitist, mille võib tuua ATS keskseadme juurde.
- Rakendub päikesepaneelide töö blokeering, mis pärast ATS taastamist lülitatakse käsitsi tööle eraldi lülitist, mille võib tuua ATS keskseadme juurde

Märkus: häireteadet ei juhita automaatselt Häirekeskusesse (112), sest korruste arv on alla 8.

4.8.2 Evakuatsioonivalgustus

Valgustusena kasutatakse evakuatsioonivalgustust, mis jaguneb väljapääsutee valgustuseks ja paanikavastaseks valgustuseks. Kasutatakse ka ohtliku tööpiirkonna valgustust tehnoruumis (5 lx).

Evakuatsioonipääsud tähistatakse väljapääsutee valgustitega, vajadusel varustatakse evakuatsiooniteed evakuatsioonipääsuni suunavate väljapääsutee valgustitega.

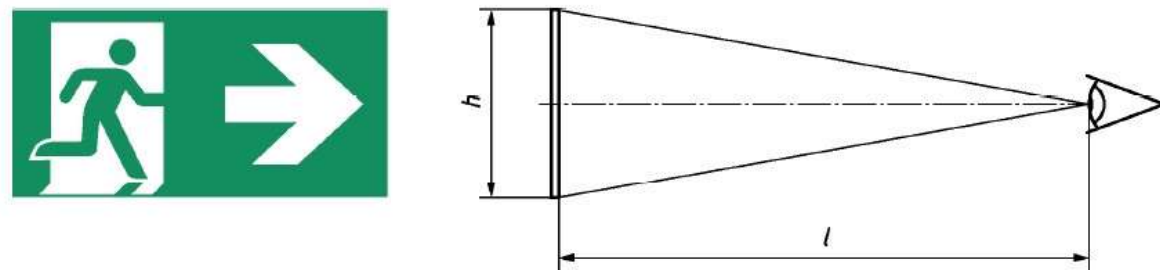
Väljapääsutee valgustite suurus valitakse vastavalt nägemiskaugusele.

Tuvastamiskaugus on tuletatav järgmiselt: $l = z \times h$ -

tuvastamiskaugus h - valgusti kõrgus

z - kaugustegur (seestpoolt valgustatud märgi korral on selleks teguriks 200)

Suuruste h ja l mõõtühikud peavad olema ühesugused.



Väljapääsutee valgusti loetavuse tagamiseks tuleb valgusti asukoht projekteerida rõhtsuunast mitte kõrgemale kui 20°.

Üle 60 m² suuruse pindalaga ruumid ja ruumid, mis on küll alla nimetatud pindala, aga seal võib korraga viibida vähemalt 10 inimest ning liikumispuudega inimestele mõeldud tualettruum varustatakse paanikavastaste valgustitega. Paanikavastane valgusti ei tohi olla sellise paigaldusega, et takistab väljapääsutee valgusti tuvastamist (nt ei tohi asuda kohe väljapääsutee valgusti kõrval).

Evakuatsioonivalgustuse minimaalne tööaeg elektritoite kadumisel on 1 tund kogu hoones.

Planeeritud on kasutada püsirežiimis põlevaid valgusteid (kehtib väljapääsutee valgustitele). Väljapääsutee valgustusega tagatakse ka tuleohutuspäigaldiste asukohtade valgustamine (kustutid, teatenupud, ATS keskseade, suitsueemalduse juhtimisnupud, samuti ka esmaabipunktide asukohad).

Valgustiheduste osas antakse käesolevas seletuskirjas üldised suurused põhimõtte edasiandmiseks. Iga valgusti liigi valgustiheduse määramisel eriosa projektis peab lähtuma standardis EVS-EN 1838:2013

antud lahendustest. Väljumistee valgustiga väljumistee ja evakuatsioonitee piirkonnas põrandapinna rõhtne valgustihedus ei tohi olla alla 1lx. Paanikavastase valgustiga tagatava vaba põrandapinna rõhtne valgustihedus ei tohi olla alla 0,5 lx (nõue ei kehti ruumi ääretsoonidele). Tuleohutuspäigaldiste valgustamiseks vajalik valgustihedus on 5 lx kuni 2m kauguseni paigaldisest.

4.8.3 Suitsueemaldus

Suitsueemaldus lahendatakse loomuliku väljatõmbega uste-akende kaudu. Kogu hoone moodustab ühe suitsutsooni.

Suitsueemaldusavade efektiivne pindala ruumi põrandapindalast peab olema vähemalt 1,0 %.

Mootoriga suitsueemaldusakende ajamid on ette nähtud evakuatsiooni trepikotta kolmandale korrusele, teisel korrusel aatriumi osas ning kolmandal korrusel puhkealal.

Suitsueemalduseks kasutavate akende ajam tuleb valida selline, mis on katsetatud sama tüüpi profiilidega nagu hoonesse on projekteeritud.

Juhtimisnupud asuvad iga evakuatsioonipääsu juures. Rikkest süsteemis saab teada juhtimisnuppude juures helisignaali ning rikkest teavitava tulega. Suitsueemaldusakende keskseade ei tohi asuda samas tsoonis, mida teenindab (sobiv koht nt kilbiruum).

Reservtoide tagatakse läbi reservlüliti, kasutades kahte sõltumatut elektrisisendit.

4.8.4 Esmased tulekustutusvahendid

Hoones kasutusele võetavad kustutid on:

- 6 kg ABC klassiga pulberkustuti (võib edaspidi asendada ka vahukustutitega või veeudu baasil kustutitega)
- 5 kg CO₂ kustuti elektri- ja nõrkvooluruumide jaoks

Kustuteid paigaldatakse büroo- ja äripindadele arvestusega 1 kustuti iga 200 m² kohta. Sellest tulenevalt paigaldatakse esimesele korrusele kokku 4 kustutit, 5 kg CO₂ kustuti tehnoruumi,

6kg pulberkustutid mõlemale rendipinnale ning üks fuajeesse ATS keskuse kõrvale. Teisele korrusele on ette nähtud ainult üks pulberkustuti ning kolmandale kaks pulberkustutit. Neist üks evakuatsiooni trepikojas ja teine lifti kõrval.

Esmased tulekustutusvahendid tuleb määrata hästi nähtavale ja kergesti ligipääsetavasse kohta. Kui vaja, tuleb kustuti asukoha paremaks leidmiseks kasutada infosilte. Et kustuti asukohad jääks hästi meelde eelkõige personalile, on soovituslikeks asukohtadeks evakuatsiooniuste piirkonnad.

4.9 Tehnosüsteemide tuleohutus

4.9.1 Ventilatsioonisüsteemide tuleohutus

Ventilatsiooniseade asub 1. korrusel tehnilises ruumis, mis moodustab omaette tuletõkkesektsioon. Tuletõkkesektsiooni piiret läbivad ventilatsioonikanalid varustatakse tuletõkkeklappidega. Tuletõkkeklappide tulepüsivusaeg on vähemalt 50% tuletõkkekonstruktsiooni tulepüsivusajast. Tuletõkkevahendite ümbruste lahendused tehakse võrdselt tuletõkkekonstruktsiooni tulepüsivusega.

4.9.2 Kütteseadmete tuleohutus

Hoones on maakütte pump, pump asub 1. korrusel tehnilises ruumis, mis moodustab omaette tuletõkkesektsioon. Küttetorustiku läbiminekul tuletõkkekonstruktsioonist tihendatakse läbiviigu ümbrus tulekindla materjaliga, mis vastab tuletõkkekonstruktsiooni tulepüsivusajale. Tihendusmaterjali valikul peab arvestama ka toru võimaliku paisumisega.

4.9.3 Muude tehnosüsteemide tuleohutus

Kaabliredelite läbiviigu lahendus täpsustatakse konkreetse tuletõkkeseina läbiviigu isoleerimise meetodi ja vahendite valimisel. Sellest sõltub, kas redel katkestatakse või mitte.

Tugevvoolu ja nõrkvoolu kaablid eraldatakse kaabliredeli peal üksteisest nõuetekohaselt.

Tulekindlad kaablid kinnitatakse kas spetsiaalsete tulepüsivust omavate kinnitusvahenditega või tulekindla kaabliredeli peale. Eesmärk on, et tulekindel kaabel püsiks tervena ja töökorras kogu ettenähtud aja.

Plastiktorudele paigaldatakse vajalikud tuletõkkevahendid (tuletõkkemansett, -mähis vms) vastavalt tootja juhiste (kui ei ole tegemist šahti seinaga, siis reeglina tuletõkkeseina mõlemale poolele). Tuletõkkevahendi tulepüsivusaeg 50% tuletõkkekonstruktsiooni tulepüsivusajast. Kui väiksema läbimõõduga plasttorude juures kasutatakse tuletõkkeseina läbiviigus hermeetikut, on vaja tagada toru ümber ava sellise suurusega, et hermeetiku kogus oleks suuteline ava sulgema. Ava suurus tehakse konkreetse toote kasutusjuhendi põhjal.

Hoone katusele paigaldatakse päikesepaneelid. Päikesepaneelide töö seiskub ATS häire korral.

4.10 Elektrikilpide iseloomustus ja asukoha tuleohutusnõuded

Hoones on üks kilbiruum, see asub eraldi tuletõkkesektsioonina 1.korrusel.

4.11 Pääsud keldrisse, pööningule ja katusele. Katuse turvavarustus

Kelder ja pööning puuduvad.

Katusele pääsuks rajatakse evakuatsiooni trepikotta redel, millelt pääseb läbi luugi katusele.

Katusele turvavarustusena rajatakse katuse pollarite süsteem, sest hoone kõrgus on üle 10 m ja katusekalle servades üle 12°.

4.12 Päästemeeskonna infopunkt, operatiivkaart

Infopunktiks on 1. korruse aatrium. Sinna paigaldatakse ATS keskseade ning suitsueemalduse juhtimisnupp. Kuna hoone moodustab ühe suitsutsooni, hoone pindala on väike ja hoone on 3-korruseline, siis päästemeeskonna kohale jõudes on visuaalselt tuvastatav tulekahju asukoht ja seega puudub vajadus päästemeeskonna infopunktist moodustada tuletõkkesektsioon.

Operatiivkaardi koostamise kohustus puudub.

4.13 Päästemeeskonna juurdepääs ehitisele, sisenemisteed ja hüdrantide kaugused

Päästeauto ligipääs hoone juurde on tagatud Pärna tänavalt.

Päästemeeskonna sisenemisteedena kustutustöödeks on arvestatud:

- peasissepääsu uks (infopunkt)
- välisuksed

Veevõtukoht:

- Olemasolev looduslik järv ning veevõtu tiik asuvad vähem kui 90m kaugusel hoonest (vt. asendiplaanilt).

4.14 Väline tulekustutusvesi

Vajalik vooluhulk on 10 l/s 3 tunni jooksul.

5. ENERGIATÕHUSUS

5.1 Üldandmed

5.1.1 Normdokumendid

Vaata punkt 1.2.2.

5.1.2 Arhitektuurne kontseptsioon

Energiatõhususe kavandamisel on arvestatud järgmisi lähteandmeid:

- Kõrveküla väljaku asendiplaan ja arhitektuurne eskiis
- Kõrveküla vallamaja asendiplaan ja arhitektuursed korruseplaanid

Projekteeritud hoone on lihtsa ristküliku kujulise plaaniga ning kolmekorruseline. Hoone kompaktsustegur (A/V) on 0,39. Mida väiksem on kompaktsustegur, seda kompaktsem on hoone. Arvutuste lihtsustamiseks on hoonele määratud üldiseks kasutusotstarbeks büroohoone, köetava pinnaga 621,4m². Kuna tegemist on avaliku hoonega, siis on nõutud, et hoone peab vastama liginullenergia nõudele. Liginullenergia energiatõhususe piirväärtus büroohoone puhul on 100 kWh/(m²*a).

Akende paiknemisel on arvestatud põhilised mahud lõuna- ning põhjaküljele. Põhjaküljel on aknad eesmärgiga muuta hoone avatumaks väljakule. Ruumijaotusega on arvestatud, et nõupidamiste ruumid ei asetse lõuna küljel. Kolmandal korrusel pakub lai räästas päikese eest varjestust.

Sisekliima tagamiseks on ette nähtud hoonele soojustagastusega ventilatsiooni- ja jahutussüsteem.

Kuna hoone ümber asub väljak, siis on ette nähtud kasutada hoone küttesüsteemina maasoojuspumpa.

Tabel 5-1 Hoone piirdetarindite ja avatäidete soojusläbivused

Hoone välispiirde nimetus	Soojusläbi
Välissein	0,12 W/(m²*K)
Katuslagi	0,10 W/(m²*K)
Põrand pinnasel	0,11 W/(m²*K)
Välisuks	≤0,8 W/(m²*K)
Aken	≤0,94 W/(m²*K)
Aknaklaasi päikesetegur (lõuna, lääne ja ida akendel)	g=0,5

5.1.3 Energiatõhusust parendavate võtete kirjeldus

- Algselt projekteeritud katuse kuju on muudetud – varikatuse osa lõuna suunal on pikendatud, et pakkuda päikesekaitset ülemise korruse akendele. Lisaks on muudetud soojustuse paiknemist. RB plaadile on lisatud 100mm EPS soojustus alumisele küljele, ning pealmisele küljele on paigutatud soojustus nii, et soojustuse paksus varikatuse osas on väiksem ning suureneb enne, kui läheb üle katuslaeks.
- Algselt projekteeritud 200mm EPS soojustus asendatud 250mm EPS soojustusega välisseintel. Sellega vähenes U-arv esialgselt 0,1531 W/(m²*K) 19,8%.
- On arvestatud vajadusega paigaldada päikesepaneelid katusele, ilma milleta ei ole mõistlik saavutada A-klassi energiamärgist. Paneelidele kasutatavat pinda on katusel kumeruse tõttu maksimaalselt ca 200 m². Paneelide vajalik hulk arvestatakse vastavalt vajadusele, et täidetakse energiamärgise kriteeriumid.

5.2 Arvutuste tegemise lähte-eeldused

Arvutuste tegemise lähte-eeldused vastavalt projekti dokumentatsioonile.

Energiatõhususarvu määramisel kasutatud hoone köetavad pinnad:

Tabel 5-2 Kasutusotstarbed

Kasutusotstarve (MTM nr 51)	Hoone liik (MTM nr 63)	Köetav pind, m²	Osakaal, %
12201 – Büroohoone	Büroohoone	621.4	100

Energiaarvutustes kasutatakse vastavalt MTM määrustes nr. 63 ja 58 toodud kütte ja jahutuse seadeväärtusi ning välisõhu vooluhulki.

Tabel 5-3 Seadeväärtused

Hoone liik (MTM nr 63)	Välisõhu vooluhulk, l/(s·m²)	Kütmise seadeväärtus, °C	Jahutuse seadeväärtus, °C
Büroohoone	2.0	+21.0	+25.0
Hoone liik (MTM nr 63)	Vabasoojused inimestest, W/m²	Vabasoojused seadmetest, W/m²	Vabasoojused valgustusest, W/m²
Büroohoone	5.0	12.0	10

Väljaspool mitteelamu kasutusaega arvestatakse ventilatsiooni kasutusajavälise režiimi õhuvooluhulgaks on 0,15 l/(sm²).

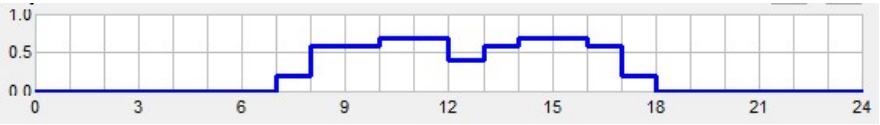
Sissepuhke temperatuuri seadearvuks on võetud + 18.0 °C, eesmärgiga suvisel ajal ruume mitte üle kütta.

5.2.1 Hoone tüüpiline kasutus

5.2.1.1 Kasutajad ja vabasoojus

Hoone tüüpiline kasutus ja sellele vastav seadme, inimese ja soojuseraldus on toodud eelnevalt tabelis 4.

Kasutusprofiilid tööpäevadel:



Joonis 1 Inimeste, seadmete ja valgustuse kasutusprofiil

Sellest tulenevalt on keskmine kasutusaste 0,55.

Inimestest, seadmetest ja valgustusest eralduv aastane soojus Q (kWh/(m²*a)) arvutatakse järgmise valemiga:

$$Q = kP \frac{\tau_d}{24} \frac{\tau_w}{7} \frac{8760}{1000}$$

Kus k on kasutusaste, P on soojuseraldus W/m², τ_d on hoone kasutustundide arv ööpäevas 11h, τ_w on hoone kasutuspäevade arv nädalas 5d.

$$Q_{inim.} = kP \frac{\tau_d}{24} \frac{\tau_w}{7} \frac{8760}{1000} = 0,55 * 5 * \frac{11}{24} * \frac{5}{7} * \frac{8760}{1000} = 7,89 \frac{kWh}{m^2 * a}$$

$$Q_{seadmed} = kP \frac{\tau_d \tau_w}{24 \cdot 7 \cdot 1000} \frac{8760}{1000} = 0,55 \cdot 12 \cdot \frac{11}{24} \cdot \frac{5}{7} \cdot \frac{8760}{1000} = 18,93 \frac{kWh}{m^2 \cdot a}$$

$$Q_{valgus} = kP \frac{\tau_d \tau_w}{24 \cdot 7 \cdot 1000} \frac{8760}{1000} = 0,55 \cdot 10 \cdot \frac{11}{24} \cdot \frac{5}{7} \cdot \frac{8760}{1000} = 15,77 \frac{kWh}{m^2 \cdot a}$$

Valgustuse ja seadme elektritarbimine võrdub energiaarvutuses valgustuse ja seadme soojuseraldusega, ehk vastavalt 18,93 kW/(m²*a) ja 15,77 kW/(m²*a)

5.2.1.2 Sooja vee tarbimine

Sooja tarbevee erikulu ja netoenergiavajadus köetava pinna ruutmeetri kohta on tabeliväärtused vastavalt hoone kasutusotstarbele.(MTM 58 Tabel 5.)

- Sooja vee erikulu – 103 l/(m²*a)
- Netoenergiavajadus – 6 kWh/(m²*a)

5.2.1.3 Hoone välispiirde õhuleke

Hoone ehitusloa taotlemiseks või ehitusteatise esitamiseks tehtavas energiatõhususarvutuseks kasutatakse õhulekkearvu väärtust on 1,5 kuupmeetrit tunnis ruutmeetri kohta 50 Pa suurusel õhurõhkude erinevusel. Kusjuures välispiirde pind arvutatakse hoone piirde sisemõõtude põhjal. Ehitaja peab garanteerima enda töövõtetega kvaliteetse ja õhupidava hoone.

- Akende ja uste liitekohad lisaks montaaživahuga täitmisele tuleb seinatarinditega teipida.
- Plokkidest seinte puhul aitab õhutihedusele kaasa õõnsuste täis valamine ning seina krohvimine.
- Kommunikatsiooni läbiviigud tihendatakse vahuga või mastiksiga.
- Suuremad läbiviigud välisseintest ning katuslaest tuleb tihendada, kasutades elastseid läbiviigudetaile välispiirde õhutõkkekihis.
- Soojustus peab olema paigaldatud tihedalt ning vahetult vastu kandvat konstruktsiooni. Soojustusplaatide vuugid täita vahuga. Katusel ning aluspõranda soojustusel jälgida, et soojustuse erinevad kihid ei paigaldataks kohakuti vuukidega.

Enne sisetöid tuleb kontrollida alarõhu testiga ehituskvaliteeti, et saaks teha vajalikke parandusi, kui esineb puudusi.

5.2.2 Netoenergiavajadus

5.2.2.1 Välispiirde soojuskaod arvutus

Välispiirde soojuskadude arvutused on antud projekti raames läbi viidud THERM 7.7 tarkvaraga, kus on arvestatud 5 kõige olulisema joonkülmasilaga.

- Välissein-välissein (Lisa 1)
- Välissein-katuslagi (Lisa 2)
- Põrand pinnasel (Lisa 3)
- Akna alumine serv välisseinaga (Lisa 4)
- Akna ülemine ja külgmised servad välisseinaga (Lisa 5)

Täpsete pinnase parameetrite puudumisel on arvestatud pinnase soojuseri juhtivuseks 2,0 W/(m*k)

Esitatud energiaarvutuste lähteandmetest on näha, et projekteeritava hoone välispiirde summaarne soojuserikadu köetava pinna kohta on 0,47 W/(m²*K).

Energiaarvutuse lähteandmete esitamine										
Energiaarvutuse lähteandmed Anvutusoonide arv1 Küttesüsteemi tüüpMaaküte -soojuse tootmine ja kütusMaasoojuspump -soojuse jaotaminePõrandaküte Ventilatsioonisüsteemi tüüpSoojustagastusega ventilatsioon Jahutussüsteem (on/ei ole)on Õhulekkearvu väärtuse allikasLiginullenergia eluhooned, rida- ja korterelamud , lk 15 Joonsoojuslähivuse väärtuse allikasArvutused Therm tarkvaraga										
Soojuskadu läbi piirdetarindi				Soojuskadu läbi joon- ja punktsoojuslähivuste				Õhulekkest tingitud soojuskadu		
Piirdetarind	g	U _l , W/(m²·K)	A _l , m²	H _{ühivus} , W/K	Joon- või punktsoojuslähivus	Ψ _l , W/(m·K)	l _l , m	H _{ühivus} , W/K	Omadus	Suurus
Välissein 1		0,12	472,0	58,0	Välissein-välissein 1	0,06	39,1	2,3	Õhulekkearv q ₅₀ , m³/(h·m²)	1,5
Välissein 2		0,00	0,0	0,0	Välissein-välissein 2	0,00	0,0	0,0	A _{ühiv} (välispiirded), m²	1071,3
Katuslagi		0,10	233,0	24,2	Katuslagi-välissein	0,29	62,7	18,2		
Pööningu vahelagi		0,00	0,0	0,0	Põrand	0,17	61,7	10,5	Korruuste arv (täisarv)	3,0
Põrand pinnasel		0,11	223,1	24,5	Akna	0,01	64,1	0,6	ṡ _{ühiv} , m³/s	0,0223
Välisuks		0,80	17,7	14,2	Akna seinakinnitus	-0,01	304,6	-3,0		
Aken (nt lõunasse)	0,50	0,94	48,4	45,5						
Aken (nt läände)	0,50	0,94	16,2	15,2						
Aken (nt itta)	0,50	0,94	16,2	15,2						
Aken (nt põhja)		0,94	44,7	42,0						
Kokku:				H _{ühivus} , W/K238,8				H _{ühivus} , W/K28,6	H _{ühivus} , W/K26,9	
Välispiirde summaarne soojuserikadu				ΣH _{ühivus} , W/K				294,3		
Välispiirde keskmine soojuslähivus				ΣH _{ühivus} / A _{ühiv}				0,27		
Hoone köetav pind				A _{ühiv} , m²				621,4		
Hoone madala temperatuuriseadega pind				A _{ühiv} , m²				0,0		
Välispiirde summaarne soojuserikadu köetava pinna kohta				ΣH _{ühivus} / A _{ühiv}				0,47		

Joonis 2 Energiaarvutuste lähteandmete esitamine

5.2.2.2 Infiltratsioon

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

$$q_i = \frac{q_{50}}{3,6 \cdot x} \cdot A = \frac{1,5}{3,6 \cdot 20} \cdot 1071,3 = 22,32 \text{ l/s}$$

Kus q_{50} on hoone välispiirde keskmine õhulekkearv – 1,5 m³/(h·m²),

A on hoone välispiirde (sealhulgas põranda) sisepindala m²,

X on tegur, mis on tingitud hoone korruselisusest, kolmekorruselise hoone puhul 20.

3,6 on tegur, mis teisendab õhuvooluhulga m³/h ühikust l/s ühikuks.

5.2.3 Tehnosüsteemi energiakasutuse arvutusreeglid

5.2.3.1 Küttesüsteem

Projekteeritud hoonel on ette nähtud lokaalne maasoojuspump kütma nii ruumi, ventilatsiooniõhku kui ka tarbevett. Energiakandjaks on elekter, mille kaalumistegur on 2,0 (MTM 63 § 9)

Soojuse jaotamiseks on kõigil kolmel korrusel põrandaküte. Põrandakütte kasutegur esimesel korrusel on 0,85 ning teisel ja kolmandal korrusel 1,0. Veeküttesüsteemi ringluspumba elektritarbimine on 2 kWh/(m²·a)

Soojuspumpsüsteemi arvutus põhineb soojusteguril, mis näitab mitu kWh soojusenergiat saadakse soojuspumbaga ühest kWh elektrienergiast. Juhul, kui küttegraafik on 35/28 °C ja maasoojuspump töötab inverteriga, siis soojuspumba aasta keskmine soojustegur on kütmisel 4,7 ning sooja tarbevee tootmisel 2,7.

Sellisel juhul oleks aastane netoenergiavajadus tarbevee soojendamiseks:

$$6 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 \cdot \text{a}} \cdot \frac{621,4 \text{ m}^2}{2,7} = 1381 \frac{\text{kWh}}{\text{a}}$$

5.2.3.2 Ventilatsioonisüsteem

Hoone ventilatsioonisüsteemi välisõhu vooluhulgana kasutatakse energiaarvutuses õhuvooluhulka 2l/(s·m²) kasutusajal, ning väljaspool kasutusaega on nõutud 0,15l/(s·m²).



Joonis 3 Ventilatsiooni kasutusprofiil

Ventilatsioonisüsteemi elektrikasutus moodustub ventilaatori ja selle juhtimisseadme ning pumba ja muu abiseadme elektritarbimisest.

Maksimaalne õhuvooluhulk projekteeritud hoone puhul on 2l/(s·m²) * 665m² = 1330l/s ning iga ventilaatori elektritarbimine tuleb arvutada eraldi. Ventilaatori summaarne kasutegur arvestatakse 0,45.

Soojustagastuse arvutamisel tuleb arvestada vastavalt soojustagasti tüübile temperatuuri suhtarvuga. Kui tootja andmed ei ole teada, siis valitakse see järgmistest seast:

- Ristivoolu plaatsoojusvahetile 0,6;
- Vastuvoolu plaatsoojusvahetile 0,7
- Rootorsoojusvahetile 0,7
- Vahesoojuskandjaga soojusvahetile 0,4

Soojusvaheti jäätumise vältimiseks piiratakse heitõhu minimaalset temperatuuri 0°C-ni plaatsoojusvaheti korral ja -5°C-ni rootorsoojusvaheti korral.

Ruumi ülekuumenemise vältimiseks valime sissepuhketemperatuuri 18°C.

5.2.3.3 Jahutussüsteem

Jahutussüsteemi energiakasutus koosneb jahutusenergia tootmiseks, jaotamiseks, väljastamiseks ning vajaliku abiseadme käitamiseks vajalikust energiast.

Jahutusperioodi energiakasutus jahutamiseks Q_j (kWh/a) arvutatakse jahutuse netoenergiavajaduse põhjal järgmiselt:

$$Q_j = (1 + \beta_{je})Q_{je} + (1 + \beta_{rs})Q_{rs},$$

kus Q_{je} on ventilatsiooniseadme jahutuselementide netoenergiavajadus kWh/a, Q_{rs} on ruumiseadme netoenergiavajadus kWh/a, β_{je} ventilatsiooniseadme jahutuselementidega seostuvate soojuskadude tegur, β_{rs} jahutusenergia ruumiseadmetesse jaotamise ja väljastamise soojuskadude tegur.

Tabel 4 Jahutuse kondensaadikao ning jahutusenergia jaotamise ja väljastamise soojuskadude tegurid.

Jahutusvee pealevoolu temperatuur	β_{je}	β_{jek}	β_{rs}
7 °C	0,3	0,6	0,2
10 °C	0,2	0,5	0,15
15 °C	0,1	0,2	0,1
18 °C	0,0	0,0	0,0

Kompressormasinaga jahutussüsteemi puhul arvutatakse jahutussüsteemi tarnitud elektrienergia E_Q (kWh/a) järgmise valemiga:

$$E_Q = \frac{Q_j}{\varepsilon} + E_a,$$

kus Q_j on jahutusperioodi jahutusenergiakasutus koos kondensaadi- ja soojuskadudega kWh/a, E_a on abiseadme elektrienergia kasutus kWh/a, ε on jahutusenergia tootmisprotsessi jahutusperioodi jahutustegur, kompressor-külmamasinaga 3,5.

5.2.4 Lokaalse taastuenergia süsteem

5.2.4.1 Päikeseenergia kasutamine elektrienergia tootmiseks

Päikesepaneele on planeeritud kasutada vastavalt vajadusele. Katusel on umbkaudu 200 m² pinda, kuhu on võimalik paigutada päikesepaneele. Paneeli mõõt on 1,0x1,6m ja võimsus 300W.

Päikesepaneelide suunategur on keskmiselt 1,12 arvestades paneelide kaldenurgaks 15° horisondi suhtes ning kasuteguriks k_{kas} = 0,8 intensiivse tuulutuse korral.

Päikesepaneeliga toodetud aastane elektrienergia arvutatakse valemiga:

$$E_{pan} = \frac{Q_{päike} P_{max} k_{kas}}{I_{ref}},$$

kus E_{pan} on päikesepaneeliga toodetud aastane elektrienergia kWh/a

$Q_{päike}$ on päikesepaneeli pinnale tulenev aastane päikeseenergia kWh/a

P_{max} on päikesepaneeli maksimaalne võimsus standardtingimustel kW(I_{ref} = 1kW/m², temperatuur 25°C)

K_{kas} on tegur, mis arvestab päikesepaneeli kasutustingimusi = 0,8,

I_{ref} on standardkiirgus 1kW/m²

$$Q_{päike} = 945 * k_{suund} = 945 * 1,12 = 1058,4 kWh/a,$$

Kus 945 on horisontaalpinnale tulev aastane päikesekiirgus kWh/(m²*a)

K_{suund} on suunategur, mis arvestab päikesepaneeli suunatust ilmakaare ja horisondi suhtes.

Juhul kui paigaldada 40 paneeli, siis on paneelide pindala 64 m², koguvõimsusega 12kW. Planeeritav paneelide toodetud aastane elektrienergia oleks sellisel juhul 10 160kWh/a.

5.2.5 Tarkvara

Energiaarvutuseks kasutatav arvutustarkvara peab võimaldama:

- teha mitme arvutustsooniga hoone soojuslevi dünaamilist arvutust,
- kliimaprotsessori kasutust,
- ventilatsioonisüsteemi soojustagastuse modelleerimist,
- tõelist ruumitemperatuuri kasutamist arvutuses,
- sisestada energiaarvutuse lähteandmeid vastavalt hoone energiatõhususe arvutamise metoodikale.

Energiaarvutuseks kasutatav arvutustarkvara peab olema valideeritud vastavalt asjakohasele standardile või metoodikale.

Projekti raames on läbi koostatud energiaarvutuse simulatsioonid 5 olulisima sõlme kohta. Selleks on kasutatud Therm 7.7 tarkvara

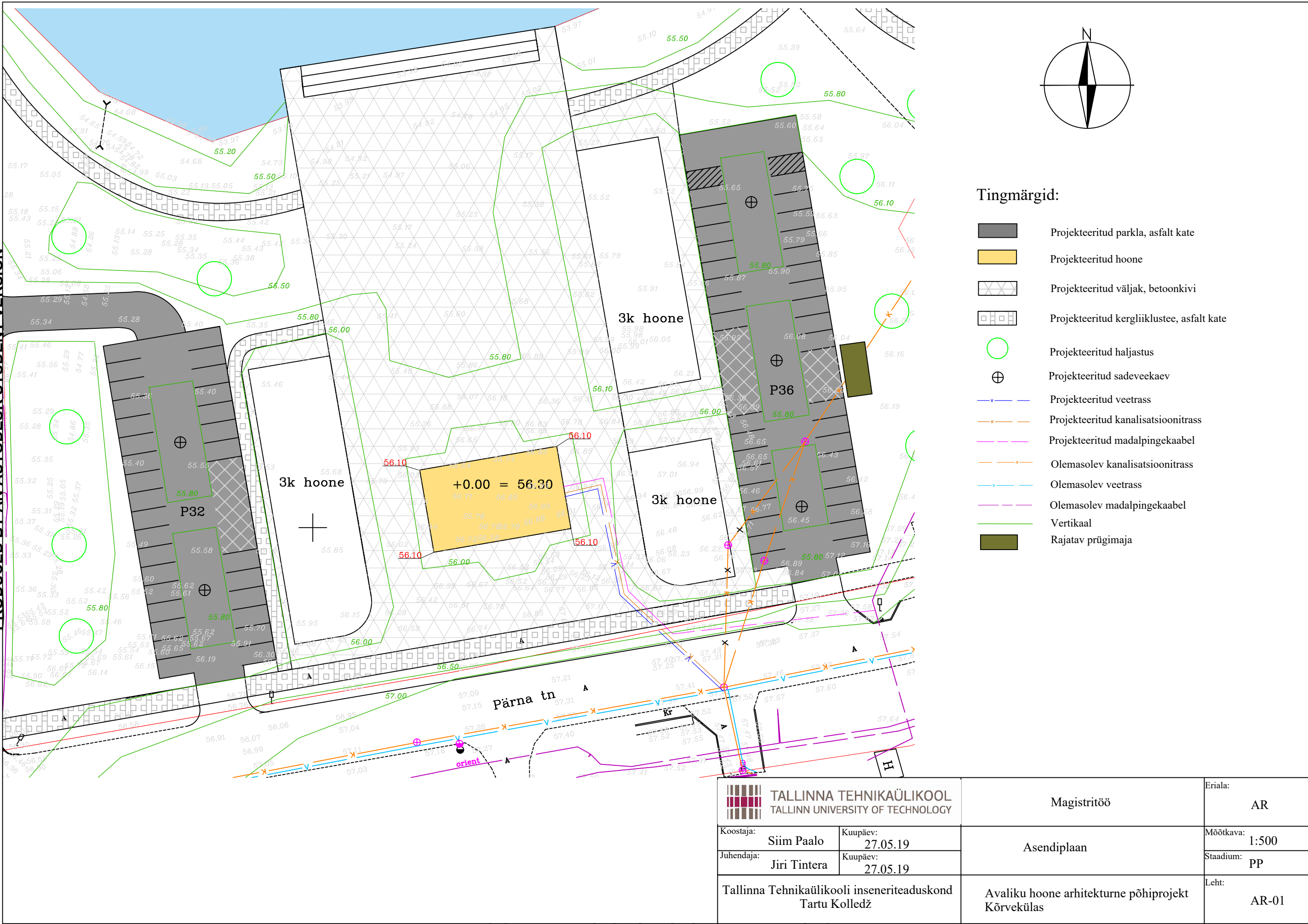
GRAAFILINE OSA

AR-01	ASENDIPLAAN	1:500
AR-02	1. KORRUSE PÕHIPLAAN	1:100
AR-03	2. KORRUSE PÕHIPLAAN	1:100
AR-04	3. KORRUSE PÕHIPLAAN	1:100
AR-05	KATUSEPLAAN	1:100
AR-06	LÕIGE 1-1	1:100
AR-07	LÕIGE 2-2	1:100
AR-08	VAADE PÕHJAST	1:100
AR-09	VAADE LÕUNAST	1:100
AR-10	VAADE IDAST JA LÄÄNEST	1:100
AR-11	PÕRAND PINNASEL PP-01	1:10
AR-12	VAHELAGI JA KATUSLAGI	1:10
AR-13	VÄLISSEINA TÜÜBID	1:10
AR-14	SISESEINAD	1:10
AR-15	SÕLM 1_VÄLISSEIN-VÄLISSEIN	1:10
AR-16	SÕLM 2_VÄLISSEIN-VAHELAGI	1:10
AR-17	SÕLM 3_SOKKEL	1:10
AR-18	SÕLM 4_KATUSLAGI-VÄLISSEIN	1:10
AR-19	SÕLM 5_RÄSTAS	1:10
AR-20	SÕLM 6_AKNA KINNITUS	1:10
AR-21	AVATÄIDETE SPETSIFIKATSIOON	1:100

LISAD

LISA 1	THERM – VÄLISSEIN-VÄLISSEIN
LISA 2	THERM – VÄLISSEIN-KATUSLAGI
LISA 3	THERM - SOKKEL
LISA 4	THERM – AKNA ALUMINE SERV
LISA 5	THERM – AKNA ÜLEMINE SERV
LISA 6	DISAINISTUUDIO III PLAKAT 1
LISA 7	DISAINISTUUDIO III PLAKAT 2

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION



PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION



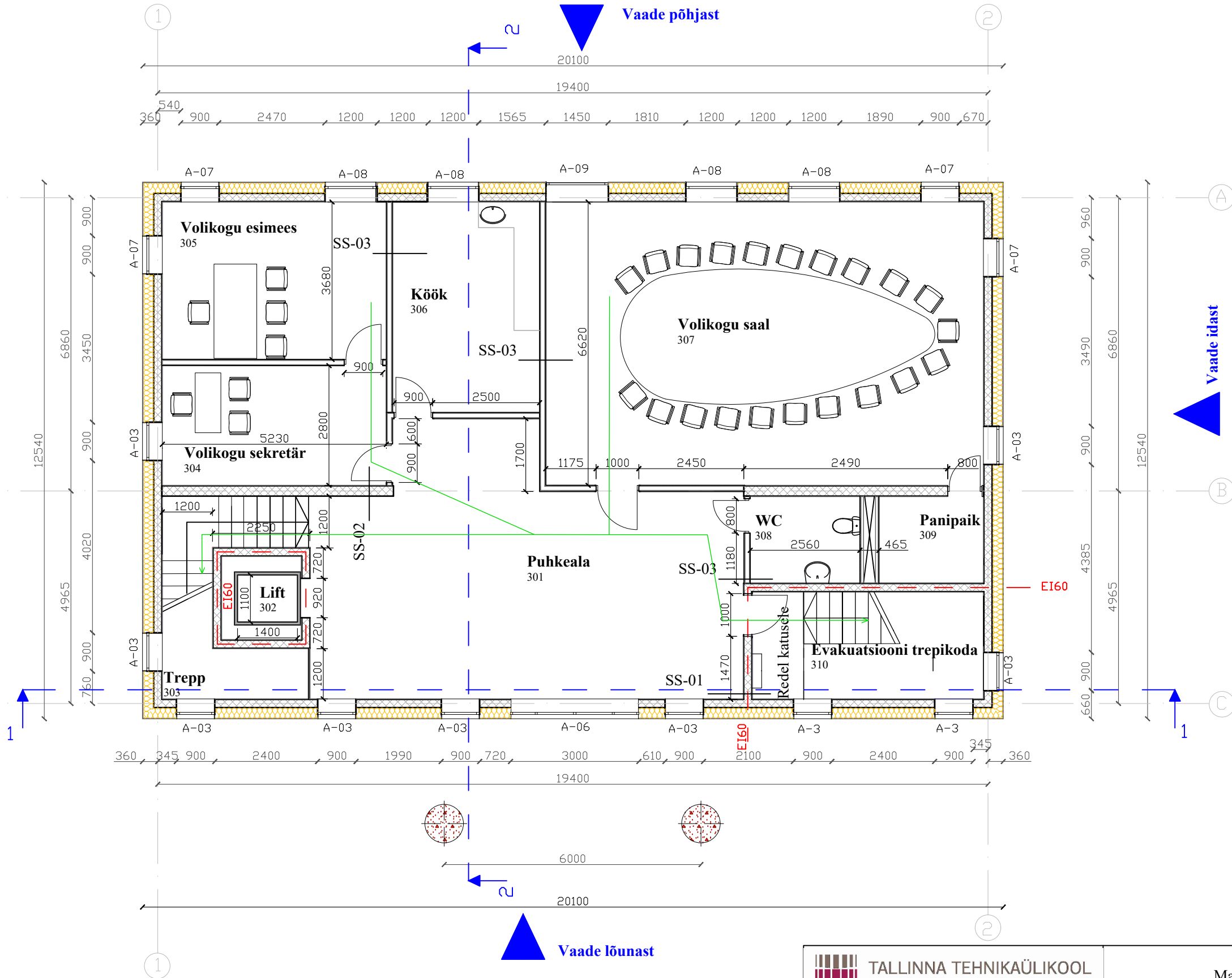


Vaade läänest



B

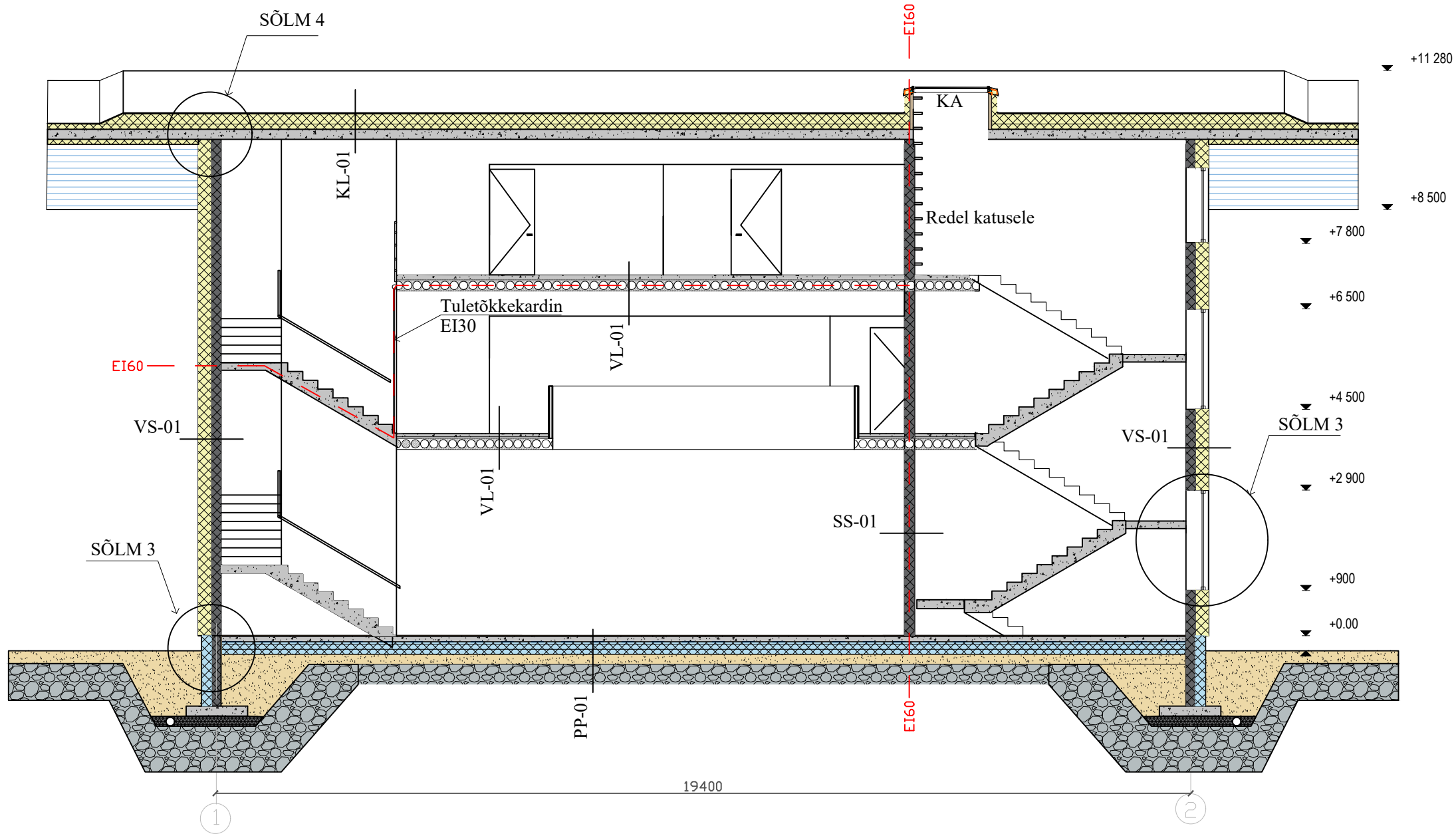
C



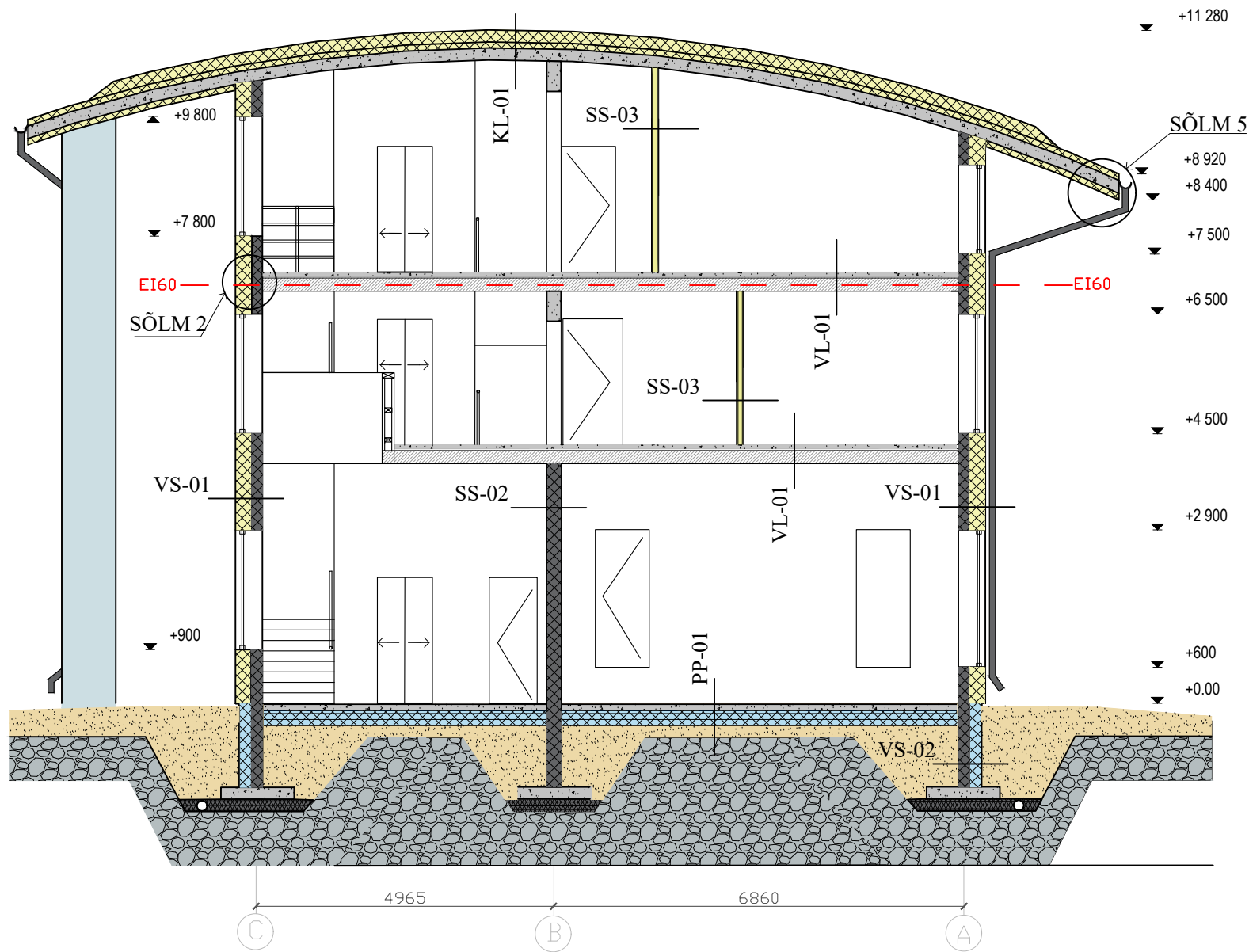
1. Korruse eksplikatsioon		
Nr.	Ruum	Pindala
301	Puhkeala	54,8
302	Lift	3,6
303	Trepp	10,9
304	Volikogu sekretär	14,8
305	Volikogu esimees	19,3
306	Köök	16,9
307	Volikogu saal	67,7
308	WC	5,2
309	Panipaik	4,9
310	Evakuatsiooni trepikoda	13,5
		211,6

 TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY		Magistritöö	Eriala: AR
Koostaja: Siim Paalo	Kuupäev: 27.05.19	3. Korruse põhiplaan	Möötkava: 1:100
Juhendaja: Jiri Tintera	Kuupäev: 27.05.19		Staadium: PP
Tallinna Tehnikaülikooli inseneriteaduskond Tartu Kolledž		Avaliku hoone arhitekturne põhiprojekt Kõrvekülas	Leht: AR-04





 TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY		Magistritöö	Eriala: AR
Koostaja: Siim Paalo	Kuupäev: 27.05.19	Lõige 1-1	Mõõtkava: 1:100
Juhendaja: Jiri Tintera	Kuupäev: 27.05.19		Stadium: PP
Tallinna Tehnikaülikooli inseneriteaduskond Tartu Kolledž		Avaliku hoone arhitekturne põhiprojekt Kõrvekülas	Leht: AR-06



 TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY		Magistritöö	Eriala: AR
Koostaja: Siim Paalo	Kuupäev: 27.05.19	Lõige 2-2	Mõõtkava: 1:100
Juhendaja: Jiri Tintera	Kuupäev: 27.05.19		Staadium: PP
Tallinna Tehnikaülikooli inseneriteaduskond Tartu Kolledž		Avaliku hoone arhitekturne põhiprojekt Kõrvekülas	Leht: AR-07



Fassaadi materjalid:

Aknaraamide toon: antrasiithall RAL 7016
Sein: polümeerkrohv võrgul, toon: RAL 1000
Sokkel: Polümeerkrohv võrgul: RAL 7035
Parapetiplekid: hallid RAL 7031
Vihmaveetorud ja -rennid: tumehallid

 TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY		Magistritöö	Eriala: AR
Koostaja: Siim Paalo	Kuupäev: 27.05.19	Vaade põhjast	Mõõtkava: 1:100
Juhendaja: Jiri Tintera	Kuupäev: 27.05.19		Staadium: PP
Tallinna Tehnikaülikooli inseneriteaduskond Tartu Kolledž		Avaliku hoone arhitekturne põhiprojekt Kõrvekülas	Leht: AR-08

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION



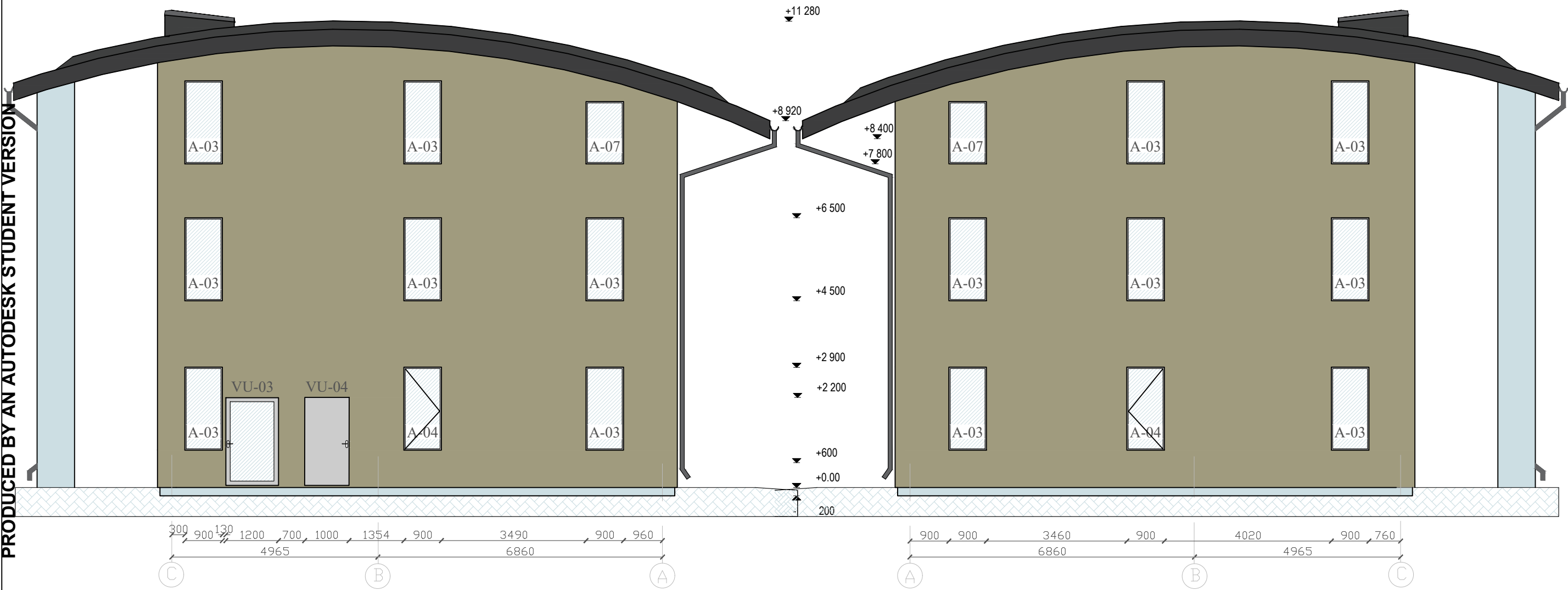
Fassaadi materjalid:

Aknaraamide toon: antrasiithall RAL 7016
Sein: polümeerkrohv võrgul, toon: RAL 1000
Sokkel: Polümeerkrohv võrgul: RAL 7035
Parapetiplekid: hallid RAL 7031
Vihmaveetorud ja -rennid: tumehallid
Räästa alumine laudis: 24x95 RAL7035
Sambad: Värv RAL7035

 TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY		Magistritöö	Eriala: AR
Koostaja: Siim Paalo	Kuupäev: 27.05.19	Vaade lõunast	Mõõtkava: 1:100
Juhendaja: Jiri Tintera	Kuupäev: 27.05.19		Staadium: PP
Tallinna Tehnikaülikooli inseneriteaduskond Tartu Kolledž		Avaliku hoone arhitekturne põhiprojekt Kõrvekülas	Leht: AR-09

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

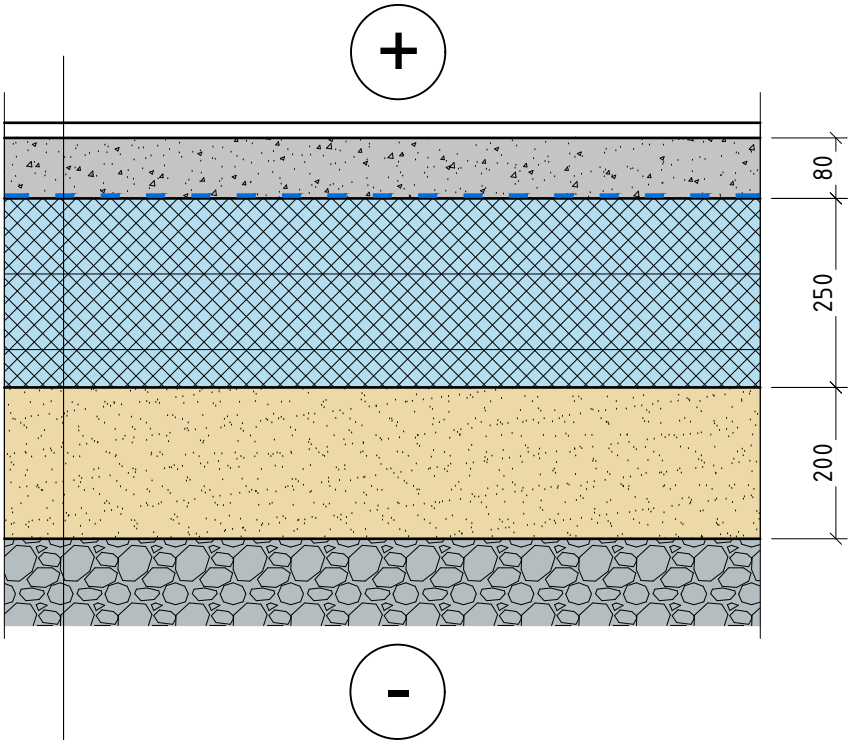


Fassaadi materjalid:

Aknaraamide toon: antrasiithall RAL 7016
Sein: polümeerkrohv võrgul, toon: RAL 1000
Sokkel: Polümeerkrohv võrgul: RAL 7035
Parapetiplekid: hallid RAL 7031
Vihmaveetorud ja -rennid: tumehallid

 TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY		Magistritöö	Eriala: AR
Koostaja: Siim Paalo	Kuupäev: 27.05.19	Vaade idast ja läänest	Mõõtkava: 1:100
Juhendaja: Jiri Tintera	Kuupäev: 27.05.19		Staadium: PP
Tallinna Tehnikaülikooli inseneriteaduskond Tartu Kolledž		Avaliku hoone arhitekturne põhiprojekt Kõrvekülas	Leht: AR-10

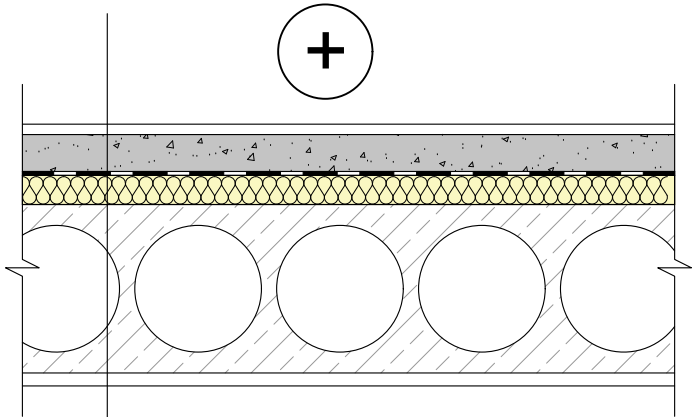
TÄHIS PP-01	TULEPÜSIVUS REI60	SOOJUSLÄBIVUS U 0,11W/m ² K	ÕHUMÜRA ISOLATSIOONI INDEKS R _w -	LÖÖGIMÜRATASEME INDEKS L' _{n,w} -
----------------	----------------------	---	---	---



- Põrand pinnasel **PP-01**
- Viimistlus, vajadusel tasandusvalu
 - Monoliitne RB plaat koos põrandaküttetorustikuga 80mm
 - Niiskustõke, polüetüleenkile
 - XPS plaadid 250mm
 - Tihendatud mineraalne täitepinnas, 200mm
 - Olemasolev pinnas

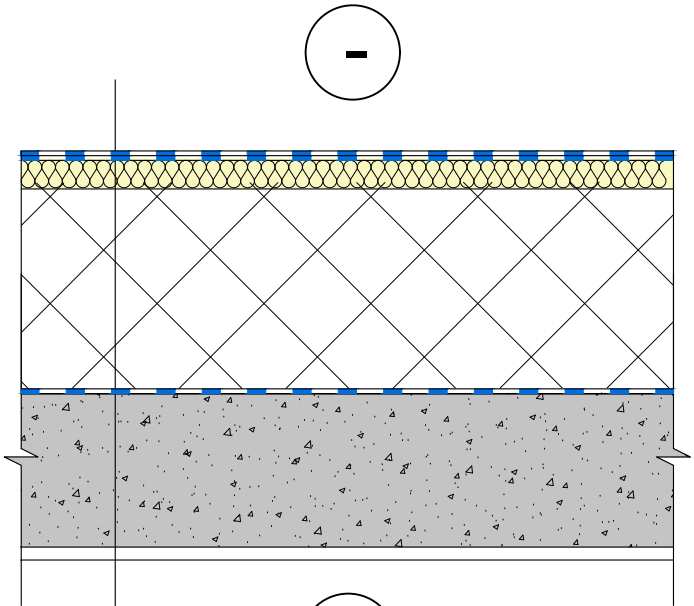
 TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY		Magistritöö	Eriala: AR
Koostaja: Siim Paalo	Kuupäev: 27.05.19	Põrand pinnasel PP-01	Mõõtkava: 1:10
Juhendaja: Jiri Tintera	Kuupäev: 27.05.19		Staadium: PP
Tallinna Tehnikaülikooli inseneriteaduskond Tartu Kolledž		Avaliku hoone arhitekturne põhiprojekt Kõrvekülas	Leht: AR-11

TÄHIS	TULEPÜSIVUS	SOOJUSLÄBIVUS U	ÕHUMÜRA ISOLATSIOONI INDEKS R _w	LÕÖGIMÜRATASEME INDEKS L' _{n,w}
VL-01	REI60	-	≥48dB	<63dB



- Vahelagi **VL-01**
- Viimistlus, vajadusel tasandusvalu
 - Monoliitne RB plaat koos põrandaküttetorustikuga 80mm
 - Filterkangas
 - Isover FLO 30mm
 - Õõnespaneel 220mm
 - Viimistlus

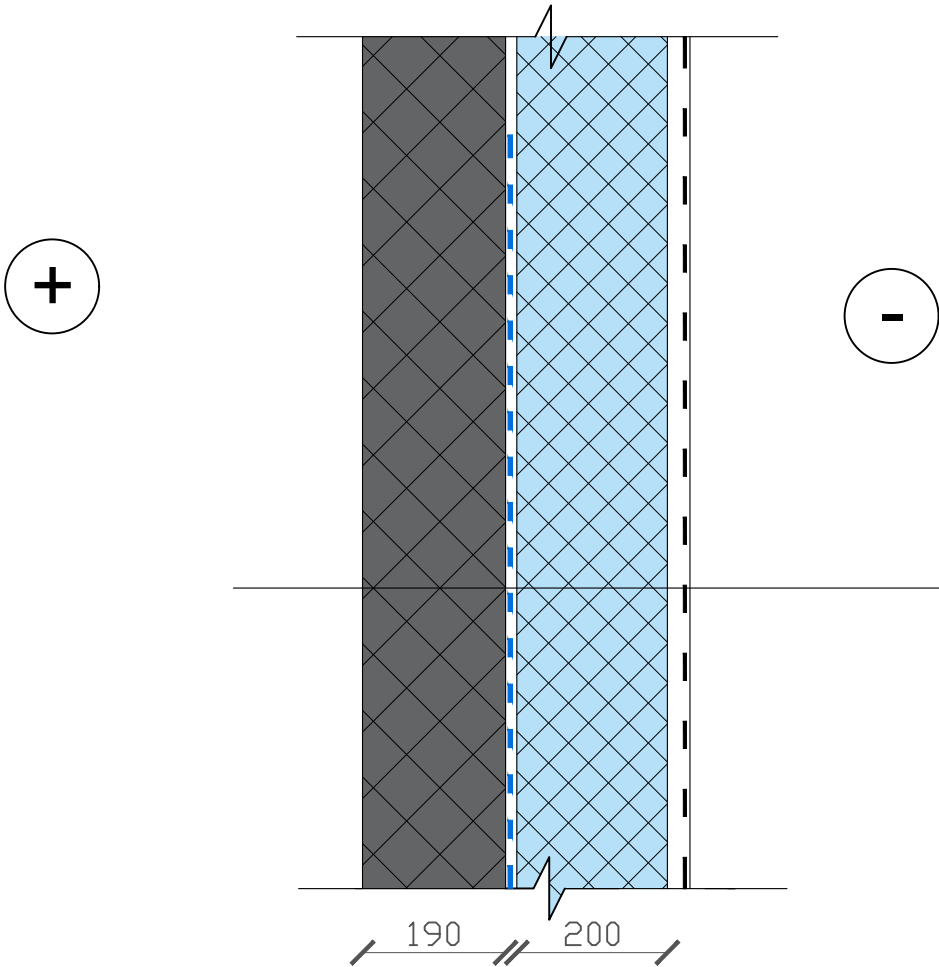
TÄHIS	TULEPÜSIVUS	SOOJUSLÄBIVUS U	ÕHUMÜRA ISOLATSIOONI INDEKS R _w	LÕÖGIMÜRATASEME INDEKS L' _{n,w}
KL-01	REI60	0,10W/m ² K	-	-



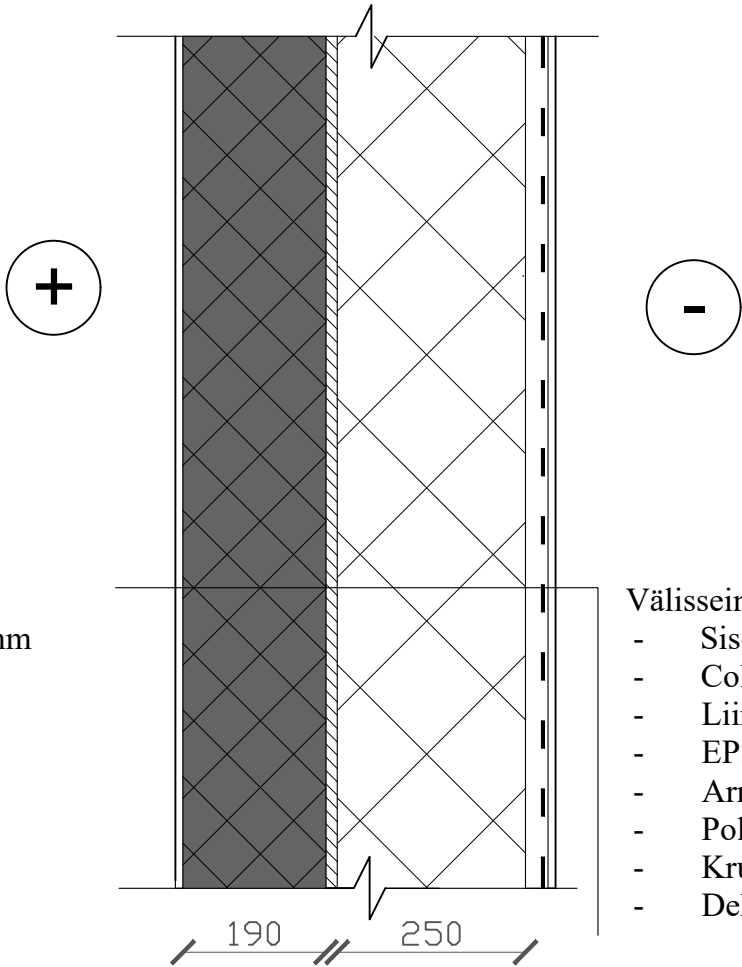
- Katuslagi **KL-01**
- 2x SBS bituumenrullmaterjal
 - Isover OL TOP 30mm
 - EPS 60 Silver 270mm
 - 1x SBS aurutõke
 - Monoliitne RB plaat 200mm
 - Siseviimistlus

 TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY		Magistritöö	Eriala: AR
Koostaja: Siim Paalo	Kuupäev: 27.05.19	Vahelagi ja katuslagi	Mõõtkava: 1:10
Juhendaja: Jiri Tintera	Kuupäev: 27.05.19		Staadium: PP
Tallinna Tehnikaülikooli inseneriteaduskond Tartu Kolledž		Avaliku hoone arhitekturne põhiprojekt Kõrvekülas	Leht: AR-12

TÄHIS	TULEPÜSIVUS	SOOJUSLÄBIVUS U	ÕHUMÜRA ISOLATSIOONI INDEKS R _w	LÖÖGIMÜRATASEME INDEKS L' _{n,w}	TÄHIS	TULEPÜSIVUS	SOOJUSLÄBIVUS U	ÕHUMÜRA ISOLATSIOONI INDEKS R _w	LÖÖGIMÜRATASEME INDEKS L' _{n,w}
VS-02	REI240	0,15W/m²K	>56dB	-	VS-01	REI240	0,12W/m²K	>56dB	-



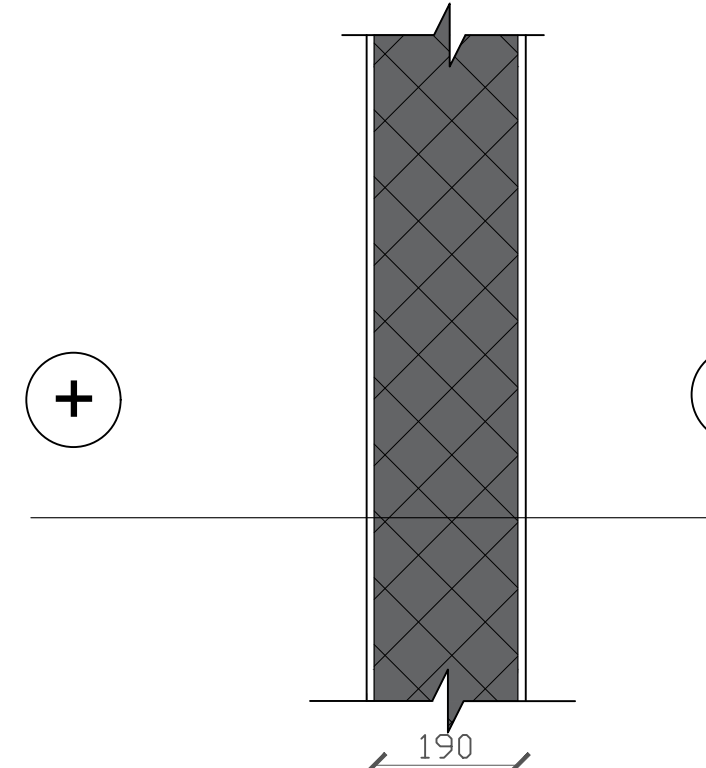
- Sokkel VS-02**
- Columbia-kivi õõnesplokk 190mm
 - SBS hüdroisolatsioon
 - XPS 250, 200mm
 - Armatuurvõrk
 - Polümeerkrohv



- Välissein VS-01**
- Siseviimistlus - krohv, pahtel, värv
 - Columbia-kivi õõnesplokk 190mm
 - Liim
 - EPS 60 Silver 250mm
 - Armatuurvõrk
 - Polümeerkrohv
 - Krun
 - Dekoratiivkroh

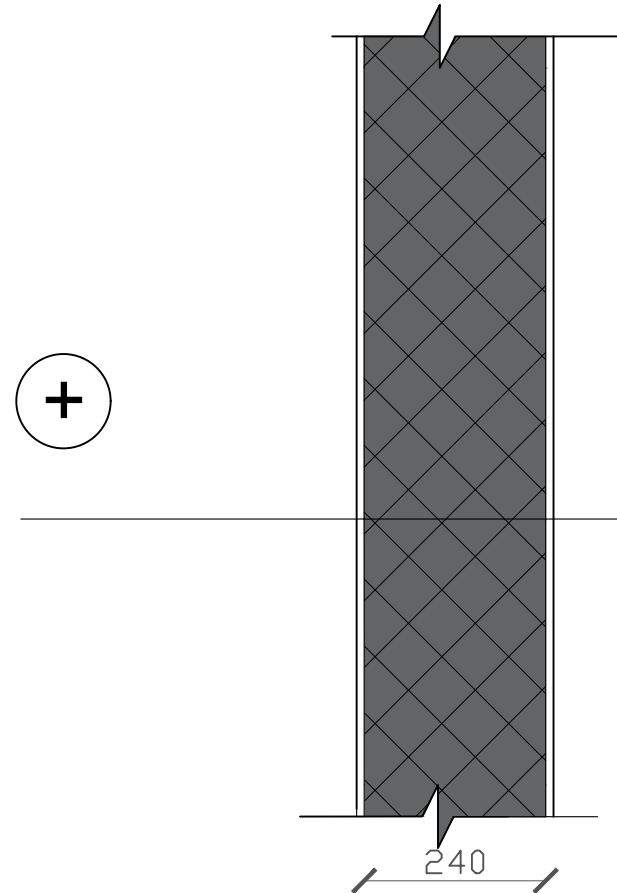
 TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY		Magistritöö	Eriala: AR
Koostaja: Siim Paalo	Kuupäev: 27.05.19	Välisseina tüübid	Möötkava: 1:10
Juhendaja: Jiri Tintera	Kuupäev: 27.05.19		Staadium: PP
Tallinna Tehnikaülikooli inseneriteaduskond Tartu Kolledž		Avaliku hoone arhitekturne põhiprojekt Kõrvekülas	Leht: AR-13

TÄHIS	TULEPÜSIVUS	SOOJUSLÄBIVUS U	ÕHUMÜRA ISOLATSIOONI INDEKS R _w	LÖÖGIMÜRATASEME INDEKS L' _{n,w}
SS-01	REI240	-	56dB	-



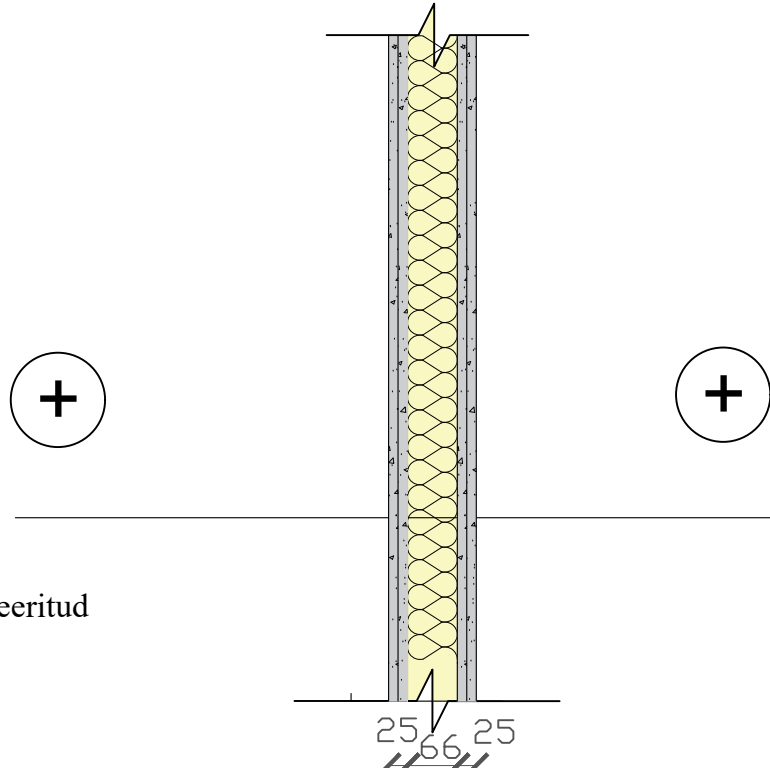
- Sisesein **SS-01**
- Siseviimistlus - krohv, pahtel, värv
 - Columbia-kivi õõnesplokk 190mm, täis betoneeritud
 - Sisemiimistlus - krohv, pahtel, värv

TÄHIS	TULEPÜSIVUS	SOOJUSLÄBIVUS U	ÕHUMÜRA ISOLATSIOONI INDEKS R _w	LÖÖGIMÜRATASEME INDEKS L' _{n,w}
SS-02	REI240	-	58dB	-



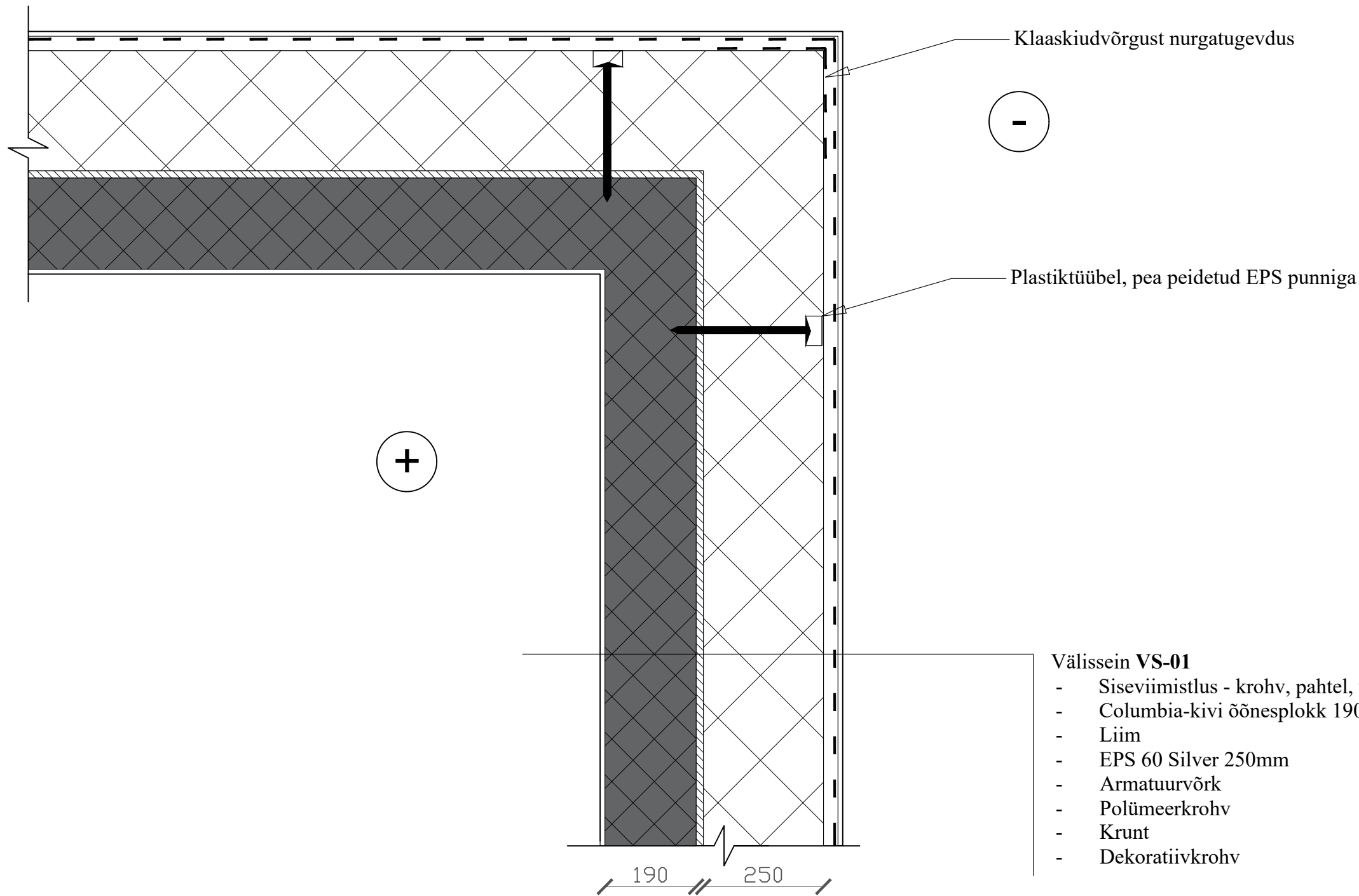
- Sisesein **SS-02**
- Siseviimistlus - krohv, pahtel, värv
 - Columbia-kivi õõnesplokk 240mm, täis betoneeritud
 - Sisemiimistlus - krohv, pahtel, värv

TÄHIS	TULEPÜSIVUS	SOOJUSLÄBIVUS U	ÕHUMÜRA ISOLATSIOONI INDEKS R _w	LÖÖGIMÜRATASEME INDEKS L' _{n,w}
SS-03	EI60	-	48dB	-

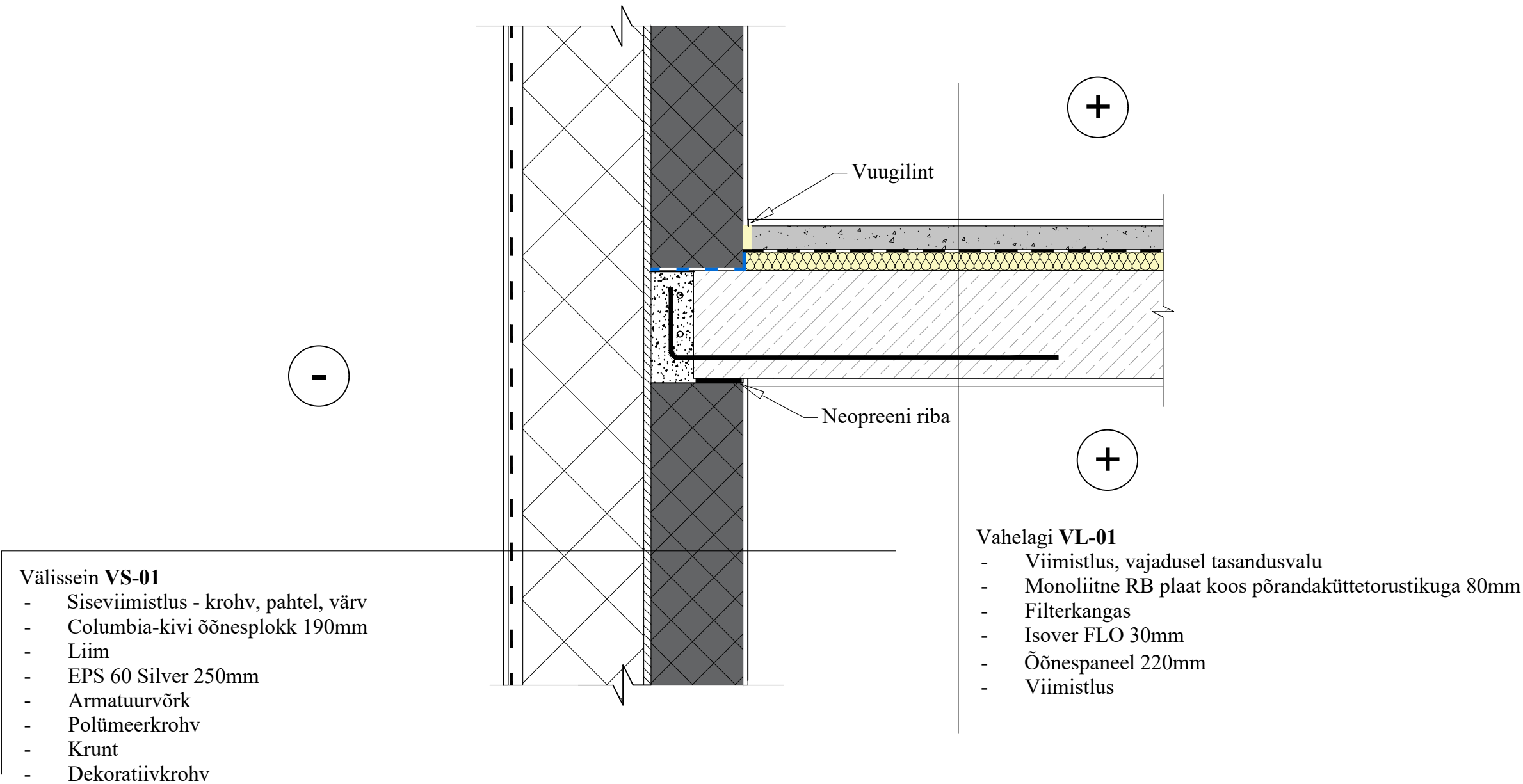


- Sisesein **SS-03**
- Topelt standardkipsplaat 2x12,5mm
 - Min. vill metallkarkassil, nt Gyproc X
 - Topelt standardkipsplaat 2x12,5mm

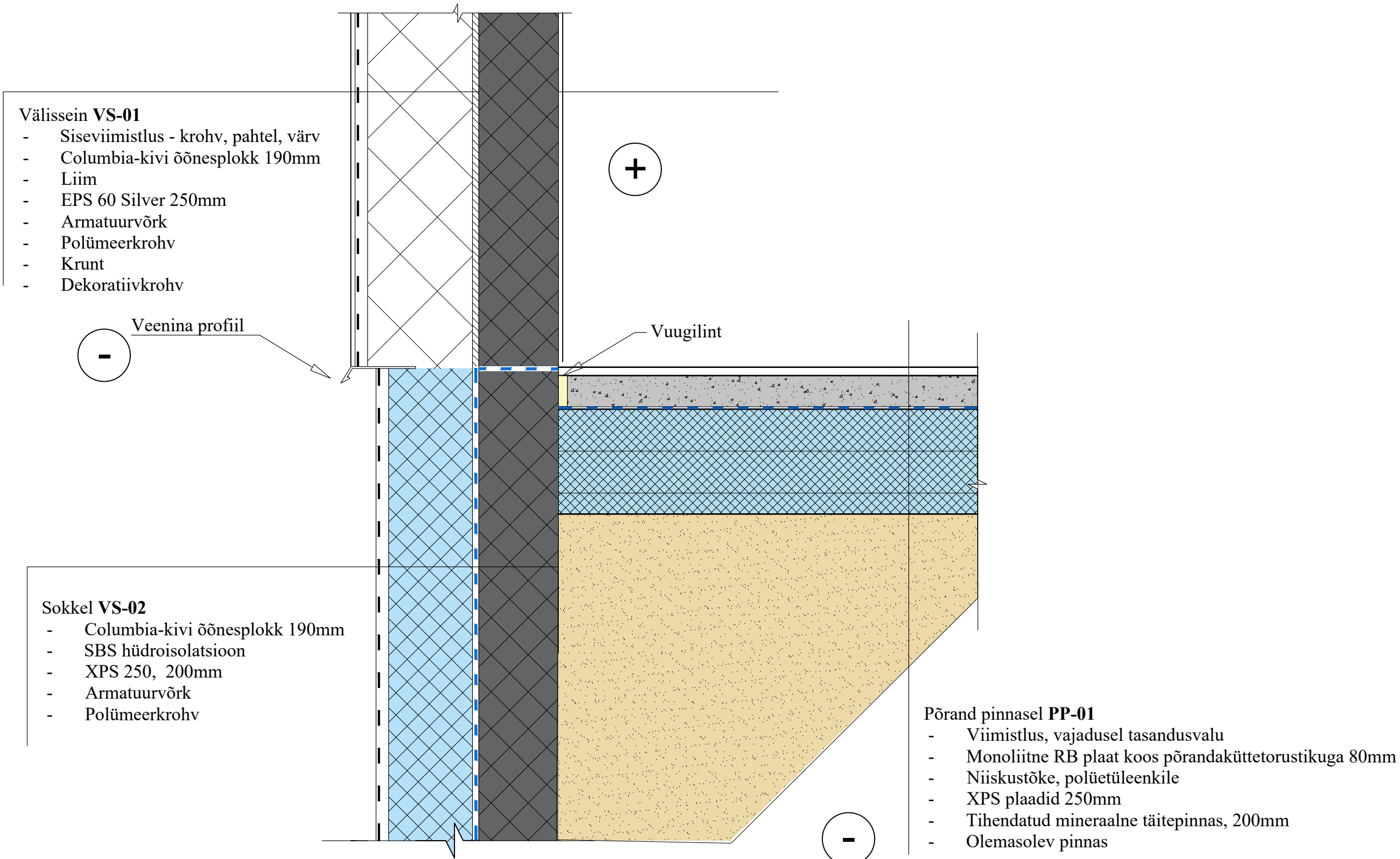
 TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY		Magistritöö	Eriala: AR
Koostaja: Siim Paalo	Kuupäev: 27.05.19	Siseseinad	Mõõtkava: 1:10
Juhendaja: Jiri Tintera	Kuupäev: 27.05.19		Stadium: PP
Tallinna Tehnikaülikooli inseneriteaduskond Tartu Kolledž		Avaliku hoone arhitekturne põhiprojekt Kõrvekülas	Leht: AR-14



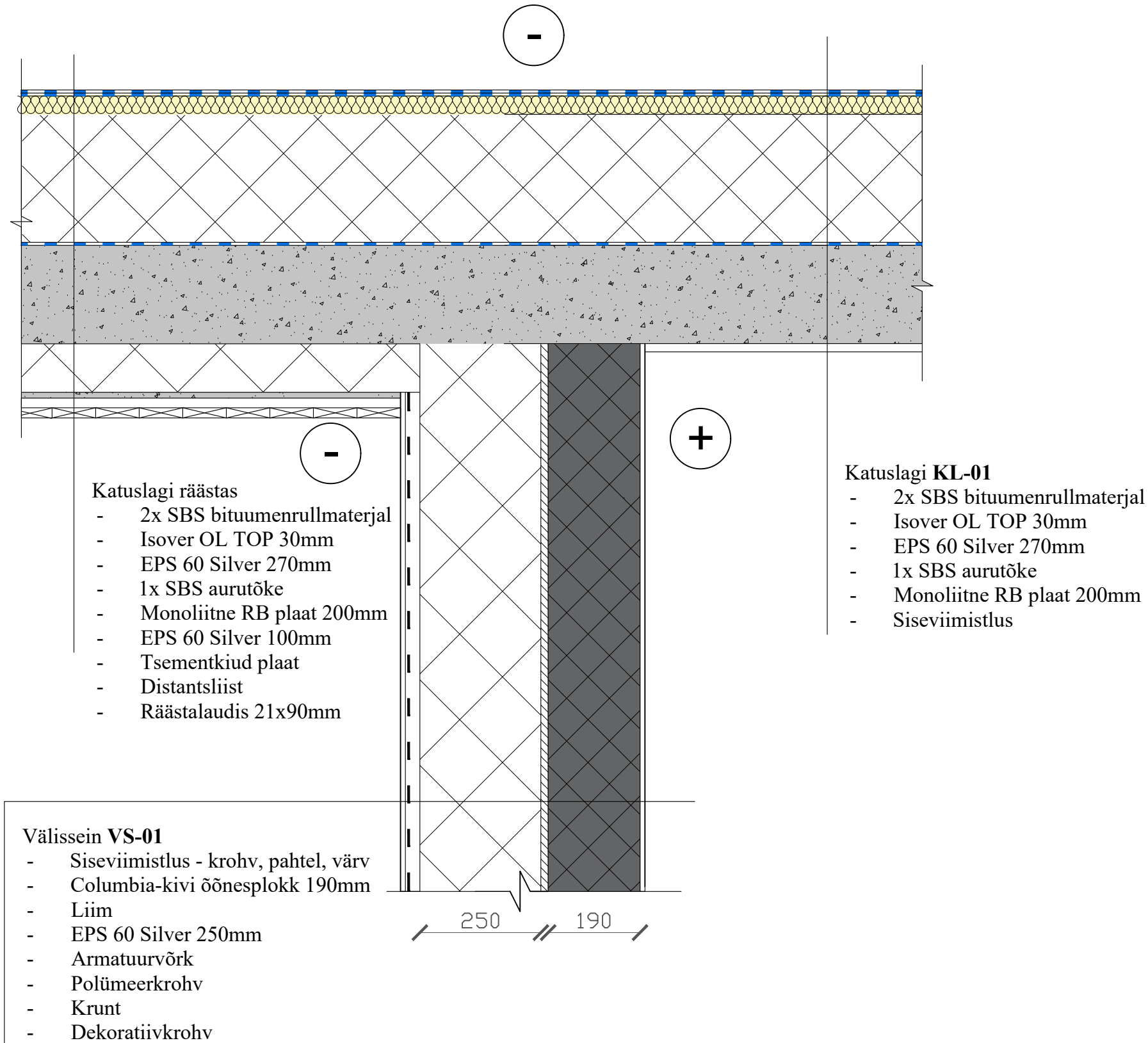
 TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY		Magistritöö	Eriala: AR
Koostaja: Siim Paalo	Kuupäev: 27.05.19	Sõlm 1 _ Välissein-Välissein	Möötkava: 1:10
Juhendaja: Jiri Tintera	Kuupäev: 27.05.19		Stadium: PP
Tallinna Tehnikaülikooli inseneriteaduskond Tartu Kolledž		Avaliku hoone arhitekturne põhiprojekt Kõrvekülas	Leht: AR-15



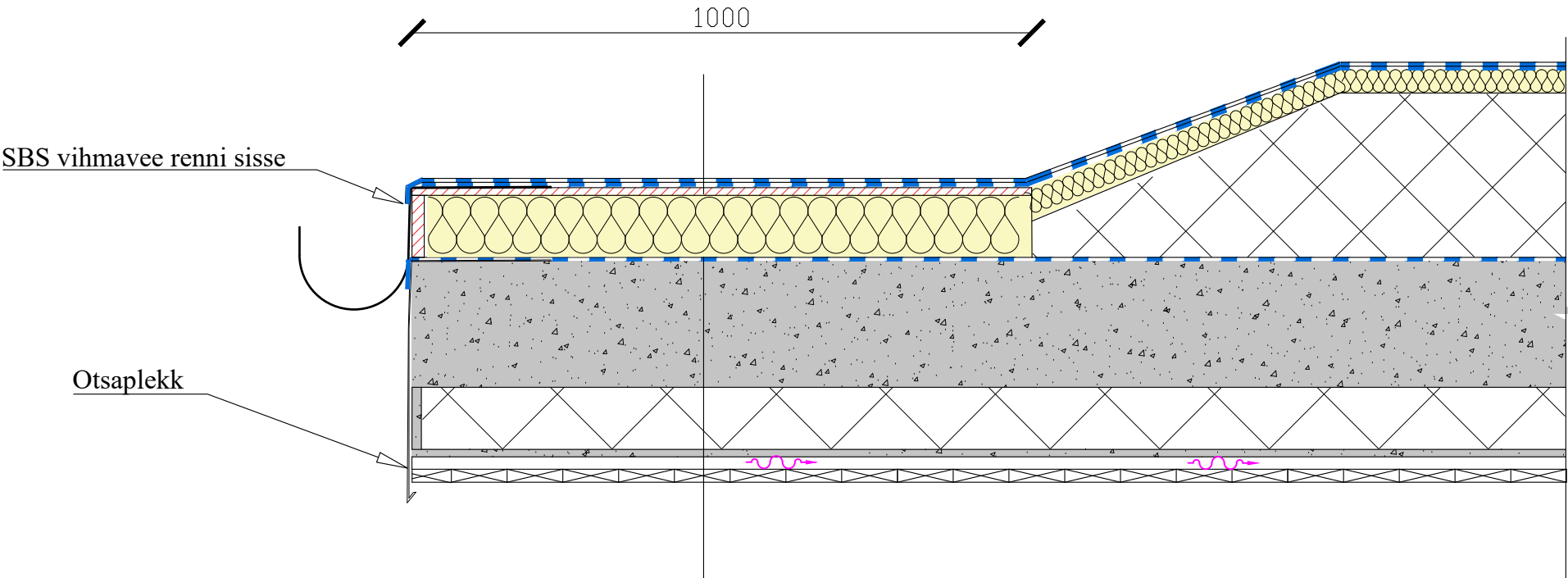
 TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY		Magistritöö	Eriala: AR
Koostaja: Siim Paalo	Kuupäev: 27.05.19	Sõlm 2 _ Välissein-Vahelagi	Möötkava: 1:10
Juhendaja: Jiri Tintera	Kuupäev: 27.05.19		Stadium: PP
Tallinna Tehnikaülikooli inseneriteaduskond Tartu Kolledž		Avaliku hoone arhitektuurne põhiprojekt Kõrvekülas	Leht: AR-16



 TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY		Magistritöö	Eriala: AR
Koostaja: Siim Paalo	Kuupäev: 27.05.19	Sõlm 3 _ Sokkel	Möötkava: 1:10
Juhendaja: Jiri Tintera	Kuupäev: 27.05.19		Staadium: PP
Tallinna Tehnikaülikooli inseneriteaduskond Tartu Kolledž		Avaliku hoone arhitekturne põhiprojekt Kõrvekülas	Leht: AR-17

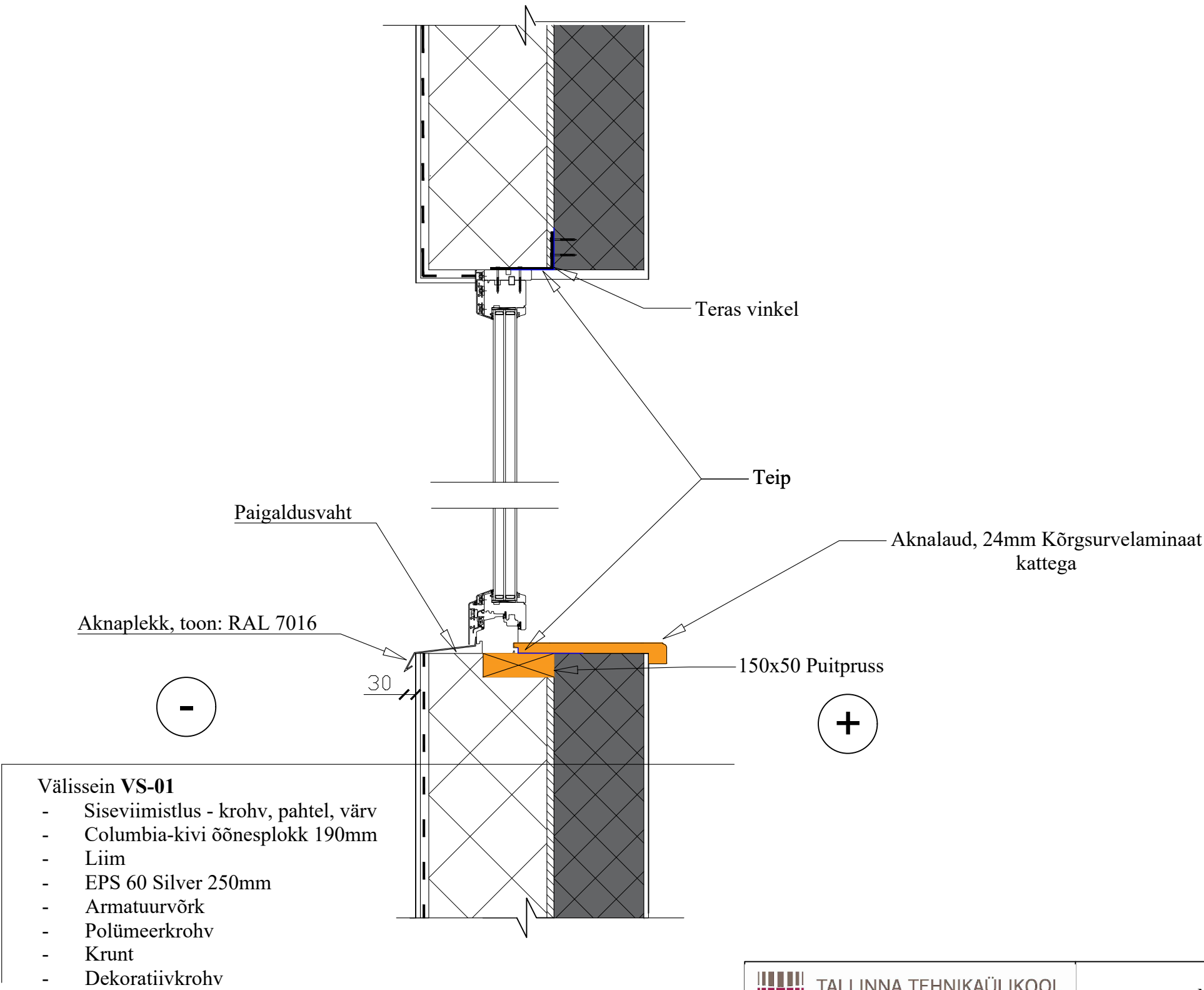


 TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY		Magistritöö	Eriala: AR
Koostaja: Siim Paalo	Kuupäev: 27.05.19	Sõlm 4 _Katuslagi - välissein	Mõõtkava: 1:10
Juhendaja: Jiri Tintera	Kuupäev: 27.05.19		Staadium: PP
Tallinna Tehnikaülikooli inseneriteaduskond Tartu Kolledž		Avaliku hoone arhitekturne põhiprojekt Kõrvekülas	Leht: AR-18



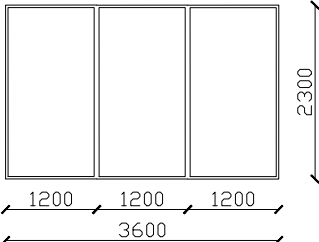
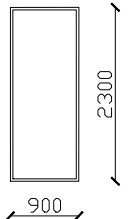
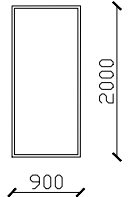
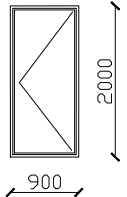
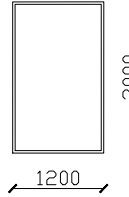
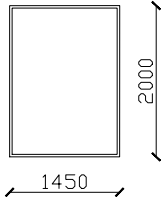
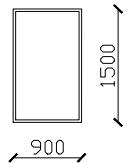
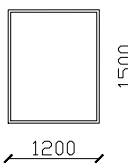
- Katuslagi räästas
- 2x SBS bituumenrullmaterjal
 - Veekindel vineer 12.5mm
 - Paroc ROS 60, 50x100 prusside vahel, s = 600mm
 - 1x SBS aurutõke
 - Monoliitne RB plaat 200mm
 - EPS 60 Silver 100mm
 - Tsementkiud plaat
 - Distantслиist
 - Räästalaudis 21x90mm

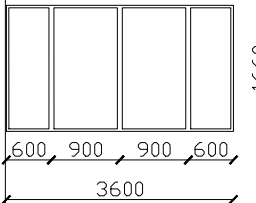
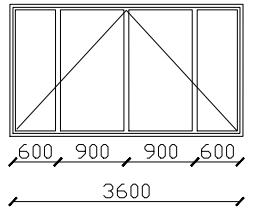
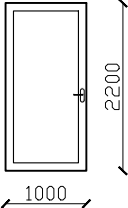
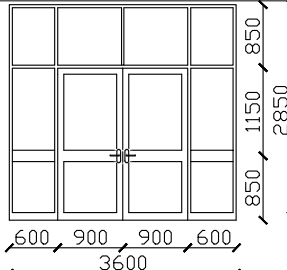
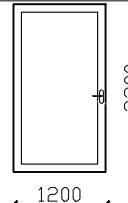
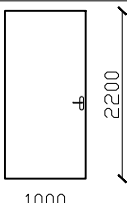
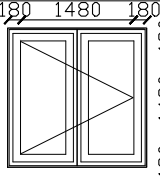
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY		Magistritöö	Eriala: AR
Koostaja: Siim Paalo	Kuupäev: 27.05.19	Sõlm 5 _Räästas	Möötkava: 1:10
Juhendaja: Jiri Tintera	Kuupäev: 27.05.19		Staadium: PP
Tallinna Tehnikaülikooli inseneriteaduskond Tartu Kolledž		Avaliku hoone arhitekturne põhiprojekt Kõrvekülas	Leht: AR-19



 TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY		Magistritöö	Eriala: AR
Koostaja: Siim Paalo	Kuupäev: 27.05.19	Sõlm 6 _Akna kinnitus	Mõõtkava: 1:10
Juhendaja: Jiri Tintera	Kuupäev: 27.05.19		Staadium: PP
Tallinna Tehnikaülikooli inseneriteaduskond Tartu Kolledž		Avaliku hoone arhitekturne põhiprojekt Kõrvekülas	Leht: AR-20

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

Tähis	A-01	A-02	A-03	A-04	A-05	A-06	A-07	A-08	A-09
Ava mõõt	3600x2300	900x2300	900x2000	900x2000	1200x2000	1450x2000	900x1500	1200x1500	1450x1500
Arv (tk)	2	2	34	2	4	1	2	4	1
Tulepüsivus	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Helipidavus	40dB	40dB	40dB	40dB	40dB	40dB	40dB	40dB	40dB
Tüüp	Puit-alumiinium üheraamiline mitteavatav aken	Puit-alumiinium üheraamiline mitteavatav aken	Puit-alumiinium üheraamiline mitteavatav aken	Puit-alumiinium üheraamiline pöördavatav aken	Puit-alumiinium üheraamiline mitteavatav aken	Puit-alumiinium üheraamiline mitteavatav aken	Puit-alumiinium üheraamiline mitteavatav aken	Puit-alumiinium üheraamiline mitteavatav aken	Puit-alumiinium üheraamiline mitteavatav aken
Viimistlus	Seest ja väljast antrasiithall RAL7016	Seest ja väljast antrasiithall RAL7016	Seest ja väljast antrasiithall RAL7016	Seest ja väljast antrasiithall RAL7016	Seest ja väljast antrasiithall RAL7016	Seest ja väljast antrasiithall RAL7016	Seest ja väljast antrasiithall RAL7016	Seest ja väljast antrasiithall RAL7016	Seest ja väljast antrasiithall RAL7016
Klaas	3x klaaspakett, kirkas klaas	3x klaaspakett, kirkas klaas	3x klaaspakett, kirkas klaas, g=0,5	3x klaaspakett, kirkas klaas, g=0,5	3x klaaspakett, kirkas klaas	3x klaaspakett, kirkas klaas, g=0,5	3x klaaspakett, kirkas klaas, g=0,5	3x klaaspakett, kirkas klaas	3x klaaspakett, kirkas klaas
Hinged	Tootja standard, toon: tumehall	Tootja standard, toon: tumehall	Tootja standard, toon: tumehall	Tootja standard, toon: tumehall	Tootja standard, toon: tumehall	Tootja standard, toon: tumehall	Tootja standard, toon: tumehall	Tootja standard, toon: tumehall	Tootja standard, toon: tumehall
Käepide/link	-	-	-	Tootja standard, toon: tumehall	-	-	-	-	-
Lukk	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lisavarustus	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Märkused	Kogu akna U<0.94W/m²K	Kogu akna U<0.94W/m²K	Kogu akna U<0.94W/m²K	Kogu akna U<0.94W/m²K	Kogu akna U<0.94W/m²K	Kogu akna U<0.94W/m²K	Kogu akna U<0.94W/m²K	Kogu akna U<0.94W/m²K	Kogu akna U<0.94W/m²K
Skeem									

Tähis	A-10	A-11	VU-01	VU-02	VU-03	VU-04	KA
Ava mõõt	3600x2300	900x2300	900x2000	900x2000	1200x2000	1450x2000	900x1500
Arv (tk)	2	2	2	1	1	1	2
Tulepüsivus	-	-	-	-	-	-	-
Helipidavus	40dB	40dB	40dB	40dB	40dB	40dB	-
Tüüp	Puit-alumiinium üheraamiline mitteavatav aken	Puit-alumiinium üheraamiline kaldavatav aken	Puit-alumiinium klaasuks	Alumiinium profiilidest raami/lengiga ukseüsteem	Puit-alumiinium klaasuks	Alumiinium sileuks	Katusekupliiga suitsuluuk, külgevata
Viimistlus	Seest ja väljast antrasiithall RAL7016	Seest ja väljast antrasiithall RAL7016	Seest ja väljast antrasiithall RAL7016	Seest ja väljast antrasiithall RAL7016	Seest ja väljast antrasiithall RAL7016	Seest ja väljast antrasiithall RAL7016	Seest ja väljast antrasiithall RAL7016
Klaas	3x klaaspakett, kirkas klaas, g=0,5	3x klaaspakett, kirkas klaas, g=0,5	3x klaaspakett, kirkas klaas, g=0,5	3x klaaspakett, kirkas klaas, g=0,5	3x klaaspakett, kirkas klaas, g=0,5	-	Akrüülkuppel, 3x
Hinged	Tootja standard, toon: tumehall	Tootja standard, toon: tumehall	Tootja standard, toon: tumehall	Tootja standard, toon: tumehall	Tootja standard, toon: tumehall	Tootja standard, toon: tumehall	Tootja standard, toon: tumehall
Käepide/link	-	-	tüüpne link, roostevaba teras	Väliskülje aktiivpoolele: tüüpne link, sisekülje aktiivpoolele: tüüpne link, passiivpoolele: servariiv	Tüüpne link	Tüüpne link	-
Lukk	-	-	Turvalukk, seestpoolt võtmeta avatav	Turvalukk, seestpoolt võtmeta avatav	Turvalukk, seestpoolt võtmeta avatav	Turvalukk, seestpoolt võtmeta avatav	-
Lisavarustus	-	Elektrilise ajamiga avatav	-	-	-	-	Elektrilise ajamiga avatav
Märkused	Kogu akna U<0.94W/m²K	Kogu akna U<0.94W/m²K	Kogu ukse U<0,8W/m²K	Kogu süsteemi U<0,8W/m²K	Kogu ukse U<0,8W/m²K	Kogu ukse U<0,8W/m²K	Kogu akna U<1.0W/m²K
Skeem							



TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Koostaja:
Siim Paalo
Juhendaja:
Jiri Tintera

Kuupäev:
27.05.19
Kuupäev:
27.05.19

Tallinna Tehnikaülikooli inseneriteaduskond
Tartu Kolledž

Magistritöö

Avatäidete spetsifikatsioon

Avaliku hoone arhitekturne põhiprojekt
Kõrvekülas

Eriala:
AR

Möötkava:
1:100
Staadium:
PP

Leht:
AR-21

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

Tarkvara:	Therm 7.7
Kuupäev:	5.04.2019
Autor:	Siim Paalo

Välissein 1 / Välissein 2

Lähteandmed	$R_s, m^2 \cdot K/W$	$h_s, W/(m^2 \cdot K)$	$\Theta, ^\circ C$
Välispind (välisõhk)	0,04	25,0	-10,0
Välispind (pinnas)	0	1000	-10,0
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, $\theta_i - \theta_e$			30,0 $^\circ C$

Liituvate tarindite soojusläbivused

1. liituva tarindi soojusläbivus, U_1	0,1228	W/m ² K
2. liituva tarindi soojusläbivus, U_2	0,1228	W/m ² K

Liituvate tarindite arvutusulatus (arvutusmudelis

1. liituva tarindi arvutusulatus, l_{i1} (sisemõõdud)	1320	mm
2. liituva tarindi arvutusulatus, l_{i2} (sisemõõdud)	1320	mm

Kogu arvutusulatuse üldmõõt l_{ig} (üldised sisemõõdud)	2640	mm
---	------	----

Tarindite liitekohta arvutusulatust läbiv soojusvool, Φ	11,50	W
Liituvate taridite arutusulatuse keskmine soojusläbivus, U	0,15	W/m ² K
Madalaim sisepinna temperatuur	18,20	$^\circ C$

Tarindite liitekohta arvutusulatuse soojuserikadu ja joonsoojusläbiv	0,383	
Liituvate tarindite arvutusulatuse soojuserikadu (2D arvutusest), L_{2D}	0,383	W/(m·K)
Liituvate tarindite arvutusulatuse soojuserikadu (1D, sisemõõdud), $U_1 \times l_{i1} + U_2 \times l_{i2}$	0,324	W/(m·K)
Liituvate tarindite arvutusulatuse soojuserikadu (1D, üldised sisemõõdud), $U_1 \times l_{i1} + U_2 \times l_{i2}$	0,324	W/(m·K)

Tarindite liitekohta joonsoojusläbivus Ψ_i (sisemõõdud)	0,06	W/(m·K)
Tarindite liitekohta joonsoojusläbivus Ψ_{ig} (üldised sisemõõdud)	0,06	W/(m·K)

Tarindite liitekohta sisepinna minimaalne temperatuuriindeks f_{Rsi}	0,94	
--	------	--

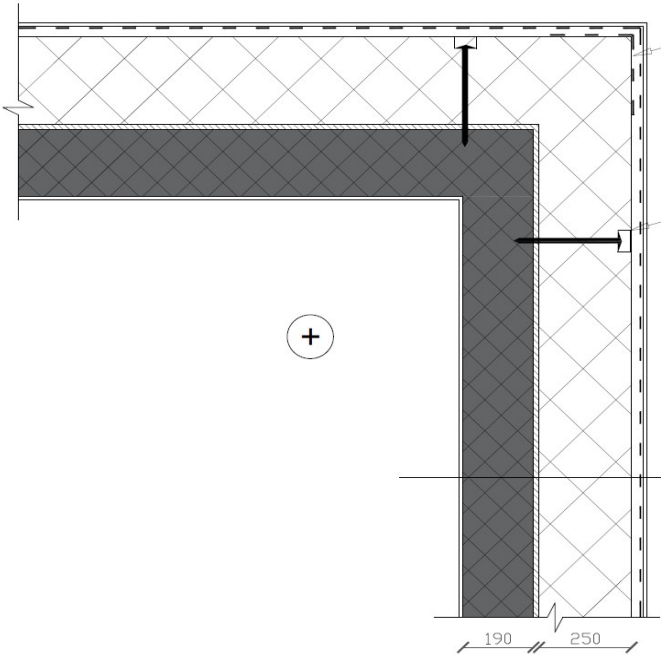
Eestis on elamute tarindite liitekohtade temperatuuriindeksi piirsuuruseks $f_{Rsi} \geq 0,80$.

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

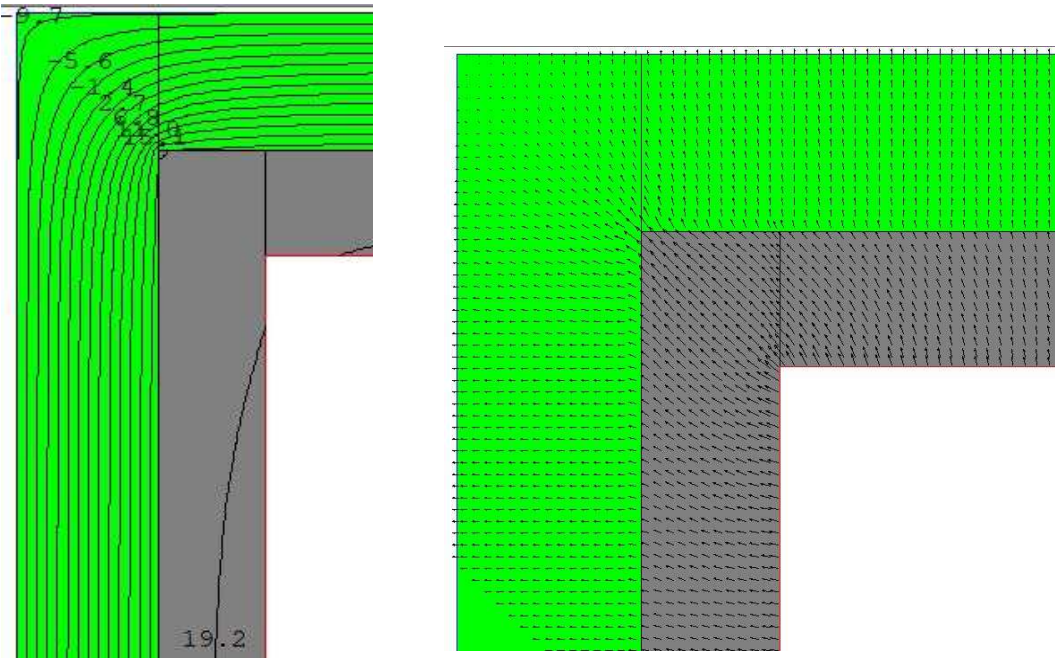
Tarkvara:	Therm 7.7
Kuupäev:	5.04.2019
Autor:	Siim Paalo

Välissein 1 / Välissein 2

Liitekohta sõlm



Temperatuurivälja joonis



Tarkvara:	Therm 7.7
Kuupäev:	5.04.2019
Autor:	Siim Paalo

Välissein 1 / Aluspõrand

Lähteandmed	$R_s, m^2 \cdot K/W$	$h_s, W/(m^2 \cdot K)$	$\Theta, ^\circ C$
Välispind (välisõhk)	0,04	25,0	-10,0
Välispind (pinnas)	0	1000	-10,0
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, $\theta_i - \theta_e$			30,0 $^\circ C$

Liituvate tarindite soojusläbivused

1. liitva tarindi soojusläbivus, U_1
2. liitva tarindi soojusläbivus, U_2

Liituvate tarindite arvutusulatus (arvutusmudelis

1. liitva tarindi arvutusulatus, l_{i1} (sisemõõdud)
2. liitva tarindi arvutusulatus, l_{i2} (sisemõõdud)

Kogu arvutusulatuse üldmõõt l_{ig} (üldised sisemõõdud)		
	0,1098	W/m ² K
	0,1228	W/m ² K
	4000	mm
	1320	mm
	5320	mm
	22,85	W
	0,14	W/m ² K
	14,30	°C

Tarindite liitekohaga arvutusulatust läbiv soojusvool, Φ

Liituvate taridite arutusulatuse keskmine soojusläbivus, U

Madalaim sisepinna temperatuur

Tarindite liitekohaga arvutusulatuse soojuserikadu ja joonsoojusläbiv	0,761
Liituvate tarindite arvutusulatuse soojuserikadu (2D arvutusest), L_{2D}	0,762 W/(m·K)
Liituvate tarindite arvutusulatuse soojuserikadu (1D, sisemõõdud), $U_1 \times l_{i1} + U_2 \times l_{i2}$	0,601 W/(m·K)
Liituvate tarindite arvutusulatuse soojuserikadu (1D, üldised sisemõõdud), $U_1 \times l_{i1} + U_2 \times l_{i2}$	0,601 W/(m·K)

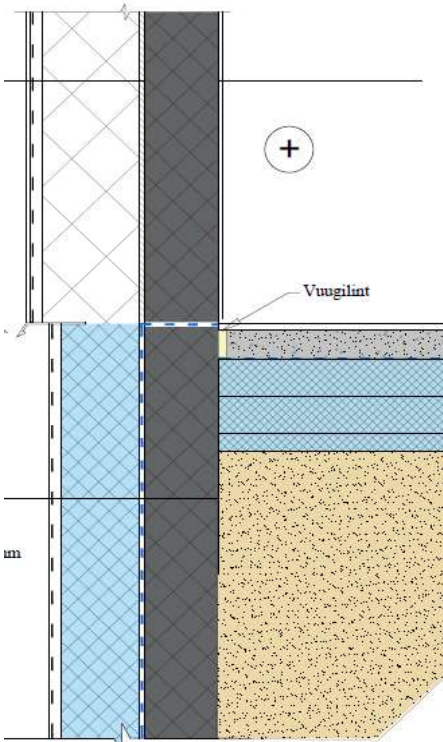
Tarindite liitekohaga joonsoojusläbivus Ψ_i (sisemõõdud)	0,17 W/(m·K)
Tarindite liitekohaga joonsoojusläbivus Ψ_{ig} (üldised sisemõõdud)	0,17 W/(m·K)

Tarindite liitekohaga sisepinna minimaalne temperatuuriindeks f_{Rsi}	0,81
Eestis on elamute tarindite liitekohtade temperatuuriindeksi piirsuuruseks $f_{Rsi} \geq 0,80$.	
Eestis on elamute akende temperatuuriindeksi piirsuuruseks $f_{Rsi} \geq 0,70$.	

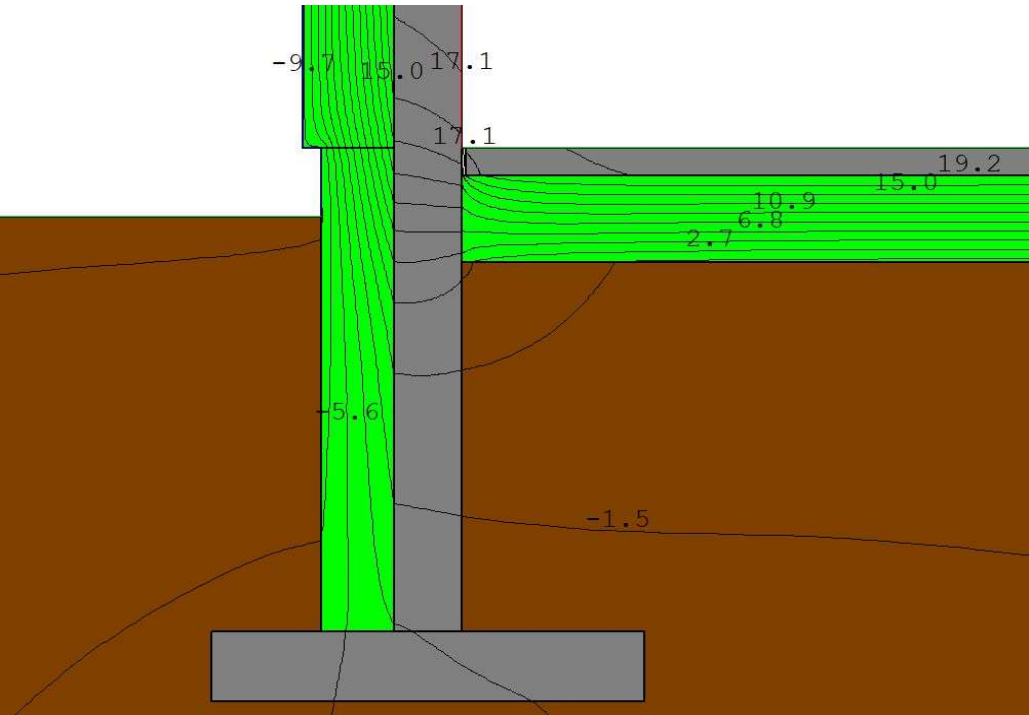
Tarkvara:	Therm 7.7
Kuupäev:	5.04.2019
Autor:	Siim Paalo

Välissein 1 / Aluspõrand

Liitekohaga sõlm



Temperatuurivälja joonis



Tarkvara:	Therm 7.7
Kuupäev:	5.04.2019
Autor:	Siim Paalo

Välissein 1 / Akna Ülemine serv

Lähteandmed

	$R_s, m^2 \cdot K/W$	$h_s, W/(m^2 \cdot K)$	$\Theta, ^\circ C$
Välispind (välisõhk)	0,04	25,0	-10,0
Välispind (pinnas)	0	1000	-10,0
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, $\theta_i - \theta_e$			30,0

Liituvate tarindite soojusläbivused

1. liituva tarindi soojusläbivus, U_1
2. liituva tarindi soojusläbivus, U_2

Liituvate tarindite arvutusulatus (arvutusmudelis

1. liituva tarindi arvutusulatus, l_{i1} (sisemõõdud)
2. liituva tarindi arvutusulatus, l_{i2} (sisemõõdud)

Kogu arvutusulatuse üldmõõt l_{ig} (üldised sisemõõdud)

Tarindite liitekohta arvutusulatust läbiv soojusvool, Φ

Liituvate taridite arvutusulatuse keskmine soojusläbivus, U

Madalaim sisepinna temperatuur

Tarindite liitekohta arvutusulatuse soojuserikadu ja joonsoojusläbiv

Liituvate tarindite arvutusulatuse soojuserikadu (2D arvutusest), L_{2D}	0,450	W/(m·K)
Liituvate tarindite arvutusulatuse soojuserikadu (1D, sisemõõdud), $U_1 \times l_{i1} + U_2 \times l_{i2}$	0,457	W/(m·K)
Liituvate tarindite arvutusulatuse soojuserikadu (1D, üldised sisemõõdud), $U_1 \times l_{i1} + U_2 \times l_{i2}$	0,457	W/(m·K)

Tarindite liitekohta joonsoojusläbivus Ψ_i (sisemõõdud) -0,01 W/(m·K)

Tarindite liitekohta joonsoojusläbivus Ψ_{ig} (üldised sisemõõdud) -0,01 W/(m·K)

Tarindite liitekohta sisepinna minimaalne temperatuuriindeks f_{Rsi} 0,79

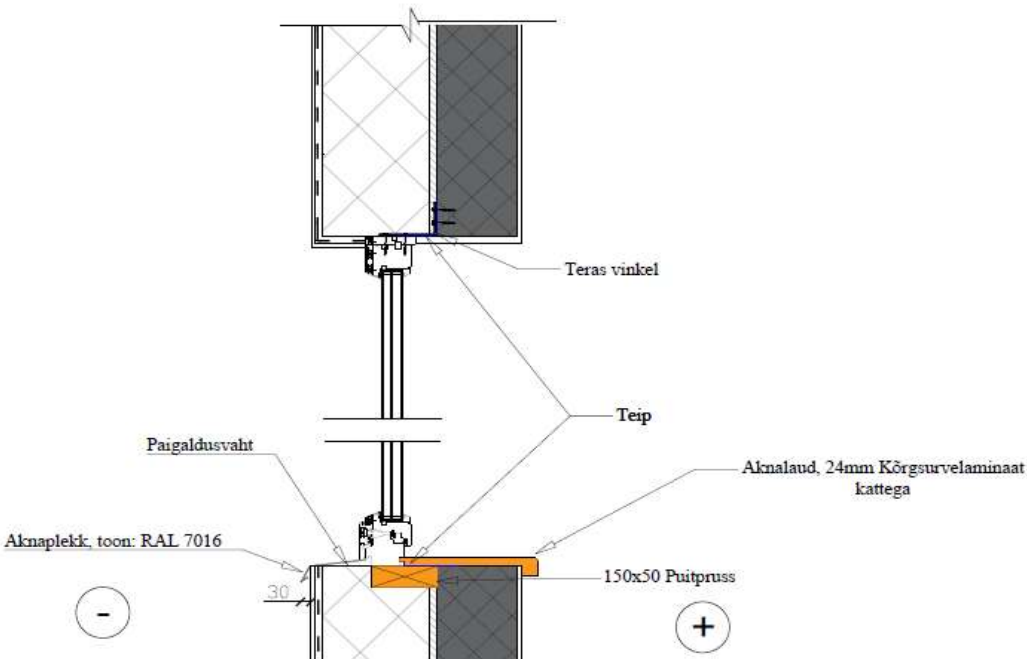
Eestis on elamute tarindite liitekohtade temperatuuriindeksi piirsuuruseks $f_{Rsi} \geq 0,80$.

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

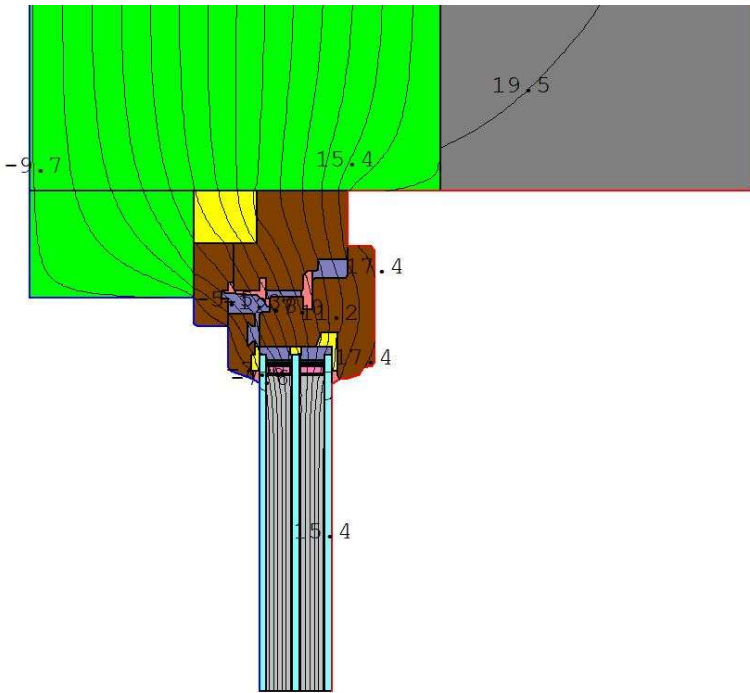
Tarkvara:	Therm 7.7
Kuupäev:	5.04.2019
Autor:	Siim Paalo

Välissein 1 / Akna Ülemine serv

Liitekohta sõlm



Temperatuurivälja joonis

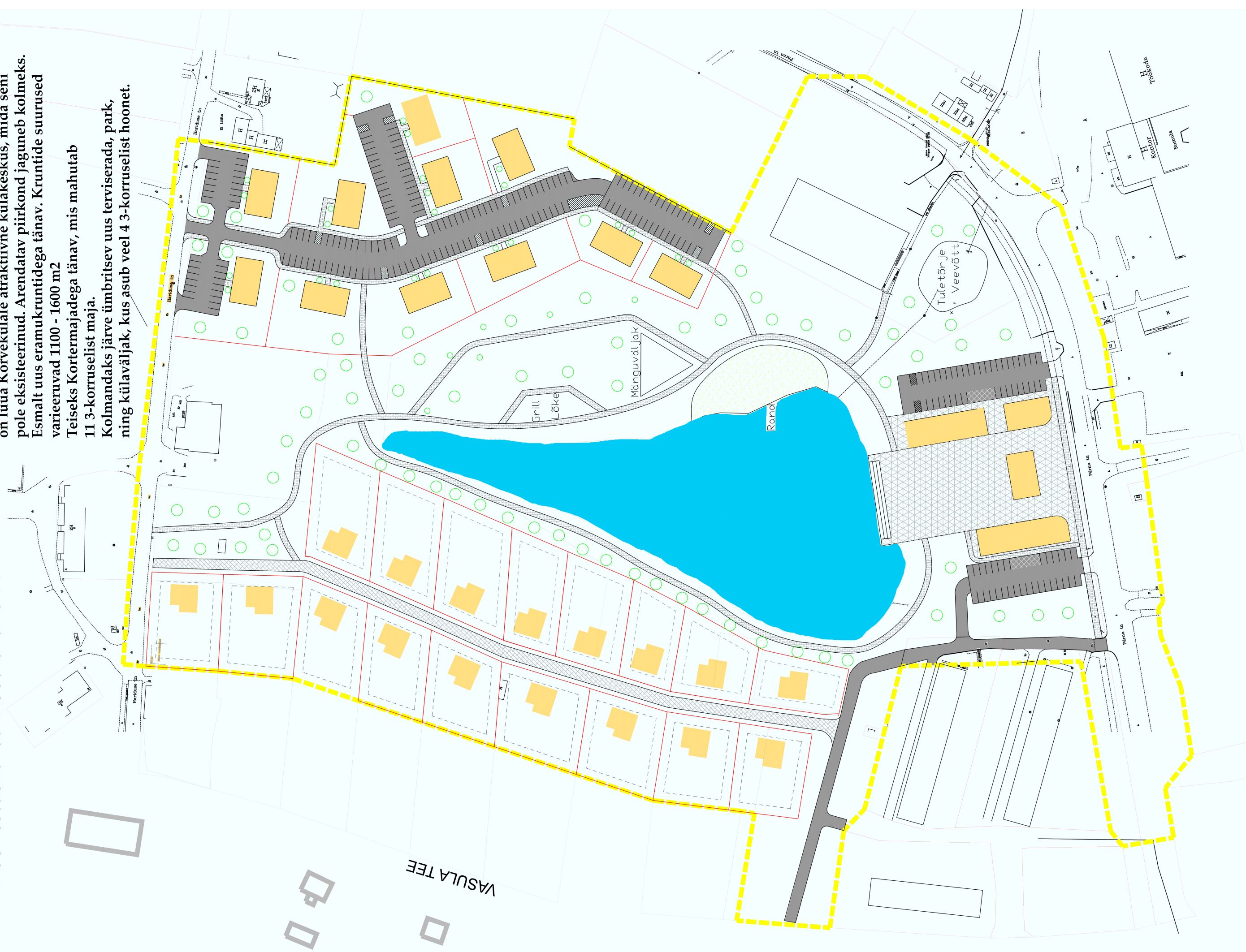


Hoonestuskava: Mõõtkava 1:750

Hoonestuskava planeerimisel on arvestatud eelkõige Kõrveküla elanikkonna eelistuste ning vajadustega. Planeeringus on jäetud puutumata olemasolevad hoonestustega piirkonnad ning muudetud on asustamata ning ilma mõistliku otstarbeta alasid. Hoonestuskava eesmärk on luua Kõrvekülale atraktiivne külakeskus, mida seni pole eksisteerinud. Arendatav piirkond jaguneb kolmeks. Esmalt uus eramukruntidega tänav. Kruntide suurused varieeruvad 1100 - 1600 m²

Teiseks Kortermajadega tänav, mis mahutab 11 3-korruselist maja.

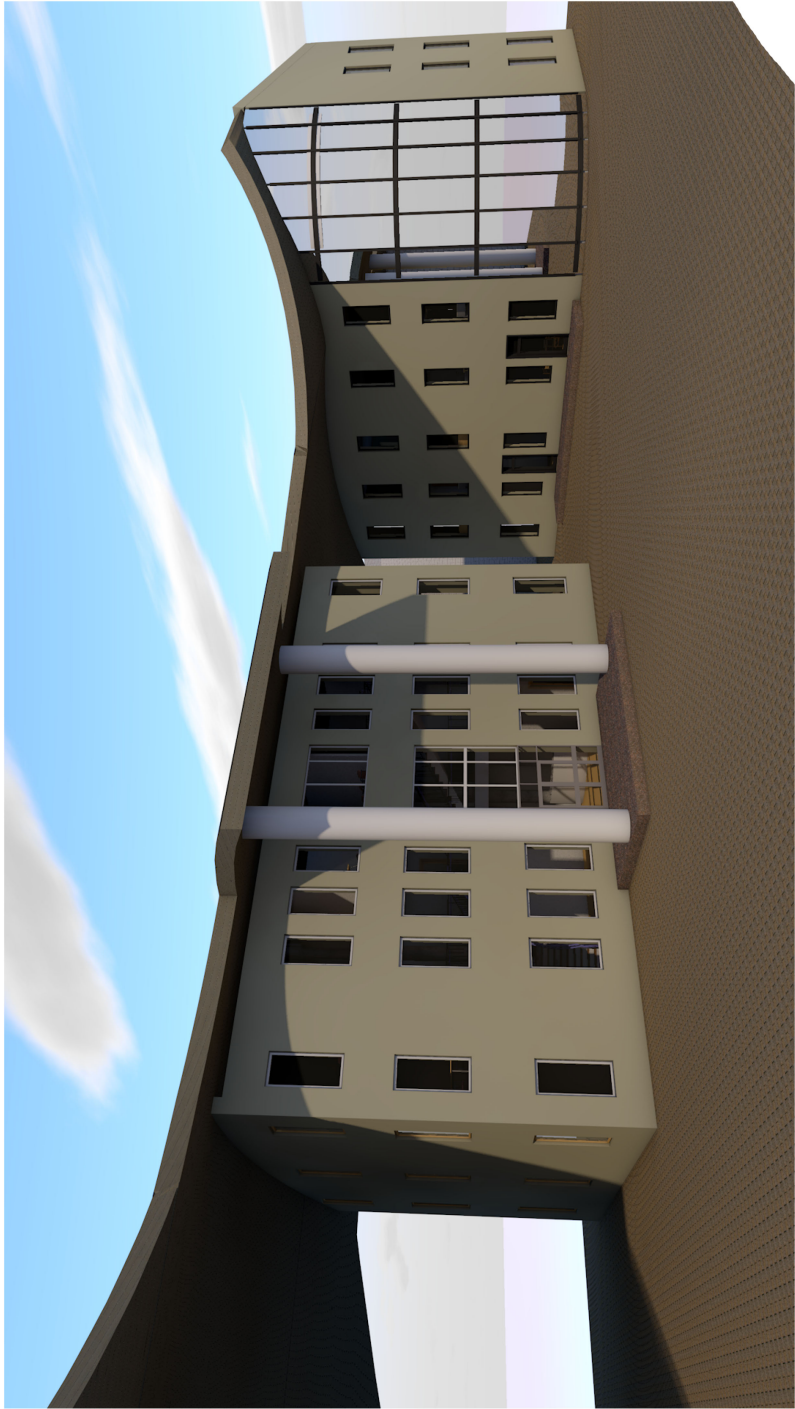
Kolmandaks järve ümbritsev uus terviserada, park, ning külaväljak, kus asub veel 4 3-korruselist hoonet.



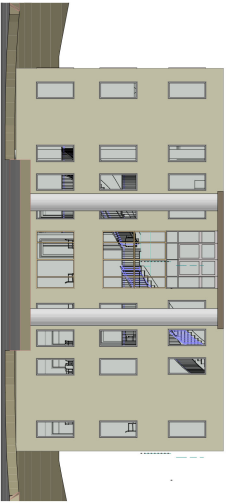
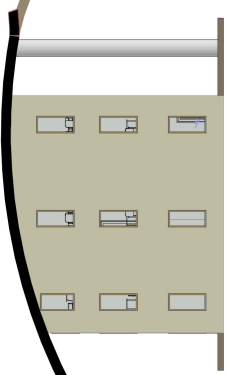
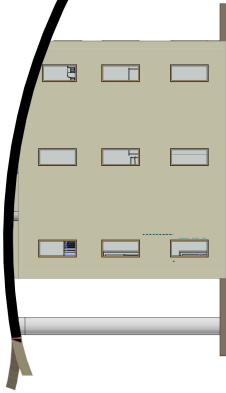
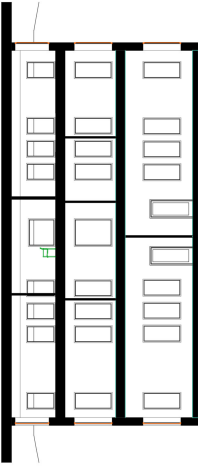
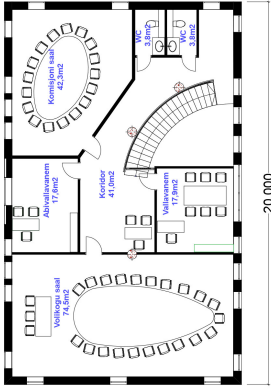
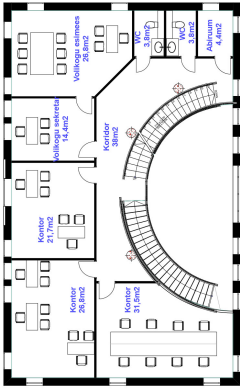
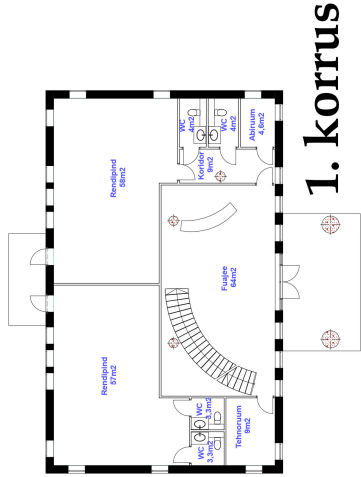
Siiim Paalo
EP V
TTÜ Tartu Kolledž
Disainistuudio 3
2019

Tehnilised andmed:

Kortermaja	Büroohoone
243m ²	248m ²
3	3
708m ²	682m ²
14,0m	11,6m



M:1:200



Ida vaade

Põhja vaade

Lääne vaade

Lõuna vaade

Tutvustus:

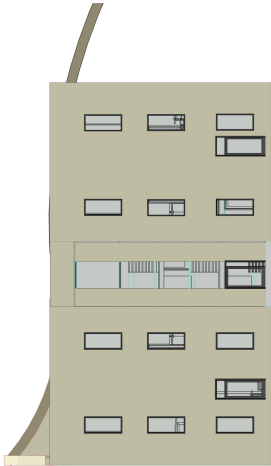
Kõrveküla keskuses asuva järve kallal on siiani olnud vaid heinamaa, kuna positsioon on looduskaunis ning külal siiani pole keskust kui sellist olnud siis projekteeritud kolmekorruselised kortermajad ning büroohooned koos väljakuga täidavadideaalselt keskuse rolli, pakkudes nii äri- kui ka elupinda.

Arhitektuur:

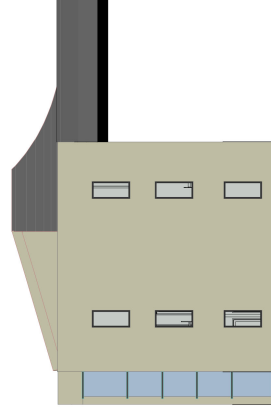
Projekteeritud hooned on krohvitud ja osaliselt klaas fasaadiga. Omapäraseks muudab hooned katus, mis moodustab mitme hoone vahel varjualuse. Tänavapoolne külg on tõstetud kõrgemaks, moodustades atraktiivse frondi.

Plaanilahendus:

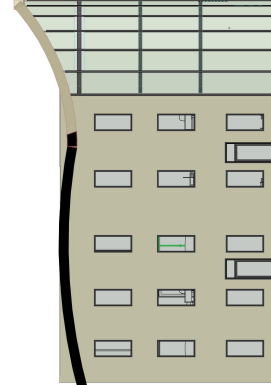
Büroohoone esimesel korrusel asub mitut korrust läbiv fuajee ning väljaku pool kaks renditavat äripinda. Teisel ja kolmandal korrusel asuvad kontorid ning koosolekusaalid. Kortermajade esimesel korrusel asuvad väljaku pool äripind kohvikule ning väiksele poele. Veel on seal ka panipaigad korteritele. Teisel ja kolmandal korrusel asuvad 2- ja 3-toalised korterid.



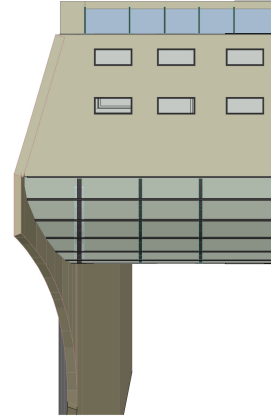
Ida vaade



Põhja vaade

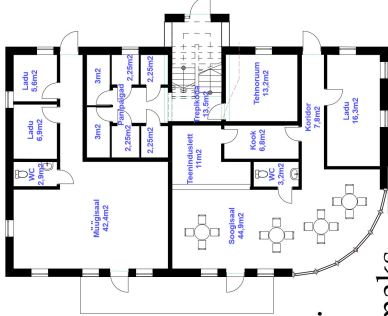


Lääne vaade

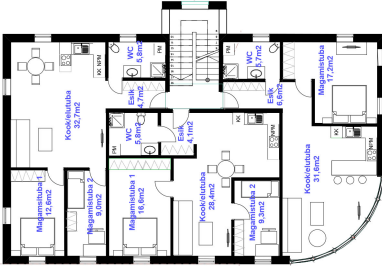


Lõuna vaade

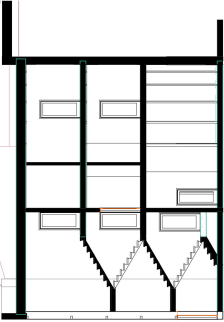
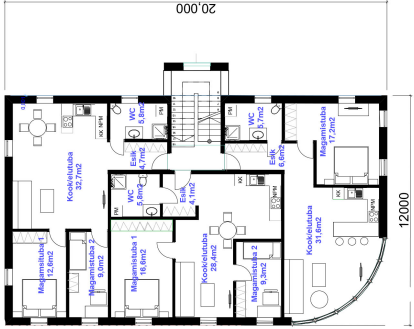
1. korrus



2. korrus



3. korrus



Kortermaja