

**VANA-ROOSA KÜLAS ASUVA MAAKIVIST HOONE
REKONSTRUEERIMISPROJEKT KÜLALISTEMAJAKS**
LAIENDATUD ARHITEKTUURNE EELPROJEKT

RECONSTRUCTION OF A NATURAL FIELDSTONE PRIVATE RESIDENCE IN
VANA-ROOSA VILLAGE INTO A GUESTHOUSE

EXTENDED PRELIMINARY ARCHITECTURAL DESIGN

Magistritöö
Ehitiste restaureerimise erialal

Üliõpilane: **Andreas Nigol**

Juhendaja: **Jiri Tintera**

Kaasjuhendaja: **Lehar Leetsaar**

Tartu, 2016

Olen koostanud lõputöö iseseisvalt.
Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite
tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt
pärinevad andmed on viidatud.

..... (töö autori allkiri ja kuupäev)

Üliõpilase kood: 110777EAEI

Töö vastab magistritööle esitatud nõuetele

..... (juhendaja allkiri ja kuupäev)

Kaitmisele lubatud: (kuupäev)

Kaitismiskomisjoni esimees: (allkiri)

ABSTRACT

Nigol, A. Reconstruction of a natural fieldstone private residence in Vana-Roosa village into a guesthouse. Extended preliminary architectural design. Master's thesis, one volume. Tartu, 2016. 101 pages, 13 figures, 6 tables, 14 A3 drawings, 20 A4 drawings. On A4 paper, in Estonian language.

The thesis of the Master degree is to draw up a preliminary reconstruction design for a residential building located at Vana-Roosa village. Parallel to the architectural reconstruction design, existing bearing structures will be reviewed and renewed.

The existing building is a residential house what will be reconstructed as a guest house. Only expansion to the house will be a new terrace which will be located on the southeast side of the building. Everything else will be revised and improved.

Existing stone portion of the house will be retained, but the rest of the building will be covered with a vertical wooden boarding.

Primary floor of the house will have two entrances, a kitchen, bathroom and a technical room. On the second floor there will be six numbered rooms, a bathroom and a shower. The primary entrance to the house will be located on the southeast side of the building.

Three different programs were used to format the architectural drawings, internal forces and calculations. AutoCad 2016 was used to format the architectural drawings, Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2015 was used to determine the internal forces of the structure. All the calculations were made using the PTC Mathcad Prime 3.

This Master's thesis can be used as an application document for a building permit which was the initial objective.

Keywords: preliminary architectural design, reconstruction, strength calculations, guesthouse.

SISUKORD

ABSTRACT	2
TÄHISED JA LÜHENDID	5
SISSEJUHATUS	7
1. EELPROJEKTI SELETUSKIRI.....	8
1.1. Üldosa.....	8
1.1.1. Üldosa.....	8
1.1.2. Üldandmed	8
1.2. Asendiplaan	10
1.2.1. Vastavus lähteandmetele	10
1.2.2. Olemasolev olukord.....	10
1.2.3. Plaanilahendus	10
1.2.4. Veritkaalplaneering	11
1.2.5. Teed ja platsid.....	11
1.2.6. Haljastus ja heakorrastus	12
1.2.7. Krundisisene liikluskorraldus ja parkimine.....	12
1.2.8. Tuleohutus	12
1.2.9. Tehnilised näitajad.....	13
1.3. Arhitektuur	13
1.3.1. Ehitise üldandmed	13
1.3.2. Ehitise tehnilised näitajad.....	13
1.3.3. Arhitektuurne üldlahendus	14
1.3.4. Arhitektuursed nõuded piirdetarinditele. Pinnakatted	14
1.3.5. Tuleohutusnõuded	17
1.3.6. Tööohutuse ja tervishoiu nõuded.....	19
1.3.7. Hoone sisearhitektuur	19
1.4. Ehituskonstruksioonid (tarindid).....	20
1.4.1. Kasutatavad normdokumendid	20
1.4.2. Kasutatavad arvutusprogrammid.....	20
1.4.3. Tehnilised lähteandmed.....	20
1.4.4. Koormused	20
1.4.5. Konstruktiiivne skeem.....	21
1.4.6. Vundamendid	21
1.4.7. Välisseinad	21
1.4.8. Vaheseinad.....	21
1.4.9. Vahelaed	21
1.4.10. Katus.....	21
1.4.11. Rõdud, terrassid.....	22
1.5. Küte ja ventilatsioon.....	22
1.6. Veevarustus ja kanalisatsioon.....	22
1.7. Tugev- ja nõrkvool	22
1.8. Energiatõhusus	22

2.	TUGEVUSARVUTUSED.....	23
2.1.	Üldosa.....	23
2.1.1.	Kasutatud normdokumendid	23
2.2.	Koormuskombinatsioonid	24
2.3.	Koormused	31
2.3.1.	Tuulekoormus.....	31
2.3.2.	Lumekoormus.....	33
2.3.3.	Omakaalukoormused.....	35
2.3.4.	Kasuskoormused.....	36
2.4.	Tugevusarvutustes kasutatavad valemid	36
2.4.1.	Kandevõime kontroll surve koos paindega	37
2.4.2.	Kandevõime kontroll tõmbele koos paindega	40
2.4.3.	Kandevõime kontroll paindele	41
2.4.4.	Kandevõime kontroll kiivele ehk nõtkele verikaaltasandist välja	42
2.4.5.	Kandevõime kontroll nihkele	43
2.4.6.	Läbipaindek kontroll kasutuspiir seisundis	44
2.5.	Sarika tugevuskontroll.....	46
2.5.1.	Sarika sisejõudude epüürid.....	46
2.5.2.	Sarika tugevuskontroll nõtkele (survele koos paindega).....	47
2.6.	Penni tugevuskontroll.....	50
2.6.1.	Penni sisejõudude epüürid.....	50
2.6.2.	Penni tugevuskontroll nõtkele (survele koos paindega).....	50
2.7.	Vahelaetala tugevuskontroll	53
2.7.1.	Vahelaetala sisejõudude epüürid	53
2.7.2.	Vahelaetala tugevuskontroll tõmbele koos paindega	54
2.7.3.	Vahelaetala tugevuskontroll nihkele	55
2.7.4.	Vahelaetala kontroll kasutuspiir seisundis	56
2.8.	Vahelaetalade tugitala tugevuskontroll	57
2.8.1.	Vahelaetalade tugitala sisejõudude epüürid	57
2.8.2.	Vahelaetalade tugitala tugevuskontroll paindele.....	57
2.8.3.	Vahelaetalade tugitala tugevuskontroll kiivele.....	58
	KOKKUVÕTE.....	60
	KASUTATUD KIRJANDUS	61
	LISAD	64
	Lisa 1. Fotod	64
	Lisa 2. Ehitusloa taotlus	67
	Lisa 3. Graafiline osa	76

TÄHISED JA LÜHENDID

Ladina suurtähed

A	– ristlõike pindala (mm^2)
$E_{0,05}$	– elastsusmoodul (N/mm^2)
$F_{c,d}$	– survejõu arvutusväärtus (N)
G	– alaline koormus
G_k	– alaline normatiivne koormus
$I_{y(z)}$	– inertsimoment (mm^4)
R_k	– kandevõime normväärtus (N)
$Q_{k,1}$	– domineeriv muutuvkoormus (N)
$Q_{k,i}$	– muu muutuvkoormus (N)
$W_{z(y)}$	– ristlõike vastupanumomendid z- või y- telje suhtes (mm^3)
X_d	– materjali tugevuse arvutusväärtus (N/mm^2)

Ladina väiketähed

b	– ristlõike laius (mm)
c_{pe}	– välisrõhutegur
$f_{c,0,d}$	– pikikiudu survetugevuse arvutusväärtus (N/mm^2)
$f_{c,0,k}$	– survetugevus pikikiudu (N/mm^2)
f_d	– normsurvetugevus (N/mm^2)
$f_{m,k}$	– paindetugevus (N/mm^2)
$f_{m,z(y),d}$	– paindetugevuse arvutusväärtused (N/mm^2)
$f_{t,0,k}$	– tõmbetugevus pikikiudu (N/mm^2)
h	– ristlõike kõrgus (mm)
$i_{z(y)}$	– inertsiraadius z- või y- telje suhtes (mm)
$k_{c,z(y)}$	– nõtketegurid z- või y- telje suhtes
k_{def}	– deformatsioonitegur
k_m	– pingete ümberjagunemist ja materjali mittehomoogeensust arvestav tegur
k_{mod}	– koormuse kestuse ja niiskussisalduse mõju arvestav modifikatsioonitegur
$k_{z(y)}$	– ebastabiilsustegur
$l_{ef,z(y)}$	– nõtkepikkused z- või y- telje suhtes (mm)
q	– lauskoormus (N/mm^2)

$q_{p(z_e)}$	– kiirusrõhk (N/mm ²)
S_k	– normatiivne lumekoormus maapinnal (N/mm ²)
$w_{fin,G}$	– alalisest koormusest lõplik läbipaine (mm)
$w_{fin,Q}$	– muutuvast koormusest lõplik läbipaine (mm)
w_{inst}	– muutuvast koormusest hetkeline läbipaine (mm)
$w_{net,fin}$	– muutuvast ja alalisest koormusest lõplik läbipaine (mm)

Kreeka suurtähed

β	– tugevuse suurendamise tegur koondatud jõu rakendamisel
β_c	– elemendi tegur
$\Psi_{o,1,2}$	– koormuse kombinatsioonitegurid

Kreeka väiketähed

α	– kaldenurk (°)
γ	– koormuse osavarutegur vastavalt indeksile
γ_M	– materjali omaduste osavarutegur
$\lambda_{rel,z(y)}$	– suhteline saledus
$\lambda_{z(y)}$	– saledused peatelgede suhtes
μ_i	– lumekoormuse kujutegur
$\sigma_{c(t),90,d}$	– ristikiudu surve- või tõmbepinge arvutusväärtus (N/mm ²)
$\sigma_{c(t),0,d}$	– pikikiudu surve- või tõmbepinge arvutusväärtus (N/mm ²)
$\sigma_{m,z(y),d}$	– arvutuslik paindepinge z- või y- telje suhtes (N/mm ²)

Lühendid

KK	– koormuskombinatsioon
------	------------------------

SISSEJUHATUS

Käesoleva magistritöö teema on Võru maakonnas Varstu vallas Vana-Roosa külas Mäeotsa kinnistul asuva maakivist hoone külalistemajaks rekonstrueerimine. Hoone eelnev otstarve muudetakse elumajast külalistemajaks.

Teema valikul lähtuti võimalusest panna proovile magistriõppe jooksul kogutud arhitektuursed ja konstruktiivsed teadmised. Teema valimisel oli oluline asjaolu, et hoone leiab ka tulevikus kasutust.

Lõputööga lahendatakse hoone arhitektuurne osa eelprojekti staadiumis. Arhitektuurselt üritatakse säilitada võimalikult palju olemasolevaid konstruktsioone ning sulandada uued osad ümbritsevaga. Samuti teostatakse lõputöö ühe osana tugevusarvutused, mis võivad muuta praeguste, juba ehitatud konstruktsioonide lahendusi.

Magistritöö esimene pool sisaldab arhitektuurse eelprojekti seletuskirja, kus kirjeldatakse arhitektuurseid lahendusi ning viimistlusmaterjalide kasutamist. Samuti on sellesse kaasatud ehitusmaterjalide valikud ning ala asendiplaaniline lahendus.

Töö teises pooles käsitletakse tugevusarvutusi katuse ja vahelaekonstruktsioonidele, mis võtavad arvesse kasutusviisist tekkivaid koormusi. Sealhulgas lahendatakse olemasoleva olukorra konstruktiivse poole puudujäägid.

Lisades on esitatud fotod hoonest enne projekteerimist, ehitusloa taotlus ja eelprojekti graafiline osa.

1. EELPROJEKTI SELETUSKIRI

1.1. Üldosa

1.1.1. Üldosa

Seletuskirja koostamisel kasutati EVS 865-1:2013 „Hoone ehitusprojekti kirjeldus. Osa 1: Eelprojekti seletuskiri” üld- ja arhitektuurset osa [1] ning see on kooskõlas Eesti Vabariigi riigikogu 11.03.2015 otsusega 634 “Ehitusseadustiku ja planeerimisseaduse rakendamise seadus”. [2]

1.1.1.1. Sissejuhatus

Käesoleva töö eesmärk on Vana-Roosa külas asuva maakivist hoone rekonstrueerimise arhitektuurse eelprojekti koostamine arvestades õigusakte, ametlikult kehtestatud nõudeid ning Eesti standardeid. Rekonstrueeritava hoone maht on 779m³. Hoone kubatuuri ei muudeta. Hoone elueaks arvestati 50 aastat.

Ehituskonstruksioonidele, sisemisele külmaveearustusele, kanalisatsioonile ja küttele tuleb arvestada minimaalselt 50 ning ventilatsioonisüsteemidele ja soojaveetorustikele 20 aastat. Elektrisüsteeme tuleb kontrollida iga kümne aasta järel. Välistrasside elueaks arvestati 20 aastat.

Teede- ja platside eluiga määrati vastavalt tänavate ja väljakute projekteerimise normidele.

1.1.2. Üldandmed

1.1.2.1. Ehitise nimetus

Vana-Roosa külas asuva maakivist hoone

1.1.2.2. Tellija

Margus Truup

Vana-Roosa küla, Varstu vald, Võru maakond, 66109

margus.truup@mail.ee

1.1.2.3. Kinnistu andmed

Vana-Roosa küla, Varstu vald, Võrumaa

Katastritunnus – 86501:001:0018

Sihtotstarve – maatulundusmaa 100%, 387637,8 m²

1.1.2.4. Projekteerija

Tallinna Tehnikaülikool Tartu Kolledž

Volitatud arhitekt: Jiri Tintera

Koostaja: Andreas Nigol

1.1.2.5. Ehitusgeoloogiliste uurimistööde andmed

Puuduvad

1.1.2.6. Ehitusgeodeetiliste uurimistööde andmed

Puuduvad

1.1.2.7. Olemasoleva ehitise mõõdistusprojekti andmed

Koostaja: H. Riigov

Kuupäev: 24.03.2001

1.1.2.8. Olemasoleva ehitise ekspertiisi andmed

Puuduvad

1.1.2.9. Olemasoleva ehitise varasema ehitusprojekti ja ümberehituste tööjooniste andmed

Puuduvad

1.1.2.10. Aluseks võetavate õigusaktide, tehniliste kirjelduste ja eeskirjade loetelu

- EVS-EN 865-1:2013 – Ehitusprojekti kirjeldus. Osa 1: Eelprojekti seletuskiri [1]
- EVS 811:2012 – Hoone ehitusprojekt [3]
- EVS-EN ISO 10456:2008 – Ehitusmaterjalid ja tooted. Soojus ja niiskustehnilised omadused. Tabuleeritud arvutusväärtused ja deklareeritavate ning arvutusväärtuste määramise meetodid. [4]
- Majandus- ja taristuministri 17. juuli 2015 määrus nr. 97 – Nõuded ehitusprojektile [5]
- Vabariigi valitsuse 26. jaanuari 1999 määrus nr. 38 – Eluruumide esitavate nõuete kinnitamine [6]
- Riigikogu 11. veebruar 2015 määrus – Ehitusseadustik [7]
- Tarindi RYL 2010 – Ehitustööde üldised kvaliteedinõuded. Kande- ja piirdetarindid [8]
- Maa RYL 2010 – Ehitustööde üldised kvaliteedinõuded. Pinnasetööd ja alustarindid [9]
- Sisetööde RYL 2013 – Ehitustööde kvaliteedi üldnõuded. Hoone sisetööd [10]

- Maalritööde RYL 2012 – Ehitustööde üldised kvaliteedinõuded. Maalritööd ja viimistluskombinatsioonid [11]
- Hoone Tehnosüsteemide RYL 2002 – Ehitustööde üldised kvaliteedinõuded [12]
- Hoone energiatõhususe miinimumnõuded“ Majandus- ja taristuministri 3.juuni 2015. a määrus nr 55 [13]

1.2. Asendiplaan

1.2.1. Vastavus lähteandmetele

1.2.2. Olemasolev olukord

1.2.2.1. Paiknemine

Krunt jääb vahetult Kikkaoja-Savira kruusatee äärde. Sissepääs kinnistule kagu suunast.

1.2.2.2. Olemasolev hoonestus

Krundil paikneb üksikelamu (ehitusregistri kood 120739789) ning vahetus läheduses asub kõrvalhoone vare.

1.2.2.3. Olemasolev reljeef

Hoone asub mäe nõlval. Krundi maapinnakõrguste vahe on suur ning absoluutkõrgused jäävad 81.50 ja 66.00 meetri vahele. Reljeef langeb järsult ida suunas.

1.2.2.4. Olemasolev haljastus

Krundil on puud, viljapuud ja põõsad ning on kaetud põldheinaga.

1.2.2.5. Olemasolev tänavatevõrk ja juurdesõiduteed

Sissesõit krundile toimub Kikkaoja-Savira vaheliselt kruusateelt. Hooneni viib pinnastee, kõnniteed puuduvad.

1.2.2.6. Ehitusgeoloogia

Puudub

1.2.3. Plaanilahendus

1.2.3.1. Hoone(te) ja rajatis(te) paigutus

Hoonete ja rajatiste paigutust ei muudeta. Rekonstrueeritavat hoonet laiendatakse terrassi võrra kagu suunas. Loode suunas planeeritakse rajada mõisakivist sillutis, mis piirneb rajatava hoone ja kõrvalhoone varega. Kõrvalhoone varet ei muudeta.

1.2.3.2. Ehitusetappide kirjeldus

Ehitusetappideks jagamist ei toimu ning kogu hoone ehitatakse ühes etapis.

1.2.4. Veritkaalplaneering

1.2.4.1. Vertikaalplaneerimise lahenduste lähtetingimused

Hoone asub mäe nõlval. Krundi maapinnakõrguste vahe on suur ning selle absoluutkõrgused jäävad 81.50 ja 66.00 meetri vahele. Reljeef langeb järsult ida suunas.

1.2.4.2. Hoone paiknemiskõrgus ja põhjendus

Rekonstrueeritavat hoone ja kõrvalhoone paiknemiskõrgust ei muudeta. Hoone ja kõrvalhoone +/- 0,000 = 80,500.

1.2.4.3. Sademevee käitlemine

Sadevesi juhitakse kettide abil ümbritsevasse pinnasesse. Maapinnale antakse kalded hoonest eemale soovitatavalt viis sentimeetrit ühe meetri kohta.

1.2.5. Teed ja platsid

1.2.5.1. Juurdesõidutee

Olemasolev pinnaste kaetakse kruusaga. Juurdesõidutee on umbes kolm meetrit lai ja 220 meetrit pikk. Krundilt lahkumiseks mõeldud tee on umbes kolm meetrit lai ja 120 meetrit pikk.

1.2.5.2. Krundisisesed teed ja platsid

Olemasolev pinnasest plats kooritakse üles ja täidetakse vastavalt vertikaalplaneeringule ning seejärel kaetakse mõisakiviga. Hoone kirde ja edela küljele rajatakse 1.5 meetri laiune sissepääsudeni viiv kõnnitee. Kagu suunas laiendatakse hoone pinda terrassiga ning selle ümbrus haljastatakse ja kaetakse muruga. Ülejäänud krunt jääb põldheinaga kaetuks.

1.2.5.3. Katendi konstruktsioon

Mõisakivisillutis rajada sõelmete ja tasanduskiht teostada liivaga.

1.2.5.4. Äärekivid

Lisatavate teede ja platside rajamisel kasutada kõnnitee äärekive, mis aitab vältida sillutise vajumist tee äärtes.

1.2.6. Haljastus ja heakorrastus

1.2.6.1. Olemasolev, säilitatav haljastus

Olemasolev kõrghaljastus krundil säilib.

1.2.6.2. Projektiga ette nähtud kõrghaljastus

Käesoleva projektiga täiendavaid kõrghaljastust ei kavandata.

1.2.6.3. Väikevormid

Käesoleva projektiga täiendavaid väikevorme ei kavandata.

1.2.6.4. Piire

Krundile piirdeid ei rajata.

1.2.6.5. Väravad

Krundile väravaid ei rajata

1.2.6.6. Prügikonteinerid

Prügikonteiner paikneb juurdepääsutee ja rajatava kivisillutise piiril (vt joonis AR-1).

1.2.6.7. Keskkonna- ja tervisekaitse(vajadusel)

Rekonstrueeritavas hoones keskkonda saastavat tegevust ei toimu.

1.2.7. Krundisisene liikluskorraldus ja parkimine

1.2.7.1. Liiklusskeem

Sissesõit krundile toimub Kikkaoja-Savira vaheliselt kruusateelt.

1.2.7.2. Liikluskorraldusvahendid

Puuduvad

1.2.7.3. Parkimise korraldamine

Kõrvalhoone ette rajatav mõisakividest sillutisele rajatakse 10 parkimiskohta

1.2.7.4. Parkimiskohtade arvutus

Parkimiskohtade arv vastavalt tellija vajadusele.

1.2.8. Tuleohutus

1.2.8.1. Tuletõrjepääsud

Tuletõrjetechnika pääseb hoonele ligi Kikkaoja-Savira vaheliselt kruusakattega teelt.

1.2.8.2. Ehitise tuleohutusklass

Rekonstrueeritav hoone kuulub tuleohutusklassi TP-3 ning vastab kasutusviisile II.

1.2.8.3. Tuleohutuskujad

Rekonstrueeritaval hoonel tuleohutuskujad suuremad kui 8m.

1.2.9. Tehnilised näitajad

- Krundi pindala – 387637,8 m²
- Ehitusalune pind – 198,1 m²
- Parklakohtade arv – 10
- Krundisest teede ja platside pind – juurdepääsutee kaetud kruusaga, platsid mõisakivist sillutisega
- Tuleohutusklass – TP-3

1.3. Arhitektuur

1.3.1. Ehitise üldandmed

Rekonstrueeritava hoone põhikabariidid on 9,76 x 19,51 x 9,64m, olemasoleva vare põhikabariidid on 32,0 x 19,2 x 2m.

1.3.2. Ehitise tehnilised näitajad

1.3.2.1. Krundi sihtotstarve

Maatulundusmaa 100%

1.3.2.2. Hoonealune pind

Rekonstrueeritav hoone 198,1m², kõrvalhoone vare 347,5 m².

1.3.2.3. Krundi täisehituse protsent

0,14%

1.3.2.4. Korruselisus

Rekonstrueeritaval hoonel on põhikorrus ja katusekorrus.

1.3.2.5. Hoone suletud netopind

Rekonstrueeritav hoone 209,1m², kõrvalhoone vare 260 m²

1.3.2.6. Hoone kasulik pind

Rekonstrueeritav hoone 209,1m², kõrvalhoone vare 260 m²

1.3.2.7. Hoone köetav pind

Rekonstrueeritav hoone 209,1m²

1.3.2.8. Hoone suletud brutopind

289m²

1.3.2.9. Hoone kubatuur

779m³

1.3.2.10. Hoone kasutusiga

Min. 50 aastat

1.3.3. Arhitektuurne üldlahendus

1.3.3.1. Asendiplaaniline idee, planeeringu piirangud

Asendiplaaniline lahendus on teostatud vastavalt olemasolevale olukorrale ja tellija soovidele.

1.3.3.2. Hoone arenguperspektiivid

Tulenevalt hoone paiknemisest krundil ei ole põhjust rekonstrueeritavat hoonet laiendada.

1.3.3.3. Hoone arhitektuurne üldkontseptsioon ja funktsionaalne ülesehitus, ruumijaotus

Olemasolev elamu rekonstrueeritakse külalistemajaks, mis laieneb terrassi võrra kagu suunas. Hoone maakivist osa säilitatakse ning ülejäänud osa kaetakse vertikaalse kaaslaudisega. Esimesel korrusel on hoonesse 2 sissepääsu, millest edela poolset kasutatakse pea sissepääsuna, saal, köök wc ja tehnoruum. Teisel korrusel asuvad kuus numbrituba, wc ning duširuum.

1.3.4. Arhitektuursed nõuded piirdetarinditele. Pinnakatted.

1.3.4.1. Hoone sise- ja väliskeskkonna üldised arvutusparameetrid

Piirdetarindite soojapidavuse arvutamisel on aluseks võetud EVS 12831:2003 „Hoonete küttesüsteemid. Arvutusliku küttekoormuse arvutusmeetodid“ [14]

- Eluruumid on projekteeritud arvestusliku siseõhutemperatuuriga +21°C, suvel +24°C.
- Abiruumid on projekteeritud arvestusliku siseõhutemperatuuriga +20°C.
- Vannitoad on projekteeritud arvestusliku siseõhutemperatuuriga +24°C.

- Katlaruum on projekteeritud arvestusliku siseõhutemperatuuriga +16°C.
- Kütte ja ventilatsiooni osa projekteerimise/ehitamisega peab olema tagatud nõuetekohane sisekliima.

1.3.4.2. Hoone akustikale esitatavad nõuded

Puuduvad

1.3.4.3. Hoonesse kavandatud tehnoloogiast tulenevad nõuded

Puuduvad

1.3.4.4. Hoone piirdekonstruktsioonide üldiseloostus

Piirdekonstruktsioonide projekteerimisel on lähtutud EVS 837-1:2003 "Piirdetarindid" Osa 1: Üldnõuded. [15] Hoone piirdetarindid vastavad „Hoone energiatõhususe miinimumnõuded“ Majandus- ja taristuministri 3.juuni 2015. a määrusele nr 55 [13].

1.3.4.4.1. Vundamendid

Olemasolevad vundamendid säilitatakse. Juurde lisanduvale terrassile tehakse raudbetoonist postvundamendid, mille kandva pinna sügavus peab olema sügavamal külmumispiirist.

1.3.4.4.2. Vertikaalsed ja horisontaalsed kandekonstruktsioonid

Olemasolevad kandvad konstruktsioonid säilitatakse. Katusekonstruktsiooni tugevdamiseks lisatakse 50x100mm materjalist kaldtugi ning jäigastav diagonaal. Vahelaekonstruktsioonide tugevdamiseks lisatakse olemasoleva tala alla 185x225mm materjalist 7 posti.

1.3.4.4.3. Trepid

Teisele korrusele viivad kaks puitkonstruktsiooniga treppi, millest üks asub väljaspool hoonet (kasutusel evakuatsiooni väljapääsuna) ja teine asub hoones sees. Mõlema trepi laiuseks on 1,2m.

1.3.4.4.4. Põrandad pinnasel

Põrandad rajatakse monoliitsest raudbetoonist paksusega 100mm, soojustada vahtpolüstereeniga 150 mm paksuselt. Põranda kattedekonstruktsiooniks on ette nähtud keraamilised plaadid ning puitparkett.

1.3.4.4.5. Vahelaed

Olemasoleva vahelaekeldrikorruse ja põhikorruse vahel moodustab raudbetoonist vahelagi, mis säilitatakse. Põranda kattedekonstruktsiooniks on ette nähtud keraamilised plaadid ning

puitparkett (vt joonis AR-22) Vahelagi põhikorruse ja katusekorruse vahel moodustab 50x200mm puitprussid, millele omakorda on kinnitatud puitroov 50x50mm. Laematerjaliks kasutatakse kahekordset kipsplaati ning põranda kattekonstruktsiooniks on ette nähtud keraamilised plaadid ning puitparkett (vt joonis AR-23).

1.3.4.4.6. Katused, katuslaed, nende soojustehnilised näitajad

Hoonel on 47° kaldega viilkatus. Katus on projekteeritud puitsarikatele ja on kaetud savist katusekividega Monier Rubin 13V. Katus varustatakse vajalike tarvikute ning vihmaveerennide-kettidega. Katusekonstruktsioonid peavad olema läbi räästakasti tuulutatavad (vt joonis AR-7. $U = 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$).

1.3.4.4.7. Välisseinad, nende soojustehnilised näitajad

Välisseinte kandekonstruktsiooni moodustab tuhaplokk 300mm, millele on kinnitatud puitsõrestik 50x150, soojustatud mineraalvillaga, kaetud tuuletõkkega ning kaetud vertikaalse kaaslaudisega (vt joonis AR-19. $U = 0,18 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$). II korruse välisseina moodustab puitsõrestik, mis on soojustatud kokku 350mm mineraalvillaga, kaetud tuuletõkke ning kaaslaudisega (vt joonis AR-21. $U = 0,14 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$). Välisseinte värvitoonid vastavalt joonistele AR-2-AR-4. Olemasolevat maakivist seinad säilitatakse.

1.3.4.4.8. Mittekandvad siseseinad

Juurdehitatavad vaheseinad (116 mm) on terasprofiilidest mõlemalt poolt kaetud kahekordse kipsplaadiga, numbritubade seinte mürapidavus peab olema $\geq 43 \text{ dB}$.

1.3.4.4.9. Avatäited, nende soojustehnilised näitajad, päiksekiirguse otsene ja kogu läbilase

Avatäidetena kasutatakse sissepoole avatavate raamidega puitaknaid ja puituksi, värvitoon Tikkurila 604x (vt joonised AR2– AR-4 ja AR-26-AR-34). Avatäidete maksimaalsed soojustehnilised näitajad: aknad $U = 1,00 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, välisüksed $U = 1,40 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

1.3.4.4.10. Varikatused, rõdud, terrassid, teised hoone välisperimeetril asuvad konstruktsioonid

Juurdehitatava terrassi, rõdu ja trepi kandekonstruktsiooniks on puitpostid ning puitsõrestik, mis on kaetud ilmastikukindla terrassipuiduga. Peasissepääsu terasest terrass säilitatakse.

1.3.5. Tuleohutusnõuded

1.3.5.1. Kasutatud tehniliste kirjelduste loetelu

- Majandus- ja taristuministeri 2. juuni 2015 määrus nr. 54 „Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded” [16]
- EVS 812-2:2014 Ventilatsioonisüsteemid [17]
- EVS 865-1:2013 Hoone ehitusprojekti kirjeldus. Osa 1: Eelprojekti seletuskiri [1]
- EVS 837-1:2003 Piirdetarindid. Osa 1: Üldnõuded [15]
- EVS 920-1:2013 Katuseehitusreeglid. Osa 1: Üldreeglid [18]
- EPN 14.1 Ruumide ja nende osade mõõtmetele esitatavad üldnõuded [19]
- EVS 812-7:2008 – Ehitise tuleohutus. Osa 7: Ehitisele esitatavad põhinõuded, tuleohutusnõude tagamine projekteerimise ja ehitamise käigus [20]
- EVS 812-3:2013 – Ehitise tuleohutus. Osa 3: Küttesüsteemid [21]
- Vabariigi valitsuse 27. oktoober 2004 määrus nr. 315 – Ehitisele ja selle osale esitatavad tuleohutusnõuded [22]
-

1.3.5.2. Arvestuslik inimeste arv hoones (tõenäoliselt võimalik maksimaalne hoones viibivate inimeste arv)

Arvestuslik inimeste arv on kuni 30 inimest.

1.3.5.3. Hoone kasutusviis

II kasutusviis.

1.3.5.4. Hoone tuleohutusklass

Rekonstrueeritav hoone kuulub tuleohutusklassi TP-3.

1.3.5.5. Tulekaitsetase

II kasutusviisile ei määrata.

1.3.5.6. Kandekonstruktsioonide tulepüsivused

Ehitise kandekonstruktsioonide tulepüsivust ei normeerita.

1.3.5.7. Korruste arv

Põhikorrus, katusekorrus ja keldrikorrus.

1.3.5.8. Põrandate klass

TP-3 hoone puhul ei normeerita.

1.3.5.9. Siseseinte ja lagede pinnakihi süttivustundlikkuse ja tulelevikuklass

D-s2,d2, saunades D-s2,d2, garaažis B1-s1, d0.

1.3.5.10. Välisseinte pinnakihi süttivusklass

B-s1, d0.

1.3.5.11. Katusekatte klass

Katusekatte tuletundlikkus – piiratud osalemisega põlemisprotsessis (Broof).

1.3.5.12. Hoone jaotus tuletõkke sektsioonideks, sektsioonide piirdekonstruktsioonide tulepüsivusklass

Hoone on jaotatud kaheks tuletõkkesektsiooniks, kus eraldi tuletõkkesektsioon on tehnoruum. Sisepääs põõningule toimub katusekorruse koridori paigaldatavast luugist.

1.3.5.13. Evakuatsiooniteede ja –pääsude kirjeldus

Evakueerumine saab toimuda läbi uste ja avatavate akende.

1.3.5.14. Suitsuärastus

Suitsuärastus saab toimuda läbi uste ja avatavate akende.

1.3.5.15. Tuleohutusabinõud hoones (kustutid, vesikud, viidad, avariivalgustus jne)

Hoonesse peab olema paigaldatud igasse ruumi suitsuandur ja tulekustuti igale korrusele ning tehnoruumi (min 6kg). Rekonstrueeritava hoone saali paigaldatakse kamin ning tehnoruumi katel, mille küttekolded juhitakse omaette lõõridesse. Küttekollete ees peab olema mittepõlevast materjalist ala (keraamiline plaat, plekk vms). Vahelagedest läbiviikudele ehitada korstna välispinna ja puitkonstruktsioonide vahele 200mm kivivillast katikud. Kasutada kivivilla tihedusega 100kg/m³, paakumistemperatuuriga 900° C. Korstna puhastusluukide ees peab olema vaba ruumi 600 mm. Korstnate kõrgus katusest on vastavuses standardiga EVS 812:3-2013/AC:2013 „Ehitiste tuleohutus“. Osa 3: Küttesüsteemid. Tuleohutuse nõuete kohaselt on reeglits, et korsten ulatuks kas vähemalt 0,8 m katuse pinnast kõrgemale või siis ülespoolemõttelist joont, mis ühendab katuse kõrgeimast kohast 0,8 m kõrgemal asuva punkti ja räästa püsttasandis katuse kõrgeima koha kõrgusel asuva punkti.

1.3.5.16. Tuleohutusabinõud hoone välisperimeetril

Lähim võimalik veevõtukoht asub 1km kaugusel Tsooru-Kangsti kõrvalmaanteed ristuvast jõest. Hoone katusele pääseb redeliga.

1.3.5.17. Kommunikatsioonide läbiviigud tuletõkke konstruktsioonidest

Kõigi tuletõkke konstruktsioone läbivate tehnosüsteemide tulepüsivusaeg peab olema vähemalt 50% tuletõkke konstruktsioonile ette nähtud tulepüsivusajast.

Ventilatsiooni ja elektrisüsteemil on tuletõkketarindist läbimineku kohtades tulekaitseklapid, tihendatud kivivillaga.

1.3.6. Tööohutuse ja tervishoiu nõuded

1.3.6.1. Kasutatud tervisekaitsenormide loetelu

- EVS-EN 15251:2007 Sisekeskkonna algandmed hoonete energiatõhususe projekteerimiseks ja hindamiseks, lähtudes siseõhu kvaliteedist, soojuslikust mugavusest, valgustusest ja akustikast [23]
- EVS 842:2003 Ehitiste heliisolatsiooninõuded. Kaitse müra eest [24]
- EPN 14.1 Ruumide ja nende osade mõõtmetele esitatavad üldnõuded [19]
- Rahvatervise seadus [25]
- EVS-EN 12464-1:2011 Valgus ja valgustus [26]

1.3.6.2. Keskkonna reostus

Hoones ei toimu keskkonda reostavat tegevust.

1.3.6.3. Töötajate olmeruumid

Puuduvad.

1.3.6.4. Ruumide sisekliima

Ruumide sisekliima peab vastama kehtestatud normidele.

1.3.6.5. Invanõuded

Puuduvad.

1.3.7. Hoone sisearhitektuur

1.3.7.1. Sisearhitektuurne kontseptsioon

Põrandate katteks kasutatakse keraamilisi plaate või puitparkett. Seinad ja laed pahteldatakse ning värvitakse heledal toonil.

Vannitubade põrandad on planeeritud katta keraamiliste plaatidega. Seinad kaetakse keraamiliste plaatidega kuni 2,1 m kõrguseni, ülejäänud pahteldatakse ja värvitakse.

1.3.7.2. Viimistlusmaterjalide valik ja kvaliteeditase

Kõik kasutatavad materjalid peavad omama Tervisekaitsetalituse heakskiitu.

1.4. Ehituskonstruksioonid (tarindid)

1.4.1. Kasutatavad normdokumendid

Käesolev projekt on koostatud Eesti Vabariigi projekteerimismuudatuste alusel:

- EVS 811:2006-Hoone ehitusprojekt [3];
- EVS 837-1 Piirdetarindid. Osa 1 Üldnõuded [15];
- EVS 842:2003 Ehitiste heliisolatsiooninõuded, Kaitse müra eest [24].

Tööd viiakse läbi Hea Ehitustava kohaselt (ET - 1 0207 - 0068) [19] ja vastavalt:

- Eesti Vabariigis kehtivatele seadustele, määrustele, otsustustele;
- kohaliku võimu määrustele, juhenditele;
- Eesti Vabariigis kehtivatele (eel) normidele ja standarditele;
- muudele projektis mainitud normidele;
- materjalide ja seadmete paigalduseeskirjadele ja juhistele.

Ehitustööde kvaliteet peab vastama MaaRYL2010 [9], TarindiRYL2010 [8], SisetöödeRYL2013 [10], Maalritööde RYL 2012 [11] nõuetele, kui projektdokumentatsioonis või Töövõtulepingus ei ole märgitud teisiti.

1.4.2. Kasutatavad arvutusprogrammid

- Autodesk Autocad 2016
- Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2015
- PTC Mathcad Prime 3.0
- Microsoft Excel 2013

1.4.3. Tehnilised lähteandmed

1.4.3.1. Ehitise eluiga

Rekonstrueeritava hoone eluiga on kavandatud 50 aastat.

1.4.4. Koormused

Koormused ilma osavaruteguriteta:

Ajutised koormused		qk (kN/m ²)
grupp A	eluruumid	2,0
	koridorid, trepikojad	3,0
	rõdud, terrassid	4,0

garaaži pind 2,0

Omakaalud vastavalt konstruktsioonidele.

Lumekoormused maapinnal $S_k=1,5 \text{ kN/m}^2$

katusel $S=0,4...0,8*1,5=0,6...1,2 \text{ kN/m}^2$

Tuulekoormused $V_{ref}=21 \text{ m/s}$, $q_{ref}=0,276 \text{ kN/m}^2$, $C_{pe}=1,1\div 2,8$

1.4.5. Konstruktiivne skeem

Rekonstrueeritaval hoonel on põhikorrus, katusekorrus ja keldrikorrus

Olemasolevad kandekonstruktsioonid säilitatakse. Rekonstrueeritavate seinade kandekonstruktsiooni moodustab tuhaplokk. Rekonstrueeritava katuse ja vahelae kandekonstruktsiooniks on kasutatud 50x200 mm puitmaterjali. Hoone ruumiline jäikus tagatakse seinte ja vahelagede koostööga.

1.4.6. Vundamendid

Juurdehitatavatele terrassile ja trepile tehakse raudbetoonist (betoon C25/30) postvundamendid, mis armeeritakse armatuuriga A-III. Vundament tuleb rajada pinnase külmumispiirist alla poole. Vundamendi täpsem lahendus esitatakse konstruktiivse projektiga.

1.4.7. Välisseinad

Rekonstrueeritavate välisseinte kandekonstruktsiooni moodustab tuhaplokk 300 mm, mis on soojustatud mineraalvillaga 150mm ja kaetud vertikaalse kaaslaudisega.

1.4.8. Vaheseinad

Vaheseinad (116mm) on terasprofiilidest mõlemalt poolt kaetud kahekordse kipsplaadiga.

1.4.9. Vahelaed

Olemasoleva vahelae keldrikorruse ja põhikorruse vahel moodustab raudbetoonist vahelagi, mis säilitatakse. Põhikorruse ja katusekorruse vahelagi ehitatakse 50x200mm puittaladele, mida omakorda toestavad hoone keskel olevad 150x180mm puittalad postidel.

1.4.10. Katus

Projekteeritava katusekonstruktsiooni moodustab 50x200mm puitsarikad. Katused kaetakse savist katusekividega. Katuseharja sõlm tuleb vormistada nii, et oleks tagatud katuse tuulutus ja oleks takistatud lumesulamisvee ja vihmavee sattumine katusekatte alustesse konstruktsioonidesse. Katus varustatakse vajalike tarvikute ning vihmaveerennide-

kettidega. Läbiviigid teostada spetsiaalsete läbiviikude abil. Katusekonstruktsioonid peavad olema läbi räästakasti tuulutatavad.

1.4.11. Rõdud, terrassid

Terrassi ja rõdu kandekonstruktsioon on puidust, mis on kaetud ilmastikukindla terrassipuiduga. Olemasolev peasissekäigu terasest terrass säilitatakse. Juurdeehitatavate terrassi ja rõdu konstruktiivne osa lahendatakse eraldi projektiga

1.5. Kütte ja ventilatsioon

Rekonstrueeritavale hoonele rajatakse tehnoruumi puitkatlabaasil küttesüsteem. Samuti rajatakse hoonele soojustagastiga ventilatsioonisüsteem ning mehaaniline väljatõmme köögile ja niisketele ruumidele. Jahutust pole hoonesse ette nähtud. Kütte ja ventilatsiooni lahendus vastavalt eriosa projektile.

1.6. Veevarustus ja kanalisatsioon

Kanalisatsiooni tarbeks rajatakse krundile septik ning imbväljak. Veevarustus lahendatakse krundi oleva kaevuga, mis ühendatakse torustikuga hoonesse. Sadevesi juhitakse ümbritsevasse pinnasesse (vt joonis AR-1). Maapinnale antakse vastavad kalded hoonest eemale, soovitatavalt 15 cm maapinna langust 3 m kohta.

Veevarustuse ja kanalisatsiooni osa lahendatakse eraldi projektiga.

1.7. Tugev- ja nõrkvool

Ehitustööde käigus tellitakse elektriprojekt. Jaotusliinid ehitatakse välja plastkestaga vasksoontega kaabli abil. Valgustid, lülitid ja pistikupesad valitakse arvestades ruumi iseloomu. Lülitid ja pistikupesad nähakse ette paigaldada süvistatult ning kõik pistikupesad on kaitsekontaktiga. Kaitse otsepuute eest tagatakse pingestatud osade isoleerimise teel ning lisakaitse rikkevoolu kaitselülitite abil. Isolatsioon peab takistama pingestatud osade igasugust puudutamist. Nõrkvoolu ja elektripaigaldise süsteemid rajatakse vastavalt eriosa projektile.

1.8. Energiatõhusus

Kasutada lähteandmetena ehitusprojekti ning kehtivat Eesti VV määrust "Hoonete energiatoõhususe arvutamise metoodika" [27].

2. TUGEVUSARVUTUSED

2.1. Üldosa

Käesolevas magistritöös on teostatud tugevuskontroll hoone rekonstrueerimistööde käigus ehitatud kandekonstruktsioonidele. Vajadusel on lisatud olemasolevale kandekonstruktsioonile konstruktsioonelemente, mis aitaksid tagada konstruktsiooni kandevõime kõige kriitilise koormuskombinatsiooni puhul. Tugevuskontroll on teostatud penniga sarikatele ning vahelae- ja tugitalade kandepiirseisundis. Samuti kontrollitakse vahelaetalade läbipainet kasutuspiirseisundis. Käesolev magistritöö ei sisalda endas konstruktsioonisõlmede tugevusarvutusi.

2.1.1. Kasutatud normdokumendid

Standardid

- EVS-EN 1990:2002+NA:2002 – Eurokoodeks. Ehituskonstruktsioonide projekteerimise alused [28]
- EVS-EN 1991-1-1:2002+NA:2002 – Eurokoodeks 1:-Ehituskonstruktsioonide koormused. Osa 1-1: Üldkoormused. Mahukaalud, omakaalud, hoonete kasuskoormused [29]
- EVS-EN 1991-1-3:2006+NA:2006 – Eurokoodeks 1: Ehituskonstruktsioonide koormused. Osa 1-3: Üldkoormused. Lumekoormus [30]
- EVS-EN 1991-1-4:2005+NA:2007 – Eurokoodeks 1: Ehituskonstruktsioonide koormused. Osa 1-4: Üldkoormused. Tuulekoormus [31]
- EVS-EN 1995-1-1:2005+NA:2007+A1:2008+NA:2009 – Eurokoodeks 5: Puitkonstruktsioonide projekteerimine. Osa 1-1: Üldist. Üldreeglid ja reeglid hoonete projekteerimiseks [32]
- EVS-EN 338:2009 – „Ehituspuit. Tugevusklassid“ [33]

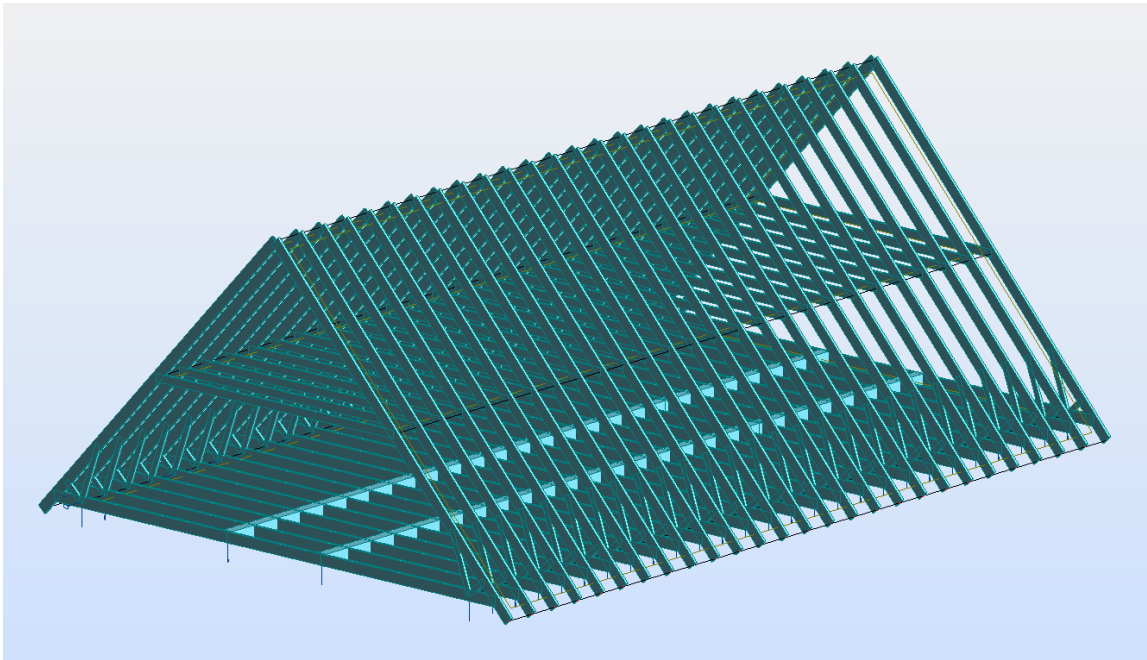
Arvutiprogrammid

- Autodesk Autocad 2016
- Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2015
- PTC Mathcad Prime 3.0
- Microsoft Excel 2013

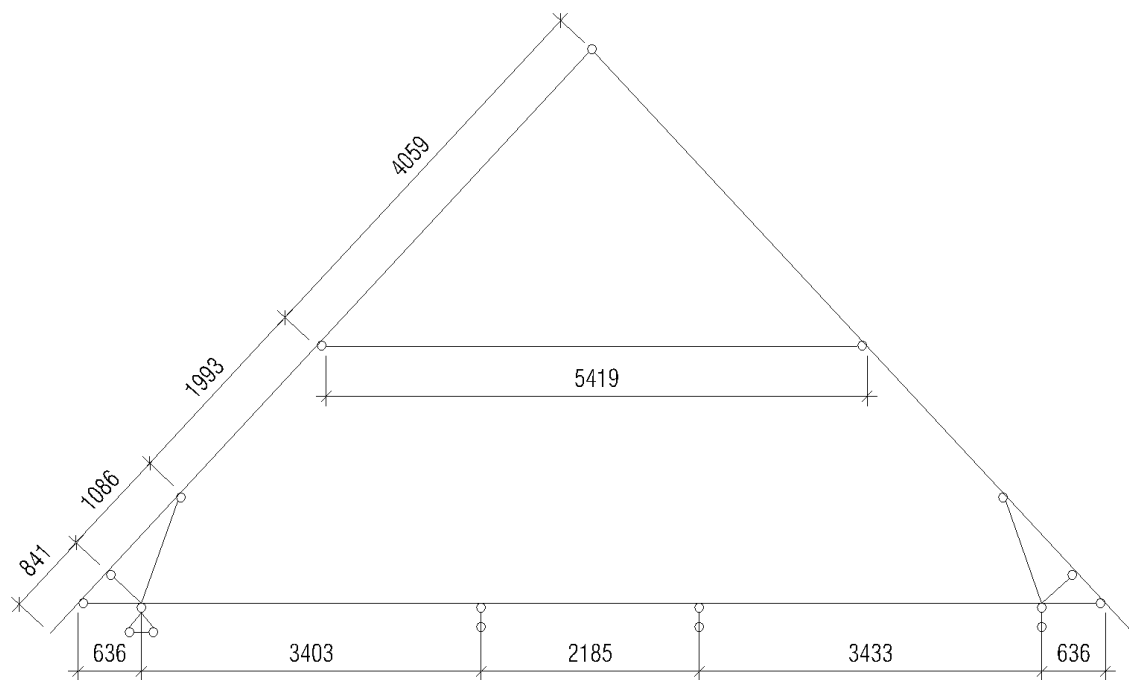
Abimaterjalid

- Ehituskonstruktori käsiraamat [34]
- Isoveri toodete koondtabel [35]

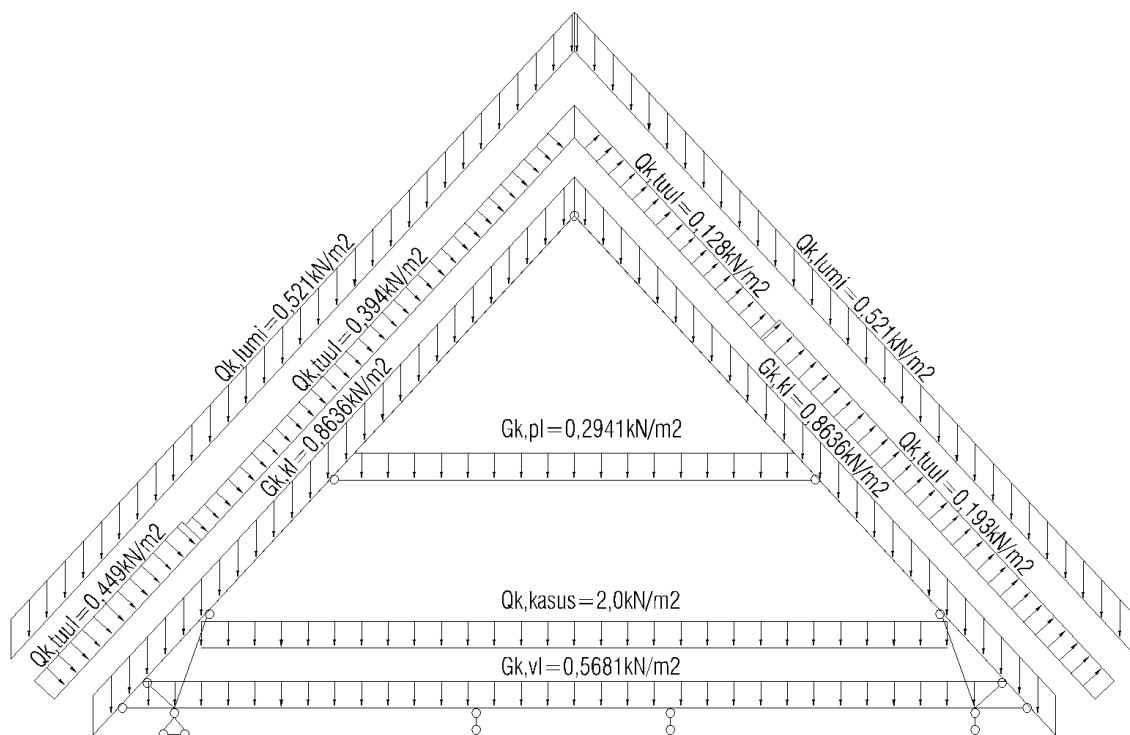
2.2. Koormuskombinatsioonid



Joonis 1. Katusekonstruktsiooni varraskeemi 3D mudel



Joonis 2. Katusekonstruktsiooni varraskeem mõõtudega



Joonis 3. Koormusskeem

Kandepiirseisundis alaliste või ajutiste arvutusolukordade koormuskombinatsioonid:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i} \quad (1)$$

- kus γ - koormuse osavarutegur,
 P - eelpingekoormus,
 Q - muutuvkoormus,
 $Q_{k,1}$ - domineeriv muutuvkoormus,
 $\psi_{0,i}$ - koormuse kombinatsioonitegur,
 $Q_{k,i}$ - muu muutuvkoormus.

Tabel 1. Kombinatsioonitegurid [34]

Koormuse liik	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Kasuskoormus - klass A	0,7	0,5	0,3
Lumekoormus	0,5	0,2	0
Tuulekoormus	0,6	0,2	0

Arvutustes on kasutatud järgmisi koormuskombinatsioone (KK), mis on moodustatud kasutades valemit 1 ja kombinatsioonitegureid tabelist 1. Koormuse kestuse ja niiskussisalduse mõju arvestav modifikatsioonitegur k_{mod} on võetud standardist EVS-EN 1995-1-1:2005+NA:2007+A1:2008+NA:2009 tabelist 3.1 [32].

- KK1 – Omakaal ($k_{mod} = 0,6$)

$$\gamma_G \cdot G_k$$

- KK2 – Omakaal + domineeriv risti puhuv tuul ($k_{mod} = 0,9$)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_{k,tuulo}$$

- KK3 – Omakaal + domineeriv risti puhuv tuul + lumi ($k_{mod} = 0,9$)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_{k,tuulo} + \gamma_Q \cdot \psi_{0,lumi} \cdot Q_{k,lumi}$$

- KK4 – Omakaal + domineeriv risti puhuv tuul + lumi vasakul kaldel + pool lund paremal kaldel ($k_{mod} = 0,9$)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_{k,tuulo} + \gamma_Q \cdot \psi_{0,lumi} \cdot Q_{k,lumivasak} + \gamma_Q \cdot \psi_{0,lumi} \cdot \frac{Q_{k,lumiparem}}{2}$$

- KK5 – Omakaal + domineeriv risti puhuv tuul + pool lund vasakul kaldel + lumi paremal kaldel ($k_{mod} = 0,9$)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_{k,tuulo} + \gamma_Q \cdot \psi_{0,lumi} \cdot Q_{k,lumiparem} + \gamma_Q \cdot \psi_{0,lumi} \cdot \frac{Q_{k,lumivasak}}{2}$$

- KK6 – Omakaal + domineeriv risti puhuv tuul + kasuskoormus ($k_{mod} = 0,9$)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_{k,tuulo} + \gamma_Q \cdot \psi_{0,kasus} \cdot Q_{k,kasus}$$

- KK7 – Omakaal + domineeriv risti puhuv tuul + lumi + kaskukoormus ($k_{mod} = 0,9$)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_{k,tuulo} + \gamma_Q \cdot \psi_{0,lumi} \cdot Q_{k,lumi} + \gamma_Q \cdot \psi_{0,kasus} \cdot Q_{k,kasus}$$

- KK8 - Omakaal + domineeriv risti puhuv tuul + lumi vasakul kaldel + pool lund paremal kaldel + kaskukoormus ($k_{mod} = 0,9$)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_{k,tuulo} + \gamma_Q \cdot \psi_{0,lumi} \cdot Q_{k,lumivasak} + \gamma_Q \cdot \psi_{0,lumi} \cdot \frac{Q_{k,lumiparem}}{2} + \gamma_Q \cdot \psi_{0,kasus} \cdot Q_{k,kasus}$$

- KK9 – Omakaal + domineeriv risti puhuv tuul + pool lund vasakul kaldel + lumi paremal kaldel + kaskukoormus ($k_{mod} = 0,9$)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_{k,tuulo} + \gamma_Q \cdot \psi_{0,lumi} \cdot Q_{k,lumiparem} + \gamma_Q \cdot \psi_{0,lumi} \cdot \frac{Q_{k,lumivasak}}{2} + \gamma_Q \cdot \psi_{0,kasus} \cdot Q_{k,kasus}$$

- KK10 – Omakaal + domineeriv lumi ($k_{mod} = 0,8$)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_{k,lumi}$$

- KK11 – Omakaal + domineeriv lumi + risti puhuv tuul ($k_{mod} = 0,9$)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_{k,lumi} + \gamma_Q \cdot \psi_{0,tuulo} \cdot Q_{k,tuulo}$$

- KK12 – Omakaal + domineeriv lumi + kaskukoormus ($k_{mod} = 0,8$)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_{k,lumi} + \gamma_Q \cdot \psi_{0,kasus} \cdot Q_{k,kasus}$$

- KK13 – Omakaal + domineeriv lumi + risti puhuv tuul + kasuskoormus ($k_{mod} = 0,9$)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_{k,lumi} + \gamma_Q \cdot \psi_{0,tuulo} \cdot Q_{k,tuulo} + \gamma_Q \cdot \psi_{0,kasus} \cdot Q_{k,kasus}$$

- KK14 – Omakaal + domineeriv lumi vasakul kaldel + pool domineerivat lund paremal kaldel ($k_{mod} = 0,8$)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_{k,lumivasak} + \gamma_Q \cdot \frac{Q_{k,lumiparem}}{2}$$

- KK15 – Omakaal + domineeriv lumi vasakul kaldel + pool domineerivat lund paremal kaldel + risti puhuv tuul ($k_{mod} = 0,9$)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_{k,lumivasak} + \gamma_Q \cdot \frac{Q_{k,lumiparem}}{2} + \gamma_Q \cdot \psi_{0,tuulo} \cdot Q_{k,tuulo}$$

- KK16 – Omakaal + domineeriv lumi vasakul kaldel + pool domineerivat lund paremal kaldel + kasuskoormus ($k_{mod} = 0,8$)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_{k,lumivasak} + \gamma_Q \cdot \frac{Q_{k,lumiparem}}{2} + \gamma_Q \cdot \psi_{0,kasus} \cdot Q_{k,kasus}$$

- KK17 – Omakaal + domineeriv lumi vasakul kaldel + pool domineerivat lund paremal kaldel + risti puhuv tuul ($k_{mod} = 0,9$)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_{k,lumivasak} + \gamma_Q \cdot \frac{Q_{k,lumiparem}}{2} + \gamma_Q \cdot \psi_{0,tuulo} \cdot Q_{k,tuulo} + \gamma_Q \cdot \psi_{0,kasus} \cdot Q_{k,kasus}$$

- KK18 – Omakaal + domineeriv lumi paremal kaldel + pool domineerivat lund vasakul kaldel ($k_{mod} = 0,8$)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_{k,lumiparem} + \gamma_Q \cdot \frac{Q_{k,lumivasak}}{2}$$

- KK19 – Omakaal + domineeriv lumi paremal kaldel + pool domineerivat lund vasakul kaldel + risti puhuv tuul ($k_{mod} = 0,9$)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_{k,lumiparem} + \gamma_Q \cdot \frac{Q_{k,lumivasak}}{2} + \gamma_Q \cdot \psi_{0,tuulo} \cdot Q_{k,tuulo}$$

- KK20 – Omakaal + domineeriv lumi paremal kaldel + pool domineerivat lund vasakul kaldel + kaskoormus ($k_{mod} = 0,8$)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_{k,lumiparem} + \gamma_Q \cdot \frac{Q_{k,lumivasak}}{2} + \gamma_Q \cdot \psi_{0,kasus} \cdot Q_{k,kasus}$$

- KK21 – Omakaal + domineeriv lumi paremal kaldel + pool domineerivat lund vasakul kaldel + risti puhuv tuul + kaskoormus ($k_{mod} = 0,9$)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_{k,lumiparem} + \gamma_Q \cdot \frac{Q_{k,lumivasak}}{2} + \gamma_Q \cdot \psi_{0,tuulo} \cdot Q_{k,tuulo} + \gamma_Q \cdot \psi_{0,kasus} \cdot Q_{k,kasus}$$

- KK22 – Omakaal + domineeriv piki puhuv tuul ($k_{mod} = 0,9$)

$$\gamma_{G,inf} \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_{k,tuul90}$$

- KK23 – Omakaal + domineeriv piki puhuv tuul + kaskoormus ($k_{mod} = 0,9$)

$$\gamma_{G,inf} \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_{k,tuul90} + \gamma_Q \cdot \psi_{0,kasus} \cdot Q_{k,kasus}$$

- KK24 – Omakaal + domineeriv kaskoormus ($k_{mod} = 0,8$)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_{k,kasus}$$

- KK25 – Omakaal + domineeriv kaskoormus + risti puhuv tuul + lumi ($k_{mod} = 0,9$)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_{k,kasus} + \gamma_Q \cdot \psi_{0,tuulo} \cdot Q_{k,tuulo} + \gamma_Q \cdot \psi_{0,lumi} \cdot Q_{k,lumi}$$

- KK26 – Omakaal + domineeriv kasuskoormus + risti puhuv tuul + lumi vasakul kaldel + pool lund paremal kaldel ($k_{mod} = 0,9$)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_{k,kasus} + \gamma_Q \cdot \psi_{0,tuulo} \cdot Q_{k,tuulo} + \gamma_Q \cdot \psi_{0,lumi} \cdot Q_{k,lumivasak} + \gamma_Q \cdot \psi_{0,lumi} \cdot \frac{Q_{k,lumiparem}}{2}$$

- KK27 – Omakaal + domineeriv kasuskoormus + risti puhuv tuul + lumi paremal kaldel + pool lund vasakul kaldel ($k_{mod} = 0,9$)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_{k,kasus} + \gamma_Q \cdot \psi_{0,tuulo} \cdot Q_{k,tuulo} + \gamma_Q \cdot \psi_{0,lumi} \cdot Q_{k,lumiparem} + \gamma_Q \cdot \psi_{0,lumi} \cdot \frac{Q_{k,lumivasak}}{2}$$

- KK28 – Omakaal + domineeriv kasuskoormus + lumi ($k_{mod} = 0,8$)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_{k,kasus} + \gamma_Q \cdot \psi_{0,lumi} \cdot Q_{k,lumi}$$

- KK29 – Omakaal + domineeriv kasuskoormus + lumi vasakul kaldel + pool lund paremal kaldel ($k_{mod} = 0,8$)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_{k,kasus} + \gamma_Q \cdot \psi_{0,lumi} \cdot Q_{k,lumivasak} + \gamma_Q \cdot \psi_{0,lumi} \cdot \frac{Q_{k,lumiparem}}{2}$$

- KK30 – Omakaal + domineeriv kasuskoormus + lumi paremal kaldel + pool lund vasakul kaldel ($k_{mod} = 0,8$)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_{k,kasus} + \gamma_Q \cdot \psi_{0,lumi} \cdot Q_{k,lumiparem} + \gamma_Q \cdot \psi_{0,lumi} \cdot \frac{Q_{k,lumivasak}}{2}$$

- KK31 – Omakaal + domineeriv kasuskoormus + risti puhuv tuul ($k_{mod} = 0,9$)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_{k,kasus} + \gamma_Q \cdot \psi_{0,tuulo} \cdot Q_{k,tuulo}$$

2.3. Koormused

Koormuseid liigitatakse ajalise kestuse järgi alalisteks e püsikoormusteks, muutuvkoormusteks ja erakorralisteks koormusteks. Arvutustes kasutatakse arvutusväärtusi, mis saadakse normväärtuste korrutamisel osavaruteguriga. Osavarutegur võtab arvesse koormuse võimalikku hälvet normväärtusest ebasoodsamasse suunda. Saadud koormusi rakendatakse kombinatsioonidena vastavalt valitud koormusjuhtudele ja piirilukordadele. Koormuskombinatsioonis võetakse arvesse samaaegselt mõjuvate muutuvkoormuste kõige ebasoodsamate väärtuste samaaegse mõjumise tõenäosust, kus korrutatakse muutuvkoormuse arv väärtus kombinatsiooniteguriga. [34]

2.3.1. Tuulekoormus

Tuulekoormuste leidmiseks on kasutatud normdokumenti EVS-EN 1991-1-4:2005+NA:2007. [31]

Konstruksiooni välispindadele mõjuv tuulerõhk leitakse valemiga:

$$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe}, \quad (2)$$

kus $q_p(z_e)$ - kiirusrõhk,

z_e - lumekoormuse kujutegur,

c_{pe} - avatustegur.

Vastavalt standardile EVS-EN 1991-1-4:2005+NA:2007 [31] tabeli 4.1 põhjal kuulub projekteeritav hoone II maastikutüübi koosseisu. Kuna kiirusrõhk q_p on vastava maastikutüübi juures konstantne kuni kõrguseni 2m siis on z_e väärtusena kasutatud hoone kõrgust maapinnast:

$$z_e = 9,58 \text{ m}$$

Tuule tippkiirusrõhku saab arvutada valemiga tulenevalt standardile EVS-EN 1991-1-4:2005+NA:2007 [31] II maastikutüübi kohta järgnevalt:

$$q_p = 9,96 \ln^2 \frac{z}{0,05} + 69,75 \ln \frac{z}{0,05}, \quad (3)$$

kus z - hoone arvutuskõrgus meetrites,

Kasutades valemit 3 leitakse tippkiirusrõhk:

$$q_p = 9,96 \ln^2 \frac{9,58}{0,05} + 69,75 \ln \frac{9,58}{0,05} = 641,7 \frac{N}{m^2} = 0,642 \frac{kN}{m^2}$$

Kahekaldelise katuse tuulerõhutegurite leidmiseks kasutatakse standardi EVS-EN 1991-1-4:2007 [31] tabeleid 7.4a ja 7.4b. Projekteeritava hoone 47° katuse arvutamiseks mõeldud tuulerõhutegurid on määratud antud tabelite põhjal interpoleerides. Tulemused on toodud tabelis 2.

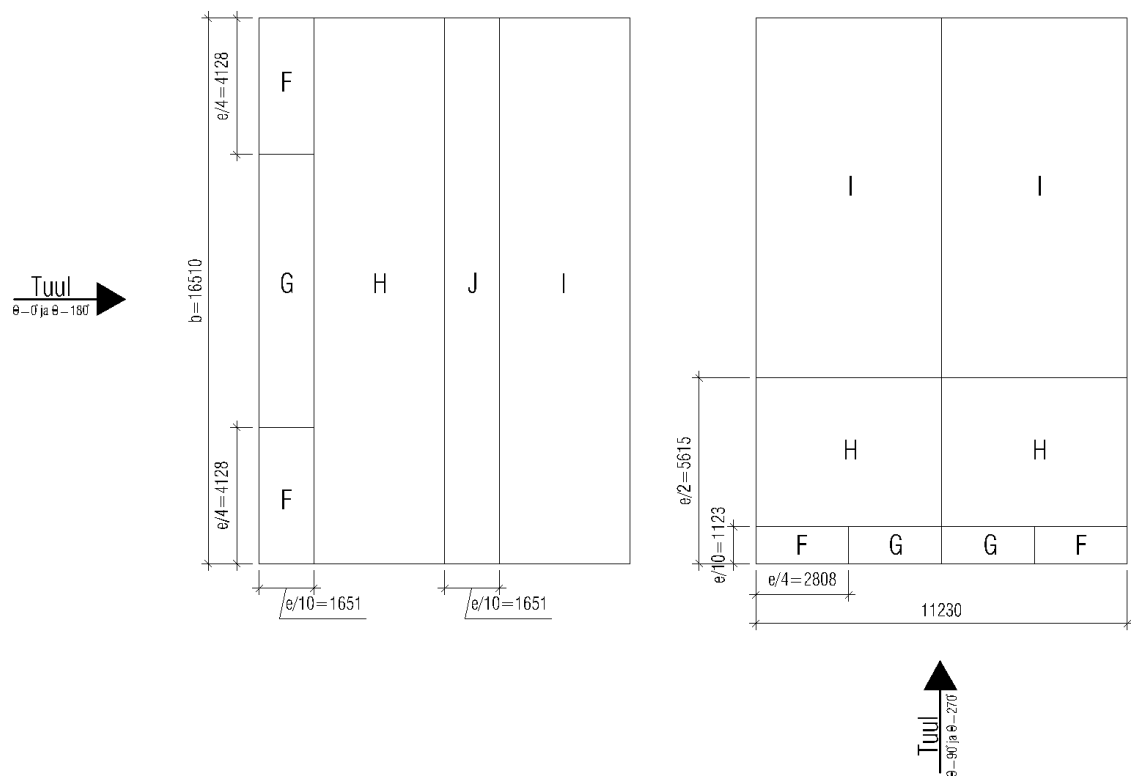
Katuseosa tuulerõhkude koormustsoonid koos mõõtmetega ning tuule suundadega on esitatud joonisel 4, kus

$$e = \min \begin{cases} b = 16,51 \text{ m} \\ 2h = 2 \cdot 9,58 = 19,16 \text{ m} \end{cases} \text{ - kui tuule suund } \Theta=0^\circ \text{ ja } \Theta=180^\circ \text{ ning}$$

$$e = \min \begin{cases} b = 11,23 \text{ m} \\ 2h = 2 \cdot 9,58 = 19,16 \text{ m} \end{cases} \text{ - kui tuule suund } \Theta=90^\circ \text{ ja } \Theta=270^\circ.$$

Tabel 2. Kahekaldelise katuse kaldenurgaga 45° tuulerõhutegurid

Katuse kaldenurk α	Tuule suund $\Theta=0^\circ$ ja $\Theta=180^\circ$					Tuule suund $\Theta=90^\circ$ ja $\Theta=270^\circ$			
	F	G	H	I	J	F	G	H	I
45°	+0,7	+0,7	+0,6	-0,2	-0,3	-1,1	-1,4	-0,9	-0,5
47°	+0,7	+0,7	+0,613	-0,2	-0,3	-1,1	-1,373	-0,887	-0,5
60°	+0,7	+0,7	+0,7	-0,2	-0,3	-1,1	-1,2	-0,8	-0,5



Joonis 4. Koormustsoonid vastavalt tuule suunale

Tabel 3. Katuse koormustsoonide tuulerõhud

$\alpha=47^\circ$	Tuule suund $\Theta=0^\circ$ ja $\Theta=180^\circ$					Tuule suund $\Theta=90^\circ$ ja $\Theta=270^\circ$			
	F	G	H	I	J	F	G	H	I
Tuulerõhu -tegur $C_{pe,10}$	+0,7	+0,7	+0,613	-0,2	-0,3	-1,1	-1,373	-0,887	-0,5
Tuulerõhk w_e (kN/m²)	0,449	0,449	0,394	-0,128	-0,193	-0,706	-0,881	-0,569	-0,321

2.3.2. Lumekoormus

Lumekoormuse arvutamiseks on kasutatud standardit EVS-EN 1991-1-3:2006+NA:2006 [30], kus on toodud valem:

$$s = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k, \quad (4)$$

- kus s - katuse lumekoormuse normsuurus (kN/m^2),
 μ_i - lumekoormuse kujutegur,
 C_e - avatustegur,
 C_t - soojustegur,
 s_k - normatiivne lumekoormus maapinnal (kN/m^2).

Avatusteguriks C_e on soovitatav kasutada kõikide maastikutüüpide juures 1,0. Kuna tegemist on soojust vähe eritava katusega, siis soojustegur C_t on samuti 1,0. [30]

Rekonstrueeritav hoone asub Võrumaal Varstu vallas Vana-Roosa külas, seega lume normkoormuseks maapinnal on valitud vastavalt EVS-EN 1991-1-3:2006+NA:2006 [30] jooniselt NA.4.1:

$$s_k = 1,5 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Magistritöös esitatud hoone on kahekaldelise katusega kaldenurgaga 47° , mille kujutegur määratletakse vastavalt EVS-EN 1991-1-3:2006+NA:2006 [30] tabelile 5.2

$$\mu_1 = \frac{0,8 \cdot (60 - a)}{30}, \quad (5)$$

- kus μ_1 - lumekoormuse kujutegur
 a - katuse kaldenurk

Lumekoormuse kujutegur vastavalt valemile 5:

$$\mu_1 = \frac{0,8 \cdot (60 - 47)}{30} = 0,347$$

Katusele mõjuv normatiivne koormus vastavalt valemile 4:

$$s = Q_{k,lumi} = 0,347 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,347 = 0,521 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

2.3.3. Omakaalukoormused

Koormuste leidmisel on kasutatud Ehituskonstruktori käsiraamatut [34] ja Isoveri toodete koondtabelit [35].

Tabel 4. Katuslae materjalid ja omakaalukoormused

Materjal	Laius	Kõrgus	Samm	Mahukaal	Normkoormus
	b	h	s	γ	$G_{k,p}$
	m	m	m	kN/m ³	kN/m ²
Katusekivi RUBIN 13V	-	-	-	-	0,3300
Roovitus	0,050	0,050	0,350	5,000	0,0357
Distantsiliist	0,022	0,050	0,600	5,000	0,0092
Mittehingav aluskate					0,0009
Soojustus Isover KL 33	1,300	0,200	0,600	0,245	0,1062
Distantsliist	0,050	0,050	0,600	5,000	0,0208
Soojustus Isover KL 33	1,300	0,200	0,600	0,245	0,1062
Roovitus	0,050	0,050	0,600	5,000	0,0208
Soojustus Isover KL 33	1,300	0,050	0,600	0,245	0,0265
Aurutõke Vario Duplex					0,0013
Kipsplaat (2x kips)					0,2060

SUMMA: 0,8636 kN/m²

Tabel 5. Vahelae materjalid ja omakaalukoormused

Materjal	Laius	Kõrgus	Samm	Mahukaal	Normkoormus
	b	h	s	γ	$G_{k,p}$
	m	m	m	kN/m ³	kN/m ²
Parkett	0,12	0,014	-	7	0,0980
Parketi alusvaip	1,2	0,005	-	0,45	0,0023
OSB plaat 2x16mm	2,5	0,032	-	6	0,1920
Isover KL33	0,6	0,2	0,6	0,245	0,0490
Roovitus	0,05	0,05	0,6	5	0,0208
Kipsplaat (2x kips)					0,2060

SUMMA: 0,5681 kN/m²

Tabel 6. Pööninglae materjalid ja omakaalukoormused

Materjal	Laius	Kõrgus	Samm	Mahukaal	Normkoormus
	b	h	s	γ	$G_{k,p}$
	m	m	m	kN/m ³	kN/m ²
Puistevill	-	0,3	-	0,18	0,0540
Aurutõke Vario Duplex	-	-	-	-	0,0010
Roovitus	0,05	0,05	0,6	5	0,0208
Isover KL33	0,6	0,05	0,6	0,245	0,0123
Kipsplaat (2x kips)	-	-	-	-	0,2060

SUMMA: 0,2941 kN/m²

2.3.4. Kasuskoormused

Kasuskoormuseks on muutuvkoormus inimeste, mööbli, teisaldatavate vaheseinte, ladustatud kaupade, seadmete, liiklusvahendite jms kaalust tekitatud muutuvkoormus. Vastavad koormused kaasavad ka erandolukordi, kus näiteks kuhjatakse erinevaid esemeid kolimise või remondi tõttu ühte kohta kokku. Vastavalt ruumi funktsioonile jaotatakse koormused klassidesse.

Vastavalt Ehituskonstruktori käsiraamatu [34] tabel 8.12. järgi on vahelaele mõjuv kasuskoormus:

$$q_k = 2,0 \frac{kN}{m^2}$$

2.4. Tugevusarvutustes kasutatavad valemid

Konstruksioonide tugevusarvutuste teostamiseks kasutatakse standardit EVS-EN 1995-1-1:2005+NA:2007+A1:2008+NA:2009. [32] ning saematerjalide tugevusomadused on esitatud Ehituskonstruktori käsiraamatus [34] tabelis 14.5.

Materjali tugevuse normväärtus on saadud kasutades järgmist valemit:

$$X_d = k_{mod} \cdot \frac{X_k}{\gamma_M}, \quad (6)$$

kus X_k - tugevusomaduse normväärtus

k_{mod} - koormuse kestust ja konstruktsiooni mõju arvestav modifikatsioonitegur

γ_M - materjali omaduste osavarutegur

Materjali omaduste osavarutegur γ_M on toodud standardis EVS-EN 1995-1-1:2005+NA:2007+A1:2008+NA:2009 [32] tabelist 2.3, kus:

$$\gamma_M = 1,3$$

2.4.1. Kandevõime kontroll surve koos paindega

Vardal, mille suhteline saledus $\lambda_{rel,y} > 0,3$ on tegemist saleda vardaga, seega surveel koos paindega peavad olema rahuldatud järgnevad tingimused [34]:

$$\begin{aligned} \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} &\leq 1 \\ \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} &\leq 1 \end{aligned} \quad (7)$$

kus $f_{c,0,d}$ - pikikiudu survetugevuse arvutusväärtus(N/mm²);

$f_{m,y(z),d}$ - paindetugevuse arvutusväärtus y ja z telje suhtes (N/mm²);

$\sigma_{c,0,d}$ - pikikiudu survepinge arvutusväärtus (N/mm²);

$\sigma_{m,y(z),d}$ - paindepinged y- ja z- telje suhtes (N/mm²);

$k_{c,y}$ - nõtketegur y- telje suhtes (N/mm²);

k_m - pingete ümberjagunemist ja materjali mittehomogeensust arvestav tegur, mis täisnurkse ristlõike korral on $k_m = 0,7$.

Vardal, mille suhteline saledus $\lambda_{rel,y} \leq 0,3$ ei ole tegemist saleda vardaga, seega surveel koos paindega peab olema rahuldatud järgnevad tingimused [34]:

$$\begin{aligned} \left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} &\leq 1 \\ \left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} &\leq 1, \end{aligned} \quad (8)$$

kus $f_{c,0,d}$ - pikikiudu survetugevuse arvutusväärtus(N/mm²);

$f_{m,y(z),d}$ - paindetugevuse arvutusväärtus y ja z telje suhtes (N/mm²);

$\sigma_{c,0,d}$ - pikikiudu survepinge arvutusväärtus (N/mm²);

$\sigma_{m,y(z),d}$; - paindepinged y- ja z- telje suhtes (N/mm²);

k_m - pingete ümberjagunemist ja materjali mittehomogeensust arvestav tegur, mis täisnurkse ristlõike korral on $k_m = 0,7$.

Nõtketegur $k_{c,y(z)}$ saadakse kasutades järgmist valemit:

$$k_{c,y(z)} = \frac{1}{k_{y(z)} + \sqrt{k_{y(z)}^2 - \lambda_{rel,y(z)}^2}}, \quad (9)$$

kus $k_{y(z)}$ - ebastabiilsustegur;

$\lambda_{rel,y(z)}$ - suhteline saledus telje suhtes.

Ebastabiilsustegur $k_{y(z)}$ saadakse kasutades järgmist valemit:

$$k_{y(z)} = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,y(z)} - 0,3) + \lambda_{rel,y(z)}^2), \quad (10)$$

kus β_c - tegur, mis saepuidu puhul $\beta_c = 0,2$;

$\lambda_{rel,y(z)}$ - suhteline saledus telje suhtes.

Varda suhtelised saledused $\lambda_{rel,y(z)}$ arvutatakse järgmise valemiga:

$$\lambda_{rel,y(z)} = \frac{\lambda_{y(z)}}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}}, \quad (11)$$

kus $E_{0,05}$ - 5% elastsusmoodul pikikiudu(N/mm²);

$f_{c,0,k}$ - normatiivne survetugevus pikikiudu (N/mm²);

$\lambda_{y(z)}$ - saledus telje suhtes.

Varda saledused saadakse kasutades järgmist valemit:

$$\lambda_{y(z)} = \frac{l_{ef}}{i_{y(z)}}, \quad (12)$$

kus $i_{y(z)}$ - inertsiraadius telje $y(z)$ suhtes (mm^4);
 l_{ef} - nõtkepikkus telje $y(z)$ suhtes (mm).

Saleda elemendi puhul sõltub nõtkepikkus l_{ef} varda kinnitusest. Enamlevinud nõtkepikkused puitkonstruktsioonidel on toodud Ehituskonstruktori käsiraamatus Tabelis 14.19. [34]

Inertsiraadiused telgede suhtes saadakse kasutades järgmist valemit:

$$i_{y(z)} = \sqrt{\frac{I_{y(z)}}{A}}, \quad (13)$$

kus $I_{y(z)}$ - moment $y(z)$ telje suhtes (mm^4);
 A - ristlõike pindala (mm^2).

Inertsimomendid telgede suhtes arvutatakse järgmise valemiga:

$$I_{y(z)} = \frac{b \cdot h^3}{12}, \quad (14)$$

kus b - ristlõike laius (mm);
 h - ristlõike kõrgus (mm).

Arvutuslik survepinge pikikiudu saadakse kasutades järgmist valemit:

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{c,d}}{A}, \quad (15)$$

kus $N_{c,d}$ - survejõu arvutusväärtus (kN);
 A - ristlõike pindala (mm^2).

Ristlõike pindala arvutatakse järgmise valemiga

$$A = b \cdot h, \quad (16)$$

kus b - ristlõike laius (mm);

h - ristlõike kõrgus (mm).

Arvutuslike paindepingete leidmiseks kasutatakse järgmist valemit:

$$\sigma_{m,y(z),d} = \frac{M_{y(z),d}}{W_{y(z)}}, \quad (17)$$

kus $M_{y(z),d}$ - paindemomendi arvutusväärtus (kN·m);

$W_{y(z)}$ - Puidu arvutuslik vastupanumoment vastava telje suhtes (mm³).

Puidu arvutuslik vastupanumoment telgede suhtes saadakse kasutades järgmisi valemeid:

$$W_y = \frac{b \cdot h^2}{6} \quad (18)$$

$$W_z = \frac{h \cdot b^2}{6}, \quad (19)$$

kus b - ristlõike laius (mm);

h - ristlõike kõrgus (mm).

2.4.2. Kande võime kontroll tõmbele koos paindega

Kui varras on tõmmatud ja samaaegselt painutatud peab olema rahuldatud järgmine tingimus [32]:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1 \quad (20)$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} \leq 1,$$

- kus $\sigma_{t,0,d}$ - pikikiudu tõmbepinge arvutusväärtus (N/mm²);
 $f_{t,0,d}$ - pikikiudu tõmbetugevuse arvutusväärtus(N/mm²);
 $\sigma_{m,y(z),d}$ - paindepinged y- ja z- telje suhtes (N/mm²);
 $f_{m,y(z),d}$ - paindetugevuse arvutusväärtus y ja z telje suhtes (N/mm²);
 k_m - pingete ümberjagunemist ja materjali mittehomoogeensust arvestav tegur, mis täisnurkse ristlõike korral on $k_m = 0,7$.

Arvutuslik nihkepinge saadakse kasutades järgmist valemit:

$$\sigma_{t,0,d} = \frac{N_{t,d}}{A}, \quad (21)$$

- kus $N_{t,d}$ - tõmbejõu arvutusväärtus (kN);
 A - ristlõike pindala (mm²).

2.4.3. Kandevõime kontroll paindele

Paindele töötava varda puhul peab olema rahuldatud järgmine tingimus [32]:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1 \quad (22)$$

$$\frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} \leq 1,$$

- kus $\sigma_{m,y(z),d}$ - paindepinged y- ja z- telje suhtes (N/mm²);
 $f_{m,y(z),d}$ - paindetugevuse arvutusväärtus y ja z telje suhtes (N/mm²);
 k_m - pingete ümberjagunemist ja materjali mittehomoogeensust arvestav tegur, mis täisnurkse ristlõike korral on $k_m = 0,7$.

2.4.4. Kandevoime kontroll kiivele ehk nõtketele verikaaltasandist välja

Kiivele ehk nõtketele vertikaaltasandist välja koos samaaegse ristlõike pöördumisega, tuleb kontrollida paindele töötavaid talasid, juhul kui tala surutud poolel ei ole piisavalt horisontaalsidemeid [34]. Rahuldatud peab olema järgmine tingimus:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,y,d}} \leq 1, \quad (23)$$

- kus $\sigma_{m,y,d}$ - paindepinged y- telje suhtes (N/mm²);
 k_{crit} - kiivetegur (kN);
 $f_{m,y,d}$ - arvutuslik paindetugevus y- telje suhtes (N/mm²).

Kui tala on painutatud ja surutud peavad pinged rahuldama järgmist tingimust:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}} + \left(\frac{\sigma_{m,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} \right)^2 \leq 1, \quad (24)$$

- kus $\sigma_{c,0,d}$ - pikikiudu survepinge arvutusväärtus (N/mm²);
 $\sigma_{m,d}$ - paindepinged (N/mm²);
 $k_{c,z}$ - nõtketegur z- telje suhtes, arvutatakse kasutades valemit 9 (N/mm²);
 $f_{c,0,d}$ - pikikiudu survetugevuse arvutusväärtus(N/mm²);
 k_{crit} - kiivetegur (kN);
 $f_{m,d}$ - arvutuslik paindetugevus (N/mm²).

k_{crit} arvutatakse vastavalt standardile EVS-EN 1995-1-1:2005+NA:2007+A1:2008+NA:2009 [32]:

$$k_{crit} = \begin{cases} 1 & \text{kui } \lambda_{rel,m} \leq 0,75 \\ 1,56 - 0,75 \cdot \lambda_{rel,m} & \text{kui } 0,75 < \lambda_{rel,m} \leq 1,4 \\ \frac{1}{\lambda_{rel,m}^2} & \text{kui } 1,4 < \lambda_{rel,m} \end{cases}, \quad (25)$$

- kus $\lambda_{rel,m}$ - suhteline saledus paindel.

Suhteline saledus paindel arvutatakse järgneva valemi abil:

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,k}}{\sigma_{m,crit}}}, \quad (26)$$

kus $f_{m,k}$ - normatiivne paindetugevus (N/mm²);

$\sigma_{m,crit}$ - kriitiline paindepinge (N/mm²).

Kriitiline paindepinge okaspuidust ristkülikulise ristlõike puhul arvutatakse järgmise valemiga:

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 \cdot b^2}{h \cdot l_{ef}} \cdot E_{0,05}, \quad (27)$$

kus b - ristlõike laius (mm);

h - ristlõike kõrgus (mm);

l_{ef} - sarika efektiivpikkus vastavalt (mm);

$E_{0,05}$ - Elastsusmoodul 5% pikikiudu (N/mm²).

2.4.5. Kandevõime kontroll nihkele

Nihkel peab rahulduma järgmine tingimus:

$$\tau_d < f_{v,d}, \quad (28)$$

kus τ_d - arvutuslik nihkepinge (N/mm²);

$f_{v,d}$ - nihketugevuse arvutusväärtus (N/mm²).

Arvutusliku nihkepinge leiab järgmist valemit kasutades:

$$\tau_d = \frac{1,5 \cdot V_d}{b_{ef} \cdot h}, \quad (29)$$

kus V_d - põikjõu arvutusväärtus (kN);

b_{ef} - ristlõike efektiivlaius (mm);

h - ristlõike kõrgus (mm).

Ristlõike efektiivlaiuse leidmiseks kasutatakse järgmist valemit:

$$b_{ef} = k_{cr} \cdot b, \quad (30)$$

kus b - ristlõike laius (mm);

k_{cr} - tegur, mis seapuidu puhul on soovituslik võtta $k_{cr} = 0,67$ [34].

2.4.6. Läbipaindekontroll kasutuspiirses seisundis

Läbipainet kontrollides peab tagatud tingimused, mis leitakse standardi EVS-EN 1995-1-1:2005+NA:2007+A1:2008+NA:2009 tabelist 7.2 [32]:

Hetkeline läbipaine muutuvast koormusest:

$$w_{inst,Q} \leq \frac{l}{400}, \quad (31)$$

kus l - tala efektiivpikkus vastavalt (mm).

Lõplik läbipaine alalisest ja muutuvast koormusest:

$$w_{net,fin} \leq \frac{l}{300}, \quad (32)$$

kus l - tala efektiivpikkus vastavalt (mm).

Koormusest tekkinud hetkeline paigutus lahendatakse tugevusõpetuse kohaselt, kasutades jäikusarvude keskväärtust. Lihttala korral, mis on ühtlaselt jaotatud koormusega, leitakse hetkeline paigutus tugevusõpetuses kasutuses oleva seosega [36]:

$$u_{inst} = \frac{5 \cdot q(g)_k \cdot l_{ef}^4}{384 \cdot E_{mean} \cdot I_{ef}}, \quad (33)$$

- kus $q(g)_k$ - ristlõike laius (mm);
 l_{ef} - tala efektiivpikkus vastavalt (mm);
 E_{mean} - Nihkemoodul (N/mm²);
 I_{ef} - Efektiivpikkuse inertsimoment (mm⁴).

Lõpliku läbipainde saamiseks kasutatakse järgmisi valemeid standardist EVS-EN 1995-1-1:2005+NA:2007+A1:2008+ NA:2009 [32]:

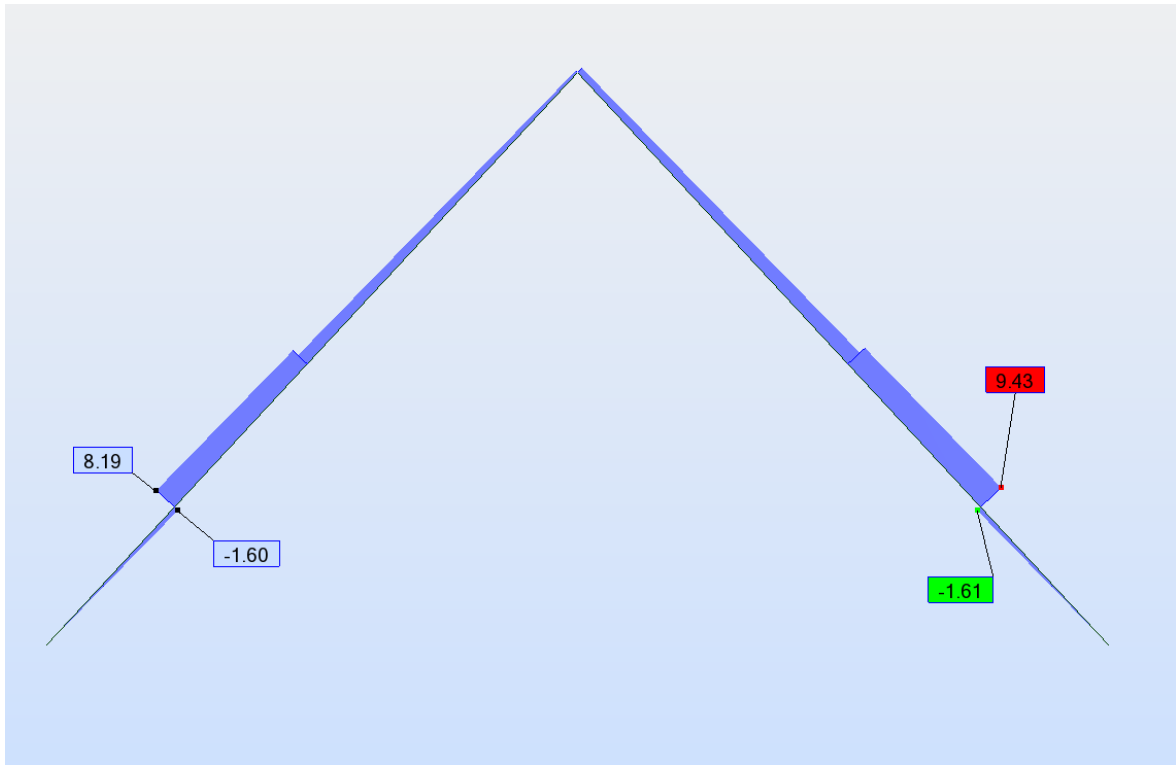
$$u_{fin,G} = u_{inst,G} \cdot (1 + k_{def}) \quad (34)$$

$$u_{fin,Q} = u_{inst,Q} \cdot (1 + \psi_2 \cdot k_{def}), \quad (35)$$

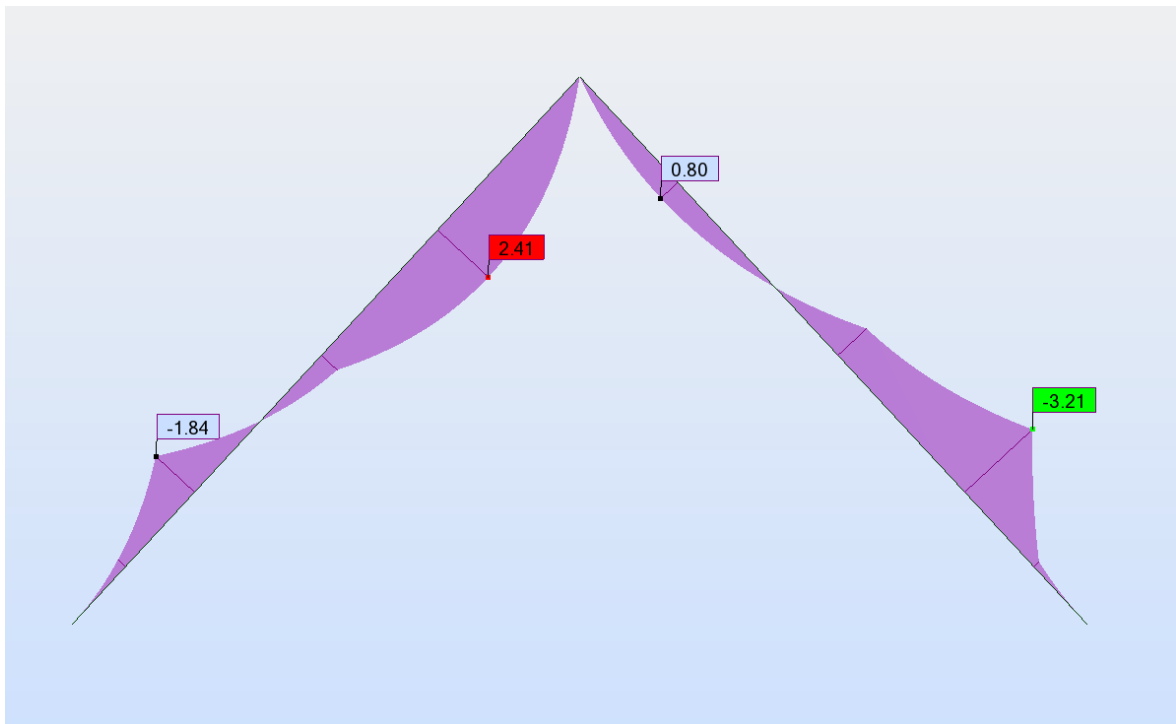
- kus $u_{fin,Q(G)}$ - lõplik läbipaine muutuvast ja alalisest koormusest (mm);
 $u_{inst,Q(G)}$ - hetkeline läbipaine muutuvast ja alalisest koormusest (mm);
 k_{def} - deformatsioonitegur;
 ψ_2 - kombinatsioonitegur.

2.5. Sarika tugevuskontroll

2.5.1. Sarika sisejõudude epüürid



Joonis 5. Sarika pikijõu epüür (kN)



Joonis 6. Sarika paindemomendi epüür (kNm)

2.5.2. Sarika tugevuskontroll nõtkete (survele koos paindega)

Sarika materjalina on kasutatud saematerjali C22 ristlõikega 50x200mm. Saematerjali normatiivsed omadused Ehituskonstruktori käsiraamatu tabeli 14.5. põhjal [34]:

- Elastsusmoodul $- E_{0,05} = 6700 \frac{N}{mm^2}$
- Survetugevus pikikiudu $- f_{c,0,k} = 20 N/mm^2$
- Paindetugevus $- f_{m,k} = 22 N/mm^2$

Sarikale kõige kriitilisemaks osutus koormuskombinatsioon 13, kus $k_{mod} = 0,9$. Arvutuslik survejõud saadakse pikijõu epüürilt (vt. Joonis 5), kus survejõud $N_{c,d} = 9,43kN$ ning paindemoment epüürilt (vt. joonis 6), kus $M_{y,d} = 3,21 kNm$.

Ehituskonstruktori käsiraamatu Tabeli 14.19. põhjal on jätkuva sõrestikvarda nõtkepikkused võttes pikimaks sildeks harja ja penni vahelise osa $l_{efy} = 0,6 \cdot s = 0,6 \cdot 4059 = 2435,4 mm$ ning $l_{efz} = 0,6 \cdot s = 0,6 \cdot 350 = 210 mm$ tulenevalt sarikale kinnitatud roovituse sammust.

Arvutuslik survetugevus pikikiudu ja paindetugevus leitakse kasutades valemite 6:

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{c,0,k}}{\gamma_M} = 0,9 \cdot \frac{20}{1,3} = 13,8 \frac{N}{mm^2}$$
$$f_{m,y,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_M} = 0,9 \cdot \frac{22}{1,3} = 15,2 \frac{N}{mm^2}$$

Sarika ristlõike pindala leitakse valemiga 16:

$$A = b \cdot h = 50 \cdot 200 = 10000 mm^2$$

Inertsimomendid saadakse kasutades valemite 14:

$$I_y = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{50 \cdot 200^3}{12} = 33333333,3 mm^4$$

$$I_z = \frac{h \cdot b^3}{12} = \frac{200 \cdot 50^3}{12} = 2083333,3 \text{ mm}^4$$

Inertsiraadiused leitakse valemiga 13:

$$i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{33333333,3}{10000}} = 57,7 \text{ mm}$$

$$i_z = \sqrt{\frac{I_z}{A}} = \sqrt{\frac{2083333,3}{10000}} = 14,4 \text{ mm}$$

Varda saledused saadakse kasutades valemit 12:

$$\lambda_y = \frac{l_{efy}}{i_y} = \frac{2435,4}{43,3} = 42,2$$

$$\lambda_z = \frac{l_{efz}}{i_z} = \frac{210}{14,4} = 14,5$$

Suhtelised saledused leitakse kasutades valemiga 11:

$$\lambda_{rel,y} = \frac{\lambda_y}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}} = \frac{42,2}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{20}{6700}} = 0,734$$

$$\lambda_{rel,z} = \frac{\lambda_z}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}} = \frac{14,5}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{20}{6700}} = 0,253$$

Mõlemal juhul on tingimus $\lambda_{rel} > 0,3$ tõene, seega on tegemist saleda vardaga.

Ebastabiilsustegurid saadakse kasutades valemit 10, kus saepuidu puhul $\beta_c = 0,2$:

$$k_y = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,y} - 0,3) + \lambda_{rel,y}^2) = 0,5 \cdot (1 + 0,2 \cdot (0,734 - 0,3) + 0,734^2) = 0,812$$

$$k_z = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) = 0,5 \cdot (1 + 0,2 \cdot (0,253 - 0,3) + 0,253^2) = 0,527$$

Nõtketegurite leidmiseks kasutatakse valemit 9:

$$k_{c,y} = \frac{1}{k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}} = \frac{1}{0,812 + \sqrt{0,812^2 - 0,734^2}} = 0,861$$

$$k_{c,z} = \frac{1}{k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}} = \frac{1}{0,527 + \sqrt{0,527^2 - 0,253^2}} = 1,01$$

Vastupanumoment saadakse kasutades valemit 18:

$$W_y = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{50 \cdot 200^2}{6} = 333333,3 \text{ mm}^3$$

Arvutuslik survepinge saadakse kasutades valemit 15:

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{c,d}}{A} = \frac{9,43 \cdot 10^3}{10000} = 0,943 \frac{N}{\text{mm}^2}$$

Arvutusliku paindepinge leidmiseks kasutatakse valemit 17:

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_{y,d}}{W_y} = \frac{3,21 \cdot 10^3}{333333,3} = 9,63 \frac{N}{\text{mm}^2}$$

Tugevustingimuste kontroll vastavalt valemile 7, kus riskülikulise ristlõike korral $k_m = 0,7$:

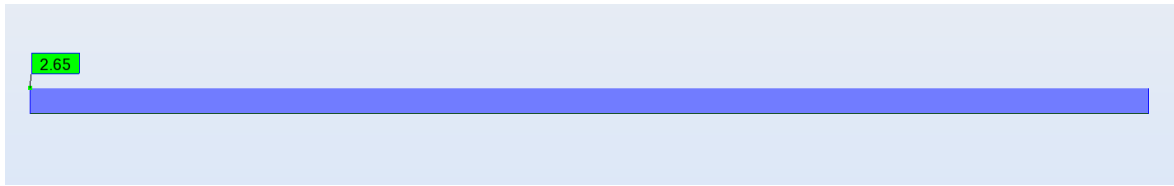
$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,943}{0,861 \cdot 13,8} + \frac{9,63}{15,2} = 0,711 \leq 1$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,943}{1,01 \cdot 13,8} + 0,7 \cdot \frac{9,63}{15,2} = 0,51 \leq 1$$

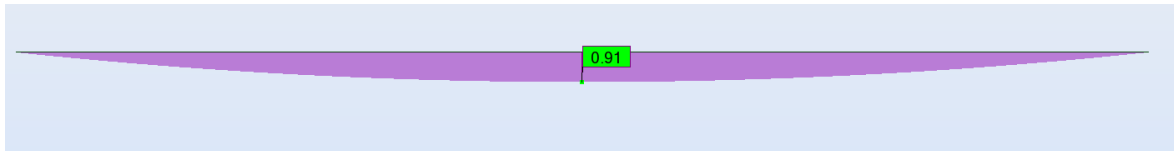
Seega tugevustingimused on täidetud.

2.6. Penni tugevuskontroll

2.6.1. Penni sisejõudude epüürid



Joonis 7. Penni pikijõu epüür (kN)



Joonis 8. Penni paindemomendi epüür (kNm)

2.6.2. Penni tugevuskontroll nõtkele (surve koos paindega)

Penni materjalina on kasutatud saematerjali C22 ristlõikega 50x150mm. Saematerjali normatiivsed omadused Ehituskonstruktori käsiraamatu tabeli 14.5. põhjal [34]:

- Elastsusmoodul $- E_{0,05} = 6700 \frac{N}{mm^2}$
- Survetugevus pikikiudu $- f_{c,0,k} = 20 N/mm^2$
- Paindetugevus $- f_{m,k} = 22 N/mm^2$

Pennile kõige kriitilisemaks osutus koormuskombinatsioon 11, kus $k_{mod} = 0,9$. Arvutuslik survejõud saadakse pikijõu epüürilt (vt. Joonis 7), kus survejõud $N_{c,d} = 2,65 kN$ ning paindemoment epüürilt (vt. joonis 8), kus $M_{y,d} = 0,91 kNm$.

Ehituskonstruktori käsiraamatu Tabeli 14.19. põhjal on kahest otsast liigendkinnitusega posti efektiivpikkus $l_{efy} = l = 5419 mm$ ning $l_{efz} = 600 mm$ tulenevalt pennile kinnitatud roovituse sammust.

Arvutuslik survetugevus pikikiudu ja paindetugevus leitakse kasutades valemit 6:

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{c,0,k}}{\gamma_M} = 0,9 \cdot \frac{20}{1,3} = 13,8 \frac{N}{mm^2}$$
$$f_{m,y,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_M} = 0,9 \cdot \frac{22}{1,3} = 15,2 \frac{N}{mm^2}$$

Tala ristlõike pindala leitakse valemiga 16:

$$A = b \cdot h = 50 \cdot 150 = 7500 \text{ mm}^2$$

Inertsimomendid saadakse kasutades valemit 14:

$$I_y = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{50 \cdot 150^3}{12} = 14062500 \text{ mm}^4$$

$$I_z = \frac{h \cdot b^3}{12} = \frac{150 \cdot 50^3}{12} = 1562500 \text{ mm}^4$$

Inertsiraadiused leitakse valemiga 13:

$$i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{14062500}{7500}} = 43,3 \text{ mm}$$

$$i_z = \sqrt{\frac{I_z}{A}} = \sqrt{\frac{1562500}{7500}} = 14,4 \text{ mm}$$

Varda saledused saadakse kasutades valemit 12:

$$\lambda_y = \frac{l_{efy}}{i_y} = \frac{5419}{43,3} = 127,4$$

$$\lambda_z = \frac{l_{efz}}{i_z} = \frac{600}{14,4} = 33,3$$

Suhtelised saledused leitakse kasutades valemit 11:

$$\lambda_{rel,y} = \frac{\lambda_y}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}} = \frac{127,4}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{20}{6700}} = 2,22$$

$$\lambda_{rel,z} = \frac{\lambda_z}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}} = \frac{33,3}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{20}{6700}} = 0,578$$

Mõlemal juhul on tingimus $\lambda_{rel} > 0,3$ tõene, seega on tegemist saleda vardaga.

Ebastabiilsustegurid saadakse kasutades valemit 10, kus saepuidu puhul $\beta_c = 0,2$:

$$k_y = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,y} - 0,3) + \lambda_{rel,y}^2) = 0,5 \cdot (1 + 0,2 \cdot (2,22 - 0,3) + 2,22^2) = 3,15$$
$$k_z = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) = 0,5 \cdot (1 + 0,2 \cdot (0,578 - 0,3) + 0,578^2) = 0,695$$

Nõtketegurite leidmiseks kasutatakse valemit 9:

$$k_{c,y} = \frac{1}{k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}} = \frac{1}{0,186 + \sqrt{0,186^2 - 2,22^2}} = 0,186$$
$$k_{c,z} = \frac{1}{k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}} = \frac{1}{0,695 + \sqrt{0,695^2 - 0,578^2}} = 0,925$$

Vastupanumoment saadakse kasutades valemit 18:

$$W_y = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{50 \cdot 150^2}{6} = 187500 \text{ mm}^3$$

Arvutuslik survepinge saadakse kasutades valemit 15:

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{c,d}}{A} = \frac{2,65 \cdot 10^3}{7500} = 0,353 \frac{N}{\text{mm}^2}$$

Arvutusliku paindepinge leidmiseks kasutatakse valemit 17:

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_{y,d}}{W_y} = \frac{0,91 \cdot 10^3}{187500} = 4,85 \frac{N}{\text{mm}^2}$$

Tugevustingimuste kontroll vastavalt valemile 7, kus riskülikulise ristlõike korral $k_m = 0,7$:

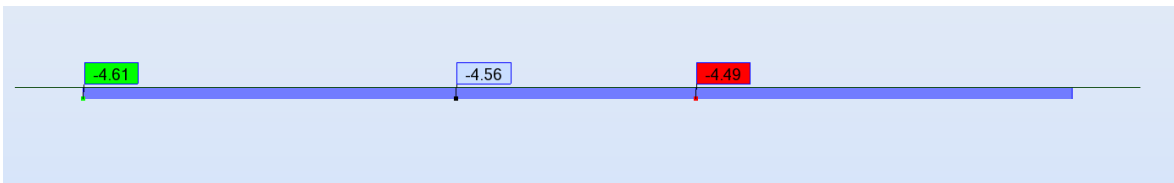
$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,353}{0,186 \cdot 13,8} + \frac{4,85}{15,2} = 0,456 \leq 1$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,353}{0,925 \cdot 13,8} + 0,7 \cdot \frac{4,85}{15,2} = 0,251 \leq 1$$

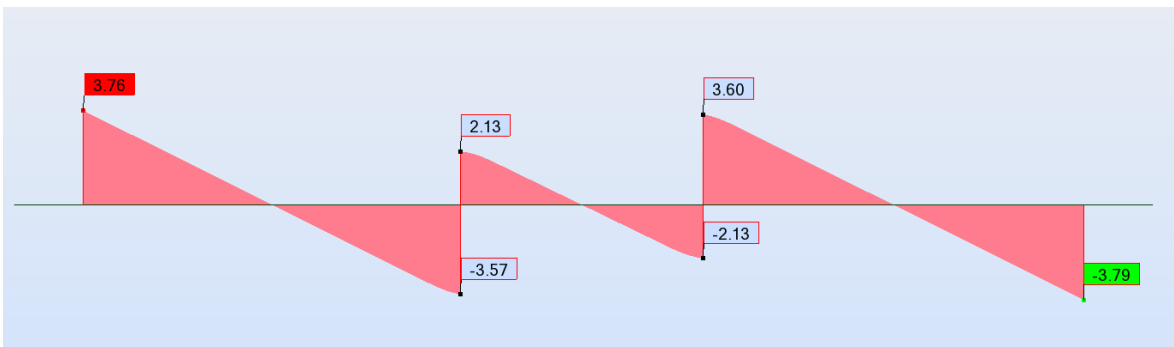
Seega tugevustingimused on täidetud.

2.7. Vahelaetala tugevuskontroll

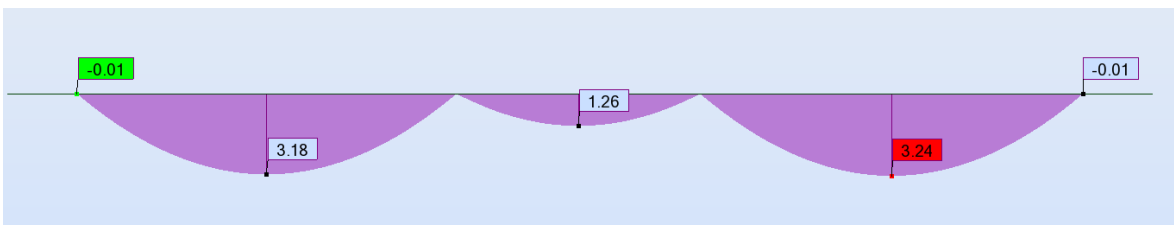
2.7.1. Vahelaetala sisejõudude epüürid



Joonis 9. Vahelaetala pikijõu epüür (kN)



Joonis 10. Vahelaetala põikjõu epüür (kN)



Joonis 11. Vahelaetala paindemomendi epüür (kNm)

2.7.2. Vahelaetala tugevuskontroll tõmbele koos paindega

Vahelaetala materjalina on kasutatud saematerjali C22 ristlõikega 50x200mm. Kiivega ei arvestata, sest külgsuunas on tala jäigastatud põrandakonstruktsiooniga. Saematerjali normatiivsed omadused Ehituskonstruktori käsiraamatu tabeli 14.5. põhjal [34]:

- Tõmbetugevus pikikiudu - $f_{t,0,k} = 13 \text{ N/mm}^2$
- Paindetugevus - $f_{m,k} = 22 \text{ N/mm}^2$

Vahelaetalale kõige kriitilisemaks osutus koormuskombinatsioon 25, kus $k_{mod} = 0,9$. Arvutuslik survejõud saadakse pikijõu epüürilt (vt. Joonis 9), kus tõmbejõud $N_{t,d} = 4,49 \text{ kN}$ ning paindemoment epüürilt (vt. joonis 11), kus $M_{y,d} = 3,24 \text{ kNm}$.

Arvutuslik tõmbetugevus pikikiudu ja paindetugevus leitakse kasutades valemit 6:

$$f_{t,0,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{t,0,k}}{\gamma_M} = 0,9 \cdot \frac{13}{1,3} = 9,0 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$
$$f_{m,y,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_M} = 0,9 \cdot \frac{22}{1,3} = 15,2 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Tala ristlõike pindala leitakse valemiga 16:

$$A = b \cdot h = 50 \cdot 200 = 10000 \text{ mm}^2$$

Vastupanumoment saadakse kasutades valemit 18:

$$W_y = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{50 \cdot 200^2}{6} = 333333,3 \text{ mm}^3$$

Arvutuslik tõmbepinge saadakse kasutades valemit 21:

$$\sigma_{t,0,d} = \frac{N_{t,d}}{A} = \frac{4,49 \cdot 10^3}{10000} = 0,449 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Arvutusliku paindepinge leidmiseks kasutatakse valemite 17:

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_{y,d}}{W_y} = \frac{3,24 \cdot 10^3}{333333,3} = 9,72 \frac{N}{mm^2}$$

Tugevustingimuste kontroll vastavalt valemile 20, kus riskülikulise ristlõike korral $k_m = 0,7$:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,449}{9,0} + \frac{9,72}{15,2} = 0,688 \leq 1$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,449}{9,0} + 0,7 \cdot \frac{9,72}{15,2} = 0,497 \leq 1$$

Seega tugevustingimused on täidetud.

2.7.3. Vahelaetala tugevuskontroll nihkele

Saematerjali normatiivsed omadused Ehituskonstruktori käsiraamatu tabeli 14.5. põhjal [34]:

- Nihketugevus $- f_{v,k} = 13 \text{ N/mm}^2$

Vahelaetalale kõige kriitilisemaks osutus koormuskombinatsioon 25, kus $k_{mod} = 0,9$. Arvutuslik survejõud saadakse pikijõu epüürilt (vt. Joonis 10), kus tõmbejõud $V_d = 3,76 \text{ kN}$

Arvutuslik nihketugevus leitakse kasutades valemite 6:

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{v,k}}{\gamma_M} = 0,9 \cdot \frac{3,8}{1,3} = 2,6 \frac{N}{mm^2}$$

Ristlõike efektiivlaiuse saamiseks kasutatakse valemite 30, kus standardi EVS-EN 1995-1-1:2005+NA:2007+A1:2008+ NA:2009 [32] kohaselt soovituslik $k_{cr} = 0,67$:

$$b_{ef} = k_{cr} \cdot b = 0,67 \cdot 30 = 33,5 \text{ mm}$$

Arvutuslik nihkepinge saadakse kasutades valemite 29:

$$\tau_d = \frac{1,5 \cdot V_d}{b_{ef} \cdot h} = \frac{1,5 \cdot 3,76}{33,5 \cdot 200} = 0,842 \frac{N}{mm^2}$$

Tugevustingimuse kontroll vastavalt valemile 28:

$$\tau_d < f_{v,d} \quad 0,842 \frac{N}{mm^2} < 2,6 \frac{N}{mm^2}$$

Seega tugevustingimus on täidetud.

2.7.4. Vahelaetala kontroll kasutuspiiriseisundis

Talale mõjuvad normatiivsed koormused taandatult joonkoormuseks vastavalt tabelile 5 ja kasuskoormusele, kui talade samm on 600mm:

$$g_{k,j} = 0,5681 \cdot 0,6 = 0,341 \text{ kN}$$

$$q_{k,j} = 2,0 \cdot 0,6 = 1,2 \text{ kN}$$

Hetkelise läbipaine piirväärtus muutuvast koormusest vastavalt valemile 31, kui tala sille $l = l_{ef} = 3433 \text{ mm}$:

$$\omega_{inst,Q} \leq \frac{l}{400} = \frac{3433}{400} = 8,58 \text{ mm}$$

Lõpliku läbipaine piirväärtus alalisest ja muutuvast koormusest vastavalt valemile 32 ,kui tala sille $l = l_{ef} = 3433 \text{ mm}$:

$$\omega_{net,fin} \leq \frac{l}{300} = \frac{3433}{300} = 11,44 \text{ mm}$$

Hetkeliste läbipainete leidmiseks kasutatakse valemit 33:

$$u_{inst,G} = \frac{5 \cdot g_k \cdot l_{ef}^4}{384 \cdot E_{mean} \cdot I_{ef}} = \frac{5 \cdot 0,341 \cdot 3433^4}{384 \cdot 10000 \cdot 50 \cdot 200^3} = 1,85 \text{ mm}$$

$$u_{inst,Q} = \frac{5 \cdot q_k \cdot l_{ef}^4}{384 \cdot E_{mean} \cdot I_{ef}} = \frac{5 \cdot 1,2 \cdot 3433^4}{384 \cdot 10000 \cdot 50 \cdot 200^3} = 6,51 \text{ mm} < 8,58 \text{ mm}$$

Lõpliku läbipainde leidmiseks alalisest ja muutuvast koormusest kasutatakse valemeid 34 ja 35:

$$u_{fin,G} = u_{inst,G} \cdot (1 + k_{def}) = 1,85 \cdot (1 + 0,6) = 2,98 \text{ mm}$$

$$u_{fin,Q} = u_{inst,Q} \cdot (1 + \psi_2 \cdot k_{def}) = 6,51 \cdot (1 + 0,3 \cdot 0,6) = 7,68 \text{ mm}$$

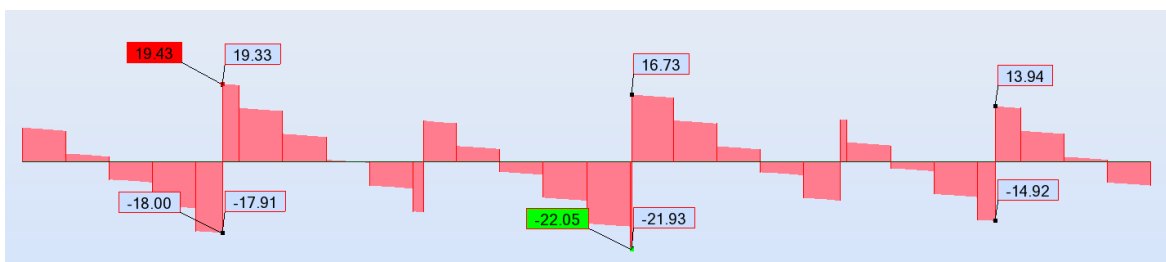
Kogu lõplik läbipaine:

$$u_{fin} = u_{fin,G} + u_{fin,Q} = 2,98 + 7,68 = 10,64 \text{ mm} < 11,44 \text{ mm}$$

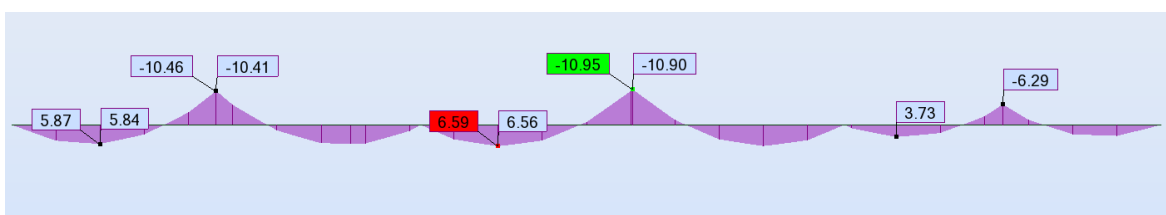
Läbipaine on lubatud piirides

2.8. Vahelaetalade tugitala tugevuskontroll

2.8.1. Vahelaetalade tugitala sisejõudude epüürid



Joonis 12. Vahelaetugitala põikjõu epüür (kN)



Joonis 13. Vahelaetugitala paindemomendi epüür (kNm)

2.8.2. Vahelaetalade tugitala tugevuskontroll paindele

Vahelaetala materjalina on kasutatud saematerjali C22 ristlõikega 185x225mm. Saematerjali normatiivsed omadused Ehituskonstruktori käsiraamatu tabeli 14.5. põhjal [34]:

- Elastsusmoodul $- E_{0,05} = 6700 \frac{N}{mm^2}$
- Paindetugevus $- f_{m,k} = 22 \text{ N/mm}^2$

Talale kõige kriitilisemaks osutus koormuskombinatsioon 24, kus $k_{mod} = 0,8$. Arvutuslik paindemoment saadakse epüürilt (vt. joonis 13), kus $M_{y,d} = 10,95 \text{ kNm}$.

Vastupanumoment saadakse kasutades valemit 18:

$$W_y = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{185 \cdot 225^2}{6} = 1560937,5 \text{ mm}^3$$

Arvutusliku paindepinge leidmiseks kasutatakse valemit 17:

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_{y,d}}{W_y} = \frac{10,95 \cdot 10^3}{1560937,5} = 7,0 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Arvutuslik paindetugevus leitakse kasutades valemit 6:

$$f_{m,y,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_M} = 0,8 \cdot \frac{22}{1,3} = 13,5 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Tugevustingimuse kontroll vastavalt valemile 22 ühe telje suhtes

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{7,0}{13,5} = 0,52 \leq 1$$

Tugevustingimus on tagatud.

2.8.3. Vahelaetalade tugitala tugevuskontroll kiivele

Kuna tugitala ei ole vahelaetaladega kinnitatud siis tekib kiive oht.

Ehituskonstruktori käsiraamatu Tabeli 14.19. põhjal on kahest otsast liigendkinnitusega posti efektiivpikkus $l_{ef} = l = 5750 \text{ mm}$

Kriitilise paindepinge okaspuidust ristkülikulise ristlõike korral kasutatakse valemit 27:

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 \cdot b^2}{h \cdot l_{ef}} \cdot E_{0,05} = \frac{0,78 \cdot 185^2}{225 \cdot 5750} \cdot 6700 = 138,2$$

Suhtelised saledused leitakse kasutades valemit 26:

$$\lambda_{rel} = \sqrt{\frac{f_{m,k}}{\sigma_{m,crit}}} = \sqrt{\frac{22}{138,2}} = 0,399$$

Kiiveteguri leidmiseks kasutatakse valemit 25. Kuna suhteline saledus on väiksem 0,7 siis $k_{crit} = 1$.

Tugevustingimuse kontroll kasuades valemit 23:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,y,d}} = \frac{7,0}{1 \cdot 13,5} = 0,52 \leq 1$$

Tugevustingimus on tagatud ning kiiveht puudub.

KOKKUVÕTE

Käesoleva magistritöö teemaks oli Võru maakonnas Varstu vallas Vana-Roosa külas Mäeotsa kinnistul asuva maakivist hoone külalistemajaks rekonstrueerimine. Hoone eelneva otstarve muutmisega kaasnes külalistemajale esitatavate nõuete järgimine nii ruumide planeerimisel kui tuleohutusnõuete tagamisel.

Lõputööga lahendati hoone arhitektuurne osa eelprojekti staadiumis. Arhitektuurselt üritati säilitada võimalikult palju olemasolevaid konstruktsioone ning sulandada uued osad ümbritsevaga. Samuti teostati lõputöö ühe osana tugevusarvutused katuse- ja vahelaekonstruktsioonidele.

Magistritöö esimeses pooles koostati arhitektuurse eelprojekti seletuskiri, mis kirjeldab arhitektuurseid lahendusi ning viimistlusmaterjalide kasutamist. Samuti kaasati sellesse ehitusmaterjalide valikud ning ala asendiplaaniline lahendus.

Töö teises pooles käsitleti tugevusarvutusi katuse ja vahelaekonstruktsioonidele, mis võtsid arvesse kasutusviisist tekkivaid koormusi. Töö käigus selgus, et konstruktsioonide olemasolevad lahendused ei taga kandevõimet kandepiirseisundis. Seega lisati kaldtoed sarika pikikoormuse vastuvõtmiseks, jäikussidemed sarika stabiilsuse tagamiseks ning vahelaek tugitaladele lisapostid, millele teostati kriitiliseks osutunud arvutused.

KASUTATUD KIRJANDUS

1. Ehitusprojekti kirjeldus. Osa 1: Eelprojekti seletuskiri: EVS 865-1:2013. Tallinn : Eesti standardikeskus, 2013.
2. Ehitusseadustiku ja planeerimisseaduse rakendamise seadus. – Elektrooniline Riigi Teataja. [WWW] <https://www.riigiteataja.ee/akt/EhSRS> (29.04.2016).
3. Hoone ehitusprojekt. *EVS 811:2012*. Tallinn : Eesti standardikeskus, 2012. a.
4. Ehitusmaterjalid ja -tooted. Soojus- ja niiskustehnilised omadused. Tabuleeritud arvutusväärtused ja deklareeritavate ning arvutusväärtuste määramise meetodid. EVS-EN ISO 10456:2008. Tallinn : Eesti standardikeskus, 2008.
5. Nõuded ehitusprojektile. Majandus- ja taristuministri 17. juuli 2015 määrus nr. 97. – Elektrooniline Riigi Teataja. [WWW] <https://www.riigiteataja.ee/akt/118072015007> (29.04.2016).
6. Eluruumidele esitatavate nõuete kinnitamine. Vabariigi valitsuse 26. jaanuari 1999 määrus nr. 38. – Elektrooniline Riigi Teataja. [WWW] <https://www.riigiteataja.ee/akt/846015> (29.04.2016).
7. Ehitusseadustik. Riigikogu 11. veebruar 2015 määrus. Elektrooniline Riigi Teataja. [WWW] <https://www.riigiteataja.ee/akt/130122015011> (29.04.2016).
8. Tarindi RYL 2010 : ehitustööde kvaliteedi üldnõuded. Hoone kande- ja piirdetarindid. Tallinn : ET INFOkeskus, 2012.
9. Maa RYL2010. Tallinn : ET INFOkeskus, 2010.
10. Sisetööde RYL 2013 : ehitustööde kvaliteedi üldnõuded. Hoone sisetööd. Tallinn : ET INFOkeskus, 2014.
11. Maalritööde RYL 2012: maalritööde kvaliteedi üldnõuded ja viimistluskombinatsioonid. Tallinn : ET INFOkeskus, 2013.
12. Hoone tehnosüsteemide RYL 2002 : ehitustööde üldised kvaliteedinõuded. Tallinn : ET INFOkeskus, 2003.
13. Hoone energiatõhususe miinimumnõuded. – Elektrooniline Riigi Teataja. [WWW] <https://www.riigiteataja.ee/akt/105062015015> (29.04.2016).
14. Hoonete küttesüsteemid. Arvutusliku küttekoormuse arvutusmeetodid: EVS-EN 12831:2003. Tallinn : Eesti Standardikeskus, 2003.
15. Piirdetarindid. Osa 1: Üldnõuded: EVS 837-1:2003. Tallinn : Eesti Standardikeskus, 2003.

16. Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded. Majandus- ja taristuministeri 2. juuni 2015 määrus nr. 54. – Elektrooniline Riigi teataja. [WWW]
<https://www.riigiteataja.ee/akt/105062015004> (29.04.2016).
17. Ehitiste tuleohutus. Osa 2: Ventilatsioonisüsteemid: EVS 812-2:2014. Tallinn : Eesti Standardikeskus, 2014.
18. Katuseehitusreeglid. Osa 1: Üldreeglid: EVS 920-1:2013. Tallinn : Eesti Standardikeskus, 2013.
19. ET-1, Eesti ehitusalased normdokumendid : riiklikud seadused, riiklikud normid ja standardid, valitsuse määrused, ametkondade eeskirjad ja juhendid, kohalike omavalitsuste määrused ja eeskirjad. Tallinn : OÜ Ehitusteave.
20. Ehitise tuleohutus. Osa 7: Ehitisele esitatavad põhinõuded, tuleohutusnõude tagamine projekteerimise ja ehitamise käigus: EVS 812-7:2008. Tallinn : Eesti standardikeskus, 2008.
21. Ehitise tuleohutus. Osa 3: Küttesüsteemid: EVS 812-3:2013. Tallinn : Eesti standardikeskus, 2013.
22. Ehitisele ja selle osale esitatavad tuleohutusnõuded. Vabariigi Valitsuse 27. oktoober 2004 määrus nr 315. – Elektrooniline Riigi Teataja. [WWW]
<https://www.riigiteataja.ee/akt/123032015177?leiaKehtiv> (29.04.2016).
23. Sisekeskkonna algandmed hoonete energiatõhususe projekteerimiseks ja hindamiseks, lähtudes siseõhu kvaliteedist, soojuslikust mugavusest, valgustusest ja akustikast: EVS-EN 15251:2007. Tallinn : Eesti Standardikeskus, 2007.
24. Ehitiste heliisolatsiooninõuded. Kaitse müra eest: EVS 842:2003. Tallinn : Eesti Standardikeskus, 2003.
25. Rahvatervise seadus. – Elektrooniline Riigi Teataja. [WWW]
<https://www.riigiteataja.ee/akt/131122015019> (29.04.2016).
26. Valgus ja valgustus. Töökohavalgustus. Osa 1: Sisetöökohad: EVS-EN 12464-1:2011. Tallinn : Eesti Standardikeskus, 2011.
27. Hoone energiatõhususe arvutamise meetodika. – Elektrooniline Riigi Teataja. [WWW]
<https://www.riigiteataja.ee/akt/109062015021> (29.04.2016).
28. Ehituskonstruksioonide projekteerimise alused: EVS-EN 1990:2002+NA:2002. Tallinn : Eesti standardikeskus, 2002. a.
29. Ehituskonstruksioonide koormused. Osa 1-1: Üldkoormused. Mahukaalud, omakaalud, hoonete kasukoormused: EVS-EN 1991-1-1:2002+NA:2002. Tallinn : Eesti standardikeskus, 2002.

30. Ehituskonstruksioonide koormused. Osa 1-3: Üldkoormused. Lumekoormus: EVS-EN 1991-1-3:2006+NA:2006. Tallinn : Eesti standardikeskus, 2006.
31. Ehituskonstruksioonide koormused. Osa 1-4: Üldkoormused. Tuulekoormus: EVS-EN 1991-1-4:2005+NA:2007. Tallinn : Eesti standardikeskus, 2007.
32. Puitkonstruktsioonide projekteerimine. Osa 1-1: Üldist. Üldreeglid ja reeglid hoonete projekteerimiseks: EVS-EN 1995-1-1:2005+NA:2007+A1:2008+NA:2009. Tallinn : Eesti standardikeskus, 2009.
33. Ehituspuit. Tugevusklassid: EVS-EN 338:2009. Tallinn : Eesti standardikeskus, 2009.
34. Masso, T. Ehituskonstruktoriga käsiraamat. Tallinn : EHITAME, 2012.
35. Isoveri toodete koondtabel. Saint-Gobain Ehitustooted AS. [WWW] http://www.isover.ee/Download/27111/ISOVER_toodete_koondtabel_2015.pdf (01.05.2016).
36. Just, E.-J., Just, A., Õiger, K. Puit- ja puidupõhised konstruktsioonid. Tallinn : TTÜ Kirjastus, 2015.

LISAD

Lisa 1. Fotod



Foto 1. Vaade lõuna küljelt



Foto 2. Vaade lääne küljelt



Foto 3. Vaade põhja küljelt



Foto 4. Vaade seest



Foto 5. Asukoht

Lisa 2. Ehitusloa taotlus

Esitatud ____ . ____ . ____ a.¹

EHITUSLOA TAOTLUS

1. Füüsilisest isikust taotleja²

eesnimi Margus perekonnanimi Truup
isikukood _____ riik Eesti
isikukoodi puudumisel sünnipäev _____ sünnikuu _____ sünniaasta _____
isikut tõendava dokumendi nr isikukoodita välismaalase puhul _____
kontaktaadress _____
telefon +372 56491668
e-post Margus.truup@mail.ee

2. Juriidilisest isikust taotleja³

nimi _____
registrikood _____ riik _____
kontaktsik _____
kontaktaadress _____
telefon _____
e-post _____

3. Füüsilisest isikust ehitusprojekti koostaja⁴

eesnimi Andreas perekonnanimi Nigol
isikukood 39102215713 riik Eesti
isikukoodi puudumisel sünnipäev _____ sünnikuu _____ sünniaasta _____
isikut tõendava dokumendi nr isikukoodita välismaalase puhul _____
kontaktaadress Tähtvere 38-2, Tartu
telefon +372 5267166
e-post Andreas.nigol@gmail.com

4. Juriidilisest isikust ehitusprojekti koostaja⁵

nimi _____
registrikood _____ riik _____

¹ Märgitakse taotluse esitamise päev, kuu ja aasta. Taotluse esitamisel märgitakse soovitatav haldusakti kättetoimetamise viis.

² Täidetakse, kui taotleja on füüsiline isik.

³ Täidetakse, kui taotleja on juriidiline isik.

⁴ Täidetakse, kui ehitusprojekti koostaja on füüsiline isik.

⁵ Täidetakse, kui ehitusprojekti koostaja on juriidiline isik

kontaktsik _____
kontaktaadress _____
telefon _____
e-post _____

5. Ehitusprojekti kontrollinud pädev isik⁶

eesnimi Jiri _____ perekonnanimi Tintera _____
isikukood _____ riik Eesti _____
isikukoodi puudumisel sünnipäev _____ sünnikuu _____ sünniaasta _____
isikut tõendava dokumendi nr isikukoodita välismaalase puhul _____
kontaktaadress _____
telefon _____
e-post Jiri.tintera@ttu.ee _____

6. Juriidiline isik, kellega ehitusprojekti kontrollinud pädev isik on seotud⁷

nimi _____
registrikood _____ riik _____
kontaktsik _____
kontaktaadress _____
telefon _____
e-post _____

7. Ehitise ja ehitamise andmed

Ehitise ja ehitamise andmed on toodud 1 lisas

8. Esitatavad dokumendid

Arhitektuurne eelprojekt				
1.	_____	_____	_____	_____
			<i>nimetus</i>	<i>nr</i>
	30	05	2016	Andreas Nigol
	<i>väljaandmise päev</i>	<i>kuu</i>	<i>aasta</i>	<i>välja andja</i>
2.	_____	_____	_____	_____
			<i>nimetus</i>	<i>nr</i>
	_____	_____	_____	_____
	<i>väljaandmise päev</i>	<i>kuu</i>	<i>aasta</i>	<i>välja andja</i>
3.	_____	_____	_____	_____
			<i>nimetus</i>	<i>nr</i>
	_____	_____	_____	_____
	<i>väljaandmise päev</i>	<i>kuu</i>	<i>aasta</i>	<i>välja andja</i>
4.	_____	_____	_____	_____
			<i>nimetus</i>	<i>nr</i>

⁶ Täidetakse, kui ehitusprojekti nõuetele vastavust on kontrollinud ehitusprojekti koostajast sõltumatu pädev isik.

⁷ Täidetakse, kui ehitusprojekti nõuetele vastavust kontrollinud pädev isik on seotud juriidilise isikuga (ettevõtjaga).

LISA 1**EHITISE JA EHITAMISE ANDMED****1. Ehitustegevuse liik**

<input type="checkbox"/>	ehitise püstitamine	<input checked="" type="checkbox"/>	ehitise ümberehitamine
<input type="checkbox"/>	ehitise laiendamine	<input type="checkbox"/>	ehitise lammutamine
<input type="checkbox"/>	osa asendamine samaväärsega		

2. Ehitustegevuse liigi täpsustus¹⁰

laiendamine

kompleksne rekonstrueerimine

fassaadi rekonstrueerimine

fassaadi rekonstrueerimine koos soojustamisega

katuse rekonstrueerimine

katuse rekonstrueerimine koos soojustamisega

kande- ja jäigastavate konstruktsioonide muutmine või asendamine

välimiste avatäidete asendamine

muu rekonstrueerimine

ventilatsioonisüsteemi muutmine või terviklik asendamine

küttesüsteemi muutmine või terviklik asendamine

tarbeveesüsteemi muutmine või terviklik asendamine

kanalisatsioonisüsteemi muutmine või terviklik asendamine

jahutussüsteemi muutmine või terviklik asendamine

elektrisüsteemi muutmine või terviklik asendamine

nõrkvoolusüsteemi muutmine või terviklik asendamine

muu tehnosüsteemi muutmine või terviklik asendamine

3. Andmed energiamärgise kohta

energiamärgise number¹¹ _____

4. Ehitise ja ehitamise andmed

ehitisregistri kood ¹²	120739789
ehitise liik	<input checked="" type="checkbox"/> hoone <input type="checkbox"/> rajatis
ehitise kasutamise otstarve ¹³	12111 Hotell, motell, külalistemaja

⁹ Märgitakse taotluse esitamise päev, kuu ja aasta.

¹⁰ Ehitustegevuse liigi täpsustus märgitakse hoone laiendamisel, ümberehitamisel või selle käigus tehnosüsteemide muutmisel. Märgitakse ainult need tegevused, mida soovitakse teha.

¹¹ Täidetakse, kui ehitise peab vastama energiatõhususe miinimumnõuetele ja energiamärgisel on number olemas.

¹² Täidetakse, kui ehitisel on ehitisregistri kood olemas.

¹³ Ehitise kasutamise otstarbe kood ja nimetus määratakse ehitusseadustiku § 50 lg 7 p 1 volitusnormi alusel kehtestatud ehitise kasutamise otstarvete loetelu kohaselt.

ehitise nimetus _____
 kavandatav kasutusele võtmise päev 1 kuu 03 aasta 2017
 kavandatav kasutamise lõpetamise päev¹⁴ _____ kuu _____ aasta _____

5. Ehitise tehnilised andmed¹⁵

ehitisealune pind (m ²)	<u>198,1</u>	sügavus (m)	<u> </u>
maapealse osa alune pind (m ²)	<u>198,1</u>	suletud netopind (m ²)	<u>209,1</u>
maapealsete korruste arv	<u>2</u>	köetav pind (m ²)	<u>209,1</u>
maa-aluste korruste arv	<u>1</u>	maapealse osa maht (m ³)	<u>789</u>
absoluutne kõrgus (m)	<u>89,4</u>	maht (m ³)	<u>789</u>
kõrgus (m)	<u>8,86</u>	üldkasutatav pind (m ²)	<u> </u>
pikkus (m)	<u>19,51</u>	tehnopind (m ²)	<u>10,5</u>
laius (m)	<u>9,76</u>		

6. Kasutamise otstarve ja pinnad¹⁶

	Kood	Kasutamise otstarbe nimetus	eluruumide pind (m ²)	mitteeluruumide pind (m ²)
1.	12111	Hotell, motell, külalistemaja	198,6	10,5
2.				
3.				
4.				
5.				
		Kokku:	198,6	10,5

¹⁴ Täidetakse ajutise ehitise korral.

¹⁵ Ehitise tehniliste andmete loetelu ja pindade arvestamise aluste kohta saab lisainformatsiooni ehitusseadustiku § 3 lg 5 alusel kehtestatud määrusest. Hoone püstitamisel või laiendamisel esitatakse kõik punktis 10 nimetatud tehnilised andmed. Hoone ümberehitamisel esitatakse need andmed, mis seoses ehitustöödega muutuvad. Rajatise ehitamise puhul esitatakse need tehnilised andmed, mis on asjakohased ja mida on otstarbekas ja võimalik määrata.

¹⁶ Täidetakse hoone püstitamisel või laiendamisel. Hoone ümberehitamisel täidetakse juhul, kui andmed muutuvad seoses ehitustöödega. Ehitise kasutamise otstarbe kood ja nimetus määratakse ehitusseadustiku § 50 lg 7 p 1 volitusnormi alusel kehtestatud määruse kohaselt. Ehitise tehniliste andmete loetelu ja pindade arvestamise aluste kohta saab lisainformatsiooni ehitusseadustiku § 3 lg 5 alusel kehtestatud määrusest.

7. Ehitise asukoha andmed

katastritunnus 86501:001:0018
katastriüksuse koha-aadress¹⁷ Võru maakond, Varstu vald, Vana-Roosa küla, Mäeotsa

ehitise koha-aadress¹⁸

asukoha kirjeldus¹⁹

8. Ehitise koordinaadid L-EST koordinaatsüsteemis²⁰

8.1 Välispiiri koordinaadid

Punktobjekti korral märkida üks koordinaatide paar, joonobjekti korral vähemalt kaks koordinaatide paari pindobjekti korral vähemalt kolm koordinaatide paari.

	X	Y		X	Y
1.	6398609,82	660068,35	11.		
2.	6398601,66	660086,08	12.		
3.	6398593,09	660082,10	13.		
4.	6398601,36	660064,43	14.		
5.			15.		
6.			16.		
7.			17.		
8.			18.		
9.			19.		
10.			20.		

8.2 Sisepiiri koordinaadid

"Augu" olemasolul pindobjekti korral, peab olema vähemalt kolm koordinaatide paari.

	X	Y		X	Y
1.			11.		
2.			12.		
3.			13.		
4.			14.		
5.			15.		
6.			16.		

¹⁷ Märgitakse maakond, omavalitsus, asula/linnaosa, väikekoht, tänav, nimi ja number vastavalt andmete olemasolule.

¹⁸ Täidetakse, kui erineb katastriüksuse koha-aadressist.

¹⁹ Täidetakse, kui koha-aadressiga pole võimalik ehitise asukohta piisavalt täpselt määrata.

²⁰ Täidetakse ehitise püstitamisel või laiendamisel. Kui koordinaate on rohkem kui 20 paari, lisatakse täiendavaid ridu.

- | | |
|-----------|-----------|
| 7. _____ | 17. _____ |
| 8. _____ | 18. _____ |
| 9. _____ | 19. _____ |
| 10. _____ | 20. _____ |

_____ koordinaadid on võetud ehitusprojektist või teostusjooniselt

9. Konstruksioonid ja materjalid²¹

Vundamendi liik

- _____ puudub
 madalvundament
 _____ vaivundament
 _____ muu _____

Kande- ja jäigastavate konstruktsioonide materjali liik

- _____ puudub
 _____ metall
 looduslik kivi
 _____ tellis
 _____ monoliitne raudbetoon
 _____ monteeritav raudbetoon
 _____ plastmass
 väike- või suurplokki, näiteks vaht, mull,
 kergkruus, karg, betoon
 _____ puit
 _____ muu _____

Välisseina välisviimistluse materjali liik

- _____ puudub
 _____ krohv
 looduslik kivi
 _____ keraamiline tellis
 _____ betoon
 _____ fassaadiplaat, sealhulgas tsementkiudplaat
 väike- või suurplokki, näiteks vaht, mull,
 _____ kergkruus, karg, betoon

Katuste ja katuselagede kandva osa materjali liik

- _____ puudub
 _____ profiilplekk
 _____ terasferm või -tala
 _____ monoliitne raudbetoon
 _____ monteeritav raudbetoon
 puit
 _____ muu _____

Vahelagede kandva osa materjali liik

- _____ puudub
 _____ profiilplekk
 _____ terasferm või -tala
 _____ monoliitne raudbetoon
 _____ monteeritav raudbetoon
 puit
 _____ muu _____

Katusekatte materjal

puudub

²¹ Hoone püstitamisel või laiendamisel esitatakse kõik punktis 14 nimetatud konstruktsioonide ja materjalide andmed. Hoone ümberehitamisel esitatakse need andmed, mis seoses ehitustöödega muutuvad. Rajatise ehitamise puhul esitatakse need andmed, mis on asjakohased ja mida on otstarbekas ja võimalik määrata.

<input type="checkbox"/>	klaas	<input type="checkbox"/>	plaatmaterjal, tsementkiudplaat	sealhulgas
<input type="checkbox"/>	metall, sealhulgas plekk või profiilplekk	<input checked="" type="checkbox"/>	katusekivi	
<input checked="" type="checkbox"/>	puit voodrina	<input type="checkbox"/>	plekk	
<input type="checkbox"/>	puit palgina	<input type="checkbox"/>	puit või laast	
<input type="checkbox"/>	muu _____	<input type="checkbox"/>	roog või põhk	
		<input type="checkbox"/>	bituumen, PVC	plaat või
		<input type="checkbox"/>	rullmaterjal	

Välisseina liik

<input type="checkbox"/>	puudub
<input type="checkbox"/>	vahetäitega sõrestik
<input type="checkbox"/>	plekk
<input checked="" type="checkbox"/>	looduslik kivi
<input type="checkbox"/>	tellis
<input type="checkbox"/>	betoon
<input type="checkbox"/>	tsementkiudplaat
<input type="checkbox"/>	palk
<input checked="" type="checkbox"/>	laudis
<input type="checkbox"/>	mitmekihiline raudbetoonpaneel
<input type="checkbox"/>	mitmekihiline teraspaneel
<input type="checkbox"/>	väike- või suurplokk, näiteks vaht, mull, kergkruus, kärg, betoon
<input type="checkbox"/>	plastmass
<input type="checkbox"/>	klaas
<input type="checkbox"/>	muu _____

10. Tehnosüsteemid²²

Elektrisüsteemi liik

<input type="checkbox"/>	puudub
<input checked="" type="checkbox"/>	võrk
<input type="checkbox"/>	lokaalne, fossiilkütusel põhinev
<input type="checkbox"/>	lokaalne, tuulenergiat põhinev
<input type="checkbox"/>	lokaalne, päikeseenergiat põhinev
<input type="checkbox"/>	lokaalne, hüdroenergiat põhinev
<input type="checkbox"/>	muu _____

Soojusallika liik

<input type="checkbox"/>	puudub
<input checked="" type="checkbox"/>	katel
<input type="checkbox"/>	soojuspump
<input type="checkbox"/>	päikesekollektor
<input type="checkbox"/>	ahi, kamin või pliit
<input type="checkbox"/>	elektriotseküte
<input type="checkbox"/>	muu _____

²² Hoone püstitamisel või laiendamisel esitatakse kõik punktis 15 nimetatud tehnosüsteemide andmed. Hoone ümberehitamisel esitatakse need andmed, mis seoses ehitustöödega muutuvad. Rajatise ehitamise puhul esitatakse need andmed, mis on asjakohased ja mida on otstarbekas ja võimalik määrata.

Veevarustuse liik

- puudub
 võrk
 lokaalne, salvkaev
 lokaalne, puurkaev
 muu _____

Kanaliseerimise liik

- puudub
 võrk
 lokaalne, puhasti
 lokaalne, mahuti
 muu _____

Soojusvarustuse liik

- puudub
 kaugküte
 lokaalküte
 kohtküte
 muu _____

Võrgu- või mahutigaasi olemasolu

- puudub olemas

Liftide arv 0

11. Hoone osad²³

- puuduvad
 eluruumid (eluruumide olemasolul täidetakse Lisa 1)
 mitteiluruumid (mitteiluruumide olemasolul täidetakse Lisa 2)

Allkiri _____

Energiaallika liik

- puudub
 vedelkütus
 küttegaas, võrk
 küttegaas, mahuti
 tahke, näiteks puit, turvas, brikett,
 puitgraanul, saepuru
 elekter
 õhusoojus ja elekter
 maasoojus ja elekter
 päikeseenergia
 muu _____

Ventilatsioonisüsteemi liik

- puudub
 loomulik ventilatsioon, sealhulgas
 ilma loomuliku tõmbe lõõrideta
 sundväljatõmme
 sundsissepõhine ja -väljatõmme
 soojustagastusega ventilatsioon
 konditsioneerimisega ventilatsioon
 muu _____

Jahutussüsteemi liik

- puudub
 lokaalne jahutus
 õhkjahutus ventilatsiooniga
 tsentraalne vesijahutus
 tsentraalne külmaagensiga, näiteks
 freoonjahutus
 muu _____

²³ Täidetakse hoone püstitamisel. Hoone laiendamisel või ümberehitamisel esitatakse eluruumide ja/või mitteiluruumide andmed, mis seoses ehitustöödega muutuvad. Andmed esitatakse eraldi taotluse lisades.

Lisa 3. Graafiline osa

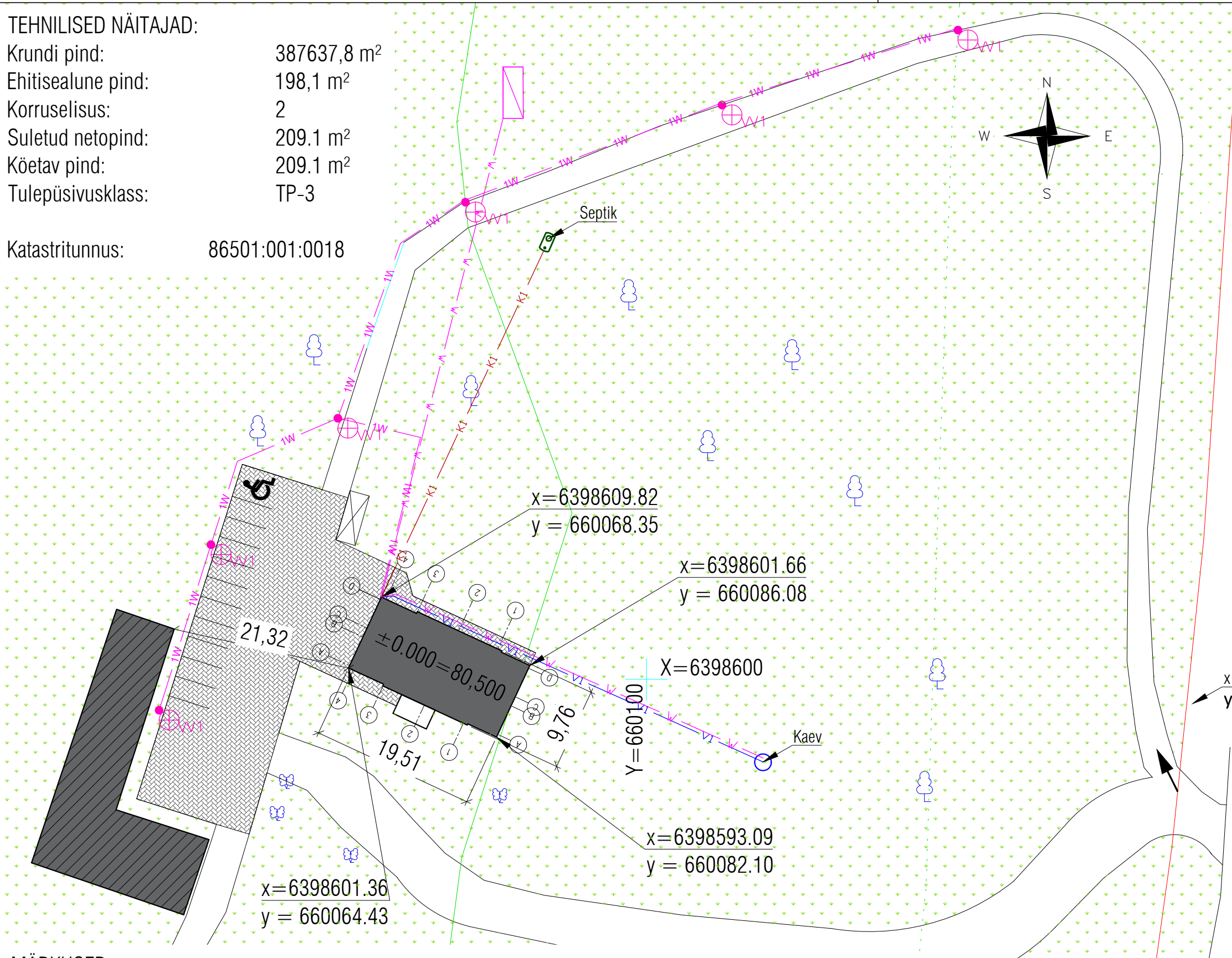
Lehekülg	Joonis	Nimetus	MK
1	AR-1	Asendiplaan	1:500
2	AR-2	Projekteeritav olukord. Vaade 4-1	1:100
3	AR-3	Projekteeritav olukord. Vaade 1-4	1:100
4	AR-4	Projekteeritav olukord. Vaade D-A ja A-D	1:100
5	AR-5	Projekteeritav olukord. I korruse põhiplaan	1:100
6	AR-6	Projekteeritav olukord. II korruse põhiplaan	1:100
7	AR-7	Projekteeritav olukord. Lõige 1-1	1:100
8	AR-8	Projekteeritav olukord. Katusekandjate plaan	1:100
9	AR-9	Projekteeritav olukord. Vahelaetalade laotis	1:100
10	AR-10	Olemasolev olukord. Vaade 4-1	1:100
11	AR-11	Olemasolev olukord. Vaade 1-4	1:100
12	AR-12	Olemasolev olukord. Vaade D-A ja A-D	1:100
13	AR-13	Olemasolev olukord. I korruse põhiplaan	1:100
14	AR-14	Olemasolev olukord. Lõige 1-1	1:100
15	AR-15	Olemasolev olukord. Katusekandjate plaan	1:100
16	AR-16	Olemasolev olukord. Vahelaetalade laotis	1:100
17	AR-17	Tüüplõige SS-1	1:10
18	AR-18	Tüüplõige SS-2	1:10
19	AR-19	Tüüplõige VS-1	1:10
20	AR-20	Tüüplõige VS-2	1:10
21	AR-21	Tüüplõige VS-3	1:10
22	AR-22	Tüüplõige VL-1	1:10
23	AR-23	Tüüplõige VL-2	1:10
24	AR-24	Tüüplõige PL-1	1:10
25	AR-25	Tüüplõige KL-1	1:10
26	AR-26	Avatäidete spetsifikatsioon. Välisüksed VU-1 ja VU-2	1:50
27	AR-27	Avatäidete spetsifikatsioon. Välisüksed VU-3 ja VU-4	1:50
28	AR-28	Avatäidete spetsifikatsioon. Siseüksed SU-1 ja SU-2	1:50
29	AR-29	Avatäidete spetsifikatsioon. Siseüksed SU-3 ja SU-4	1:50
30	AR-30	Avatäidete spetsifikatsioon. Siseüksed SU-5 ja SU-6	1:50
31	AR-31	Avatäidete spetsifikatsioon. Aknad A-1 ja A-2	1:50

32	AR-32	Avatäidete spetsifikatsioon. Aknad A-3 ja A-4	1:50
33	AR-33	Avatäidete spetsifikatsioon. Aknad A-5 ja A-6	1:50
34	AR-34	Avatäidete spetsifikatsioon. Aken A-7	1:50

TEHNILISED NÄITAJAD:

Krundi pind: 387637,8 m²
 Ehitisealune pind: 198,1 m²
 Korruselisus: 2
 Suletud netopind: 209.1 m²
 Köetav pind: 209.1 m²
 Tulepüsimusklass: TP-3

Katastritunnus: 86501:001:0018



TINGMÄRGID

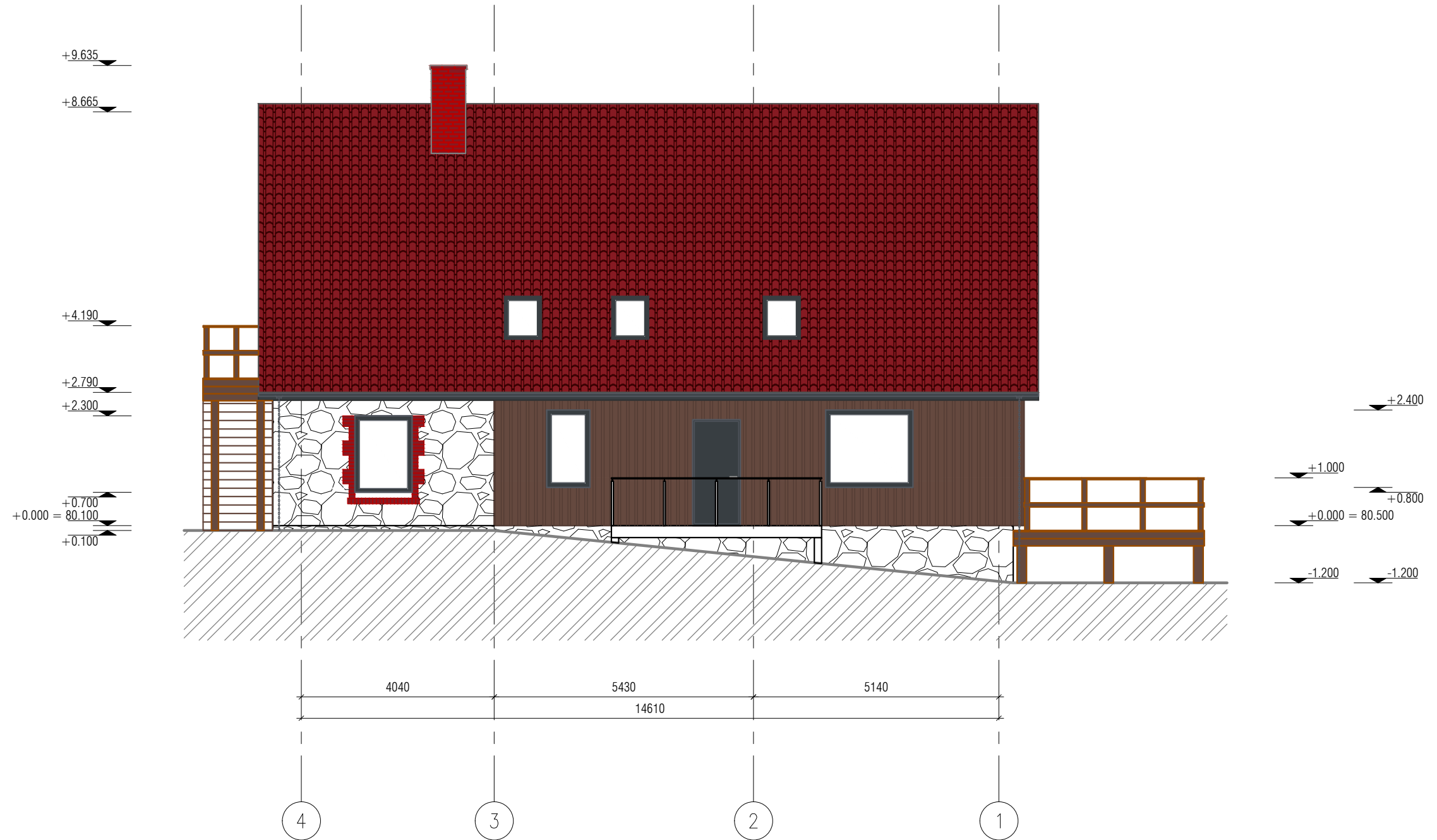
- Projekteeritud muru
- Projekteeritud mõisakivi
- Olemasolev Haljastus
- Krundipiir
- Planeeritav veetoru
- Planeeritav kanalisatsioonitoru
- Planeeritav MP kaabel
- Päästetehnika ligipääs krundile
- Elektri liitumispunkti asukoht
- Prügikonteiner
- Välisvalgustuslamp
- Projekteeritud välisvalgustuskaab.
- Olemasolev vare
- Projekteeritud hoone
- Hoone nurga koordinaadid (L-EST 97)

MÄRKUSED:

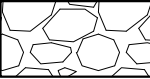






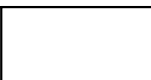
1. Hoone ±0.000=80,500
2. Antud on hoone nurga koordinaadid
3. Asendiplaan on koostatud maaameti kaardirakenduse ja mõõtmistulemustega geodeetilise GPS seadme Trimble R8 abil
4. Hoone kontuur on sokli kõrguselt tehtud horisontaalprojektsoon
5. Koordinaadid L-EST97, kõrgused BK77

Address	Mäoetsa, Vana-Roosa küla, Varstu vald, Võrumaa	Stadium	Eelprojekt
Töö liik	Inseneriõppe lõputöö	Joonise nimi	Mõõtkaava
Ehitusprojekt	Vana-Roosa külas asuva maakivist hoone rekonstrueerimisprojekt külalistemajaks	Asendiplaan	1:500
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY TARTU KOLLEDŽ	Projekteeris	Jiri Tintera	Kuupäev
	Joonestas	Andreas Nigol	11.05.2016
		Joonise nr	Formaat
		AR-1	A3

Vaade 4-1

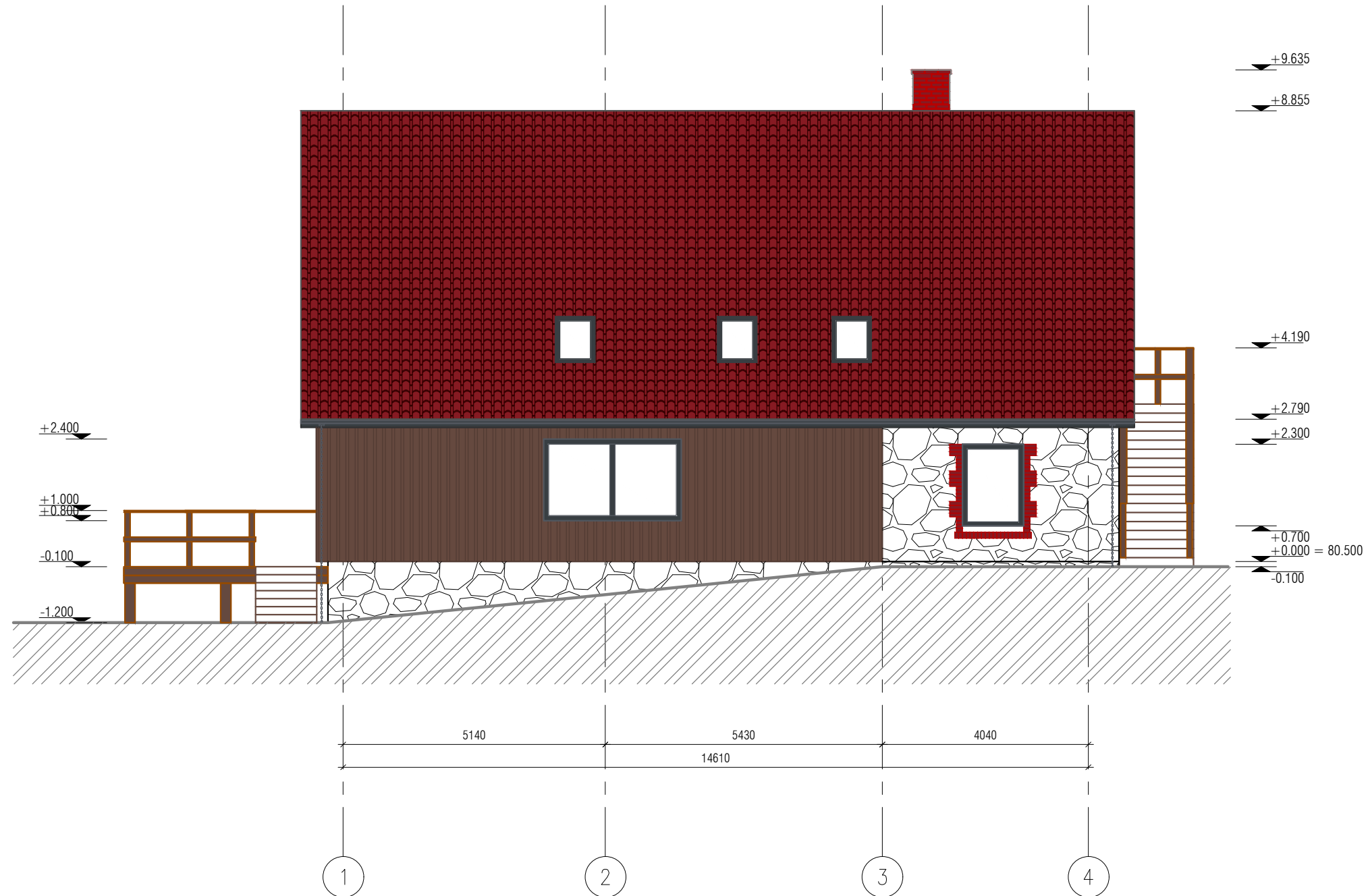


Tingmärgid:


	Olemasolev maakivist sein		Projekteeritav laudissein – Toon Tikkurila 541x		Projekteeritav katus – Monier Rubin Vasepunane		Maapind
	Projekteeritav terrassi/rõdu piire ja trepp – Tikkurila 541x		Projekteeritavad aknad – Puit värvitud Tikkurila 604x		Projekteeritav tuulekast – Saeput värvitud Tikkurila 604x		Olemasolev sissepääsu terrass

Address	Mäeotsa, Vana-Roosa küla, Varstu vald, Võrumaa	Stadium	Eelprojekt	
Töö liik	Inseneriõppe lõputöö	Joonise nimi		Mõõtkaava
Ehitusprojekt	Vana-Roosa külas asuva maakivist hoone rekonstrueerimisprojekt külalistemajaks	Projekteeritav olukord	Vaade 4-1	1:100
		Projekteeris	Jiri Tintera	Kuupäev
		Joonestas	Andreas Nigol	10.05.2016
			Joonise nr AR-2	Formaat A3

Vaade 1-4

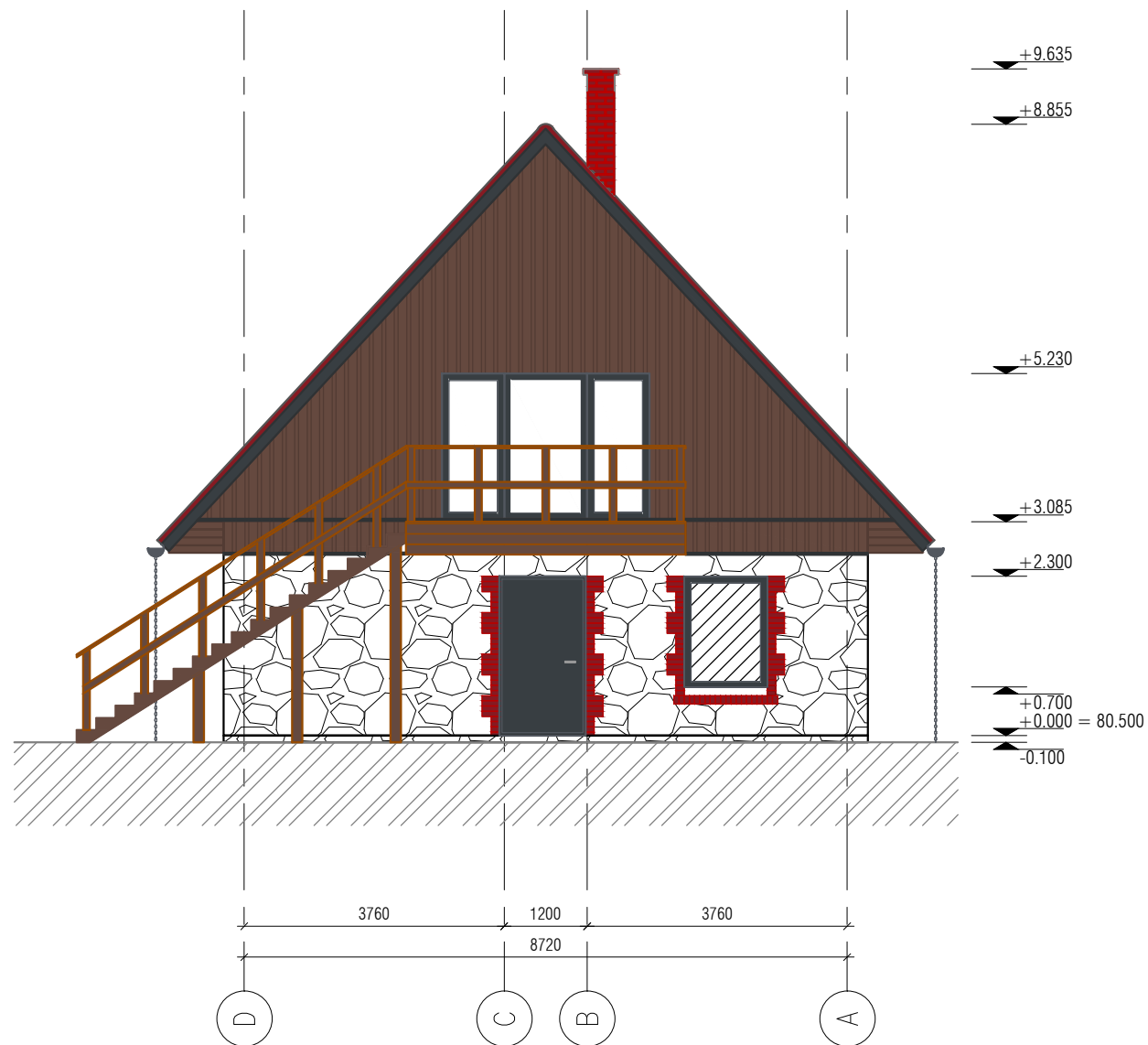


Tingmärgid:

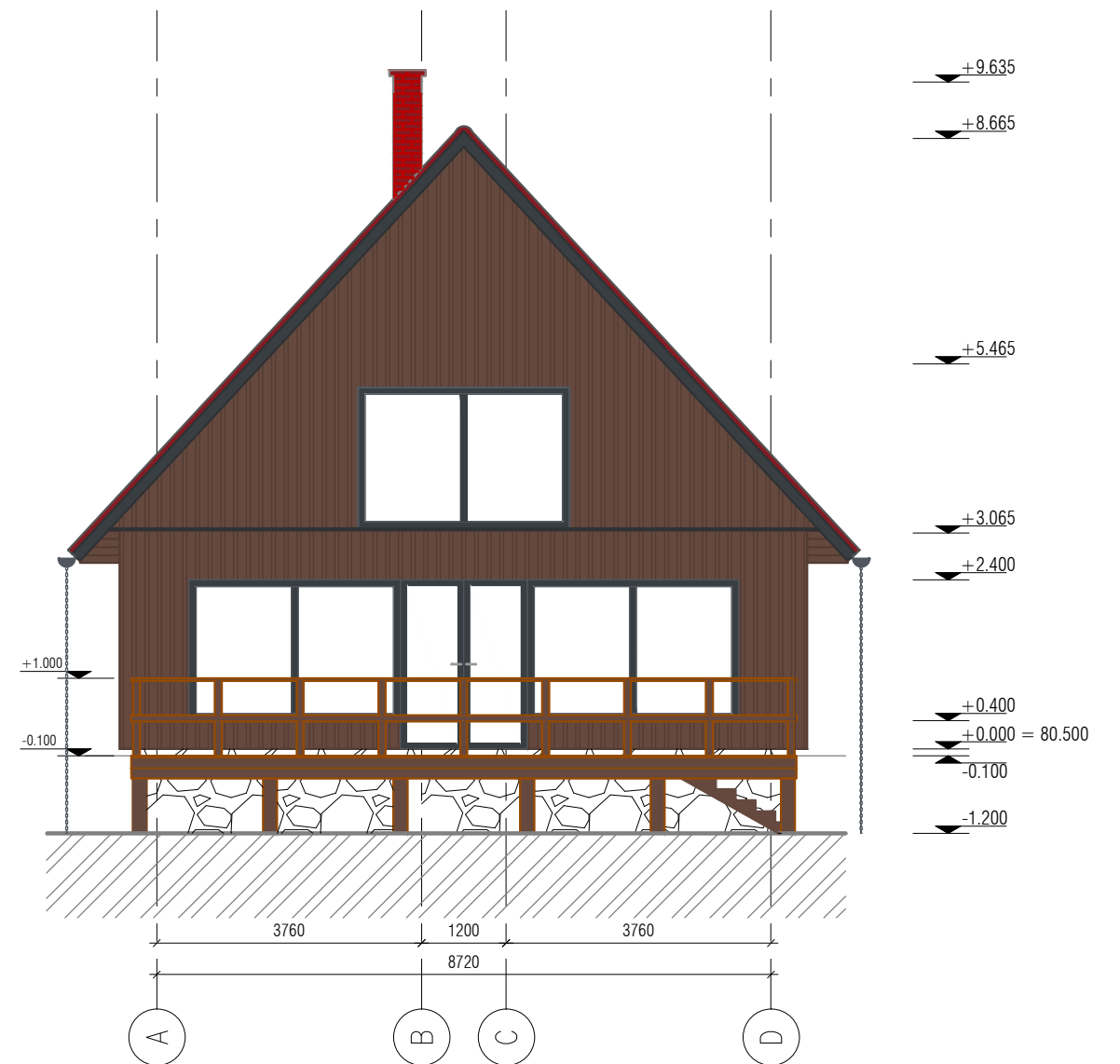
 Olemasolev maakivist sein	 Projekteeritav laudissein – Toon Tikkurila 541x	 Projekteeritav katus – Monier Rubin Vasepunane	 Maapind
 Projekteeritav terrassi/rõdu piire ja trepp – Tikkurila 541x	 Projekteeritavad aknad – Puit värvitud Tikkurila 604x	 Projekteeritav tuulekast – Saeput värvitud Tikkurila 604x	

Address	Mäeotsa, Vana-Roosa küla, Varstu vald, Võrumaa	Stadium	Eelprojekt
Töö liik	Inseneriõppe lõputöö	Joonise nimi	Mõõtkaava
Ehitusprojekt	Vana-Roosa külas asuva maakivist hoone rekonstrueerimisprojekt külalistemajaks	Projekteeritav olukord	1:100
		Vaade 1-4	
 TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY TARTU KOLLEDŽ	Projekteeris	Jiri Tintera	Kuupäev
	Joonestas	Andreas Nigol	10.05.2016
		Joonise nr	AR-3
			A3

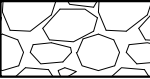

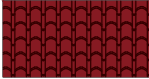


Vaade D-A



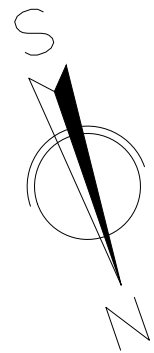
Vaade A-D



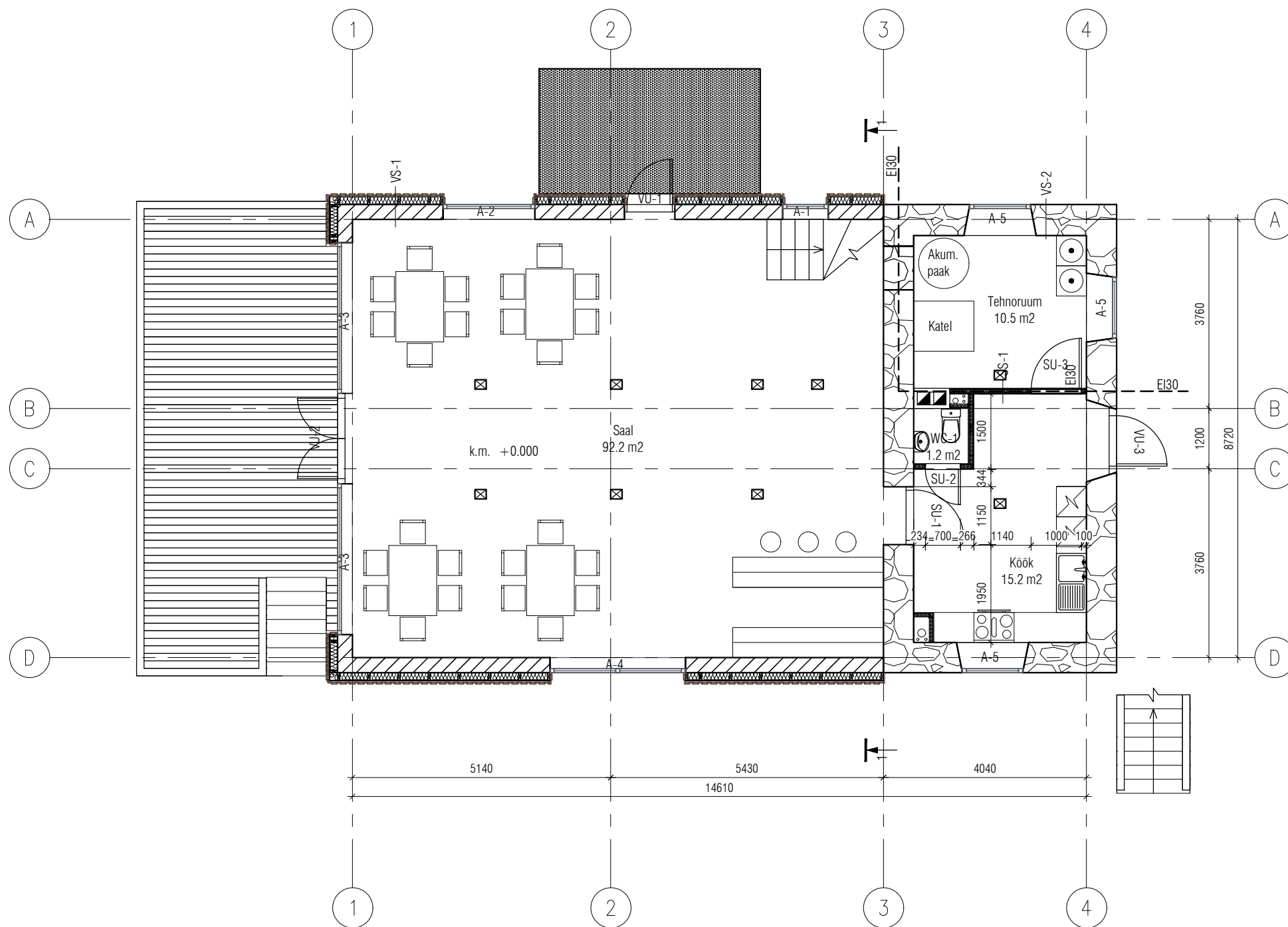
Tingmärgid:

 Olemasolev maakivist sein	 Projekteeritav laudissein – Toon Tikkurila 541x	 Projekteeritav katus – Monier Rubin Vasepunane	 Maapind
 Projekteeritav terrassi/rõdu piire ja trepp – Tikkurila 541x	 Projekteeritavad aknad – Puit värvitud Tikkurila 604x	 Projekteeritav tuulekast – Saeput värvitud Tikkurila 604x	

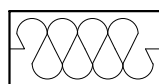
Address	Mäeotsa, Vana-Roosa küla, Varstu vald, Võrumaa	Stadium	Eelprojekt
Töö liik	Inseneriõppe lõputöö	Joonise nimi	Mõõtkaava
Ehitusprojekt	Vana-Roosa külas asuva maakivist hoone rekonstrueerimisprojekt külalistemajaks	Projekteeritav olukord	1:100
		Projekteeritav Vaade D-A ja A-D	
 TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY TARTU KOLLEDŽ	Projekteeris	Jiri Tintera	Kuupäev
	Joonestas	Andreas Nigol	10.05.2016
		Joonise nr	AR-4
			A3



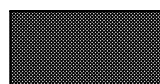
I korruse põhiplaan



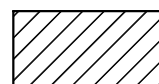
Tingmärgid:



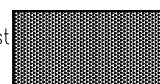
Projekteeritav soojustus



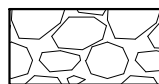
Projekteeritav tuuletõke



Olemasolev tuhaplokist sein



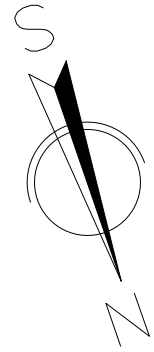
Olemasolev metallist terrass



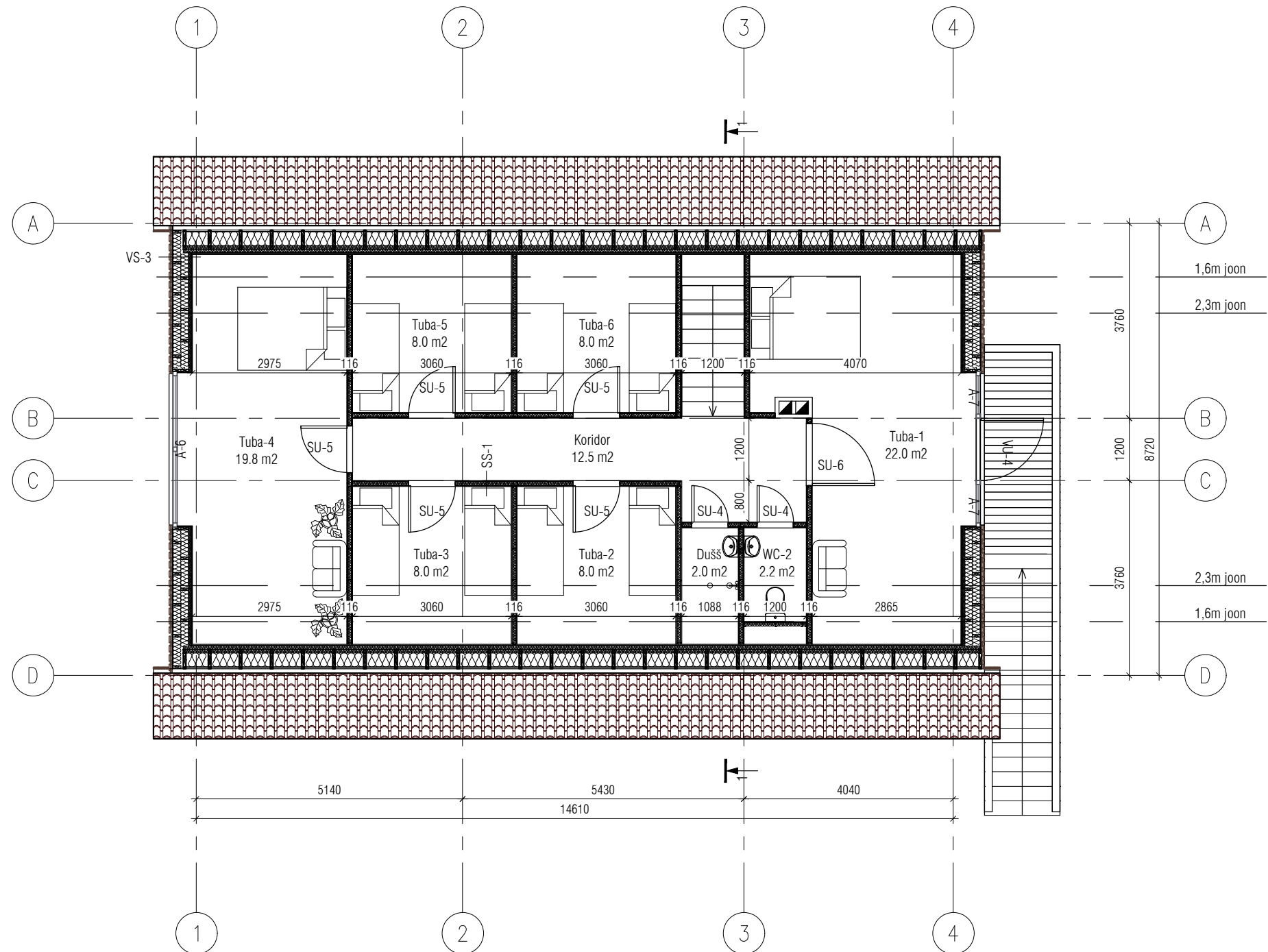
Olemasolev maakivist sein

Address	Mäeotsa, Vana-Roosa küla, Varstu vald, Võrumaa	Stadium	Eelprojekt
Töö liik	Inseneriõppe lõputöö	Joonise nimi	Mõõtkaava
Ehitusprojekt	Vana-Roosa külas asuva maakivist hoone rekonstrueerimisprojekt külalistemajaks	Projekteeritav olukord	1:100
		Projekteeris	Jiri Tintera
		Joonestas	Andreas Nigol
		Joonise nr	AR-5
		Formaat	A3


TALLINNA TEHNICAÜLIKOOL
 TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
 TARTU KOLLEDŽ



II Korruse põhiplaan



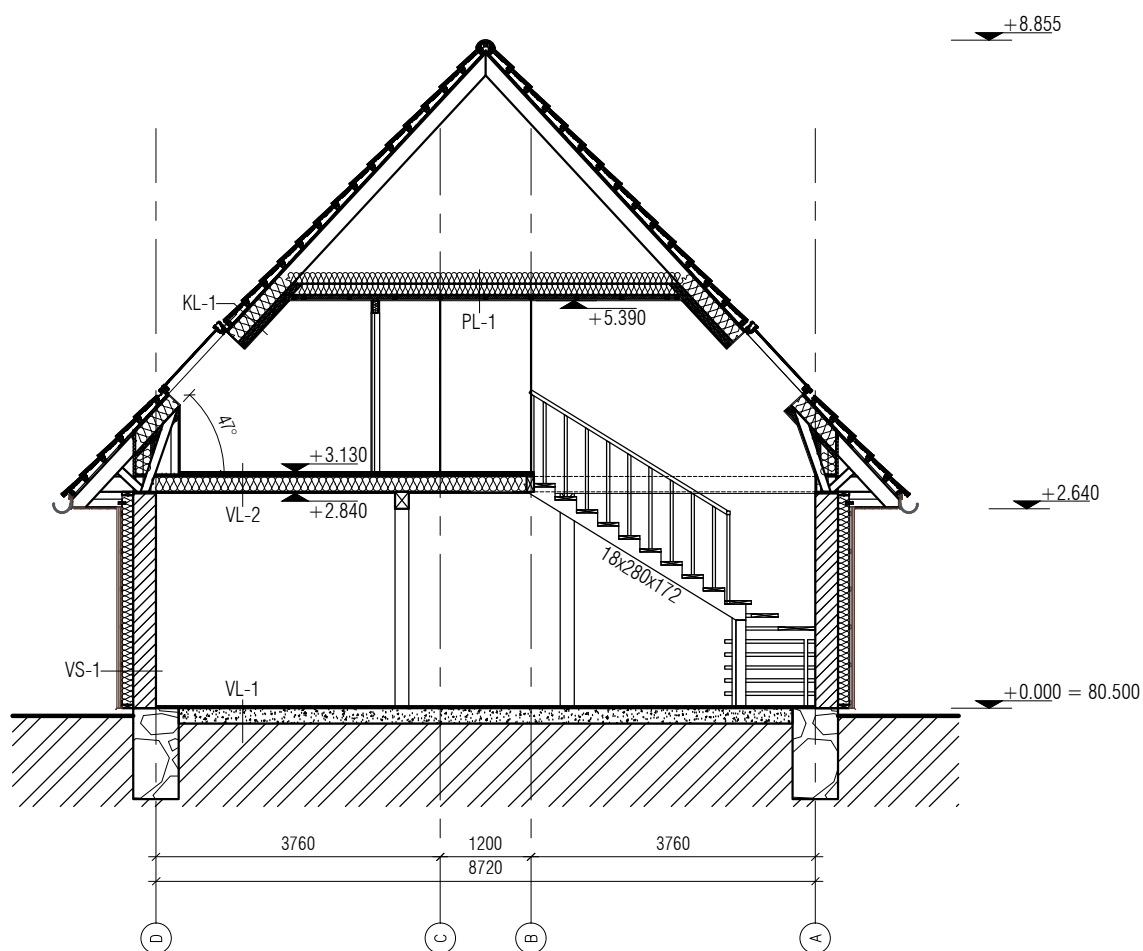
Tingmärgid:



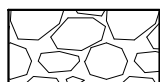
Address	Mäeotsa, Vana-Roosa küla, Varstu vald, Võrumaa	Stadium	Eelprojekt
Töö liik	Inseneriõppe lõputöö	Joonise nimi	Mõõtkaava
Ehitusprojekt	Vana-Roosa külas asuva maakivist hoone rekonstrueerimisprojekt külalistemajaks	Projektteeritav olukord	1:100
		Projektteeris	Jiri Tintera
		Joonestas	Andreas Nigol
		Joonise nr	AR-6
		Formaat	A3

 **TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL**
TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
TARTU KOLLEDŽ

Lõige 1-1



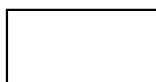
Tingmärgid:



Olemasolev maakivist sein



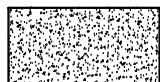
Olemasolev tuhaplokist sein



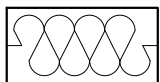
Olemasolev puitkarkass



Maapind



Olemasolev betoonpõrand

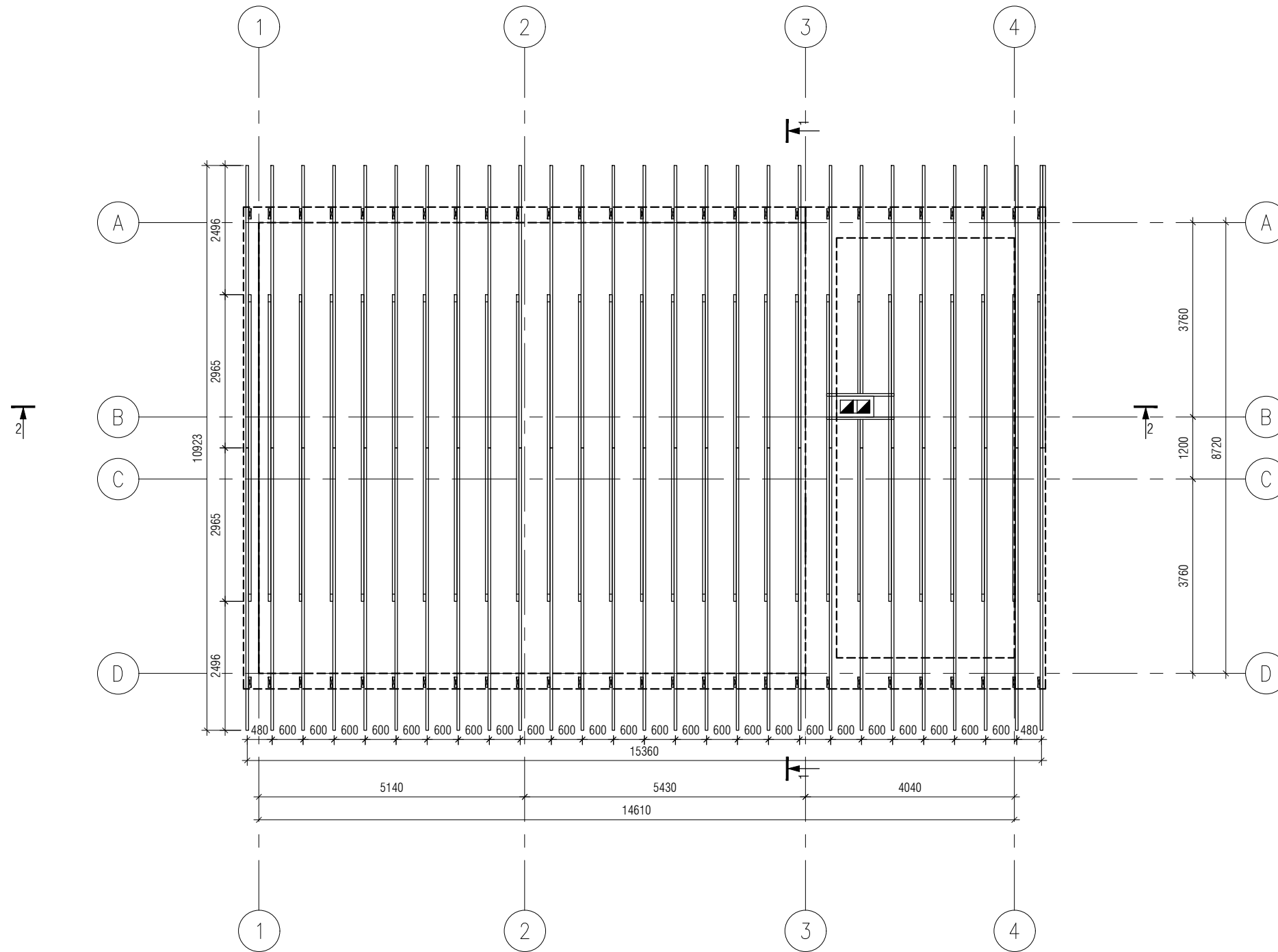
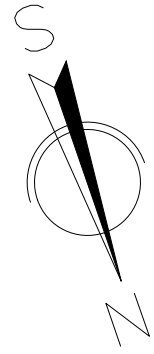


Projekteeritav soojustus



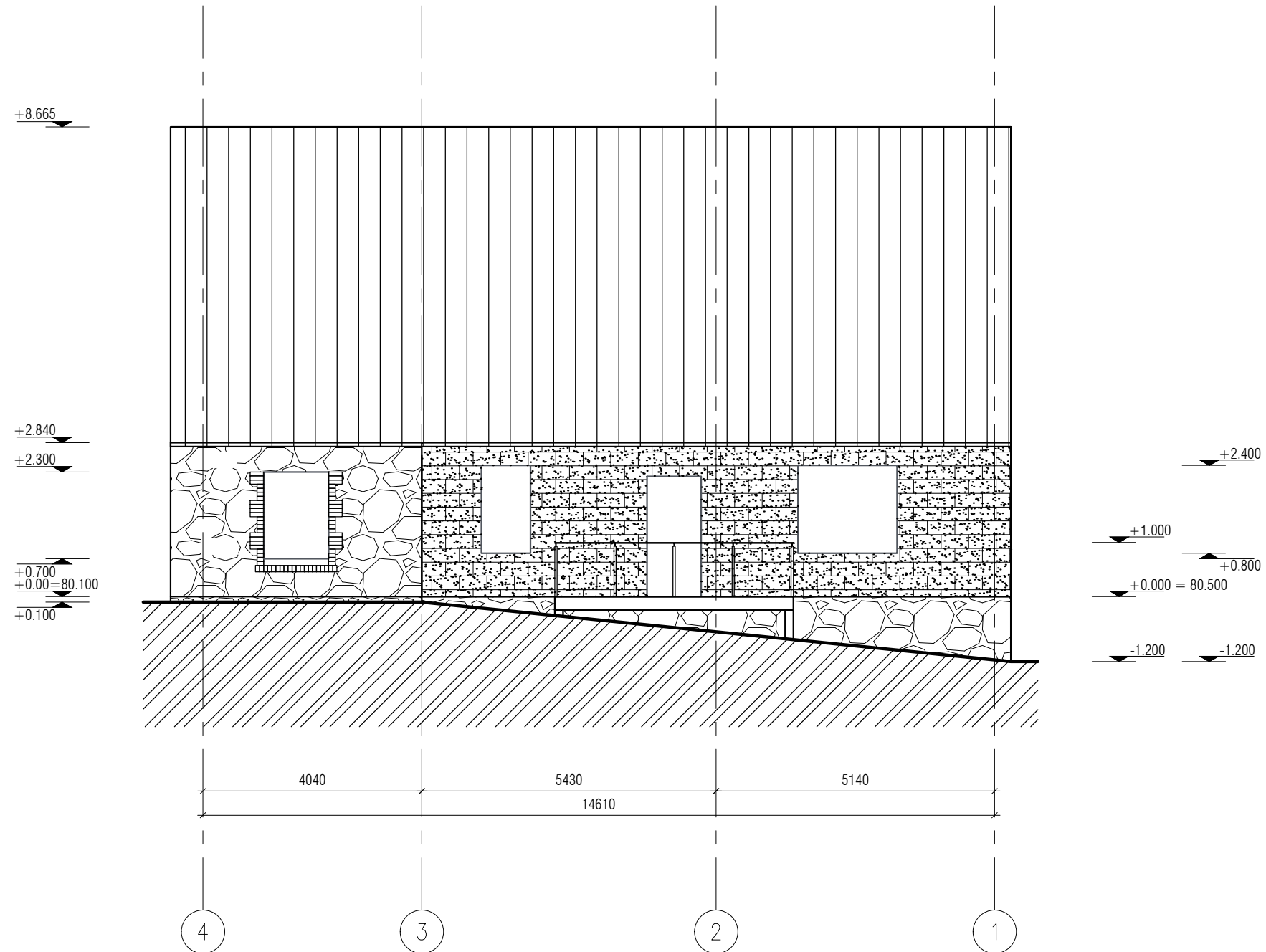
Projekteeritav tuuletõke

Aadress	Mäeotsa, Vana-Roosa küla, Varstu vald, Võrumaa	Stadium	Eelprojekt
Töö liik	Inseneriõppe lõputöö	Joonise nimi	Mõõtkava
Ehitusprojekt	Vana-Roosa külas asuva maakivist hoone rekonstrueerimisprojekt külalistemajaks	Projekteeritav olukord	1:100
		Lõige 1-1	
 TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY TARTU KOLLEDŽ	Projekteeris	Jiri Tintera	Kuupäev
	Joonestas	Andreas Nigol	10.05.2016
		Joonise nr	AR-7
			A4

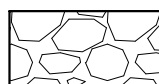


Address	Mäeotsa, Vana-Roosa küla, Varstu vald, Võrumaa	Stadium	Eelprojekt
Töö liik	Inseneriõppe lõputöö	Joonise nimi	Mõõtkaava
Ehitusprojekt	Vana-Roosa külas asuva maakivist hoone rekonstrueerimisprojekt külalistemajaks	Projekteeritav olukord	1:100
		Katusekandjate plaan	
 TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY TARTU KOLLEDŽ	Projekteeris	Jiri Tintera	Kuupäev
	Joonestas	Andreas Nigol	10.05.2016
		Joonise nr	AR-8
			A3

Vaade 4-1



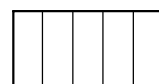
Tingmärgid:



Olemasolev maakivist sein



Olemasolev tuhaplokist sein



Olemasolev katusekonstruktsioon



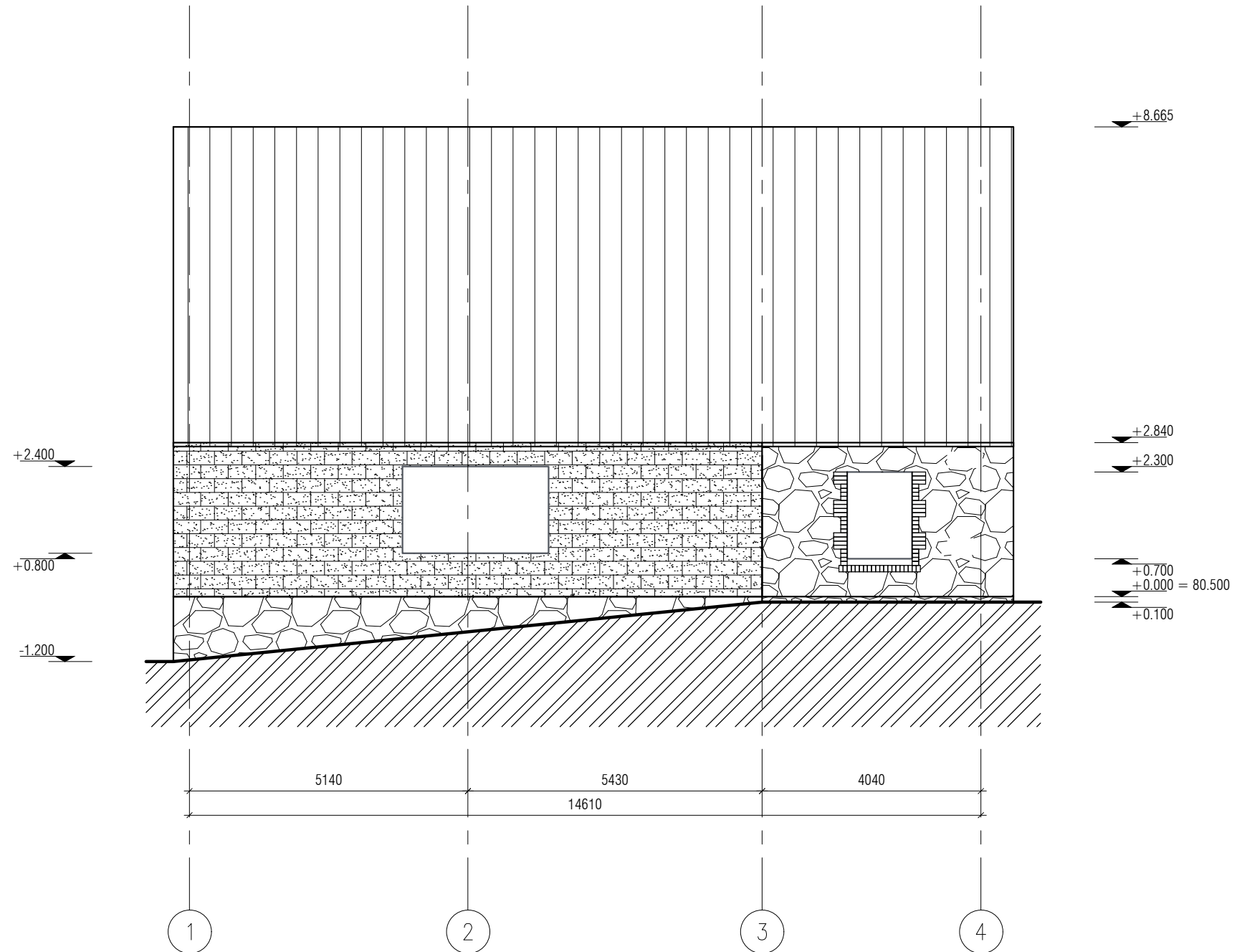
Maapind

Address	Mäeotsa, Vana-Roosa küla, Varstu vald, Võrumaa	Stadium	Eelprojekt
Töö liik	Inseneriõppe lõputöö	Joonise nimi	Mõõtkaava
Ehitusprojekt	Vana-Roosa külas asuva maakivist hoone rekonstrueerimisprojekt külalistemajaks	Olemasolev olukord	1:100
		Vaade 4-1	
		Projekteeris	Jiri Tintera
		Joonestas	Andreas Nigol
		Joonise nr	AR-10
		Kuupäev	26.04.2016
		Formaat	A3

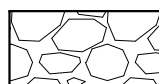


TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
TARTU KOLLEDŽ

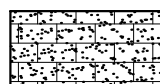
Vaade 1-4



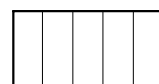
Tingmärgid:



Olemasolev maakivist sein



Olemasolev tuhaplokist sein



Olemasolev katusekonstruktsioon



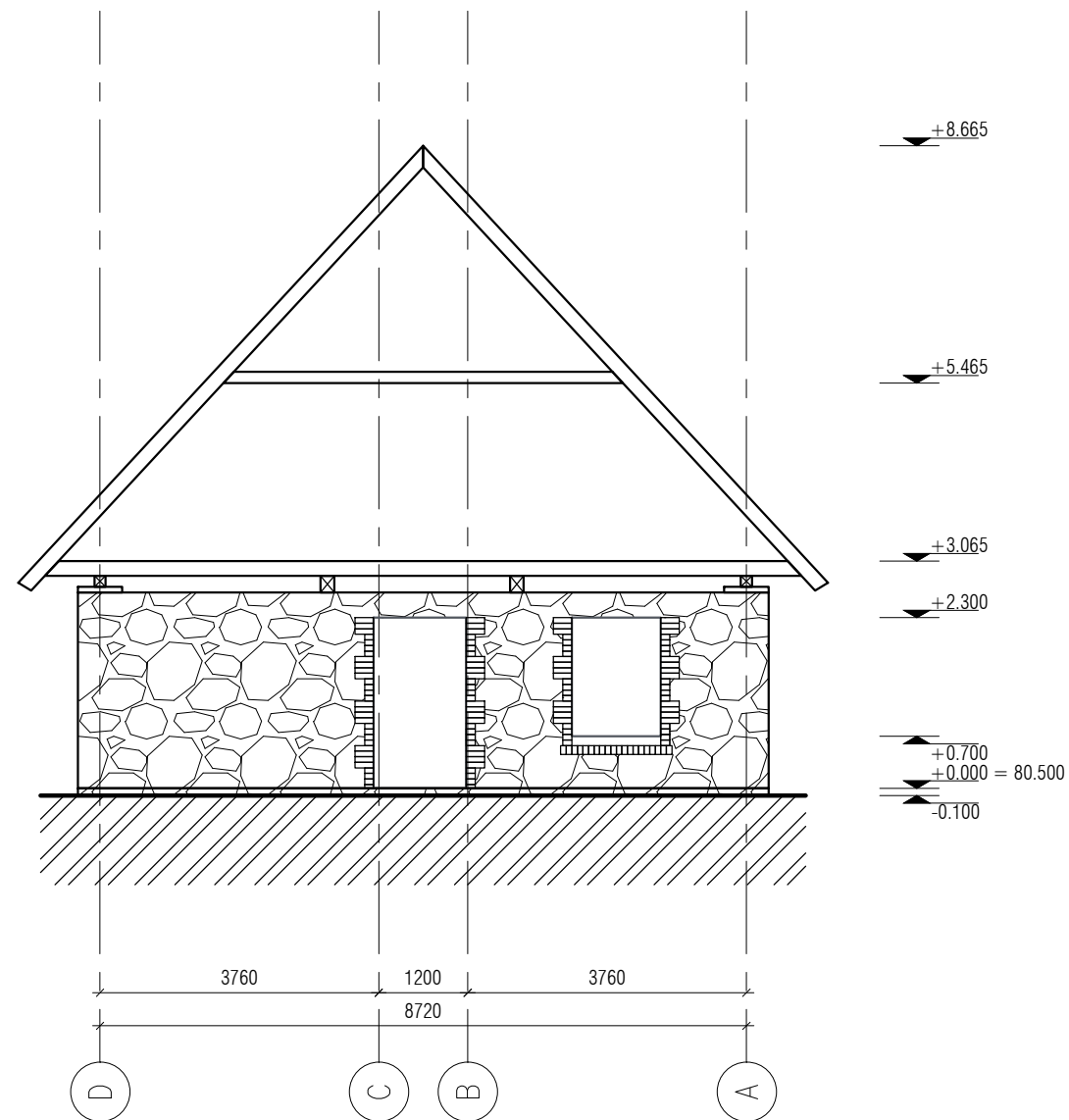
Maapind

Address	Mäeotsa, Vana-Roosa küla, Varstu vald, Võrumaa	Stadium	Eelprojekt
Töö liik	Inseneriõppe lõputöö	Joonise nimi	Mõõtkaava
Ehitusprojekt	Vana-Roosa külas asuva maakivist hoone rekonstrueerimisprojekt külalistemajaks	Olemasolev olukord	1:100
		Vaade 1-4	
		Projekteeris	Jiri Tintera
		Joonestas	Andreas Nigol
		Joonise nr	AR-11
		Kuupäev	26.04.2016
		Formaat	A3

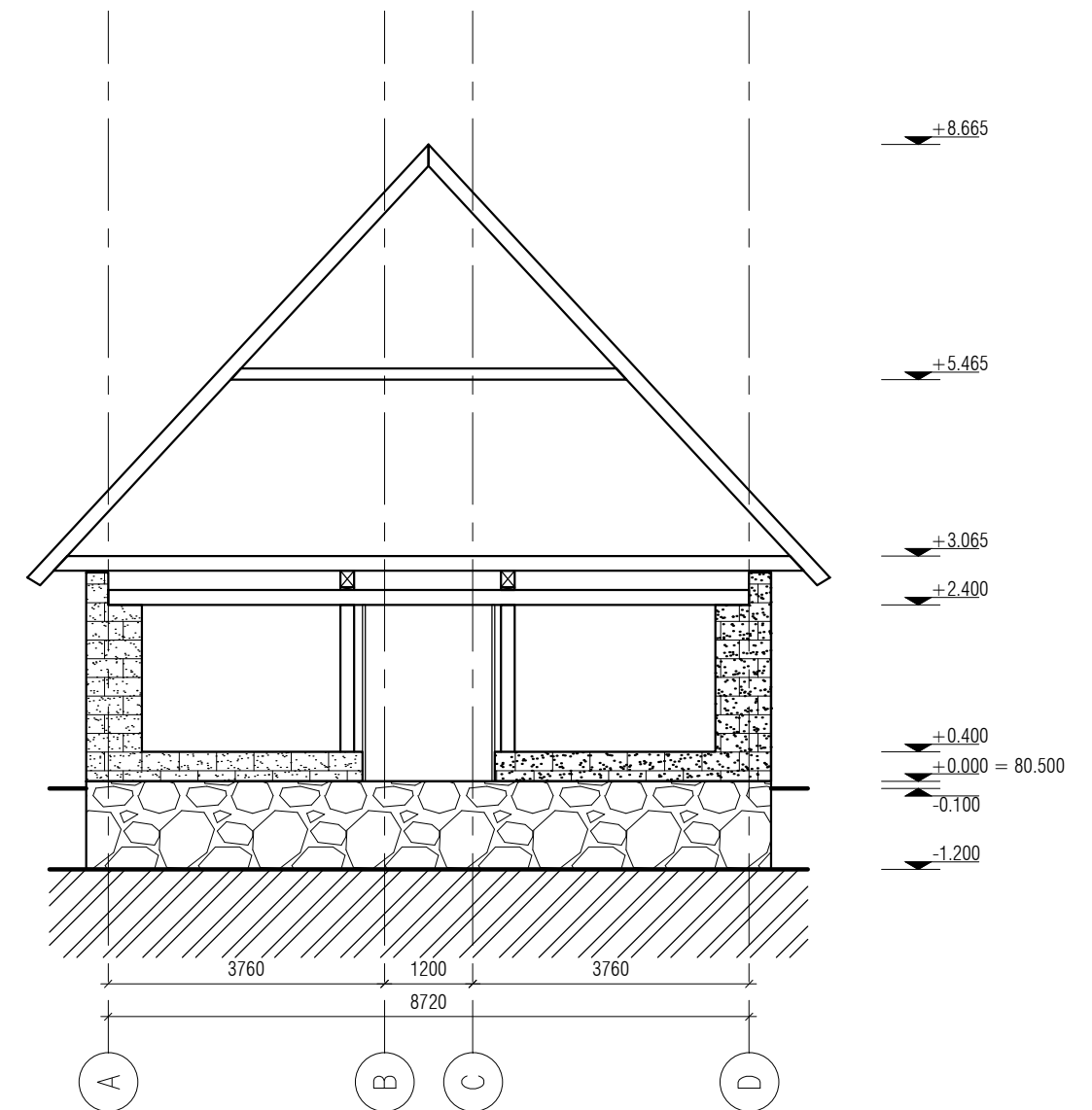


TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
TARTU KOLLEDŽ

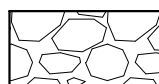
Vaade D-A



Vaade A-D



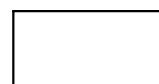
Tingmärgid:



Olemasolev maakivist sein



Olemasolev tuhaplokist sein



Olemasolev puitkarkass

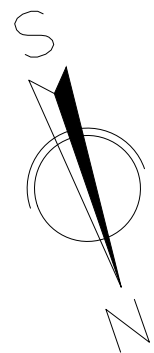


Maapind

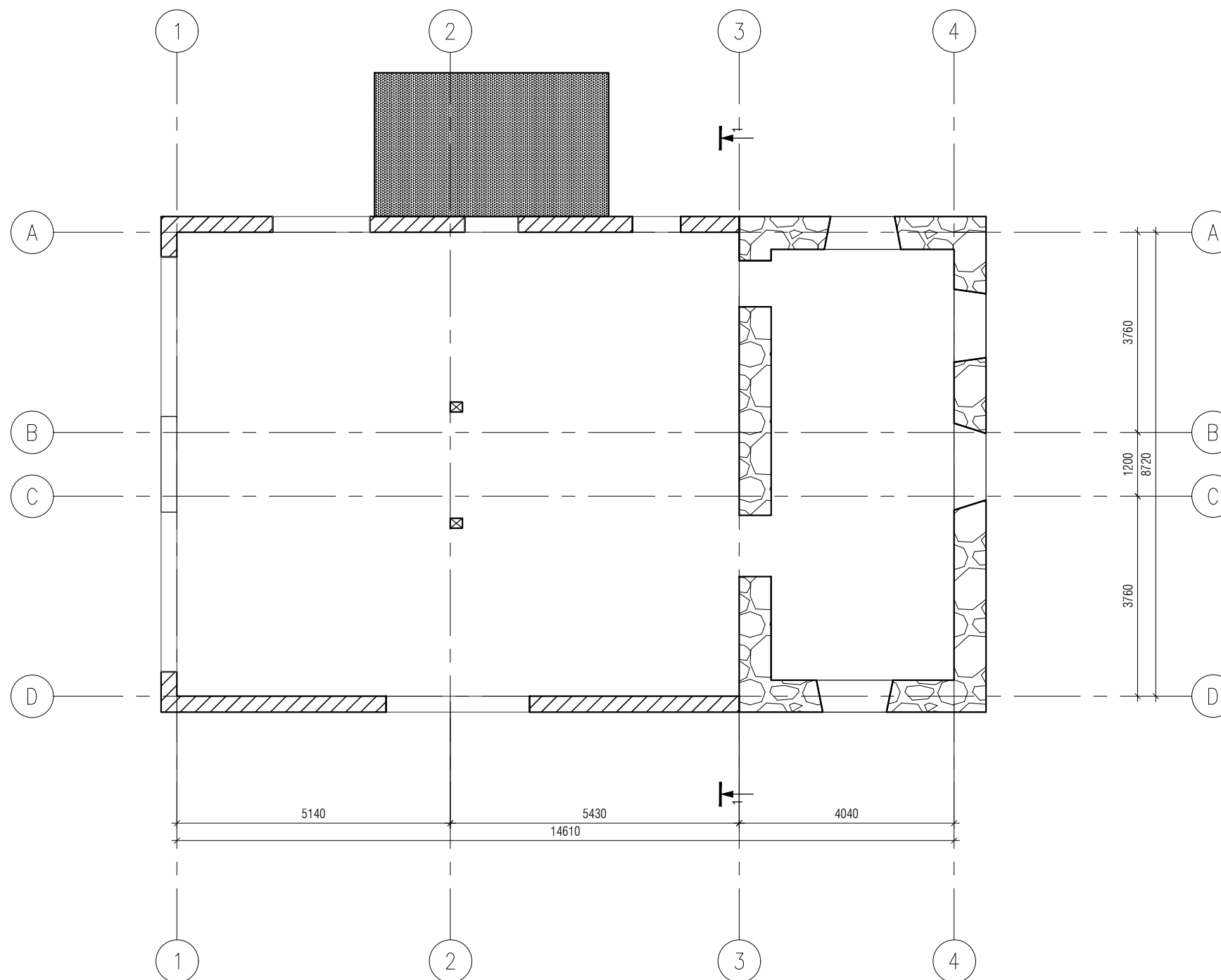
Address	Mäeotsa, Vana-Roosa küla, Varstu vald, Võrumaa	Stadium	Eelprojekt
Töö liik	Inseneriõppe lõputöö	Joonise nimi	Mõõtkaava
Ehitusprojekt	Vana-Roosa külas asuva maakivist hoone rekonstrueerimisprojekt külalistemajaks	Olemasolev olukord	1:100
		Vaade D-A ja A-D	
		Projekteeris	Jiri Tintera
		Joonestas	Andreas Nigol
		Joonise nr	AR-12
		Kuupäev	26.04.2016
		Formaat	A3



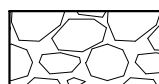
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
TARTU KOLLEDŽ



I korruse plaan



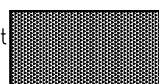
Tingmärgid:



Olemasolev maakivist sein



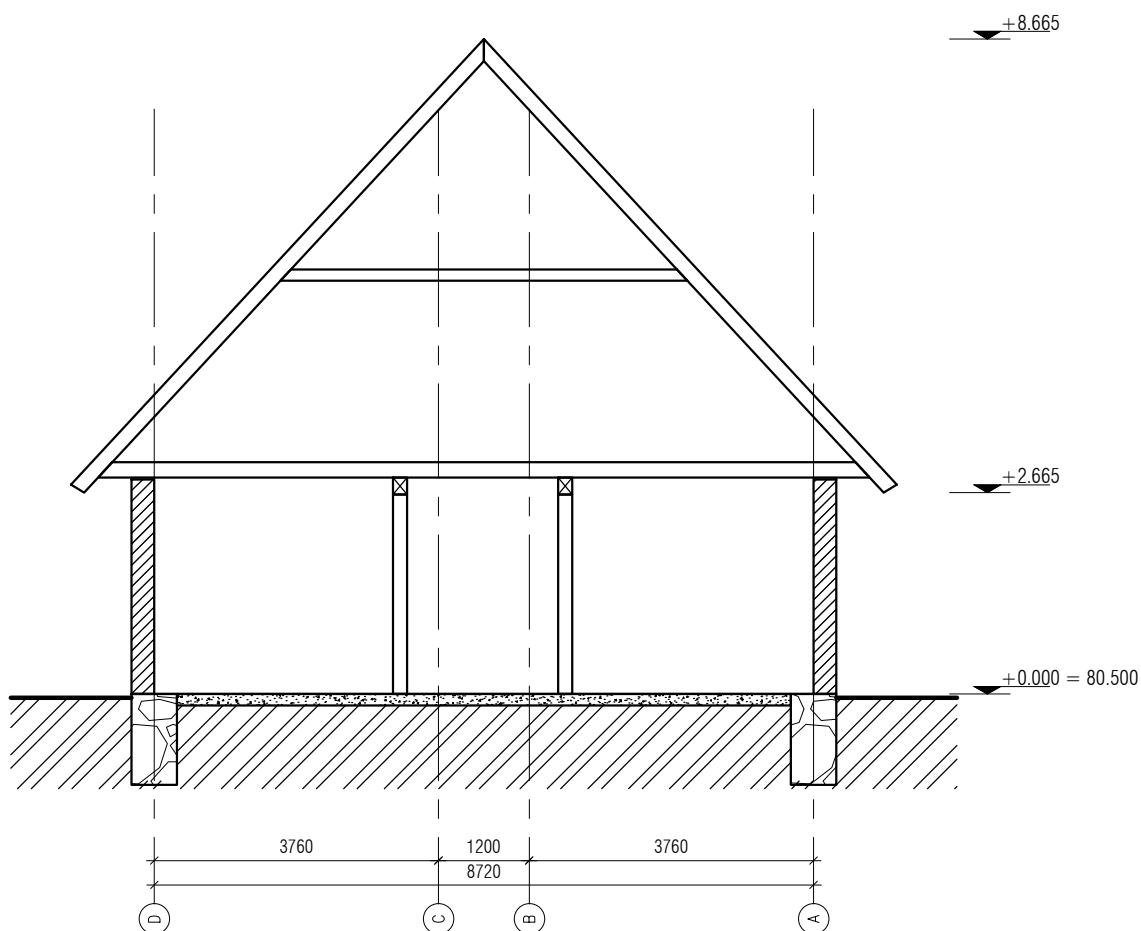
Olemasolev tuhaplokist sein



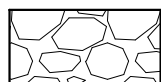
Olemasolev metallist terrass

Address	Mäeotsa, Vana-Roosa küla, Varstu vald, Võrumaa	Stadium	Eelprojekt
Töö liik	Inseneriõppe lõputöö	Joonise nimi	Mõõtkava
Ehitusprojekt	Vana-Roosa külas asuva maakivist hoone rekonstrueerimisprojekt külalistemajaks	Olemasolev olukord	1:100
		I korruse põhiplaan	
 TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY TARTU KOLLEDŽ	Projekteeris	Jiri Tintera	Kuupäev
	Joonestas	Andreas Nigol	26.04.2016
		Joonise nr	AR-13
			A3

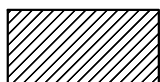
Lõige 1-1



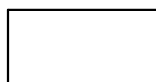
Tingmärgid:



Olemasolev maakivist sein



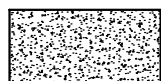
Olemasolev tuhaplokist sein



Olemasolev puitkarkass

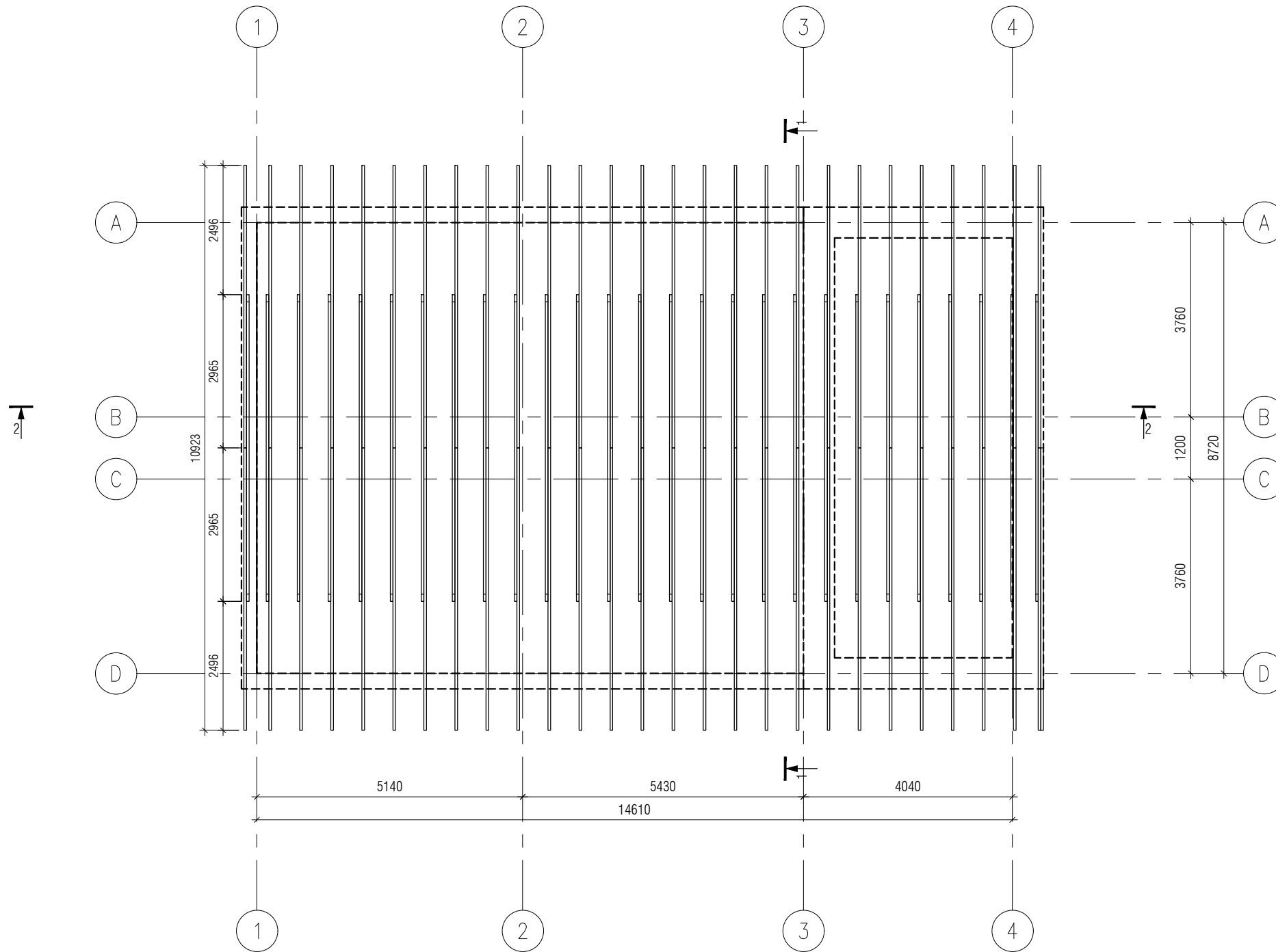
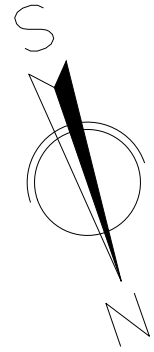


Maapind

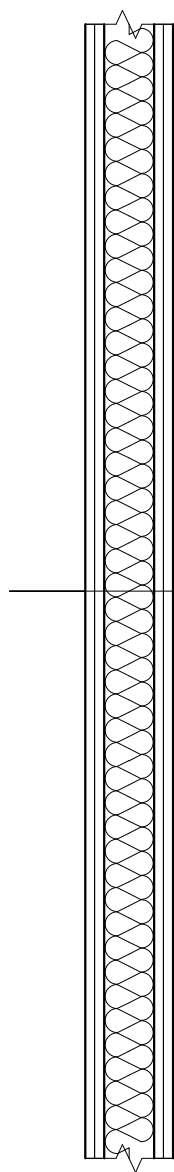


Olemasolev betoonpõrand

Aadress	Mäeotsa, Vana-Roosa küla, Varstu vald, Võrumaa	Stadium	Eelprojekt
Töö liik	Inseneriõppe lõputöö	Joonise nimi	Mõõtkaava
Ehitusprojekt	Vana-Roosa külas asuva maakivist hoone rekonstrueerimisprojekt külalistemajaks	Olemasolev olukord	1:100
		Lõige 1-1	
 TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY TARTU KOLLEDŽ	Projekteeris	Jiri Tintera	Kuupäev
	Joonestas	Andreas Nigol	10.05.2016
			Joonise nr AR-14

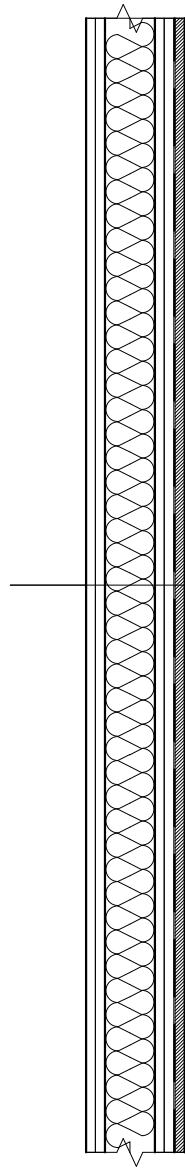


Address	Mäeotsa, Vana-Roosa küla, Varstu vald, Võrumaa	Stadium	Eelprojekt
Töö liik	Inseneriõppe lõputöö	Joonise nimi	Mõõtkaava
Ehitusprojekt	Vana-Roosa külas asuva maakivist hoone rekonstrueerimisprojekt külalistemajaks	Olemasolev olukord	1:100
		Katusekandjate plaan	
 TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY TARTU KOLLEDŽ	Projekteeris	Jiri Tintera	Kuupäev
	Joonestas	Andreas Nigol	26.04.2016
		Joonise nr	AR-15
			A3



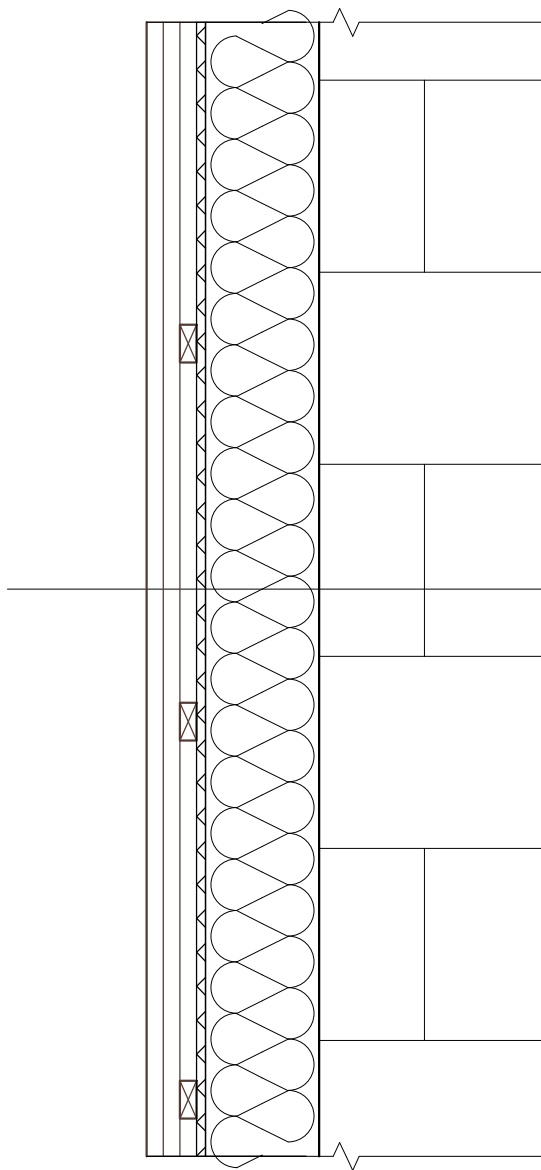
Siseviimistlus (pahtel + värv)
2x Kipsplaat, 25mm
Metallkarkass, 66mm s.600mm, kivivill
2x Kipsplaat, 25mm
Siseviimistlus (pahtel + värv)

Address	Mäeotsa, Vana-Roosa küla, Varstu vald, Võrumaa	Stadium	Eelprojekt
Töö liik	Inseneriõppe lõputöö	Joonise nimi	Mõõtkava
Ehitusprojekt	Vana-Roosa külas asuva maakivist hoone rekonstrueerimisprojekt külalistemajaks	Tüüplõige SS-1	1:10
 TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY TARTU KOLLEDŽ	Projekteeris	Jiri Tintera	Kuupäev
	Joonestas	Andreas Nigol	26.04.2016
	Joonise nr AR-17		Formaat A4



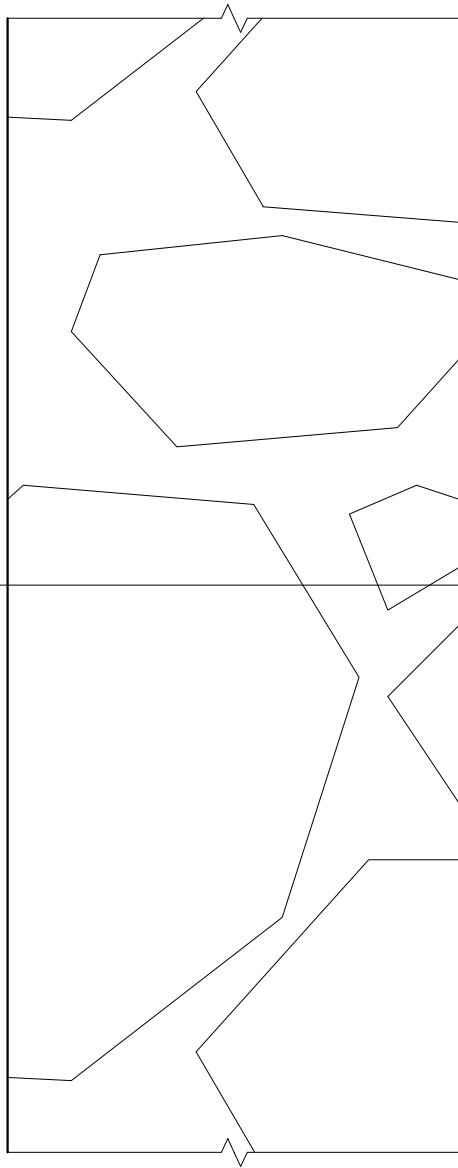
Siseviimistlus (pahtel + värv)
2x Kipsplaat, 25mm
Metallkarkass, 66mm s.600mm, kivivill
2x Kipsplaat, 25mm
Hüdroisolatsioon
Keraamiline plaat

Aadress	Mäeotsa, Vana-Roosa küla, Varstu vald, Võrumaa	Stadium	Eelprojekt
Töö liik	Inseneriõppe lõputöö	Joonise nimi	Mõõtkaava
Ehitusprojekt	Vana-Roosa külas asuva maakivist hoone rekonstrueerimisprojekt külalistemajaks	Tüüplõige SS-2	1:10
 TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY TARTU KOLLEDŽ	Projekteeris	Jiri Tintera	Kuupäev
	Joonestas	Andreas Nigol	26.04.2016
	Joonise nr AR-18		Formaat A4



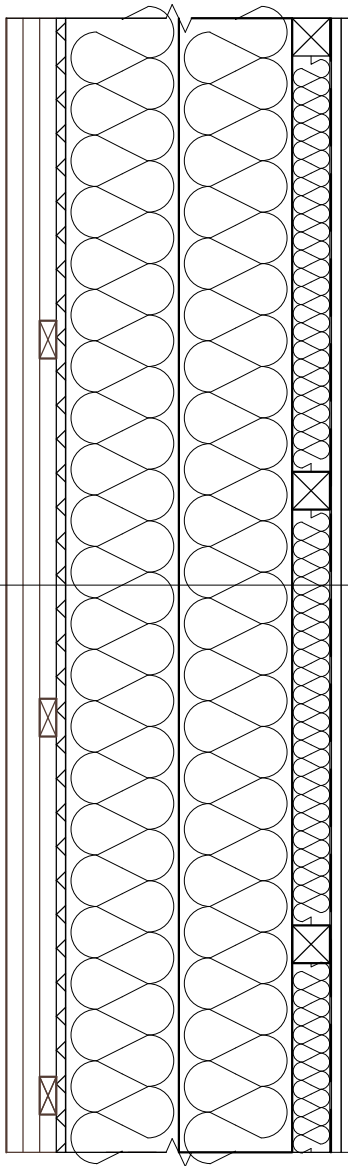
Vertikaalne kaaslaudis (95x22mm + 125x22mm)
Puitroov 22x50mm s. 500
Tuuletõke 12mm
Puitkarkass 150x50 s.600, mineraalvill
Tuhaplokk 300mm
Siseviimistlus (pahtel + värv)

Aadress	Mäeotsa, Vana-Roosa küla, Varstu vald, Võrumaa	Stadium	Eelprojekt
Töö liik	Inseneriõppe lõputöö	Joonise nimi	Mõõtkaava
Ehitusprojekt	Vana-Roosa külas asuva maakivist hoone rekonstrueerimisprojekt külalistemajaks	Tüüplõige VS-1	1:10
 TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY TARTU KOLLEDŽ	Projekteeris	Jiri Tintera	Kuupäev
	Joonestas	Andreas Nigol	26.04.2016
	Joonise nr AR-19		Formaat A4



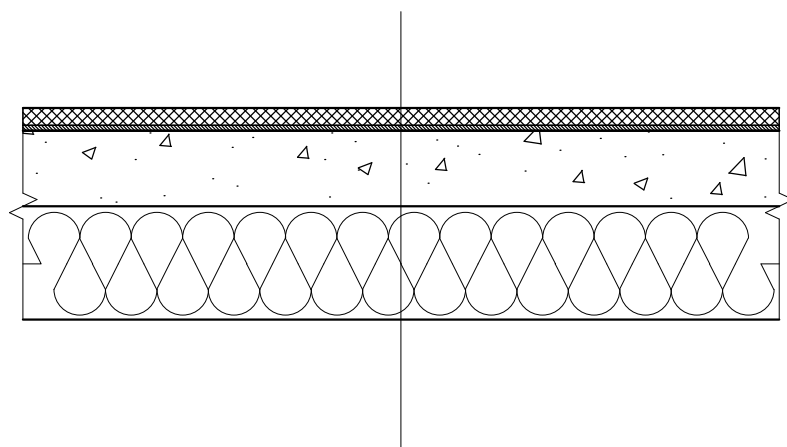
Maakivi 600mm
Toimutõkke lakk

Address	Mäeotsa, Vana-Roosa küla, Varstu vald, Võrumaa	Stadium	Eelprojekt
Töö liik	Inseneriõppe lõputöö	Joonise nimi	Mõõtkava
Ehitusprojekt	Vana-Roosa külas asuva maakivist hoone rekonstrueerimisprojekt külalistemajaks	Tüüplõige VS-2	1:10
 TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY TARTU KOLLEDŽ	Projekteeris	Jiri Tintera	Kuupäev
	Joonestas	Andreas Nigol	26.04.2016
	Joonise nr AR-20		Formaat A4



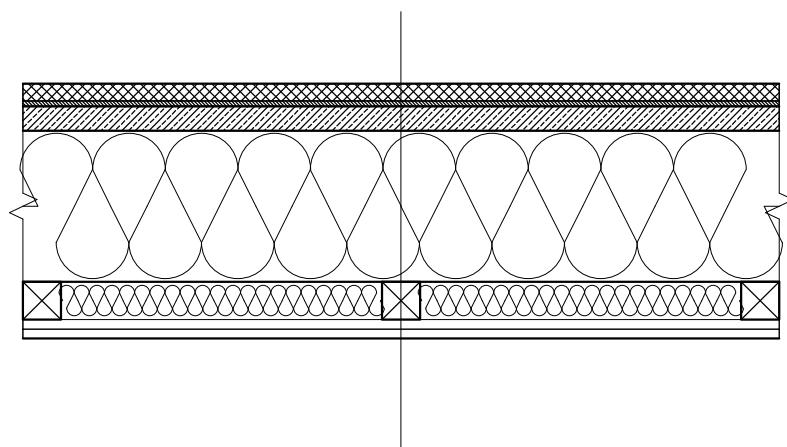
Välisvooder
Puitroov 22x50mm s. 500
Tuuletõke 12mm
Puitkarkass 150x50 s.600, mineraalvill
Puitkarkass 150x50 s.600, mineraalvill
Aurutõkketile Isover Duplex või analoog
Puitkarkass 50x50 s600, mineraalvill
2x Kipsplaat 25mm
Siseviimistlus (pahtel + värv)

Address	Mäeotsa, Vana-Roosa küla, Varstu vald, Võrumaa	Stadium	Eelprojekt
Töö liik	Inseneriõppe lõputöö	Joonise nimi	Mõõtkava
Ehitusprojekt	Vana-Roosa külas asuva maakivist hoone rekonstrueerimisprojekt külalistemajaks	Tüüplõige VS-3	1:10
 TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY TARTU KOLLEDŽ	Projekteeris	Jiri Tintera	Kuupäev
	Joonestas	Andreas Nigol	26.04.2016
	Joonise nr AR-21		Formaat A4



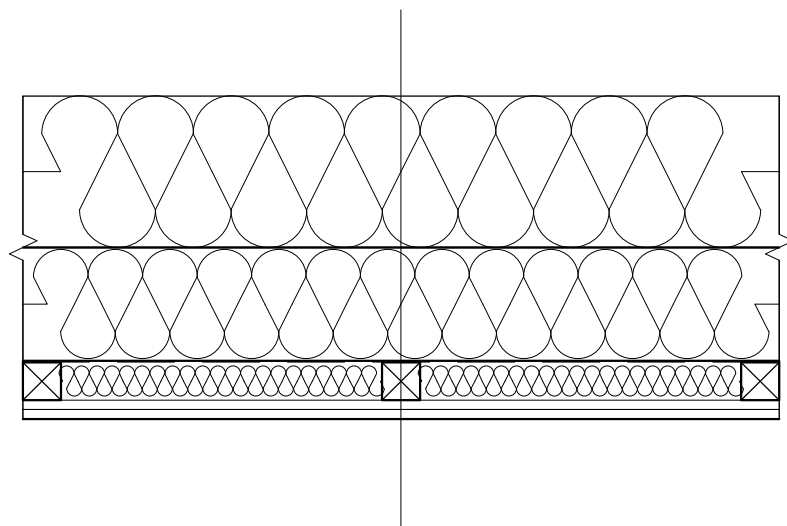
Naturaalparkett
Parketi alusmatt
OSB plaat 2x16mm
Talad 50x200mm s. 600mm, mineraalvill
Puitroov 50x50mm s. 600mm, mineraalvill
2x Kipsplaat 25mm
Siseviimistlus (pahtel + värv)

Aadress	Mäeotsa, Vana-Roosa küla, Varstu vald, Võrumaa	Stadium	Eelprojekt
Töö liik	Inseneriõppe lõputöö	Joonise nimi	Mõõtkava
Ehitusprojekt	Vana-Roosa külas asuva maakivist hoone rekonstrueerimisprojekt külalistemajaks	Tüüplõige VL-1	1:10
 TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY TARTU KOLLEDŽ	Projekteeris	Jiri Tintera	Kuupäev
	Joonestas	Andreas Nigol	26.04.2016
	Joonise nr AR-22		Formaat A4



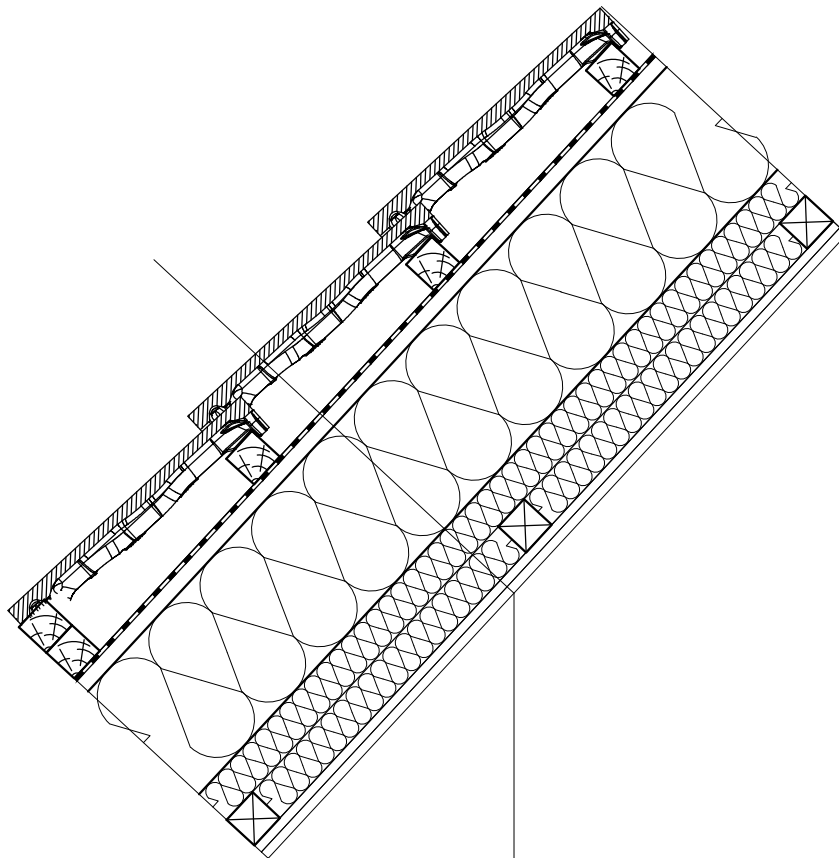
Naturaalparkett
Parketi alusmatt
OSB plaat 2x16mm
Talad 50x200mm s. 600mm, mineraalvill
Puitroov 50x50mm s. 600mm, mineraalvill
2x Kipsplaat 25mm
Siseviimistlus (pahtel + värv)

Aadress	Mäeotsa, Vana-Roosa küla, Varstu vald, Võrumaa	Stadium	Eelprojekt
Töö liik	Inseneriõppe lõputöö	Joonise nimi	Mõõtkava
Ehitusprojekt	Vana-Roosa külas asuva maakivist hoone rekonstrueerimisprojekt külalistemajaks	Tüüplõige VL-2	1:10
 TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY TARTU KOLLEDŽ	Projekteeris	Jiri Tintera	Kuupäev
	Joonestas	Andreas Nigol	26.04.2016
	Joonise nr AR-23		Formaat A4



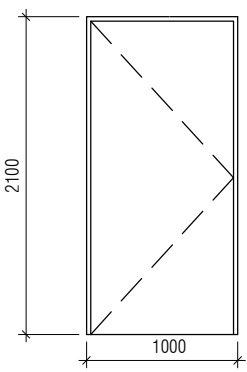
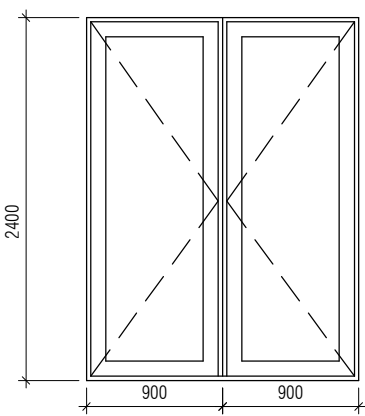

Puistevill 200mm
Penn 150x50 s. 600mm, puistevill 150mm
Aurutõkkele Isover Duplex või analoog
Roovitus 50x50mm s. 600mm, mineraalvill 50mm
2x Kipsplaat 25mm
Siseviimistlus (pahtel + värv)

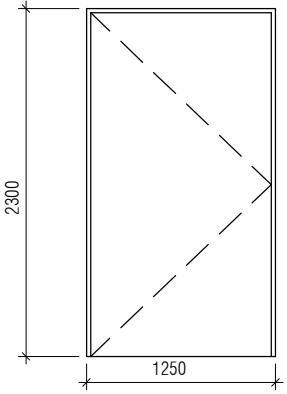
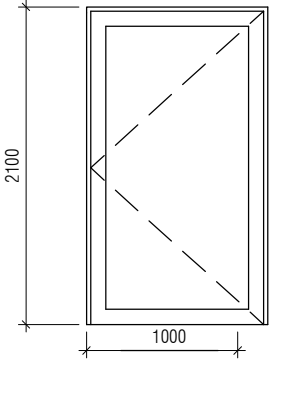

Aadress	Mäeotsa, Vana-Roosa küla, Varstu vald, Võrumaa	Stadium	Eelprojekt
Töö liik	Inseneriõppe lõputöö	Joonise nimi	Mõõtkava
Ehitusprojekt	Vana-Roosa külas asuva maakivist hoone rekonstrueerimisprojekt külalistemajaks	Tüüplõige PL-1	1:10
 TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY TARTU KOLLEDŽ	Projekteeris	Jiri Tintera	Kuupäev
	Joonestas	Andreas Nigol	26.04.2016
	Joonise nr AR-24		Formaat A4

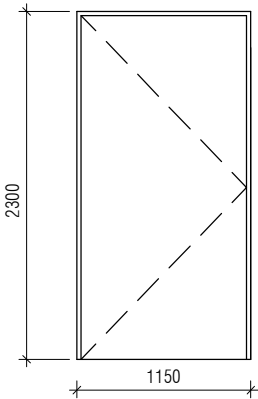
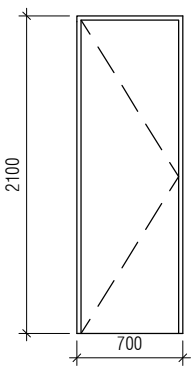



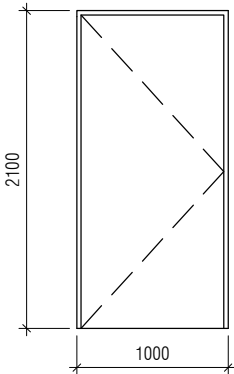
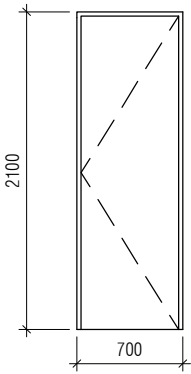

Monier Rubin Vasepunane
Puitroov 50x50mm s. 350mm
Distantслиist 25x50mm
Hingav aluskate Divoroll või analoog
Sarikad 50x200mm s. 600mm, mineraalvill
Distantслиist 50x50mm s. 600mm, mineraalvill
Aurutõkkekile Isover Duplex või analoog
Puitroov 50x50mm s. 600mm, mineraalvill
2x Kipsplaat 25mm
Siseviimistlus (pahtel + värv)

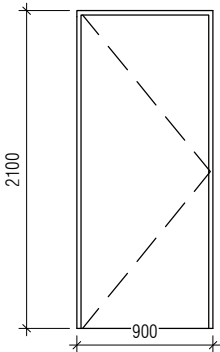
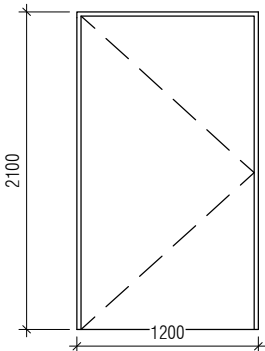

Address	Mäeotsa, Vana-Roosa küla, Varstu vald, Võrumaa	Stadium	Eelprojekt
Töö liik	Inseneriõppe lõputöö	Joonise nimi	Mõõtkava
Ehitusprojekt	Vana-Roosa külas asuva maakivist hoone rekonstrueerimisprojekt külalistemajaks	Tüüplõige KL-1	1:10
 TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY TARTU KOLLEDŽ	Projekteeris	Jiri Tintera	Kuupäev
	Joonestas	Andreas Nigol	26.04.2016
	Joonise nr AR-25		Formaat A4

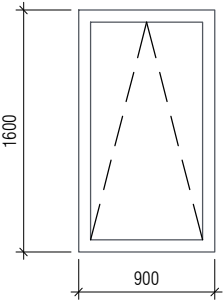
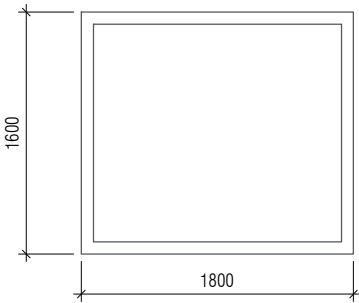

TÄHIS VU-1	LÄBITAVA AVA MÕÖT 2100X1000	TULEPUSIVUS	KÄELISUS VASAK	KOGUS 1
JOONIS  --- AVANEMINE			UKSE LEHT PUITUKS	
			VIIMISTLUS UKSE LEHT VÄRVITUD PUITUKS - TOON RAL 7016 LENG PUIT	
			LÄVEPAKK JAH	
			LINK, LUKUSTUS LINK - VALNES VAL208_192ST_S LUKUSTUS - ASSA/ABLÖY	
MÄRKUSED KÕIK MÕÕDUD TULEB KONTROLLIDA TEOSTAJA POOLT KOHAPEAL! KÄELISUS KONTROLLIDA UKSE AVANEMISSUUNAST USTE ASUKOHAD JA KOGUSED KONTROLLIDA PLAANIDELT AVANEMISVIISID JA LUKUSTUSED TÄPSUSTADA TELLIJA JA TEHASEGA ANTUD AVA MÕÕDUD! VAADE JA KÄELISUS AVANEMISE POOLT VAADTATUNA!			UKSE ASUKOHT ASUKOHT TÄHISEGA PLAANILE MÄRGITUD	
TÄHIS VU-2	LÄBITAVA AVA MÕÖT 2400X1800	TULEPUSIVUS	KÄELISUS	KOGUS 1
JOONIS  --- AVANEMINE			UKSE LEHT PUITUKS	
			VIIMISTLUS UKSE LEHT VÄRVITUD PUITUKS - TOON RAL 7016 LENG PUIT	
			LÄVEPAKK JAH	
			LINK, LUKUSTUS LINK - VALNES VAL208_192ST_S LUKUSTUS - ASSA/ABLÖY	
MÄRKUSED KÕIK MÕÕDUD TULEB KONTROLLIDA TEOSTAJA POOLT KOHAPEAL! KÄELISUS KONTROLLIDA UKSE AVANEMISSUUNAST USTE ASUKOHAD JA KOGUSED KONTROLLIDA PLAANIDELT AVANEMISVIISID JA LUKUSTUSED TÄPSUSTADA TELLIJA JA TEHASEGA ANTUD AVA MÕÕDUD! VAADE JA KÄELISUS AVANEMISE POOLT VAADTATUNA!			UKSE ASUKOHT ASUKOHT TÄHISEGA PLAANILE MÄRGITUD	
Adress	Mäeotsa, Vana-Roosa küla, Varstu vald, Võrumaa	Stadium	Eelprojekt	
Töö liik	Inseneriõppe lõputöö	Joonise nimi	Mõõtkaava	
Ehitusprojekt	Vana-Roosa külas asuva maakivist hoone rekonstrueerimisprojekt külalistemajaks	Avatäidete spetsifikatsioon Välisüksed VU-1 ja VU-2	1:50	
 TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY TARTU KOLLEDŽ	Projekteeris	Jiri Tintera	Kuupäev	
	Joonestas	Andreas Nigol	26.04.2016	
	Joonise nr AR-26			Formaat A4

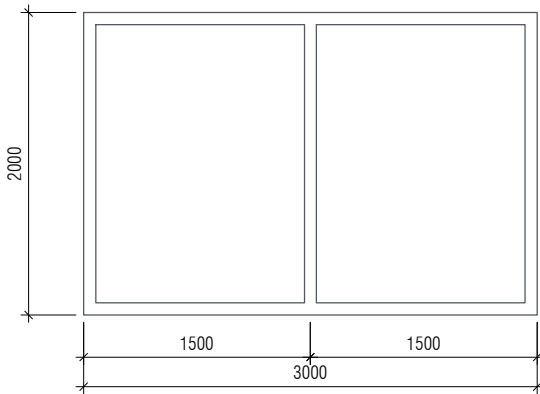
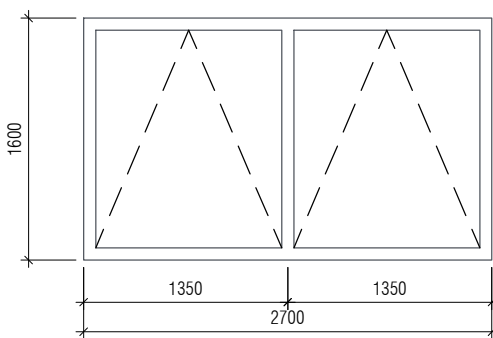

TÄHIS VU-3	LÄBITAVA AVA MÕÖT 2300X1250	TULEPUSIVUS	KÄELISUS VASAK	KOGUS 1
JOONIS  <p>--- AVANEMINE</p>			UKSE LEHT PUITUKS VIIMISTLUS UKSE LEHT VÄRVITUD PUITUKS - TOON RAL 7016 LENG PUIT LÄVEPAKK JAH LINK, LUKUSTUS LINK - VALNES VAL208_192ST_S LUKUSTUS - ASSA/ABLÖY	
MÄRKUSED KÕIK MÕÕDUD TULEB KONTROLLIDA TEOSTAJA POOLT KOHAPEAL! KÄELISUS KONTROLLIDA UKSE AVANEMISSUUNAST USTE ASUKOHAD JA KOGUSED KONTROLLIDA PLAANIDELT AVANEMISVIISID JA LUKUSTUSED TÄPSUSTADA TELLIJA JA TEHASEGA ANTUD AVA MÕÕDUD! VAADE JA KÄELISUS AVANEMISE POOLT VAADTATUNA!			UKSE ASUKOHT ASUKOHT TÄHISEGA PLAANILE MÄRGITUD	
TÄHIS VU-4	LÄBITAVA AVA MÕÖT 2100X1200	TULEPUSIVUS	KÄELISUS	KOGUS 1
JOONIS  <p>--- AVANEMINE</p>			UKSE LEHT PUITUKS VIIMISTLUS UKSE LEHT VÄRVITUD PUITUKS - TOON RAL 7016 LENG PUIT LÄVEPAKK JAH LINK, LUKUSTUS LINK - VALNES VAL208_192ST_S LUKUSTUS - ASSA/ABLÖY	
MÄRKUSED KÕIK MÕÕDUD TULEB KONTROLLIDA TEOSTAJA POOLT KOHAPEAL! KÄELISUS KONTROLLIDA UKSE AVANEMISSUUNAST USTE ASUKOHAD JA KOGUSED KONTROLLIDA PLAANIDELT AVANEMISVIISID JA LUKUSTUSED TÄPSUSTADA TELLIJA JA TEHASEGA ANTUD AVA MÕÕDUD! VAADE JA KÄELISUS AVANEMISE POOLT VAADTATUNA!			UKSE ASUKOHT ASUKOHT TÄHISEGA PLAANILE MÄRGITUD	
Adress	Mäeotsa, Vana-Roosa küla, Varstu vald, Võrumaa		Stadium	Eelprojekt
Töö liik	Inseneriõppe lõputöö		Joonise nimi	Mõõtkaava
Ehitusprojekt	Vana-Roosa külas asuva maakivist hoone rekonstrueerimisprojekt külalistemajaks		Avatäidete spetsifikatsioon Välisüksed VU-3 ja VU-4	1:50
 TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY TARTU KOLLEDŽ	Projekteeris	Jiri Tintera	Kuupäev	
	Joonestas	Andreas Nigol	26.04.2016	
	Joonise nr AR-27			Formaat A4

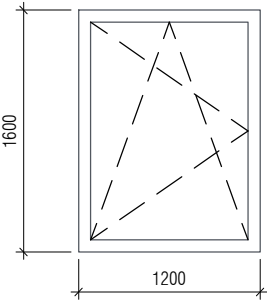
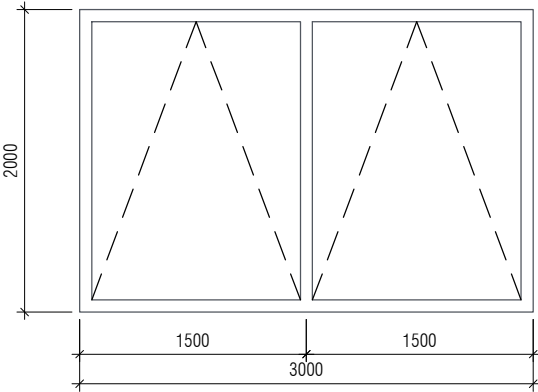

TÄHIS SU-1	LÄBITAVA AVA MÕÖT 2300X1150	TULEPUSIVUS	KÄELISUS VASAK	KOGUS 1
JOONIS  --- AVANEMINE			UKSE LEHT PUITUKS	
			VIIMISTLUS UKSE LEHT TAMMESPOON LENG TAMM	
			LÄVEPAKK JAH	
			LINK, LUKUSTUS LINK - VALNES VAL208_192ST_S LUKUSTUS - ASSA/ABLÖY	
MÄRKUSED KÕIK MÕÕDUD TULEB KONTROLLIDA TEOSTAJA POOLT KOHAPEAL! KÄELISUS KONTROLLIDA UKSE AVANEMISSUUNAST USTE ASUKOHAD JA KOGUSED KONTROLLIDA PLAANIDELT AVANEMISVIISID JA LUKUSTUSED TÄPSUSTADA TELLIJA JA TEHASEGA ANTUD AVA MÕÕDUD! VAADE JA KÄELISUS AVANEMISE POOLT VAADATATUNA!			UKSE ASUKOHT ASUKOHT TÄHISEGA PLAANILE MÄRGITUD	
TÄHIS SU-2	LÄBITAVA AVA MÕÖT 2100X700	TULEPUSIVUS	KÄELISUS VASAK	KOGUS 1
JOONIS  --- AVANEMINE			UKSE LEHT PUITUKS	
			VIIMISTLUS UKSE LEHT TAMMESPOON LENG TAMM	
			LÄVEPAKK TUULUTUSEGA LÄVEPAKK	
			LINK, LUKUSTUS LINK - VALNES VAL208_192ST_S LUKUSTUS - ASSA/ABLÖY	
MÄRKUSED KÕIK MÕÕDUD TULEB KONTROLLIDA TEOSTAJA POOLT KOHAPEAL! KÄELISUS KONTROLLIDA UKSE AVANEMISSUUNAST USTE ASUKOHAD JA KOGUSED KONTROLLIDA PLAANIDELT AVANEMISVIISID JA LUKUSTUSED TÄPSUSTADA TELLIJA JA TEHASEGA ANTUD AVA MÕÕDUD! VAADE JA KÄELISUS AVANEMISE POOLT VAADATATUNA!			UKSE ASUKOHT ASUKOHT TÄHISEGA PLAANILE MÄRGITUD	
Adress	Mäeotsa, Vana-Roosa küla, Varstu vald, Võrumaa		Stadium	Eelprojekt
Töö liik	Inseneriõppe lõputöö		Joonise nimi	Mõõtkaava
Ehitusprojekt	Vana-Roosa külas asuva maakivist hoone rekonstrueerimisprojekt külalistemajaks		Avatäidete spetsifikatsioon Siseuksed SU-1 ja SU-2	1:50
 TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY TARTU KOLLEDŽ	Projekteeris	Jiri Tintera	Kuupäev	
	Joonestas	Andreas Nigol	26.04.2016	
	Joonise nr AR-28			Formaat A4

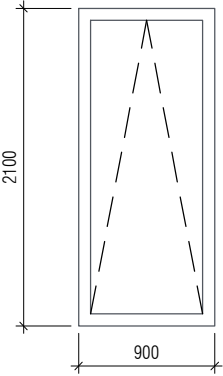

TÄHIS SU-3	LÄBITAVA AVA MÕÖT 2100X1000	TULEPUSIVUS EI30	KÄELISUS VASAK	KOGUS 1
JOONIS  --- AVANEMINE			UKSE LEHT PUITUKS	
			VIIMISTLUS UKSE LEHT TAMMESPOON LENG TAMM	
			LÄVEPAKK JAH	
			LINK, LUKUSTUS LINK - VALNES VAL208_192ST_S LUKUSTUS - ASSA/ABLÖY	
MÄRKUSED KÕIK MÕÕDUD TULEB KONTROLLIDA TEOSTAJA POOLT KOHAPEAL! KÄELISUS KONTROLLIDA UKSE AVANEMISSUUNAST USTE ASUKOHAD JA KOGUSED KONTROLLIDA PLAANIDELT AVANEMISVIISID JA LUKUSTUSED TÄPSUSTADA TELLIJA JA TEHASEGA ANTUD AVA MÕÕDUD! VAADE JA KÄELISUS AVANEMISE POOLT VAADTATUNA!			UKSE ASUKOHT ASUKOHT TÄHISEGA PLAANILE MÄRGITUD	
TÄHIS SU-4	LÄBITAVA AVA MÕÖT 2100X700	TULEPUSIVUS	KÄELISUS PAREM	KOGUS 2
JOONIS  --- AVANEMINE			UKSE LEHT PUITUKS	
			VIIMISTLUS UKSE LEHT TAMMESPOON LENG TAMM	
			LÄVEPAKK TUULUTUSEGA LÄVEPAKK	
			LINK, LUKUSTUS LINK - VALNES VAL208_192ST_S LUKUSTUS - ASSA/ABLÖY	
MÄRKUSED KÕIK MÕÕDUD TULEB KONTROLLIDA TEOSTAJA POOLT KOHAPEAL! KÄELISUS KONTROLLIDA UKSE AVANEMISSUUNAST USTE ASUKOHAD JA KOGUSED KONTROLLIDA PLAANIDELT AVANEMISVIISID JA LUKUSTUSED TÄPSUSTADA TELLIJA JA TEHASEGA ANTUD AVA MÕÕDUD! VAADE JA KÄELISUS AVANEMISE POOLT VAADTATUNA!			UKSE ASUKOHT ASUKOHT TÄHISEGA PLAANILE MÄRGITUD	
Adress	Mäeotsa, Vana-Roosa küla, Varstu vald, Võrumaa		Stadium	Eelprojekt
Töö liik	Inseneriõppe lõputöö		Joonise nimi	Mõõtkaava
Ehitusprojekt	Vana-Roosa külas asuva maakivist hoone rekonstrueerimisprojekt külalistemajaks		Avatäidete spetsifikatsioon Siseuksed SU-3 ja SU-4	1:50
 TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY TARTU KOLLEDŽ	Projekteeris	Jiri Tintera	Kuupäev	
	Joonestas	Andreas Nigol	26.04.2016	
	Joonise nr AR-29			Formaat A4

TÄHIS SU-5	LÄBITAVA AVA MÕÖT 2100X900	TULEPUSIVUS	KÄELISUS VASAK	KOGUS 5	
JOONIS  - - - - - AVANEMINE			UKSE LEHT PUITUKS VIIMISTLUS UKSE LEHT TAMMESPOON LENG TAMM LÄVEPAKK JAH LINK, LUKUSTUS LINK - VALNES VAL208_192ST_S LUKUSTUS - ASSA/ABLÖY		
MÄRKUSED KÕIK MÕÕDUD TULEB KONTROLLIDA TEOSTAJA POOLT KOHAPEAL! KÄELISUS KONTROLLIDA UKSE AVANEMISSUUNAST USTE ASUKOHAD JA KOGUSED KONTROLLIDA PLAANIDELT AVANEMISVIISID JA LUKUSTUSED TÄPSUSTADA TELLIJA JA TEHASEGA ANTUD AVA MÕÕDUD! VAADE JA KÄELISUS AVANEMISE POOLT VAADATATUNA!			UKSE ASUKOHT ASUKOHT TÄHISEGA PLAANILE MÄRGITUD		
TÄHIS SU-6	LÄBITAVA AVA MÕÖT 2100X900	TULEPUSIVUS Ei30	KÄELISUS VASAK	KOGUS 1	
JOONIS  - - - - - AVANEMINE			UKSE LEHT PUITUKS VIIMISTLUS UKSE LEHT TAMMESPOON LENG TAMM LÄVEPAKK JAH LINK, LUKUSTUS LINK - VALNES VAL208_192ST_S LUKUSTUS - ASSA/ABLÖY		
MÄRKUSED KÕIK MÕÕDUD TULEB KONTROLLIDA TEOSTAJA POOLT KOHAPEAL! KÄELISUS KONTROLLIDA UKSE AVANEMISSUUNAST USTE ASUKOHAD JA KOGUSED KONTROLLIDA PLAANIDELT AVANEMISVIISID JA LUKUSTUSED TÄPSUSTADA TELLIJA JA TEHASEGA ANTUD AVA MÕÕDUD! VAADE JA KÄELISUS AVANEMISE POOLT VAADATATUNA!			UKSE ASUKOHT ASUKOHT TÄHISEGA PLAANILE MÄRGITUD		
Adress	Mäeotsa, Vana-Roosa küla, Varstu vald, Võrumaa		Stadium	Eelprojekt	
Töö liik	Inseneriõppe lõputöö		Joonise nimi	Mõõtkaava	
Ehitusprojekt	Vana-Roosa külas asuva maakivist hoone rekonstrueerimisprojekt külalistemajaks		Avatäidete spetsifikatsioon Siseuksed SU-5 ja SU-6		1:50
 TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY TARTU KOLLEDŽ	Projekteeris	Jiri Tintera	Kuupäev		26.04.2016
	Joonestas	Andreas Nigol	Formaat		
				Joonise nr AR-30	

TÄHIS A-1	AVA MÕÖT 1600X900	TULEPÜSIVUS	KÄELISUS	KOGUS 1
JOONIS  --- AVANEMINE			AKNATÜÜP PUITAKEN	
			VIIMISTLUS VALJAST AKNARAAM VÄRVITUD TOON RAL 7016 AKNA LENG VÄRVITUD TOON RAL 7016	
			LINK ALUMIINIUM	
MÄRKUSED KÕIK MÕÕDUD TULEB KONTROLLIDA TEOSTAJA POOLT KOHAPEAL! KÄELISUS KONTROLLIDA UKSE AVANEMISSUUNAST USTE ASUKOHAD JA KOGUSED KONTROLLIDA PLAANIDELT AVANEMISVIISID JA LUKUSTUSED TÄPSUSTADA TELLIIJA JA TEHASEGA ANTUD AVA MÕÕDUD! VAADE JA KÄELISUS AVANEMISE POOLT VAADATATUNA!			AKNA ASUKOHT ASUKOHT TÄHISEGA PLAANILE MÄRGITUD	
TÄHIS A-2	AVA MÕÖT 1600X1800	TULEPÜSIVUS	KÄELISUS	KOGUS 1
JOONIS  --- AVANEMINE			AKNATÜÜP PUITAKEN	
			VIIMISTLUS VÄLJAST AKNARAAM VÄRVITUD TOON RAL 7016 AKNA LENG VÄRVITUD TOON RAL 7016	
			LINK PUUDUB	
MÄRKUSED KÕIK MÕÕDUD TULEB KONTROLLIDA TEOSTAJA POOLT KOHAPEAL! KÄELISUS KONTROLLIDA AKNA AVANEMISSUUNAST USTE ASUKOHAD JA KOGUSED KONTROLLIDA PLAANIDELT AVANEMISVIISID JA LUKUSTUSED TÄPSUSTADA TELLIIJA JA TEHASEGA ANTUD AVA MÕÕDUD! VAADE JA KÄELISUS AVANEMISE POOLT VAADATATUNA!			AKNA ASUKOHT ASUKOHT TÄHISEGA PLAANILE MÄRGITUD	
Adress	Mäeotsa, Vana-Roosa küla, Varstu vald, Võrumaa	Stadium	Eelprojekt	
Töö liik	Inseneriõppe lõputöö	Joonise nimi	Mõõtkava	
Ehitusprojekt	Vana-Roosa külas asuva maakivist hoone rekonstrueerimisprojekt külalistemajaks	Avatäidete spetsifikatsioon Aknad A-1 ja A-2	1:50	
 TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY TARTU KOLLEDŽ	Projekteeris	Jiri Tintera	Kuupäev	
	Joonestas	Andreas Nigol	26.04.2016	
	Joonise nr AR-31			Formaat A4

TÄHIS A-3	AVA MÕÖT 2000X3000	TULEPÜSIVUS	KÄELISUS	KOGUS 2	
JOONIS  --- AVANEMINE			AKNATÜÜP PUITAKEN	VIIMISTLUS VALJAST AKNARAAM VÄRVITUD TOON RAL 7016 AKNA LENG VÄRVITUD TOON RAL 7016	
MÄRKUSED KÕIK MÕÕDUD TULEB KONTROLLIDA TEOSTAJA POOLT KOHAPEAL! KÄELISUS KONTROLLIDA UKSE AVANEMISSUUNAST USTE ASUKOHAD JA KOGUSED KONTROLLIDA PLAANIDELT AVANEMISVIISID JA LUKUSTUSED TÄPSUSTADA TELLIIJA JA TEHASEGA ANTUD AVA MÕÕDUD! VAADE JA KÄELISUS AVANEMISE POOLT VAADATATUNA!			AKNA ASUKOHT ASUKOHT TÄHISEGA PLAANILE MÄRGITUD		
TÄHIS A-4	AVA MÕÖT 2100X800	TULEPÜSIVUS	KÄELISUS	KOGUS 1	
JOONIS  --- AVANEMINE			AKNATÜÜP PUITAKEN	VIIMISTLUS VÄLJAST AKNARAAM VÄRVITUD TOON RAL 7016 AKNA LENG VÄRVITUD TOON RAL 7016	
MÄRKUSED KÕIK MÕÕDUD TULEB KONTROLLIDA TEOSTAJA POOLT KOHAPEAL! KÄELISUS KONTROLLIDA AKNA AVANEMISSUUNAST USTE ASUKOHAD JA KOGUSED KONTROLLIDA PLAANIDELT AVANEMISVIISID JA LUKUSTUSED TÄPSUSTADA TELLIIJA JA TEHASEGA ANTUD AVA MÕÕDUD! VAADE JA KÄELISUS AVANEMISE POOLT VAADATATUNA!			AKNA ASUKOHT ASUKOHT TÄHISEGA PLAANILE MÄRGITUD		
Adress	Mäeotsa, Vana-Roosa küla, Varstu vald, Võrumaa		Stadium	Eelprojekt	
Töö liik	Inseneriõppe lõputöö		Joonise nimi	Mõõtkava	
Ehitusprojekt	Vana-Roosa külas asuva maakivist hoone rekonstrueerimisprojekt külalistemajaks		Avatäidete spetsifikatsioon Aknad A-1 ja A-2		1:50
 TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY TARTU KOLLEDŽ	Projekteeris	Jiri Tintera	Kuupäev		26.04.2016
	Joonestas	Andreas Nigol	Formaat		
				Joonise nr AR-32	

TÄHIS A-5	AVA MÕÖT 2100X1100	TULEPÜSIVUS	KÄELISUS	KOGUS 3
JOONIS  --- AVANEMINE			AKNATÜÜP PUITAKEN	VIIMISTLUS VALJAST AKNARAAM VÄRVITUD TOON RAL 7016 AKNA LENG VÄRVITUD TOON RAL 7016
MÄRKUSED KÕIK MÕÕDUD TULEB KONTROLLIDA TEOSTAJA POOLT KOHAPEAL! KÄELISUS KONTROLLIDA UKSE AVANEMISSUUNAST USTE ASUKOHAD JA KOGUSED KONTROLLIDA PLAANIDELT AVANEMISVIISID JA LUKUSTUSED TÄPSUSTADA TELLIJAJA TEHASEGA ANTUD AVA MÕÕDUD! VAADE JA KÄELISUS AVANEMISE POOLT VAADATATUNA!			AKNA ASUKOHT ASUKOHT TÄHISEGA PLAANILE MÄRGITUD	
TÄHIS A-6	AVA MÕÖT 2100X800	TULEPÜSIVUS	KÄELISUS	KOGUS 1
JOONIS  --- AVANEMINE			AKNATÜÜP PUITAKEN	VIIMISTLUS VÄLJAST AKNARAAM VÄRVITUD TOON RAL 7016 AKNA LENG VÄRVITUD TOON RAL 7016
MÄRKUSED KÕIK MÕÕDUD TULEB KONTROLLIDA TEOSTAJA POOLT KOHAPEAL! KÄELISUS KONTROLLIDA AKNA AVANEMISSUUNAST USTE ASUKOHAD JA KOGUSED KONTROLLIDA PLAANIDELT AVANEMISVIISID JA LUKUSTUSED TÄPSUSTADA TELLIJAJA TEHASEGA ANTUD AVA MÕÕDUD! VAADE JA KÄELISUS AVANEMISE POOLT VAADATATUNA!			AKNA ASUKOHT ASUKOHT TÄHISEGA PLAANILE MÄRGITUD	
Adress	Mäeotsa, Vana-Roosa küla, Varstu vald, Võrumaa	Stadium	Eelprojekt	
Töö liik	Inseneriõppe lõputöö	Joonise nimi	Mõõtkava	
Ehitusprojekt	Vana-Roosa külas asuva maakivist hoone rekonstrueerimisprojekt külalistemajaks	Avatäidete spetsifikatsioon Aknad A-3 ja A-4	1:50	
 TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY TARTU KOLLEDŽ	Projekteeris	Jiri Tintera	Kuupäev	
	Joonestas	Andreas Nigol	26.04.2016	
	Joonise nr AR-33			Formaat A4

TÄHIS A-7	AVA MÕÕT 2100X1100	TULEPÜSIVUS	KÄELISUS	KOGUS 3
JOONIS 		AKNATÜÜP PUITAKEN VIIMISTLUS VALJAST AKNARAAM VÄRVITUD TOON RAL 7016 AKNA LENG VÄRVITUD TOON RAL 7016 LNK ALUMIINIUM		
MÄRKUSED KÕIK MÕÕDUD TULEB KONTROLLIDA TEOSTAJA POOLT KOHAPEAL! KÄELISUS KONTROLLIDA UKSE AVANEMISSUUNAST USTE ASUKOHAD JA KOGUSED KONTROLLIDA PLAANIDELT AVANEMISVIISID JA LUKUSTUSED TÄPSUSTADA TELLIJA JA TEHASEGA ANTUD AVA MÕÕDUD! VAADE JA KÄELISUS AVANEMISE POOLT VAADATATUNA!		AKNA ASUKOHT ASUKOHT TÄHISEGA PLAANILE MÄRGITUD		
Aadress	Mäeotsa, Vana-Roosa küla, Varstu vald, Võrumaa	Stadium	Eelprojekt	
Töö liik	Inseneriõppe lõputöö	Joonise nimi	Mõõtkava	
Ehitusprojekt	Vana-Roosa külas asuva maakivist hoone rekonstrueerimisprojekt külalistemajaks	Avatäidete spetsifikatsioon Aken A-5	1:50	
 TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY TARTU KOLLEDŽ	Projekteeris	Jiri Tintera	Kuupäev	
	Joonestas	Andreas Nigol	26.04.2016	
			Joonise nr AR-34	Formaat A4