

Säästva tehnoloogia õppetool

**MAAKIVIHOONE REKONSTRUEERIMINE KÕRTS-
KÜLALISTEMAJAKS**

LAIENDATUD ARHITEKTUURNE EELPROJEKT

RECONSTRUCTION OF A FIELDSTONE MASONRY BUILDING INTO A PUB-
GUESTHOUSE

EXTENDED ARCHITECTURAL PRELIMINARY DESIGN

Üliõpilane: Riho Alaru

Juhendaja: Aime Ruus

Alar Tarto

Tartu 2015

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: 122382EAEI

Töö vastab magistritööle esitatud nõuetele

..... (juhendaja allkiri ja kuupäev)

Kaitsmisele lubatud: (kuupäev)

Kaitsmiskomisjoni esimees: (allkiri)

ABSTRACT

Author: Alaru, R; Title: „Reconstruction of a fieldstone masonry building into a pub-guesthouse“; Master of Science thesis; Number of volumes: 1; Place and year of assembly: Tartu, 2015; Total number of pages: 95; Number of illustrations: 16; Number of tables: 4; Number and format of drawings: 10 x A3; 1 x A4; Language: Estonian.

The aim of this Master's thesis is to create a preliminary architectural design by which a historical fieldstone masonry building is reconstructed into a pub guesthouse, thereby giving an old building a contemporary function. The building in question, located in Nõo parish of Tartu county, is an old garnary that was built over a hundred years ago. The building was reconstructed into a private residence in the 1960s but it has not been used for many years. Massive timber beams supporting the first floor and fieldstone walls are structurally sound and are going to be displayed in the interior of the pub. It became evident that the current roof construction was in bad shape and had to be replaced. In addition to preliminary design strength calculations for the new roof rafters, the calculations needed to be performed also for the current first floor timber beams.

The new architectural concept dictates that the big dining hall, kitchen and restrooms are located on the ground floor of the building. Stairway to the first floor will be in the new section located on the north side of the building. There will be four guestrooms, a staff room and a storage room on the first floor. A semicircular terrace will be constructed on the west side of the house and the main entrance will be located on the east side.

Architectural and construction drawings were drawn using Archicad 15. Structure models for calculating different internal forces were created with Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2015. Internal forces obtained from structure models were used in strength calculations. All calculations are valid according to Estonian standards.

The result of the current Master's thesis is an extended preliminary architectural design, for which a construction permit has been obtained. In addition, base documentation for reconstruction has been created.

Keywords: preliminary architectural design, natural fieldstone house, reconstruction, pub guesthouse, strength calculation.

SISUKORD

ABSTRACT	2
SISUKORD	3
SISSEJUHATUS	6
1. EELPROJEKTI SELETUSKIRI	7
1.1 Üldosa	7
1.1.1 Sissejuhatus	7
1.1.2 Üldandmed	7
1.2 Asendiplaan	9
1.2.1 Vastavus lähteandmetele	9
1.2.2 Tehnilised näitajad	9
1.2.3 Olemasolev	10
1.2.4 Asendiplaani lahendus	11
1.2.5 Vertikaalplaneering	11
1.2.6 Teed ja platsid	12
1.2.7 Haljastus ja heakorrastus	12
1.2.8 Tuleohutus	13
1.3 Arhitektuur	13
1.3.1 Üldandmed	13
1.3.2 Hoone tehnilised andmed	13
1.3.3 Olemasolev olukord	14
1.3.4 Arhitektuurne üldlahendus	14
1.3.5 Sisearhitektuur	16
1.3.6 Tuleohutusnõuded	17
1.3.7 Keskkonnakaitse ja heakorrastus	20
1.4 Hoone konstruktsioonid	20
1.4.1 Vundamendid	21

1.4.2 Põrand pinnasel	21
1.4.3 Vertikaalsed ja horisontaalsed kandekonstruktsioonid.....	22
1.4.4 Trepid	22
1.4.5 Vahelaed	22
1.4.6 Katus, katuslagi	23
1.4.7 Välisseinad	23
1.4.8 Siseseinad	24
1.4.9 Avatäited.....	25
1.4.10 Terrassid ja teised hoone väliskonstruktsioonid.....	25
1.5 Küte ja ventilatsioon.....	25
1.6 Veevarustus ja kanalisatsioon.....	26
1.7 Elekter ja nõrkvool	26
2. TUGEVUSARVUTUSED	27
2.1 Üldosa.....	27
2.2 Metoodika ja põhimõtted.....	27
2.3 Katuselae sarika tugevuskontroll.....	29
2.3.1 Katuselae sarika omakaalukoormus	29
2.3.2 Lumekoormus.....	30
2.3.3 Tuulekoormus.....	31
2.3.4 Sarika tugevuskontroll.....	32
2.4 Sõlmede kontroll	42
2.4.1 Liidete poltide asetuse kontroll.....	42
2.4.2 Sarika ja penni poltliite tugevuskontroll.....	42
2.4.3 Sarika harja poltliite tugevuskontroll	46
2.5 Vahelaetala tugevuskontroll	47
2.5.1 Vahelae omakaalukoormus.....	47
2.5.2 Vahelaetalade tugevuskontroll	48

2.5.3 Vahelaetalade tugevuskontroll lisatoega	53
2.5.4 Vahelaetala läbipainde kontroll	56
2.6 Vahelage toetava peatala dimensioneerimine.....	58
2.7 Peatala toetava posti dimensioneerimine.....	62
KOKKUVÕTE	65
KIRJANDUSE LOETELU.....	67
LISAD	69
Lisa 1. Projekteerimistingimused	70
Lisa 2. Ehitusloa taotlus	74
Lisa 3. Ehitusluba	83
Lisa 4. Graafiline osa.....	84

SISSEJUHATUS

Käesoleva magistritöö teemaks on enam kui 100 aastat tagasi ehitatud endise mõisaaida rekonstrueerimine, mille tulemusena antakse hoonele tänapäevane otstarve kõrtskülastemaja näol. Tartu maakonnas Nõo vallas Tõravere alevikus asuv rekonstrueeritav hoone on põhi- ja katusekorrusega maakivist ehitis. Olemasolev kelpkatus on 42-kraadise kaldega. Läänepoolset fassaadi ilmestab tellispostidele toetuv võlvistik.

Et hoonet on korduvalt ümber ehitatud, on algupärasest lahendusest säilinud vaid maakivimüürid koos võlvkaartega hoone lääneküljel, ja arvatavasti ka katusekonstruktsioon. Osaliselt on muutunud ka akna- ja ukseavade asukohad. 1960. aastatel ehitati hoone ümber elamuks. Viimased aastad on hoone seisnud tühjana ning vajab olulist rekonstrueerimist. Olemasoleval ehitisel puuduvad siseseinad, esimese korruse põrand ja vahelagi on säilinud. Hoone katusekonstruktsioon on niiskuskahjustustega ning kohati hävinenud. Maakivist seintel esineb üksikuid mõrasid vuukides, kuid seinad on sellest hoolimata heas seisukorras. Lõputöö teema kujunes välja hoone omaniku soovist ajalooline hoone rekonstrueerida kõrtskülastemajaks, ja säilitada selle maalähedane välimus. Tellija soov on säilitada ja eksponeerida olemasolevaid maakivimüüre nii hoone interjööris kui eksterjööris.

Käesoleva magistritöö eesmärgiks on koostada arhitektuurne eelprojekt, mille tulemusena kujundatakse ajalooline maakivihoone ümber tänapäevase funktsiooniga kõrtskülastemajaks. Lisaks arhitektuursele osale tuleb teostada katusekonstruktsiooni ja vahelae tugevusarvutused.

Töö esimene pool koosneb arhitektuursest eelprojektist, kus on kirjeldatud olemasolevat ja planeeritavat asendiplaanilist lahendust ja arhitektuurset üldkontseptsiooni. Konstruktiivses osas on kirjeldatud piirdetarindeid ja materjalide valikut.

Töö teine pool koosneb hoone katusekonstruktsiooni ja vahelae tugevusarvutustest. Arvutustega kontrollitakse rajatava katusekonstruktsiooni kandevõimet ning olemasolevate vahelaetalade kandevõimet ja deformatsiooni kriitilisema sildeavaga kohas.

Lisades on esitatud Nõo vallavalitsuse poolt väljastatud projekteerimistingimused, ehitusloa taotlus, ehitusluba ning eelprojekti graafiline osa.

1. EELPROJEKTI SELETUSKIRI

1.1 Üldosa

Seletuskirja koostamisel on aluseks võetud EVS 865-1:2013 - „Hoone ehitusprojekti kirjeldus. Osa 1: Eelprojekti seletuskiri“. [1]

Seletuskirja ülesehitust on kohandatud lähtudes käesolevast objektist. Seletuskiri on kooskõlas majandus- ja kommunikatsiooniministeriumi määrusega nr 67 „Nõuded ehitusprojektile“. [2]

1.1.1 Sissejuhatus

Käesolev töö on koostatud Tartu maakonnas Nõo vallas Tõravere alevikus Tulemäe kinnistul paikneva hoone ümberehituseks kõrtsiks arhitektuurse eelprojekti mahus. Töö aluseks on kohapeal tehtud mõõdistused. Projekteeritava hoone ja rajatavate teede ning platside kasutuseaks on planeeritud vähemalt 50 aastat. Tööde teostamisel on lähtutud arhitektuursest sobilikkusest, objekti asukohast, taustast, tellija lähteülesandest ja ametkondlikest piirangutest. Projekt vastab Eesti Vabariigi territooriumil kehtivatele tehnilistele normidele ja standarditele.

1.1.2 Üldandmed

1.1.2.1 Töö nimetus

Tulemäe viljaaida rekonstrueerimine kõrts-külalistemajaks

1.1.2.2 Ehitise asukoht

Tulemäe kinnistu (katastritunnus 52801:003:0007), Tõravere alevik, Nõo vald, Tartu maakond.

1.1.2.3 Ehitusgeoloogiliste uurimistööde andmed

Ehitusgeoloogilisi uurimistöid ei ole tehtud.

1.1.2.4 Ehitusgeodeetiliste uurimistööde andmed

KG-Büroo OÜ poolt on koostatud maa-ala geodeetiline alusplaan 01.10.2014. Töö nr 342-14GEO.

1.1.2.5 Olemasoleva hoone mõõdistusprojekti andmed

Mõõdistusprojekt puudub. Käesoleva projekti aluseks võetakse töö autori koostatud hoone ülesmõõdistused.

1.1.2.6 Olemasoleva hoone ekspertiisi andmed

Ekspertiisi ei ole tehtud.

1.1.2.7 Olemasoleva hoone varasema ehitusprojekti ja ümberehituste tööjooniste andmed

Olemasoleva hoone varasema ehitusprojekti ja ümberehituste tööjooniste andmed puuduvad.

1.1.2.8 Tellija soov

Projekteerida hoone esimesele korrusele toitlustusteenuse osutamiseks vajalikud ruumid. Planeerida katusekorrusele numbritoad ja abiruumid. Säilitada hoone maalähedane väljanägemine nii siseruumides kui väliarhitektuuris.

Projekteerida hoone laiendusena pääs teisele korrusele, hoone lääneküljele väliterrass ja idakülje sissepääsu ümber tuulekoda.

1.1.2.9 Aluseks võetavate õigusaktide, tehniliste kirjelduste ja eeskirjade loetelu

Seadused

Ehitusseadus [3]

Määrused

Majandus- ja kommunikatsiooniministri 17.09.2010. a määrus nr. 67 „Nõuded ehitusprojektile“ [2]

Vabariigi Valitsuse 27.10.2004. a määrus nr 315 „ Ehitisele ja selle osale esitatavad tuleohutusnõuded“ [4]

Standardid

EVS 811:2012 „Hoone ehitusprojekt“ [5]

EVS 865-1:2013 „Ehitusprojekti kirjeldus. Osa 1: Eelprojekti seletuskiri“ [1]

EVS 812-7:2008 „Ehitise tuleohutus Osa 7: Ehitisele esitatava põhinõude, tuleohutusnõude tagamine projekteerimise ja ehitamise käigus“ [6]

EVS 842:2003 „Ehitiste heliisolatsiooni nõuded. Kaitse müra eest“ [7]

EVS 844:2004 „Hoonete kütte projekteerimine“ [8]

Kvaliteedinõuded

Maa RYL 2010 Ehitustööde üldised kvaliteedinõuded. Hoone ehituse pinnasetööd

Tarindi RYL 2010 Ehitustööde üldised kvaliteedinõuded. Hoone piirde- ja kandetarindid

Viimistlus RYL 2000 Ehitustööde üldised kvaliteedinõuded. Viimistlustööd ja sisetarindid

Maalritööde RYL 2012 Maalritööde üldnõuded ja viimistluskombinatsioonid

1.2 Asendiplaan

1.2.1 Vastavus lähteandmetele

Projekt on vastavuses Nõo vallavalitsuse poolt väljastatud projekteerimistingimustega 8/2015 (lisa 2) ning kehtivate normdokumentidega.

1.2.2 Tehnilised näitajad

– Krundi pindala: 3717 m²

– Sihtotstarve: elamumaa 100%

- Ehitisealune pindala 263 m²
- Täisehitusprotsent: 11,4 %
- Parkimiskohtade arv: 5
- Krundisest teede ja platside pindala: 645,9 m²
- Hoone tuleohutusklass: TP-3

1.2.3 Olemasolev

1.2.3.1 Paiknemine

Rekonstrueeritav hoone asub Tuulemäe kinnistul Tõravere alevikus Nõo vallas Tartu maakonnas (katastritunnus 52801:003:0007). Kinnistu paikneb Tartu-Valga maantee ning Tõravere-Vapramäe vahelisel alal, transiitliiklusele suletud maanteelõigu ääres. Rekonstrueeritav hoone paikneb kinnistu lääneosas, olemasolevate sissepääsudega nii idast kui läänest.

1.2.3.2 Olemasolevad hooned ja rajatised

Olemasolevaks hooneks on krundil asuv rekonstrueeritav elamu (EHRi kood 104007804) Krundil asub veel kuur (EHRi kood 104007805) ja kaev (EHRi kood 220425104).

1.2.3.3 Olemasolev reljeef

Rekonstrueeritav hoone asub pinnasereljeefil kaldega lõuna poole, kõrgusmärgid jäävad vahemikku 48.06...54.31.

1.2.3.4 Olemasolev haljastus

Suur osa krundist katab looduslik rohumaa ja murukate. Kõrghaljastuse moodustavad krundi kirde ja idaküljel asuvad üksikud puud ning mööda krundi põhjakülge jooksev puude rivi. Olemasolevat haljastust ei muudeta.

1.2.3.5 Olemasolevad tänavad, juurdesõiduteed ja kõnniteed

Pääs kinnistule toimub mööda krundi põhjakülge jooksvat Vapramäe-Tõravere teed.

1.2.4 Asendiplaani lahendus

1.2.4.1 Hoone paigutus

Hoone paigutust ei muudeta. Juurdeehitusena on projekteeritud hoone lääneküljele poolkaare-kujuline terrass, põhjaküljele teisele korrusele viiv trepikoda ja kaguküljele peasissepääsu tuulekoda.

1.2.4.2 Ehitusetapid

Hoone rekonstrueerimine toimub ühes etapis.

1.2.5 Vertikaalplaneering

1.2.5.1 Vertikaalplaneerimise lahenduse lähteandmed

Vertikaalplaneering näeb ette pinnase koorimist ca 0,5 m krundi keskelt. Hoone välisgabiitide ümber luuakse kalded sadevete eemale juhtimiseks.

1.2.5.2 Hoone paiknemiskõrgus

Rekonstrueeritava kõrts-külastemaja paiknemiskõrgus muudetakse 200 mm madalamaks, et lisada olemasolevatele ukseavadele kõrgust.

1.2.5.3 Sademevee käitlemine

Sademeveed juhatakse krundi loodeosas asuvasse kraavi.

1.2.6 Teed ja platsid

1.2.6.1 Juurdesõidutee

Pääs kinnistule toimub Vapramäe-Tõravere teelt krundi loodeosas.

1.2.6.2 Krundisisesed teed ja platsid

Juurdepääs krundile säilib olemasolevas asukohas ja mahus. Hoovi jääb avar õueala, millele rajatakse sillutisega kaetud kõnnitee ja 5-kohaline parkla majutusteenuse kasutajatele vastavalt asendiplaanil näidatule. Kõrtsiküllastajate autode parkimiseks on ette nähtud Vapramäe-Tõravere tee serv.

1.2.6.3 Katendid

Krundisisesene sissesõidutee, kõnniteed ja parkimisala kaetakse kivilillutisega. Krundisestest teede ja platside alt eemaldatakse pinnas ja paigaldatakse geotekstiil ja dreniv aluskiht (kruus).

1.2.6.4 Äärekivid

Sillutiskivid ääristatakse samale kõrgusele jäävate äärekividega.

1.2.7 Haljastus ja heakorrastus

1.2.7.1 Olemasolev, säilitatav haljastus

Rekonstrueerimistöõde käigus ei muudeta olemasolevat haljastust.

1.2.7.2 Projekteeritud haljastus

Haljastust käesoleva projekti puhul ei käsitleta. Eraldi lahenduse saamiseks peab pöörduma maastikuarhitekti poole.

1.2.7.3 Piirded ja väravad

Käesoleva projektiga ei ole ette nähtud krundipiiride püstitamist. Juhul kui krundipiirile kavatsetakse rajada piirdeid, tuleb nende lahendused kooskõlastada kohaliku omavalitsusega ja vastavalt külgnevate naaberkinnistute omanikega. Krundi sissesõiduteele rajatakse tõkkepuu.

1.2.7.4 Jäätmekäitlus

Prügikonteineri asukoht on märgitud asendiplaanil, mis asub kinnistu loodenurgas.

1.2.8 Tuleohutus

1.2.8.1 Tuletõrjepääsud

Päästetehnika pääseb hoone juurde Vapramäe-Tõravere teelt, krundi loodenurgast.

1.2.8.2 Ehitise tuleohutusklass

Rekonstrueeritav hoone kuulub tuleohutusklassi TP3, ning vastab kasutusviisile II ja IV.

1.2.8.3 Tuleohutuskujad

Rekonstrueeritava hoone ja naaberkinnistutel olevate hoonete vaheline tulekaitsekuja, vähemalt 8 meetrit, on tagatud.

1.3 Arhitektuur

1.3.1 Üldandmed

Rekonstrueeritav hoone on põhi- ja katusekorrusega maakivist ehitis. Olemasolev kelpkatus on 42-kraadise kaldega. Läänepoolset fassaadi ilmestab tellispostidele toetuv võlvistik.

1.3.2 Hoone tehnilised andmed

Otstarve: Kõrts-Külalistemaja

Gabariitmõõtmed – 19,3 x 22,3 x 8,1 m

Hoonealune pindala: 263 m²

Korruselisus: 2K (põhikorrus + katusekorrus)

Suletud netopindala: 300,6 m²

Kasulik pindala: 300,6 m²

Kõetav pindala: 251,3 m²

Hoone maht: 1252 m³

Hoone kasutusandmed – Baar, muu lühiajalise majutuse hoone

Kasutusiga: 50 aastat

1.3.3 Olemasolev olukord

Olemasolev rekonstrueeritav hoone - endine mõisaait - on ehitatud 1884. aastal. 1960. aastatel ehitati hoone ümber elamuks. Viimased aastad on hoone seisnud tühjuna ning vajab olulist rekonstrueerimist. Rekonstrueeritav hoone on põhi- ja katusekorrusega massiivsete maakivi seintega ehitised. Olemasolev kelpkatvus on 42-kraadise kaldega. Läänepoolset fassaadi ilmestab tellispostidele toetuv võlvistik.

Et hoonet on korduvalt ümber ehitatud, on algupärasest lahendusest säilinud vaid maakivimüürid koos võlvkaartega hoone lääneküljel, ja arvatavasti ka katusekonstruktsioon. Osaliselt on muutunud ka akna- ja ukseavade asukohad.

1.3.4 Arhitektuurne üldlahendus

1.3.4.1 Hoone paiknemine, planeeringu piirangud

Hoone paikneb krundi lääneküljel. Hoone paiknemist, katusekaldeid ja harjakõrgust ei muudeta. Hoone välisgabiidid suurenevad rajatava trepikoja arvelt hoone põhjaküljel, poolkaarja välisterrassi arvelt lääneküljel ja tuulekoja arvelt hoone idaküljel.

1.3.4.2 Hoone ehitusetapid ja laiendamine

Hoone rekonstrueerimine on planeeritud ühes etapis ning tulevikus laiendamisega ei arvestata.

1.3.4.3 Hoone arhitektuurne üldkontseptsioon

Hoone uus välislahendus järgib hoone algupärast välisilmet. Hoone fassaadi hakkavad ilmestama massiivsed maakiviseinad. Kunagine hoone idasissepääs on projekteeritud peasissepääsuks koos tuulekojaga. Hoone läänepoolsele küljele rajatakse poolkaare-kujuline välisterrass. Pääs katusekorrusele on projekteeritud hoone välisilmega haakuvasse trepikotta, mis rajatakse hoone põhjaossa.

1.3.4.4 Hoone ruumid

Esimesele korrusele on projekteeritud suur peosaal koos abiruumide (serveerimisruum, nõudepesuruum ja tualettruumid). Suure saali on kavandatud kamin ning saali loodenurka piljardilaud. Kunagine hoone idasissepääs on projekteeritud peasissepääsuks koos tuulekojaga. Saali lõunaküljel asuva peasissepääsu juurde tuleb baarilett. Suurest saalist pääseb võlvkaarte alt hoone lääneküljel asuvale terrassile.

Katusekorrusele pääseb läbi rajatava trepikoja hoone põhjaküljel, kuhu on kavandatud personali olmeruum, abiruum ja neli numbrituba.

1.3.4.5 Hoone piirdekonstruktsioonide mürapidavus

Konstruktsioonide projekteerimisel on lähtutud standardis EVS 842: 2003 "Ehitiste heliisolatsiooninõuded. Kaitse müra eest" esitatavatest nõuetest.

Kuna välispiirde heliisolatsiooni mõjutab suuresti aknakonstruktsioon, siis on aknatootjalt nõutud aknakonstruktsiooni minimaalne õhumüra isolatsiooni indeks (R_w) olema vähemalt 35 dB ja liikluse müra isolatsiooniindeks (R_{tra}) vähemalt 30dB.

Konstruktiiivses ja arhitektuurises osas kirjeldatud lahendused vastavad kehtivatele nõuetele hoonete konstruktsioonide heliisolatsioonile. Konstruktiivse osa ja ka eriosade projekteerimisel on kohustuslik jälgida, et ka projekteeritavad lahendused oleksid ka heliisolatsiooni osas nõuetele vastavad. Seletuskirjas toodud materjalid on antud näidistena ja Ehitajal on õigus neid asendada analoogiliste omaduste ja parameetritega toodetega. Toodete asendamisel on Ehitajal kohustus jälgida, et konstruktsioonidele esitatavad nõudmised oleksid tagatud ja täidetud. Ehitajal on kohustus eelnevalt kõik

materjalide/toodete asendused kirjalikult kooskõlastada hoone arhitektuurse osa projekteerijaga.

1.3.5 Sisearhitektuur

1.3.5.1 Sisearhitektuuri kontseptsioon

Ruumide paigutus taotleb võimalikult suurt kasutusmugavust ja funktsionaalset selgust. Esimesel korrusel asub suur saal. Teisel korrusel on magamisruumid, personali puhkeruum ja laoruum. Esimese korruse põranda moodustab monteeritav raudbetoon tarind. Vahelae olemasolevad massiivsed puittalad jäävad ilmestama hoone vanust. Maakiviseinte nähtavale jäävad osad puhastatakse, vajadusel täidetakse vuugid ja kaetakse kivi õliga, et tuua esile maakivide tekstuuri. Teise korruse põrandapinnaks on kavandatud puitlaudis. Pesemisruumide põrandad ja seinad plaaditakse. Kipskattega laed ja vaheseinad pahteldatakse ja värvitakse. Krohvitud seinapinnad ning kipslaed ja vaheseinad pahteldatakse ja värvitakse.

1.3.5.2 Viimistlusmaterjalid

Põrandad

Esimese korruse betoonpõrand viimistletakse läbipaistva betoonivärviga, et ta oleks tolmu ja puhastamiskindel. Teise korruse kuivadesse ruumidesse on projekteeritud vaipkate. Niiskete ruumide põrandad plaaditakse keraamiliste põrandaplaatidega.

Seinad

Mittekandvatesse siseseintesse kuivades ruumides on projekteeritud metallkarkass kipsplaadiga, mis viimistletakse pahtli ja värviga. Niisketes ruumides on lisaks niiskuskindlale kipsplaadile ette nähtud hüdroisolatsiooni ja keraamilisi plaate.

Laed

Olemasolevad vahelatalad säilitatakse ja nad jäävad põhikorruse saalis nähtavaks, laetalade vahed viimistletakse kahekihilise kaaslaudisega. Teise korruse kipsplaatlaed pahteldatakse ja värvitakse.

1.3.6 Tuleohutusnõuded

1.3.6.1 Normdokumendid

Määrused

Vabariigi Valitsuse 27.10.2004. a määrus nr 315 „Ehitisele ja selle osale esitatavad tuleohutusnõuded“ [4]

Standardid

EVS 812-7:2008 Ehitise tuleohutus Osa 7: „Ehitisele esitatava põhinõude, tuleohutusnõude tagamine projekteerimise ja ehitamise käigus“. [6]

1.3.6.2 Arvestuslik inimeste arv hoones

Hoones viibib tõenäoliselt maksimaalselt 50 inimest, sellest maja teisel korrusel majutuse osas mitte üle 8 inimese.

1.3.6.3 Hoone kasutusviis

Muu lühiajalise majutuse hoone /baar – II ja IV kasutusviis.

1.3.6.4 Hoone tuleohutusklass

Rekonstrueeritav hoone kuulub tuleohutusklassi TP 3.

1.3.6.5 Hoone tulekaitsetase

II ja IV kasutusviisi puhul tulekaitsetaset ei normeerita.

1.3.6.6 Kandekonstruktsioonide tulepüsivused

Ehitise kandekonstruktsioonide tulepüsivust ei normeerita.

1.3.6.7 Korruste arv

Hoonel on kaks korrust (põhikorrus ja katusekorrus).

1.3.6.8 Põrandate klass

Tulenevalt kasutustviisist (II ja IV) ja hoone klassist ei normeerita põrandate tuletundlikkust.

1.3.6.9 Minimaalsed tuletundlikkuse klassid

- Seinte sisepind ja laed: D-s2,d2, trepikojas ja evakuatsioonikoridoris B-s1,d0.
- Põrandad: TP 3 puhul ei normeerita
- Välisseinte välispind: D-s2,d2
- Katusekate: BROOF

1.3.6.10 Tuletõkkeseksioonid, tulepüsivus

Kõrts-külalistemaja eraldatakse tuletõkkeseksiooniga (EI 30) esimene ja teine korrus, kuna need on erineva kasutusviisiga. Samuti eraldatakse tuletõkkeseksiooniga (EI 30) trepikoda. Teise korruse majutusruumid on eraldatud EI 15 seintega ja avatäidetega.

1.3.6.11 Evakuatsiooniteede ja –pääsude kirjeldused

Evakueerumine saab toimuda läbi uste ja vajadusel avatavate akende kaudu. Evakuatsioonipääse on hoone põhikorrusel: peauks, trepikoja väljapääs ning terrassiuks. Teise korruse koridori lõpus asub akna kaudu hädaväljapääs ja kohtkindel redel allahüppamise kõrguseni. Kaugus kõikidest ruumidest evakuatsioonipääsudeni ei ületa maksimaalset lubatavat 45 m. Evakuatsioonipääsude ukسلukke peab saama seestpoolt võtmeteta avada.

1.3.6.12 Suitsuärastus

Suitsuärastus toimub läbi avatavate akende/uste. Kõikides ruumides on avatavad aknad.

1.3.6.13 Tuleohutusabinõud hoones

Hoone korsten on ehituskonstruksioonidest soojuslikult isoleeritud 10 cm paksuse tuletõkkeplaadiga PAROC FPS 14 (100kg/m³) ja puitkonstruksioonid asuvad suitsulõõrist vähemalt 30 cm kaugusel. Korstna ümbruses võib mineraalvillaga isoleeritud konstruksiooniosa sulgemiseks kasutada ainult tulekindlaid kipsplaate.

Puhastamiseks ettenähtud tahmaluugid paigaldatakse nii, et küttekolde kõiki osi saaks puhastada üldtuntud korstnapühkimisvahenditega ja et luukide ees oleks vähemalt 600 mm vaba ruumi. Väikseimaks tahmaluugi suuruseks on 65 x 130 mm.

Kamina ees olev pörand kaitstakse süttimise eest tihedalt pörandi ja küttekoldega liituvat metall-lehega. Uksega küttekolde ees peab kaitstava ala ulatus olema vähemalt 400 mm selle ette ja vähemalt 100 mm koldeava külgedele. Lahtise küttekolde puhul peab kaitstud ala ulatuma vähemalt 150 mm koldeava külgedele ja 750 mm selle ette kolde esiservast mõõdetuna. Plaati ei kinnitata pörandi külge, vaid koldemüüritise külge 50 mm ülespöördega. Suitsulõõrid projekteeritakse ja ehitatakse nii, et neid oleks võimalik üldiselt kasutusel olevate korstnapühkimisvahenditega igast kohast raskusteta ja ohutult puhastada. Korstna puhastamiseks vajalikud tahmaluugid paigaldatakse püstlõõri jalamisse ja lõõride käänukohtadesse nii, et suits ei põrkaks otse neisse. Luukide alumine serv jääb põlevmaterjalist pörandast vähemalt 50 mm ja lõõri põhjast mõned sentimeetrid kõrgemale. Puhastustööde jaoks jäetakse luukide ette ruumi vähemalt 0,6 m.

Hoonesse paigaldatav turvavalgustussüsteem on evakuatsioonivalgustus toimimisajaga vähemalt 1 tund ja selle paiknemine on antud evakuatsiooniplaanidel. Täpsem lahendus anda eriosade projektiga.

Hoonesse on ette nähtud piksekaitse.

Igale korrusele paigaldatakse kaks 6-kilogrammist tulekustutit. Tulekustutid paigaldatakse evakuatsiooniplaanidel näidatud kohtadesse. Lisaks paigaldatakse autonoomne tulekahjusignalsatsioonisüsteem kogu hoonesse.

1.3.6.14 Tuleohutusabinõud hoone välisperimeetris

Arvestuslik tulekustutusvee normvooluhulk vastavalt EVS 812-6:2012 "Ehitiste tuleohutus Osa 6: Tuletõrje veevarustus" tabelile 1 on IV kasutusviisiga hoones tuletõkkesektsiooni piirpindalaga kuni 800 m² puhul 20 l/s, mis tuleb tagada 3 tunni vältel (216 m³). Vajalik väline tulekustutusvesi saadakse kõrvalasuvalt maaüksuselt nimega Allika

(52801:003:0085), millel asuva tiigi kaugus hoonest on ca 90 m. Tiigi juurde on rajatud nõuetele vastav veevõtkoht, millele on tagatud aastaringne ligipääs ja kasutusvalmidus.

1.3.6.15 Kommunikatsioonide läbiviigud konstruktsioonidest

Tuletõkkekonstruktsioone läbivate kommunikatsioonide tulepüsivusaeg peab olema vähemalt 50% tuletõkkekonstruktsioonile ettenähtud tulepüsivusajast. Ventilatsiooni, elektri- ja VK-süsteemil on tuletõkketarindit läbivates kohtades tulekaitseklapid, mis on tihendatud päästeameti poolt sertifitseeritud materjalidega.

1.3.6.16 Viited seletuskirja teistele tuleohutust käsitlevatele osadele

Tuleohutuse asendiplaanilised andmed, esitatud peatükis 1.2.8.

1.3.7 Keskkonnakaitse ja heakorrastus

Kinnistul asuv kõrghaljastus säilitatakse. Hoone rekonstrueerimistöde käigus tekkinud ehituspraht ja jäätmed sorteeritakse ja utiliseeritakse kohaliku omavalitsuse poolt määratud piirkondlikus jäätmekäitlusjaamas. Ehitusjäätmeid tohib üle anda käitlemiseks ainult isikule, kellel on nende jäätmete käitlemiseks jäätmeluba, ohtlike jäätmete litsents või ta on registreeritud jäätmeregistris. Ohtlikud ehitusjäätmed (asbesti sisaldavad jäätmed, värvi-, laki-, liimi- ja vaigujäätmed, sh nende kasutatud tühi taara ja nimetatud jäätmetega immutatud materjalid jms ning naftaprojekte sisaldavad jäätmed, saastunud pinnas) tuleb koguda liikide kaupa eraldi ja anda üle ohtlike jäätmete käitluslitsentsi omavale ettevõttele. Hoone läheduses asuvad puud kaitstakse ehitusaegselt turvisega. Peale ehitustööde lõppu krunt heakorrastatakse.

1.4 Hoone konstruktsioonid

Rekonstrueeritava hoone konstruktsioonid on projekteeritud Eesti Vabariigi projekteerimishoone alusel.

Maakivihoone vertikaalse kandekonstruktsiooni moodustab olemasolev maakivimüür, ligikaudse paksusega 750 mm kuni 900 mm.

Vahelae kandekonstruksiooniks on olemasolevad puidust vahelaetalad ning katusekonstruksiooniks uued projekteeritavad sarikad ja pennid.

1.4.1 Vundamendid

Rekonstrueeritavale hoonele jääb olemasolev maakivivundament. Rajatavale trepikojale on projekteeritud lintvundament Columbia kivi betoonplokkidest, raudbetoon taldmikule. Juurdeehitatava trepikoja vundamendisüvend tuleb rajada kindlale, tihedale pinnasele ja tagasitäite ning soojustusega tagada kaitse külmakergete vastu. Kaitseks pinnasevee vastu ehitatakse nõuetele vastav eraldiseisev drenaaž. Rajatav vundament toetub kas tööstuslikult valmistatud vundamendi taldmikuplokkidele või kohapeal valatud armeeritud monoliitbetoon-taldmikule. Rajatava vundamendi müüritiseks on kavandatud kasutada 240 mm Columbia plokki. Columbia plokkidest lahenduse puhul tuleb rajatav müüritis konstruktiivselt vajalikul määral armeerida ja täis betoneerida. Vundamendi müüritise peale on ette nähtud 100 mm paksuse armeeritud vöö rajamine.

Kohapeal valatava monoliitbetoon-taldmiku puhul ei ole täiendava alumise armeeritud vöö rajamine vajalik, see on vajalik ainult valmis taldmikuplokkide kasutamise korral.

Vundament soojustatakse välisküljelt 50 mm ekstrudeeritud kärgpolüstüreenist plaatidega. Vundamendi välisküljele laotakse ca 100mm paksune dekoratiivne maakivimüüritis. Vundamendi peale rajatakse hüdroisolatsioon.

1.4.2 Põrand pinnasel

Esimese korruse olemasolev puitaladel põrand lammutatakse. Uus põrand on projekteeritud armeeritud betoonist paksusega 80 mm. Aluspinnasele rajatakse tihendatud liivaalus ja soojustusena kasutatakse EPS soojustusplaate 200 mm. Soojustuse peale paigaldatakse niiskustõkkekile, põrandakütte torud, armeering ja peale valatakse betoon tugevusklassiga C25/30.

1.4.3 Vertikaalsed ja horisontaalsed kandekonstruktsioonid

Olemasolevad maakiviseinad on heas korras ja need säilitatakse. Müüritisse aja jooksul tekkinud praod täidetakse. Hoone põhjaküljele rajatava trepikoja kandev konstruktsioon on projekteeritud 250 mm Fibo plokkidest.

Horisontaalse kandekonstruktsiooni moodustavad: monteeritav raudbetootarind põhikorrusel ja puittalad vahelaes. Käesoleva projekti raames rajatakse hoonele uued katusekandekonstruktsioonid.

1.4.4 Trepid

Kõrts-külalistemajja projekteeritav sisetrepp asub eraldi tuletõkkeseksiooni moodustavas üldkasutatavas trepikojas. Trepp valmistatakse puidust. Projekteeritud lahendus on lähtuv kasutusmugavusele seatud minimaalsetest piirnõuetest ja soovitustest.

Piirete lahendus materjalide ning detailide osas täpsustatakse edasise ehitus- ja projekteerimistöde käigus vastavalt sisekujunduslikele vajadustele.

Terrassipõrand ja sissepääsude esised rajatakse kasutades raudbetooni ja maakive.

Krundi põhjaküljele on projekteeritud välistrepp Vapramäe-Tõravere teelt sisehoovi. Trepp valatakse betoonist. Hoone peasissepääsule ja trepikoja sissepääsule on ettenähtud kaheastmeline betoontrepp.

1.4.5 Vahelaed

Hoone vahelaed moodustavad olemasolevad laetalad, mõõtudega 300x280 mm ning sammuga 1300 mm. Siseviimistluseks laetalade vahele tuleb kaaslaudis paksusega 25 mm. Vahelaetalade peale paigaldatakse kaks kihti mürasummutusplaati, tulekindel kipsplaat (EI 30) ning puitlaastplaat. Niiskete ruumide vahelakke tuleb lisaks veel hüdroisolatsioon.

Hoone vahelaed moodustavad (VL-1):

- Põrandavaip/hüdroisolatsioon-keramiline plaat
- OSB- Plaat
- Mürasummutusplaat Isover FLO-30
- Tulekindel kipsplaat või 2x tavaline kipsplaat
- Mürasummutusplaat Isover FLO-30
- Laudis
- Olemasolevad puittalad (vastavalt EK-osale)

Hoone pööningulagi (**PL-1**), $U = 0,120 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$

- Puistevill 400 mm
- Pennid (vastavalt EK-osale)
- Metallkarkass
- Kipsplaat 13 + 13 mm
- Viimistlus (pahtel + värv)

1.4.6 Katus, katuslagi

Katuslagede kandvateks konstruktsioonideks on puidust katusesarikad. Olemasolevad sarikad on halvas seisukorras ja nad asendatakse. Paigaldatakse uus roovitis ja katusekate (katusekivi). Juurdeehitatava trepikoja kelpkatus rajatakse vastavalt olemasoleva olukorra kaldele (hinnanguliselt 42°).

Katustele paigaldada vihmavee kogumise ning ärajuhtimise süsteemid.

Soojustamata 42° kaldega kivikatus (**K-1**):

- Katusekivi Monier VITTINGE E13
- Roovitis 50 x 50 mm
- Distantслиist/tuulutus (25 x 50 mm)
- Aluskate
- Sarikad 50 x 200 mm

Soojustatud katuselae konstruktsioon (**KL-1**):

- Katusekivi Monier VITTINGE E13
- Roovitis 50 x 50 mm
- Tuulutusliist 25 x 50 mm
- Aluskate (hingav)
- Sarikad 50 x 200 mm (vastavalt EK-osale), täidetud villaga
- Aurutõke
- Distantssprussid 50 x 50 mm, täidetud villaga
- 2X kipsplaat karkassil 2 x 12,5 mm
- Siseviimistluskiht vastavalt sisekujunduslikele vajadustele

1.4.7 Välisseinad

Hoone välisseinteks on olemasolevad 750–950 mm paksud soojustamata maakivimüürid. Olemasoleva maakivimüüri kulunud vuugid puhastatakse ja vuugitakse uuesti.

Välissein, **VS-1**

- Olemasolev maakivimüüritis (müüritisse aja jooksul tekkinud praod täita)

Rajatav kergplokk välissein, **VS-2** (trepikoda)

- Välisviimistlus: horisontaalne laudvooder 21 mm
- Tuulutusvahe 25 mm
- Tuuletõkkeplaat 30 mm ISOVER RKL-31 FACADE (liited teipida)
- Soojustus: vill karkassil 100 mm
- Kandekonstruktsioon: Fibo-plokk
- Siseviimistluskiht vastavalt sisekujunduslikele vajadustele

Tuulekoja välissein, **VS-3:**

- Välisviimistlus: horisontaalne laudvooder 21 mm
- Tuulutusvahe 25 mm
- Tuuletõkkeplaat 30 mm ISOVER RKL-31 FACADE (liited teipida)
- Põhikarkass: 50 x 150 mm puitkarkassi vahel 150 mm villa
- 2X kipsplaat 2 x 12,5 mm
- Siseviimistluskiht vastavalt sisekujunduslikele vajadustele

1.4.8 Siseseinad

Hoone esimese ja teise korruse mittekandvad siseseinad on projekteeritud metallkarkassist vaheseintena paksusega 150 mm. Niisketes ruumides lisandub seinahüdrolatsioon ja keraamilised plaadid.

Mittekandev sisesein kuivades ruumides, **SS-1** (150 mm, $R_w \geq 40$ dB):

- Viimistluskiht (pahtel+värv)
- 2x Kipsplaat 2 x 12,5 mm
- Metallkarkass (täidetud villaga)
- 2x Kipsplaat 2 x 12,5 mm
- Viimistluskiht (pahtel+värv)

Mittekandev sisesein niisketes ruumides, **SS-2:**

- 2x Kipsplaat 2 x 12,5 mm
- Metallkarkass (täidetud villaga)
- 2x Kipsplaat 2 x 12,5 mm
- Hüdrolatsioon
- keraamilised plaadid

Serveerimis ja nõudepesuruumis asendada üks kipsplaat OSB-plaadiga, et oleks võimalik paigaldada seinariiuleid.

1.4.9 Avatäited

Kõik kõrts-külalistemaja aknad on kavandatud avanevatena. Maakiviseintes paigaldada aknad olemasolevate akende tasapinda. Rajatava hooneosa aknad tuleb paigaldada soojustuse tasapinda. Kasutatakse lahusraamiga aknaid, millest sisemine on kahekordse klaaspaketiga, et tagada aknakonstruktsiooni nõuetekohane heli- ja soojapidavus ning ajastukohane väljanägemine.

Kõikidele akendele paigaldada aknaplekid. Materjalina kasutada tsinkplekki. Välisüksed on puidust tahvelüksed, klaasitud ülaosaga ($U \leq 1,2 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$). Saali ja terrassi vaheline klaassein koosneb kahepoolsest puitraamis uksest, millest kummalgi pool asetseb täiskõrge mitteavanev aken.

1.4.10 Terrassid ja teised hoone väliskonstruktsioonid.

Maakivi hoone peasissepääsu trepp ning trepikoja trepp rajatakse betoonist.

Hoone lääneküljele rajatakse metallpiirdega poolkaarekujuline terrass, mis laotakse maakivist ja valatakse raudebetoonist. Peasissepääsule rajatakse puitkonstruktsioonist tuulekoda, 20 kraadise kaldega katusega. Trepikoja sissepääsu kohale 20 kraadise kaldega varikatus.

1.5 Küte ja ventilatsioon

Rekonstrueeritavas maakivihoone peamise soojusvarustusena on ette nähtud õhk-vesi soojuspump. Lisaküttena kasutatakse kaminahju I korrusel, mille soojuskandjaks on ka vesi - kaminasüdamikud on veesärgiga, mis omakorda on ühendatud tsentraalse akumulatsioonipaagiga. Ruumide kütmine I korrusel ja II korruse märgades ruumides toimub vesipõrandaküttega, II korruse tubade kütmine radiaatoritega.

Küte peab kindlustama vajaliku temperatuuri kõikides ruumides. Kütte töötamine peab olema ökonoomne: reguleerimisautomaatika peab kindlustama soojusvarustuse reguleeritavuse sõltuvalt ruumitemperatuurist ja välistemperatuurist. Automaatika võib jagada mitmeks eraldi osaks, kuid erinevad segamis- ja etteandesõlmed peavad toimima ühe tervikuna.

Hoone üldventilatsiooniks on ette nähtud soojustagastusega ventilatsioonisüsteem. Köögipliidi äratõmme lahendada pliidikubuga. Pliidikubu peab olema varustatud

integreeritud ventilaatori, rasvafiltri ja tagasilöögiklapiga. II korruse ventilatsioon on lahendatud värskeõhuklappidega (tuulutuspilud akendel) ning mehhaanilise väljatõmbega WC-st ja duširuumidest. Süsteem varustada aegreleega, mis lülitub sisse WC-de ja duširuumide valgustusega.

Täpsemad lahendused vastavalt KV eriosa projektile.

1.6 Veevarustus ja kanalisatsioon

Hoone tarbeveega varustamine tagatakse Ankru kinnistul (52801:003:0086) asuvast puurkaevust. Sooja tarbevee valmistamine toimub õhk-vesi soojuspumba abil, alternatiivina on kasutusel elektrienergia. Hoone veevarustuse süsteem peab olema ehitatud sedasi, et seda on võimalik külmal ajal tühjendada.

Kanalisatsioon lahendatakse imbväljakuna. Rekonstrueeritava hoone reovesi kanaliseeritakse olemasolevasse imbväljakusse, mis asetseb hoovis. Vajadusel näha ette imbväljaku laiendamine. Täpsemad lahendused vastavalt VK eriosa projektile.

1.7 Elekter ja nõrkvool

Hoone elektrivarustus on planeeritud maakaablina olemasolevast liitumispunktist. Liitumiskilbi asukoht on näidatud asendiplaanil ja määratakse ning lahendatakse lõplikult vastava eriosa projektiga. Elektrivarustuse kohta koostatakse eraldi projekt, võttes aluseks Elektrilevi OÜ poolt väljastatavad tehnilised tingimused.

Valgustid, lülitid ja pistikupesad valitakse arvestades ruumi iseloomu. Lülitid ja pistikupesad nähakse ette paigaldada süvistatult ning kõik pistikupesad on kaitsekontaktiga. Kaitse otsepuute eest tagatakse pingestatunud osade isoleerimise teel ning lisakaitse rikkevoolu kaitselülitite abil. Isolatsioon peab takistama pingestatunud osade igasugust puudutamist. Hoonete kompleksi kavandatakse valvesüsteem, mis on varustatud videokaameratega, sh hoovis. Valveseadmed paigutada II korruse abiruumi, monitor kaamerapiltidega baari. Eraldi side liitumist ette ei nähta. Kompleksi side ühendus tagada läbi 4G võrgu, mis ruuteri kaudu tekitab Wi-Fi leviala nii hoones kui hoovis. Nõrkvoolu ja elektriseadeldise süsteemid vastavalt eriosade projektile.

2. TUGEVUSARVUTUSED

2.1 Üldosa

Selles projektis kontrollitakse katusekonstruktsioonide kandepiirseisundit ja vahelaekonstruktsioonide kande- ja kasutuspiirseisundit projekteeritud olukorras. Vastavad arvutused on koostatud alalises arvutusolukorras.

Tugevusarvutused teostati alljärgnevate standardite põhjal

EVS-EN 1990:2002+NA:2002 „Ehituskonstruktsioonide projekteerimise alused“ [15]

EVS-EN 1991-1-1:2002+NA:2002 „Ehituskonstruktsioonide koormused. Osa 1 -1: Üldkoormused. Mahukaalud, omakaalud, hoonete kasuskoormused“ [13]

EVS-EN 1991 -1-3:2006+NA:2009 „Ehituskonstruktsioonide koormused. Osa 1 -3: Üldkoormused. Lumekoormus“ [11]

EVS-EN 1991-1 -4:2005+NA:2007 „Ehituskonstruktsioonide koormused. Osa 1 -4: Üldkoormused. Tuulekoormus“ [12]

EVS-EN 1995-1-1:2005+NA:2007+A1:2008+NA:2009 „Puitkonstruktsioonide projekteerimine. Osa 1-1: Üldist. Üldreeglid ja reeglid hoonete projekteerimiseks“ [14]

Kasutati alljärgnevaid arvutiprogramme

Autodesk Robot Structural Analysis 2015

AutoCAD Architecture 2015

Muud abimaterjalid

Ehituskonstruktori käsiraamat [9]

2.2 Metoodika ja põhimõtted

Konstruktsiooniarvutustega kontrollitakse seda, et ei ületataks mingisuguse piirseisundi tingimusi. Arvutuste teostamisel tehakse üldjuhul vahet kande- ja kasutuspiirseisundite vahel. Kandepiirseisundid seostuvad konstruktsiooni purunemise, staatilise tasakaalu

kadumise, stabiilsuse kadumise või mingisuguse muu olukorra tekkega mille tulemusena konstruktsiooni kandevõime kaob ja tekib oht inimesele. Kasutuspiiriseisundid lähtuvad konstruktsiooni normaalse kasutamise nõuetest, inimese mugavusest ja ehitise välimusest (vibratsioonid, deformatsioonid). Järgnevas arvutustes liigitatakse koormused nende ajas muutumise järgi alaliskoormusteks ja muutuvkoormusteks. Alaliskoormuses on konstruktsiooni omakaal ning muutuvkoormusteks katusele mõjuvad tuule- ja lumekoormus ning vahelaetaladele mõjuv kasuskoormus.

Piiriseisundi kontrollimisel lähtutakse koormuse normväärtusest, mis määratakse kas nimiväärtusena standardist või kooskõlastatult projektdokumentatsioonis. Arvutused teostatakse arvutusväärtustega, mille saamiseks korrutatakse normväärtus osavaruteguriga, mis arvestab koormuse võimalikku hälvet normväärtusest ebasoodsamas suunas. Arvutustes rakendatakse koormusi kombinatsioonidena vastavalt valitud koormusjuhtudele ja piirilukordadele. Koormuskombinatsioonis korrutatakse muutuvkoormuse arvutusväärtus kombinatsiooniteguriga, mis arvestab muutuvkoormuste kõige ebasoodsamate väärtuste mõjumist.

Kandepiiriseisundi alalise arvutusolukorra koormuskombinatsiooni üldkuju on järgmine:

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

Kasutuspiiriseisundi alalise arvutusolukorra koormuskombinatsiooni üldkuju on järgmine:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{0,i} * Q_{k,i} \quad (2)$$

kus

- γ - koormuse osavarutegur;
- G - alaline koormus;
- P - eelpingekoormus;
- $Q_{k,i}$ - muu muutuvkoormus;
- ψ - koormuse kombinatsioonitegur;
- $Q_{k,1}$ - muu muutuvkoormus.

2.3 Katuselae sarika tugevuskontroll

2.3.1 Katuselae sarika omakaalukoormus

Omakaalude normväärtuste määramiseks on kasutatud standardit EVS-EN 1991-1-1:2002+NA:2002. [13]

Omakaalukoormuseks loetakse konstruktsioonide omakaalu ja kinnitatud statsionaarsete seadmete kaalu. Konstruktsioonide omakaalukoormuse määramiseks kasutatakse projektmõõtmeid ja materjali mahukaalu. Katuselae materjalid ja nende omakaalukoormused on esitatud tabelis 1 ning pööningulae omakaalukoormused tabelis 2. Materjalide mahukaalud on välja toodud vastavalt standardist EVS-EN 1991-1-1:2002+NA:2002 ning materjalitootjate tootekirjeldustest.

Tabel 1. Katuselae omakaalukoormus

Kiht	Kõrgus (mm)	Laius (mm)	Tihedus (kN/m ³)	Samm (mm)	Norm koormus (kN/m ²)
Katusekivi Monier VITTINGE E13	15		20		0,300
Roovitis	50	50	4,2	360	0,029
Tuulutusliist	25	50	4,2	600	0,009
Hingav aluskate	0,2		1		0,000
Katusesarikad C24	200	50	4,2	600	0,070
Soojustus Isover KL 37	200		0,15		0,030
Aurutõke	0,22		1		0,000
Distantsprussid	50	50	4,2	400	0,053
Soojustus Isover KL 37	50		0,15		0,008
Kipsplaat	12,5		9		0,113
Kipsplaat	12,5		9		0,113
				Gk, katuslagi	0,723

Tabel 2. Pööningulae omakaalukoormus

Kiht	Kõrgus (mm)	Laius (mm)	Tihedus (kN/m ³)	Samm (mm)	Norm koormus (kN/m ²)
Pennid C24	200	50	4,2	600	0,062
Puistevill	400		0,23		0,092
Kipsplaat	12,5		9		0,113
Kipsplaat	12,5		9		0,113
				Gk, pööninglagi	0,379

2.3.2 Lumekoormus

Lumekoormuse normväärtus on määratud vastavalt standardile EVS-EN 1991 -1-3:2006+NA:2009. [11]

Katuse lumekoormuse normväärtus alalise arvutusolukorra puhul leitakse järgneva valemi abil:

$$s = \mu_1 * C_e * C_t * s_k , \quad (3)$$

kus

- μ_1 - lumekoormuse kujutegur;
- s_k - lumekoormuse normsuurus maapinnal;
- C_e - avatustegur;
- C_t - soojustegur.

Avatustegur C_e väärtuseks on käesoleval juhul 1,0 kuna konkreetse maastiku puhul ei ole määratud teisiti. Soojusteguri C_t väärtus soojust vähe edastavate katuste puhul on 1,0. [11]

Rekonstrueeritava hoone puhul on tegemist kahekaldelise katusega mille kaldenurk on 42° seetõttu kasutame arvutustes kujutegurit μ_1 .

Lumekoormuse kujutegur μ_1 saadakse $30^\circ < \alpha < 60$ kraadise kaldenurgaga katuse puhul kasutades järgnevat valemit:

$$\mu_1 = \frac{0,8 * (60 - \alpha)}{30} , \quad (4)$$

kus

- α - katuse kaldenurk, $^\circ$.

Lumekoormuse normsuurus maapinnal saadakse EVS-EN 1991-1-3:2006/AC:2009 jooniselt NA.4.1: [10].

$$S_k = 1,50 \text{ kN/m}^2$$

Lumekoormuse kujutegur leitakse vastavalt valemile 4:

$$\mu_i = \frac{0,8 * (60 - 42)}{30} = 0,48$$

Katuse lumekoormuse normsuurus arvutatakse vastavalt valemile 3:

$$Q_{k,lumi} = s = 0,48 * 1,0 * 1,0 * 1,5 = 0,72 \text{ kN/m}^2$$

2.3.3 Tuulekoormus

Tuulekoormuse arvutused tehakse vastavalt standardile EVS-EN 1991-1-4:2007. [12]

Konstruksiooni välispindadele mõjuv tuulerõhk arvutatakse järgneva valemiga:

$$w_e = q_p(Z_e) * C_{pe} , \quad (5)$$

kus

- $q_p(Z_e)$ - kiirusrõhk, kN/m^2 ;
- Z_e - välisrõhu arvutuskõrgus;
- C_{pe} - välisrõhutegur.

Tippkiirusrõhk sõltub tuule kiirusest, tuule kiirus maastiku tüübist ja kõrgusest maapinna kohal. [12]

Rekonstrueeritav hoone asub III maastikutüübil, kus tuule kiirusrõhk arvutatakse valemiga:

$$q_p = 12,81 * \ln^2 \frac{z}{0,3} + 89,64 * \ln \frac{z}{0,3} , \quad (6)$$

kus

- z - hoone arvutuskõrgus meetrites.

Kelpkatuste puhul võetakse hoone arvutuskõrguseks vahemaa maapinnast katuse harjani. Rekonstrueeritava hoone katuseharja kõrgus maapinnast on 8,1 m. Kelpkatuse tuulerõhutegurite leidmiseks kasutatakse EVS-EN 1991-1-4:2007 tabelit 7.5, mille kaudu interpoleerides leian tuulerõhutegurid 42 kraadise kaldega katusele. [12]
42-kraadise poolkelpkatuse välisrõhutegurid on näidatud Tabelis 3.

Tabel 3. Kelpkatuse tuulerõhutegurid

Katuse kaldeurk α	Tuule suund $\Theta=0^\circ$ ja $\Theta=90^\circ$								
	F	G	H	I	J	K	L	M	N
30°	-0,5	-0,5	-0,2	-0,4	-0,7	-0,5	-1,4	-0,8	-0,2
	+0,5	+0,7	+0,4						
42°	-0,0	-0,0	-0,0	-0,3	-0,6	-0,3	-1,3	-0,8	-0,2
	+0,7	+0,7	+0,6						
45°	-0,0	-0,0	-0,0	-0,3	-0,6	-0,3	-1,3	-0,8	-0,2
	+0,7	+0,7	+0,6						

Lihtsustatud arvutustes arvestatakse nii positiivsete kui negatiivsete tuulerõhkude maksimaalseid väärtusi:

$$C_{pe} = +0,7 \text{ ning katust tõstva tuule korral } C_{pe} = -0,6.$$

Kiirusrõhk arvutatakse vastavalt valemile 6:

$$q_p = 12,81 * \ln^2 \frac{8,1}{0,3} + 89,64 * \ln \frac{8,1}{0,3} = 434,6 \text{ N/m}^2$$

Katusele mõjuv normatiivne suruv tuulekoormus avaldub valemi 5 järgi:

$$Q_{k,tuul} = w_e = 434,6 * 0,7 = 304,2 \text{ N/m}^2 \approx 0,30 \text{ kN/m}^2$$

Katusele mõjuv normatiivne tõstev tuulekoormus:

$$Q_{k,tuul} = w_e = 434,6 * -0,6 = -260,76 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \approx -0,26 \text{ kN/m}^2$$

2.3.4 Sarika tugevuskontroll

Sarika tugevuskontroll on teostatud vastavalt standardile EVS-EN 1995-1-1:2005+NA:2007+A1:2008+NA:2009. [14]

Sarika tugevuskontrolli teostamisel on arvestatud, et kogu sarika ulatuses mõjub ühtlane omakaalukoormus. Tugevuskontroll on teostatud katuse osas, kus puuduvad otsakelba sarikad.

Rekonstrueeritava hoone katuse kandevkonstruktsiooniks kasutatakse saematerjali 50x200 mm, sammuga 600 mm. Konstruktsiooni kasutusklass on 1 ning koormusekestusklass lühiajaline. Kasutatud saematerjali tugevusklass on C24 mille tugevusomadused on saadud Ehituskonstruktori käsiraamatust, tabelist 14.5: [9]

$$\text{Normatiivne paindetugevus} - f_{m,k} = 24 \frac{N}{mm^2}$$

$$\text{Normatiivne survetugevus pikikiudu} - f_{c,0,k} = 21 \frac{N}{mm^2}$$

$$\text{Elastsusmoodul} - E_{0,05} = 7400 \frac{N}{mm^2}$$

Materjali omaduste arvvaartus X_d leitakse alltoodud valemi abil:

$$X_d = k_{mod} * \frac{X_k}{Y_m}, \quad (7)$$

kus

k_{mod} - koormuse kestuse ja konstruktsiooni niiskuse mõju arvestav tugevusparameetri modifikatsioonitegur;

Y_m - materjali osavarutegur.

Saematerjali Y_m ja k_{mod} vaartused vöeatakse EVS-EN 1995-1-1:2005+NA:2007+A1:2008+NA:2009 tabelitest 2.3 ja 3.1: [14]

$$k_{mod} = 0,90$$

$$\gamma_m = 1,30$$

2.3.4.1 Sarikale mõjuvad sisejõud ja pinged

Kõige ohtlikumaks kandepiir seisundi koormuskombinatsiooniks kujuneb:

$$\gamma_G * G_k + \gamma_Q * Q_{k,tuul} + \gamma_Q * \psi_{0,lumi} * Q_{k,lumi}$$

Osavarutegurite ja kombinatsioonitegurite vaartused on saadud kasutades standardis EVS-EN 1990:2002+NA:2002 toodud tabelleid NA.1.1 ja NA.1.2b: [15]

$$\gamma_G = 1,2$$

$$\gamma_Q = 1,5$$

$$\psi_{0,lumi} = 0,5$$

Katusele mõjuva kandepiiriseisundi koormus leitakse kandes lauskoormused sarikale ning pööninglae lauskoormuse pennile.

Alaliskoormused

$$G_{k,katuselagi} = 0,72 * 0,6 = 0,43 \frac{kN}{m},$$

$$G_{k,pööningulagi} = 0,38 * 0,6 = 0,23 \frac{kN}{m}.$$

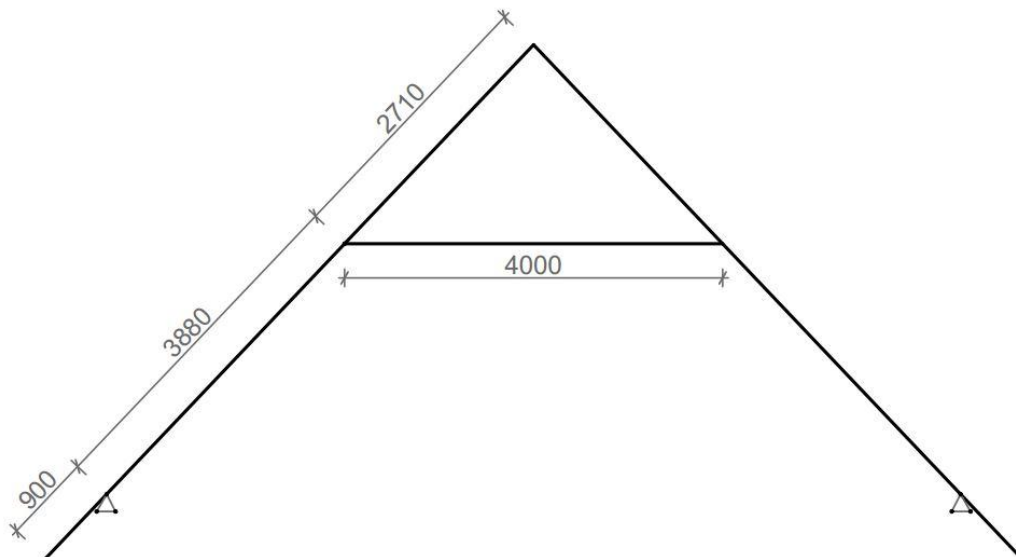
Muutuvkoormused

$$Q_{k,suruv\ tuul} = 0,30 * 0,6 = 0,18 \frac{kN}{m},$$

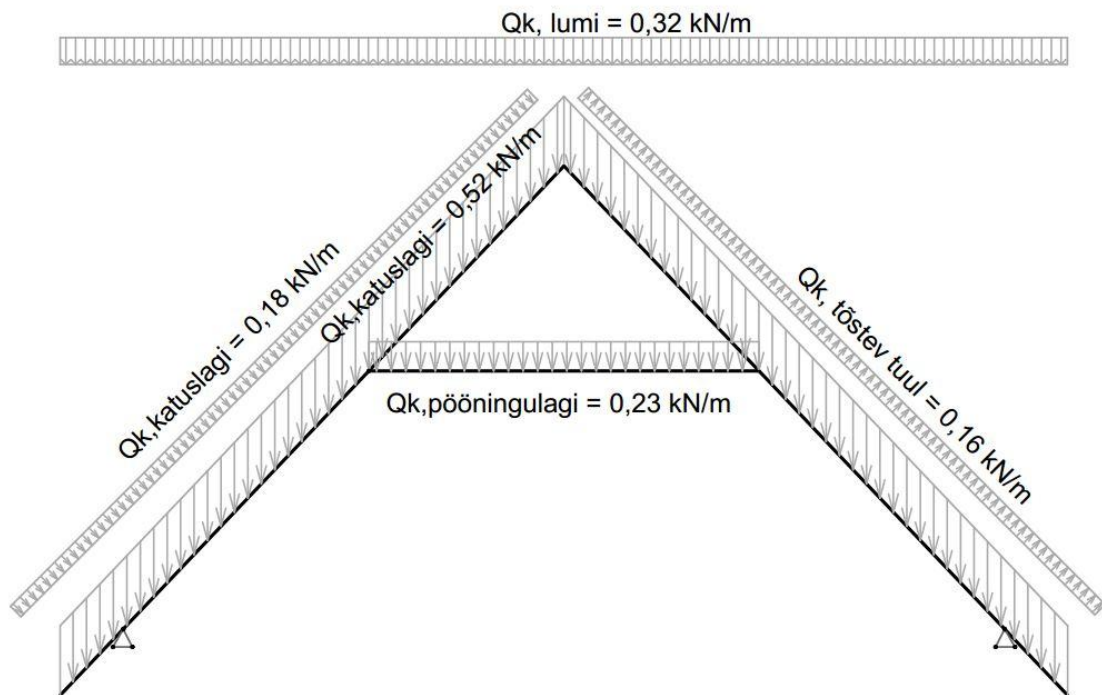
$$Q_{k,tõstev\ tuul} = -0,26 * 0,6 = -0,16 \frac{kN}{m},$$

$$Q_{k,lumi} = \cos 42^\circ * 0,72 * 0,6 = 0,32 \frac{kN}{m}.$$

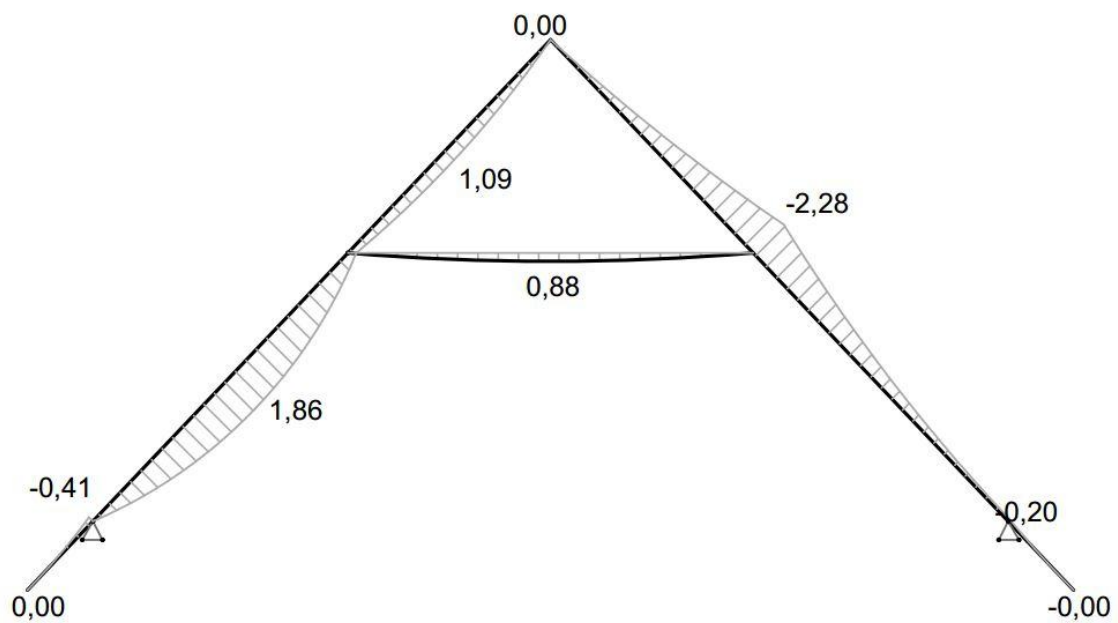
Kõige ohtlikumaks kujunenud koormuskombinatsiooni arvutuskeem, koormusskeem ning sisejõudude ja pingete epüürid on esitatud järgnevatel joonistel.



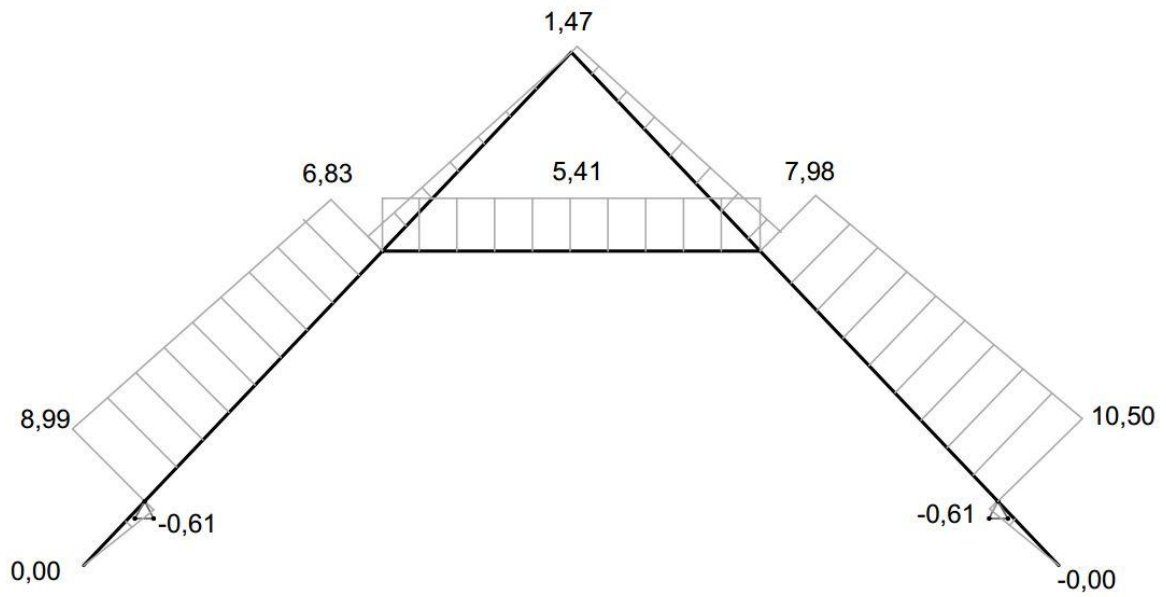
Joonis 1. Sarika arvutuskeem



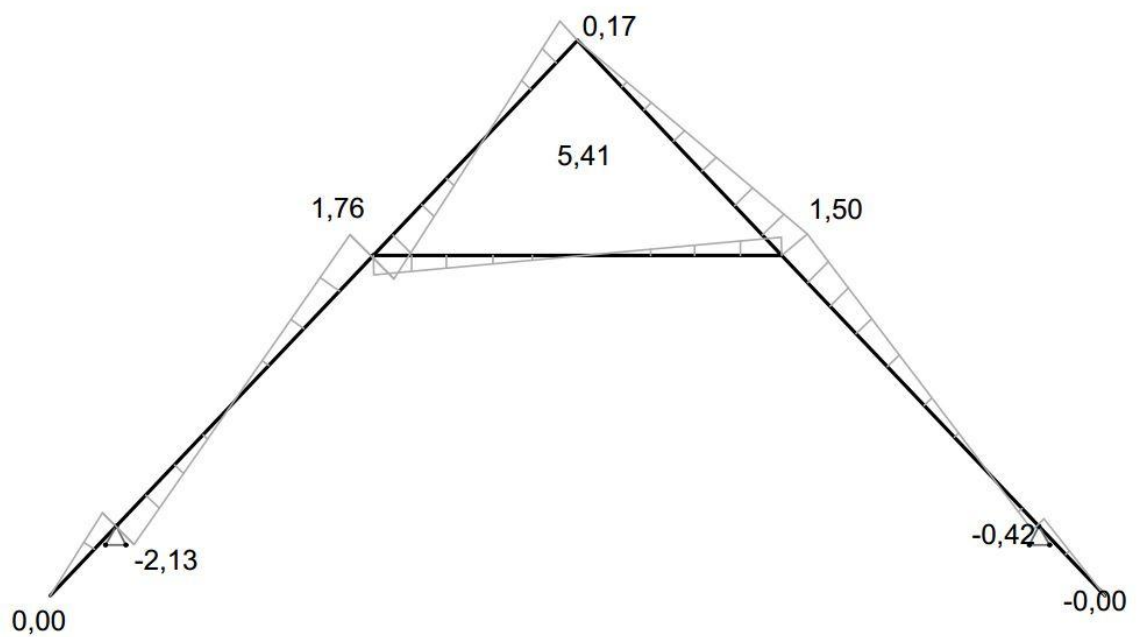
Joonis 2. Sarika koormusskeem



Joonis 3. Paindemomendi epüüri skeem (kNm)



Joonis 4. Sarika pikijõu epüür (kN)



Joonis 5. Sarika põikjõu epüür (kN)

2.3.4.2 Sarikale mõjuv surve koos paindega

Tegemist on surutud ja painutatud postiga, suhtelise saledusega $\lambda_{rel} \geq 0,3$, sellisel juhul peavad olema rahuldatud järgnevad tingimused:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} * f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m * \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1, \quad (8)$$

ja

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} * f_{c,0,d}} + k_{c,z} * \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1. \quad (9)$$

kus

- $\sigma_{c,0,d}$ - pikikiudu survepinge arvutusväärtus;
- $\sigma_{m,y,d}; \sigma_{m,z,d}$ - paindepinged y- või z-telje suhtes (arvutusväärtused);
- $f_{c,0,d}$ - pikikiudu survetugevuse arvutusväärtus;
- $k_{c,y}; k_{c,z}$ - nõtketegurid y- ja z-telje suhtes;
- $f_{m,y,d}; f_{m,z,d}$ - paindetugevuse arvutusväärtused;
- k_m - tegur, mis täisnurkse ristlõike puhul on 0,7.

Arvutuslik survepinge pikikiudu arvutatakse valemiga:

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{F_{c,d}}{A}, \quad (10)$$

kus

- $F_{c,d}$ - survejõu arvutusväärtus;
- A - ristlõikepindala.

Paindepinge arväärtused arvutatakse valemiga:

$$\sigma_{m,z(y),d} = \frac{M_{z(y),d}}{W_{z(y)}}, \quad (11)$$

kus

- $M_{z,d}; M_{y,d}$ - paindemomendi z- või y-telje suhtes arvutusväärtused;
- $W_z; W_y$ - ristlõike vastupanumomendid z- või y-telje suhtes.

Nõtketegurid arvutatakse valemiga:

$$k_{c,z(y)} = \frac{1}{k_{z(y)} + \sqrt{k_{z(y)}^2 - \lambda_{rel,z(y)}^2}}, \quad (12)$$

kus ebastabiilsustegur $k_{z(y)}$ arvutatakse valemiga:

$$k_{z(y)} = 0,5 * [1 + \beta_c * (\lambda_{rel,z(y)} - 0,3) + \lambda_{rel,z(y)}^2] , \quad (13)$$

kus

β_c - tegur, mis saepuidu puhul on 0,2.

Suhtelised saledused arvutatakse valemiga:

$$\lambda_{rel,z(y)} = \frac{\lambda_{z(y)}}{\pi} * \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}} , \quad (14)$$

kus

$\lambda_{z(y)}$ - saledused z- või y-telje suhtes;

$f_{c,0,k}$ - normatiivne survetugevus pikikiudu;

$E_{0,05}$ - 5% elastsusmoodul pikikiudu.

Saledus arvutatakse valemiga:

$$\lambda_{z(y)} = \frac{l_{ef,z(y)}}{i_{z(y)}} , \quad (15)$$

kus

$l_{ef,z}; l_{ef,y}$ - nõtkepikkused z- ja y-telje suhtes;

$i_z; i_y$ - inertsiraadius z- ja y-telje suhtes.

Inertsiraadius telgede suhtes arvutatakse valemiga:

$$i_{z(y)} = \sqrt{\frac{I_{z(y)}}{A}} , \quad (16)$$

kus

$I_z; I_y$ - inertsimoment z- ja y-telje suhtes.

Inertsimoment telgede suhtes arvutatakse valemitega:

$$I_z = \frac{b*h^3}{12} , \quad (17)$$

ja

$$I_y = \frac{h*b^3}{12} , \quad (18)$$

kus

h - ristlõike kõrgus;

b - ristlõike laius.

Lihtsustatud arvutuse puhul võib arvutada jätkuva varda nõtkepikkused, millel on põikkoormused, kuid pole kinnituspunkte, järgnevalt: [9]

Äärmine sille:

$$I_{ef,z} = 0,8 * s \quad (19)$$

Vahepealne sille ja sõlmed:

$$I_{ef,y} = 0,6 * s \quad (20)$$

kus

s - sille või pikem sille sõlme kõrval.

Paindemomendi epüürilt joonisel 3 leiab sarikas esineva maksimaalse paindemomendi $M_{sd} = 2,28 \text{ kNm}$. Pikijõu epüürilt joonisel 4, leiab samas sõlmes tekkiva survepinge $F_{c,d} = 7,89 \text{ kN}$.

Arvutuslik survekandevõime pikikiudu leitakse vastavalt valemile 7:

$$f_{c,0,d} = 0,9 * \frac{21}{1,3} = 14,54 \text{ N/mm}^2$$

Arvutuslikud paindekandevõimed leitakse vastavalt valemile 7:

$$f_{m,y,d} = f_{m,z,d} = 0,9 * \frac{24}{1,3} = 16,62 \text{ N/mm}^2$$

Arvutuslik survepinge pikikiudu leitakse vastavalt valemile 10:

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{7,89 * 10^3}{50 * 200} = 0,79 \text{ N/mm}^2$$

Arvutuslik paindepinge leitakse vastavalt valemile 11:

$$\sigma_{m,z,d} = \frac{2,28 * 10^6 * 6}{50 * 200^2} = 6,84 \text{ N/mm}^2$$

Nõtkepikkus z-telje suhtes leitakse vastavalt valemile 19:

$$l_{ef,z} = 0,8 * 3880 = 3104 \text{ mm}$$

Nõtkepikkus y-telje suhtes leitakse vastavalt valemile 20:

$$l_{ef,y} = 0,6 * 365 = 216 \text{ mm}$$

Inertsimoment z-telje suhtes leitakse vastavalt valemile 17:

$$I_z = \frac{50 * 200^3}{12} = 33333333,3 \text{ mm}^4$$

Inertsimoment y-telje suhtes leitakse vastavalt valemile 18:

$$I_y = \frac{200 * 50^3}{12} = 2083333,3 \text{ mm}^4$$

Inertsiraadius z-telje suhtes leitakse vastavalt valemile 16:

$$i_z = \sqrt{\frac{33333333,3}{50 * 200}} = 57,74 \text{ mm}$$

Inertsiraadius y-telje suhtes leitakse vastavalt valemile 16:

$$i_y = \sqrt{\frac{2083333,3}{50 * 200}} = 14,43 \text{ mm}$$

Saledus z-telje suhtes leitakse vastavalt valemile 15:

$$\lambda_z = \frac{3104}{57,74} = 53,76$$

Saledus y-telje suhtes leitakse vastavalt valemile 15:

$$\lambda_y = \frac{216}{14,43} = 14,97$$

Suhteline saledus z-telje suhtes leitakse vastavalt valemile 14:

$$\lambda_{rel,z} = \frac{53,76}{\pi} * \sqrt{\frac{21}{7400}} = 0,91$$

Suhteline saledus y-telje suhtes leitakse vastavalt valemile 14:

$$\lambda_{rel,y} = \frac{14,97}{\pi} * \sqrt{\frac{21}{7400}} = 0,25$$

Saledus y-telje suhtes on väiksem kui 0,30 mis tähendab, et y-telje sihis ei ole tegemist saleda vardaga. Stabiilsuse tagavad roovlatid ja horisontaalsed roovid. Saledus z-telje suhtes on 0,91, mis tähendab, et sarikas hakkab kõverduma z-telje sihis, siis võetakse järgnevastes arvutustes nõtketeguriks $k_{c,y} = 1$

Ebastabiilsutegur z-telje suhtes leitakse vastavalt valemile 13:

$$k_z = 0,5 * [1 + 0,2 * (0,91 - 0,3) + 0,91^2] = 0,98$$

Nõtketegur z-telje suhtes arvutatakse valemiga 12:

$$k_{c,z} = \frac{1}{0,98 + \sqrt{0,98^2 - 0,91^2}} = 0,74$$

Vastavalt valemitele 8 ja 9, kontrollitakse sarika kandevõimet paindele koos survega:

$$\frac{0,79}{1 * 14,54} + \frac{0}{16,62} + 0,7 * \frac{6,84}{16,62} = 0,34 \leq 1$$

$$\frac{0,79}{0,74 * 14,54} + 0,7 * \frac{0}{16,62} + \frac{6,84}{16,62} = 0,48 \leq 1$$

Tugevustingimused survel koos paindega on täidetud.

2.4 Sõlmede kontroll

2.4.1 Liidete poltide asetuse kontroll

Liidete arvutamisel ja kontrollimisel on kasutatud standardit EVS-EN 1995-1-1:2005+NA:2007+A1:2008+NA:2009. [14]

Harjasõlmes ja sarika-penni sõlmes kasutatakse polte M8

- pikikiudu $a_1 = (4 + |\cos(\alpha)|) * d = 5 * 8 = 40 \text{ mm}$
- ristikiudu $a_2 = 4 * d = 32 \text{ mm}$
- poltide kaugus koormatud otsast $a_{3,t} = \max \begin{cases} 7 * d = 7 * 8 = 56 \text{ mm} \\ 80 \text{ mm} \end{cases}$
- poltide kaugus ristikiudu koormatud servast
 $a_{4,t} = \max \begin{cases} (2 + 2 \sin \alpha) * d = (2 + 2 \sin 42) * 8 = 26,7 \text{ mm} \\ 3 * d = 3 * 8 = 24 \text{ mm} \end{cases}$
- poltide kaugus ristikiudu koormamata servast $a_{4,c} = 3 * d = 24 \text{ mm}$

2.4.2 Sarika ja penni poltliite tugevuskontroll

Sarika ja penni ühenduseks on puit-puiduga ühelõikeline poltliite. Konstruksiooni kasutusklass on 1 ja koormuse kestmisklass on lühiajaline. Puitelementide liitmiseks kasutatakse polte M8 tugevusklassiga 4,6 ($f_u = 400 \text{ N/mm}^2$). Poldide asetuse on kahes reas ja kahes veerus ehk 4 kinnitit. Poldiavad $d = 8 \text{ mm}$ puuritakse ette.

Penni muljumistugevuse normväärtus ja arvutuslik suurus:

$$f_{h,1,k} = f_{h,0,k} = 0,082(1 - 0,01 * d) * \rho_k = 0,082(1 - 0,01 * 8) * 350 = 26,40 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Elemendi muljumistugevuse arvutuslik väärtus vastavalt avaldisele 7:

$$f_{h,1,d} = 0,9 * \frac{26,40}{1,3} = 18,28 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Sarika muljumistugevuse normväärtus leitakse avaldisega:

$$f_{h,2,k} = \frac{f_{h,0,k}}{k_9 \sin(\alpha)^2 + \cos(\alpha)^2} \quad (21)$$

kus

$f_{h,0,k}$ – norm-muljumistugevus pikikiudu, N/mm^2 ;

α – nurk jõu mõjumissuuna ja pikijõu vahel;

d – poldi läbimõõt, mm;

k_{90} – tegur mis lähtub tarindi materjalist, okaspuidu tegur on leitav valemiga.

$$k_{90} = 1,35 + 0,015d = 1,35 + 0,015 * 8 = 1,47$$

Muljumistugevuse normväärtus on leitav valemiga 21:

$$f_{h,2,k} = \frac{26,40}{1,47 * \sin(42)^2 + \cos(42)^2} = 21,81 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Elemendi muljumisetugevuse arvutuslik väärtus leitakse vastavalt valemile 7:

$$f_{h,2,d} = 0,9 * \frac{21,81}{1,3} = 15,10 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Ümarterasest poldi M8 voolavuspiirile vastav paindemomendi normväärtus:

$$M_{y,Rk} = 0,3 * f_u * d^{2,6} = 0,3 * 400 * 8^{2,6} = 26743,31 \text{ Nmm}$$

kus

$M_{y,Rk}$ – voolavuspiirile vastav paindemomendi normväärtus, Nmm;

f_u – normatiivne tõmbetugevus, N/mm²;

d – poldi läbimõõt, mm.

Vastava arvutusväärtuse leidmisel on materjali osavarutegur $\gamma_{M,teras} = 1,1$

$$M_{y,Rd} = \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M,teras}} = \frac{26743,31}{1,1} = 24312,10 \text{ Nmm} \quad (22)$$

Poldi ühe lõikelise puit-puiduga liite korral kasutatakse arvutusliku kandevõime minimaalse väärtuse leidmiseks järgmisi valemeid: [14]

$$\begin{aligned}
& f_{h,1,d} \cdot t_1 \cdot d = 18,28 \cdot 50 \cdot 8 = 7312 \text{ N} \\
& f_{h,1,d} \cdot t_1 \cdot d = 15,10 \cdot 50 \cdot 8 = 6040 \text{ N} \\
& \frac{f_{h,1,d} \cdot t_1 \cdot d}{1 + \beta} \cdot \beta + \left[\sqrt{2 \cdot \beta^2 \cdot \left[1 + \frac{t_2}{t_1} + \left(\frac{t_2}{t_1} \right)^2 \right] + \beta^3 \cdot \left(\frac{t_2}{t_1} \right)^2} - \beta \left(1 + \frac{t_2}{t_1} \right) \right] = \\
& \frac{18,28 \cdot 50 \cdot 8}{1 + 0,83} \cdot 0,83 + \left[\sqrt{2 \cdot 0,83^2 \cdot \left[1 + \frac{50}{50} + \left(\frac{50}{50} \right)^2 \right] + 0,83^3 \cdot \left(\frac{50}{50} \right)^2} - 0,83 \left(1 + \frac{50}{50} \right) \right] = \\
& \qquad \qquad \qquad 3318 \text{ N} \\
& 1,05 \cdot \frac{f_{h,1,d} \cdot t_1 \cdot d}{2 + \beta} \cdot \left[\sqrt{2 \cdot \beta \cdot (1 + \beta) + \frac{4 \cdot \beta \cdot (2 + \beta) \cdot M_{y,Rd}}{f_{h,1,d} \cdot t_1^2 \cdot d}} - \beta \right] = \\
& 1,05 \cdot \frac{18,28 \cdot 50 \cdot 8}{2 + 0,83} \cdot \left[\sqrt{2 \cdot 0,83 \cdot (1 + 0,83) + \frac{4 \cdot 0,83 \cdot (2 + 0,83) \cdot 24312,10}{18,28 \cdot 50^2 \cdot 8}} - 0,83 \right] = \\
& \qquad \qquad \qquad 4565 \text{ N} \\
& 1,05 \cdot \frac{f_{h,1,d} \cdot t_2 \cdot d}{2 + \beta} \cdot \left[\sqrt{2 \cdot \beta^2 \cdot (1 + \beta) + \frac{4 \cdot \beta \cdot (2 + \beta) \cdot M_{y,Rd}}{f_{h,1,d} \cdot t_2^2 \cdot d}} - \beta \right] = \\
& 1,05 \cdot \frac{18,28 \cdot 50 \cdot 8}{2 + 0,83} \cdot \left[\sqrt{2 \cdot 0,83^2 \cdot (1 + 0,83) + \frac{4 \cdot 0,83 \cdot (2 + 0,83) \cdot 24312,10}{18,28 \cdot 50^2 \cdot 8}} \cdot 0,83 \right] \\
& \qquad \qquad \qquad = 4730 \text{ N} \\
& 1,15 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot \beta}{1 + \beta}} \cdot \sqrt{2 \cdot M_{y,Rd} \cdot f_{h,1,d} \cdot d} = 1,15 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot 0,83}{1 + 0,83}} \cdot \sqrt{2 \cdot 24312,10 \cdot 18,28 \cdot 8} = 2920 \text{ N}
\end{aligned}$$

$F_{v,Rd} = \min$

kus

β – elementide muljumistugevuste suhe;

$M_{y,Rd}$ – voolavuspiirile vastav paindemomendi arvutusväärtus, Nmm;

t_i – puitelemendi paksus (kõikide elementide paksus 50 mm), mm;

$f_{h,1,d}$ – elemendi muljumisetugevuse arvutuslik väärtus;

d – poldi läbimõõt, mm.

$$\beta = \frac{f_{h,2,d}}{f_{h,1,d}} = \frac{15,10}{18,28} = 0,83$$

Arvutusliku kandevõime minimaalne väärtus on $F_{v,Rd} \min = 2920 \text{ N}$

Pikikiudu ühes reas paikneva n poldi korral tuleb arvestada efektiivset kinnituselementide arvu n_{ef} :

Pennis on kaks rida ja kaks veergu ning nurk jõu mõjumissuuna ja pikijõu vahel $\alpha = 0^\circ$ seega:

$$n_{ef} = \min \left\{ \begin{array}{l} n = 2 \\ n^{0,9} \cdot \sqrt{\frac{a_1}{13 \cdot d}} = 2^{0,9} \cdot \sqrt{\frac{80}{13 \cdot 8}} = 1,63 \end{array} \right.$$

$$n_{ef,sum,1} = 1,63 * 2 = 3,27$$

Sarikas on kaks rida ja kaks veergu ning nurk jõu mõjumissuuna ja pikijõu vahel $\alpha = 42^\circ$ seega peab interpoleerima:

kui $\alpha = 0^\circ$, siis

$$n_{ef} = \min \left\{ \begin{array}{l} n = 2 \\ n^{0,9} \cdot \sqrt{\frac{a_1}{13 \cdot d}} = 2^{0,9} \cdot \sqrt{\frac{40}{13 \cdot 8}} = 1,16 \end{array} \right.$$

kui $\alpha = 90^\circ$, siis $n_{ef} = n = 2$

kui $\alpha = 25^\circ$, siis n_{ef} saame lineaarse interpoleerimise teel

$$n_{ef} = 1,16 + \left(\frac{42}{90}\right) \cdot (2 - 1,16) = 1,552$$

$$n_{ef,sum,2} = 1,55 * 2 = 3,10$$

kus

a_1 - poltide vahekaugus pikikiudu;

d - poldi läbimõõt;

n - poltide arv reas.

Kogu liite kandevõime on seega leitav arvestades sarika efektiivset poltide arvu:

$$R_{v,d} = n_{ef,sum,2} * F_{v,Rd} = 3,10 * 2920 = 9052 \text{ N} = 9,05 \text{ kN}$$

Poltide arv lähtuvalt liites mõjuvast pikijõust, $N_d = 7,98 \text{ kN}$ ja põikjõust $F_d = 1,5 \text{ kN}$:

Resultantjõud pikijõust ja põikjõust avaldub järgmise valemiga:

$$F_{res} = \sqrt{N_d^2 + F_d^2} = \sqrt{7,98^2 + 1,5^2} = 8,12 \text{ kN}$$

$$R_{v,d} = 9,05 \text{ kN} \geq F_{res} = 8,12 \text{ kN}$$

Seega on kandevõime tagatud, poldid asetuvad liites 2 veergu, 2 ritta.

2.4.3 Sarika harja poltliite tugevuskontroll

Sarika harja ühenduseks on puit-terasega kahelõikeline poltliide. Konstruktiooni kasutusklass on 1 ja koormuse kestvusklass on lühiajaline.

Liites kasutatakse polte M8 tugevusklassiga 4,6 ($f_u = 400 \text{ N/mm}^2$). Poltide asetus on ühes reas ja kahes veerus ehk 2 kinnitit. Poldiavad $d = 8 \text{ mm}$ puuritakse ette.

Ümarterasest poldi M8 voolavuspiirile vastav paindemomendi normväärtus:

$$M_{y,Rk} = 0,3 * f_u * d^{2,6} = 0,3 * 400 * 8^{2,6} = 26743,31 \text{ Nmm}$$

kus

$M_{y,Rk}$ – voolavuspiirile vastav paindemomendi normväärtus, Nmm;

f_u – normatiivne tõmbetugevus, N/mm^2 ;

d – poldi läbimõõt, mm.

Ümarterasest poldi M8 voolavuspiirile vastav paindemomendi arvutusväärtus on leitud avaldisega 22:

$$M_{y,Rd} = \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M,teras}} = \frac{26743,31}{1,1} = 24312,10 \text{ Nmm}$$

Elemendi muljumistugevuse normväärtus ja arvutuslik suurus leitakse valemiga:

$$f_{h,0,k} = 0,082(1 - 0,01 * d) \cdot \rho_k = 0,082(1 - 0,01 * 8) * 350 = 26,40 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Muljumistugevuse normväärtus on leitav avaldisega 21, kus $\alpha = 42^\circ$ nurk sarika ja terasplaadi vahel:

$$f_{h,2,k} = \frac{26,40}{1,47 \cdot \sin(42)^2 + \cos(42)^2} = 21,81 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Elemendi muljumisetugevuse arvutuslik väärtus leitakse valemiga 7:

$$f_{h,2,d} = 0,9 \cdot \frac{21,81}{1,3} = 15,10 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Teraslehe paksus on 2 mm. Poldi ühe löike arvutusliku kandevõime leiame minimaalse väärtusena järgnevate valemitega:

$$F_{v,Rd} = \min \left\{ \begin{array}{l} 0,5 \cdot f_{h,2,d} \cdot t_2 \cdot d = 0,5 \cdot 15,10 \cdot 50 \cdot 8 = 3020 \text{ N} \\ 1,15 \cdot \sqrt{2 \cdot M_{y,Rd} \cdot f_{h,2,d} \cdot d} = 1,15 \cdot \sqrt{2 \cdot 24312,10 \cdot 15,10 \cdot 8} = 2787 \text{ N} \end{array} \right.$$

Ühe kahelöikelise poldi kandevõime sarikas on: $F_{v,Rd} = 2787 \text{ N}$

Pikikiudu ühes reas paikneva n poldi korral tuleb arvestada efektiivset kinnituselementide arvu n_{ef}

Elemendis on üks rida ja kaks veergu:

$$n_{ef} = \min \left\{ \begin{array}{l} n = 2 \\ n^{0,9} \cdot \sqrt{\frac{a_1}{13 \cdot d}} = 2^{0,9} \cdot \sqrt{\frac{50}{13 \cdot 8}} = 1,29 \end{array} \right.$$

$$n_{ef,sum,1} = n_{ef} \cdot m = 1,29 \cdot 1 = 1,29$$

Kogu liite kandevõime on seega leitav arvestades efektiivset poltide arvu:

$$R_{v,d} = n_{ef,sum,1} \cdot F_{v,Rd} = 2 \cdot 2787 = 5574 \text{ N} = 5,6 \text{ kN}$$

Liites mõjuv pikijõud on $N_d = 1,47 \text{ kN}$

Kandevõime on tagatud. Poldid asetuvad liites 1 veergu ja 2 ritta.

2.5 Vahelaetala tugevuskontroll

2.5.1 Vahelaie omakaalukoormus

Vahelaie omakaalukoormuse leidmiseks on kasutatud standardit EVS-EN 1991-1-1:2002+NA:2002. [13]

Materjalide mahukaalud on välja toodud vastavalt standardist EVS-EN 1991-1-1:2002+NA:2002 tabelist A.3 ning isoveri ja gyproci tootekirjeldustest. Vahelaie materjalid ja nende omakaalukoormused on esitatud tabelis 4.

Tabel 4. Vahelae omakaalukoormus

Kiht	Kõrgus (mm)	Laius (mm)	Tihedus (kN/m ³)	Samm (mm)	Norm koormus (kN/m ²)
Puitlaastplaat	12		7		0,154
Mürasummutus Isover FLO	30		0,9		0,027
Kipsplaat 2x	25		9		0,225
Mürasummutus Isover FLO	30		0,9		0,027
Laudis	25		4,2		0,105
Laetalad	300	300	3,7	1150	0,290
				Gk, vahelagi	0,828

2.5.2 Vahelaetalade tugevuskontroll

Vahelaetalade tugevuskontrolli arvutuste teostamise aluseks on kasutatud standardit EVS-EN 1995-1-1:2005+NA:2007+A1:2008+NA:2009. [14]

Käesolevas töös on vahelaetalade tugevuskontroll teostad kohas, kus sildeava on kõige suurem. Vahelaetalades tekitavad tõmbejõudu läbi müürilati seotud sarikad. Talade toes ei esine momenti. Vahelae kandevkonstruktsiooniks kasutatakse olemasolevaid laetalasid mõõtmetega 300x300 mm ja sammuga 1150 mm. Konstruktsiooni kasutusklass on 1 ning olemasolevate laetalade tugevusomadused arvestatakse kuuluvaks klassi C16 mille tugevusomadused on toodud Ehituskonstruktori käsiraamatus vastavalt tabelile 14.5: [9]

$$\text{Normatiivne paindetugevus} - f_{m,k} = 16 \frac{N}{mm^2}$$

$$\text{Normatiivne survetugevus pikikiudu} - f_{t,0,k} = 10 \frac{N}{mm^2}$$

$$\text{Elastsusmoodul} - E_{0,mean} = 8000 \frac{N}{mm^2}$$

2.5.2.1 Vahelaetalale mõjuvad sisejõud ja pinged

Vahelaetalale mõjub lisaks omakaalule sarikate poolt tekitatud tõmbejõud. Kasuskoormus on domineeriv ning läbi sarikate tekitatud lume ja tuule tõmbejõud sekundaarne.

Kõige ohtlikumaks kandepiiriseisundi koormuskombinatsiooniks kujuneb:

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

Osavarutegurite ja kombinatsioonitegurite väärtused on saadud kasutades standardis EVS-EN 1990:2002+NA:2002 toodud tabelit NA.1.2b: [15]

$$\gamma_G = 1.2$$

$$\gamma_Q = 1,5$$

$$\psi_{0,lumi} = 0,5$$

$$\psi_{0,tuul} = 0,6$$

Kandepiirseisundi koormuste leidmiseks koondame vahelaele mõjuvad lauskoormused vahelaetalale.

Vahelaele mõjuv kasuskoormuse väärtus saadakse EVS-EN 1991-1-1:2002+NA:2002 tabelist NA.6.2. [13]

Alaliskoormused

$$F_{k,omakaal} = 3,25 \text{ kN},$$

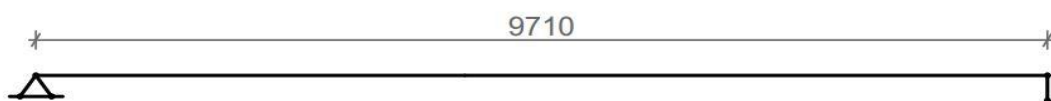
$$g_{k,vahelagi} = 0,83 * 1,15 = 0,95 \frac{\text{kN}}{\text{m}},$$

Muutuvkoormused

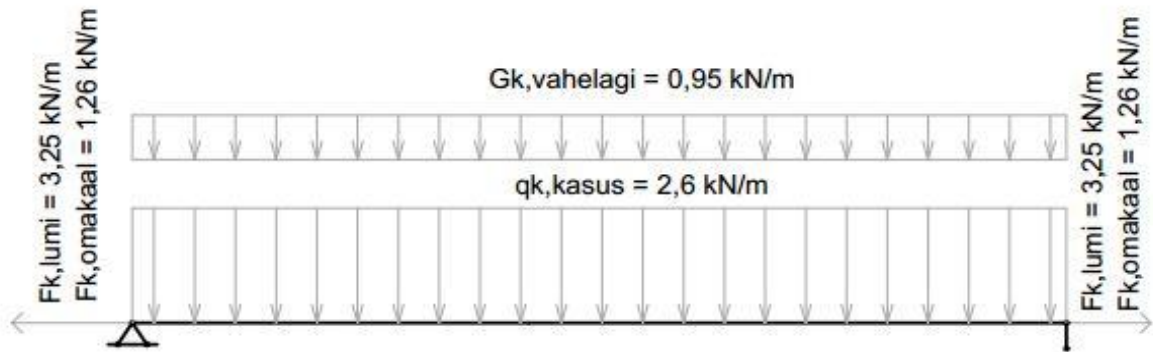
$$q_{k,kasus} = 2 * 1,3 = 2,6 \frac{\text{kN}}{\text{m}},$$

$$F_{k,lumi} = 1,26 \text{ kN}.$$

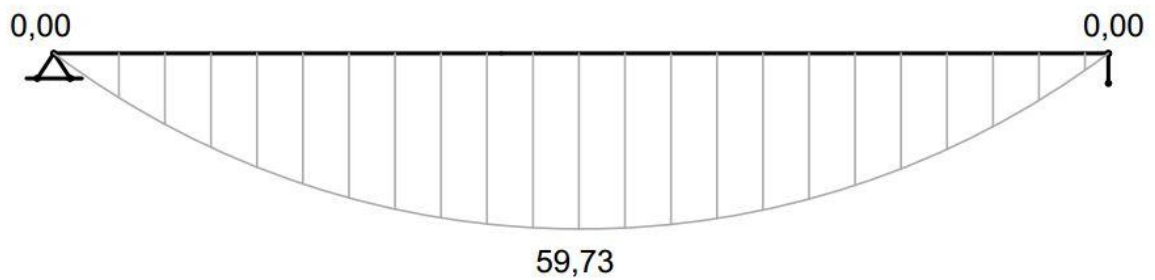
Kõige ohtlikumaks kujunenud koormuskombinatsiooni arvutuskeem, koormusskeem ning sisejõudude ja pingete epüürid on esitatud järgnevatel joonistel.



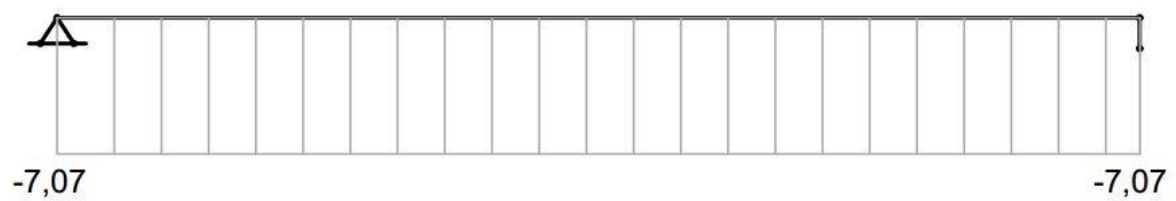
Joonis 6. Vahelaetala arvutuskeem



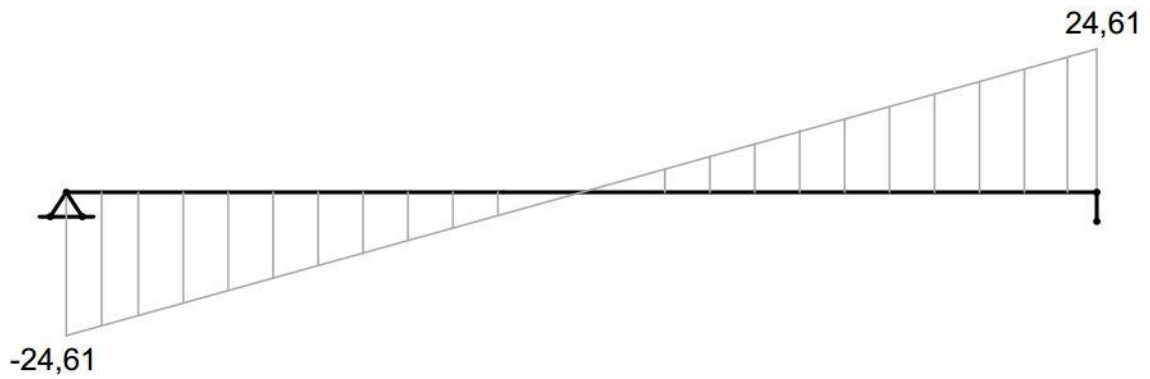
Joonis 7. Vahelaetala koormusskeem



Joonis 8. Paindemomendi epüüri skeem (kNm)



Joonis 9. Vahelaetala pikijõu epüür (kN)



Joonis 10. Vahelaetala põikjõu epüür (kN)

2.5.2.2 Tõmme koos paindega

Tegemist on tõmmatud ja painutatud talaga. Sellisel juhul peavad olema rahuldatud tingimused:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m * \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1 \quad (23)$$

ja

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m * \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1 \quad (24)$$

kus

$\sigma_{t,0,d}$ - pikikiudu tõmbepinge arvutusväärtus;

$\sigma_{m,y,d}; \sigma_{m,z,d}$ - paindepinged y- või z-telje suhtes (arvutusväärtused);

$f_{t,0,d}$ - pikikiudu tõmbetugevuse arvutusväärtus;

$f_{m,y,d}; f_{m,z,d}$ - paindetugevuse arvutusväärtused;

k_m - tegur, mis täisnurkristlõike puhul on 0,7.

Arvutuslik tõmbepinge pikikiudu arvutatakse valemiga:

$$\sigma_{t,0,d} = \frac{F_{t,d}}{A} , \quad (25)$$

kus

$F_{t,d}$ - tõmbejõu arvutusväärtus;
A - ristlõikepindala.

Paindemomendi epüüritl joonisel 8 leiab sarikas esineva maksimaalse paindemomendi $M_{sd} = 59,73 \text{ kNm}$. Talale mõjuv arvutusliku tõmbejõu on $F_{t,d} = 7,07 \text{ kN}$, mille leiab jooniselt 9.

Arvutuslikud paindekandevõimed leitakse kasutades valemit 7:

$$f_{m,y,d} = f_{m,z,d} = 0,9 * \frac{16}{1,3} = 11,08 \text{ N/mm}^2$$

Arvutuslik tõmbekandevõime pikikiudu leitakse kasutades valemit 7:

$$f_{t,0,d} = 0,9 * \frac{10}{1,3} = 6,92 \text{ N/mm}^2$$

Arvutuslik tõmbepinge pikikiudu leitakse kasutades valemit 25:

$$\sigma_{t,0,d} = \frac{7,07 * 10^3}{300 * 300} = 0,079 \text{ N/mm}^2$$

Paindumist arvestatakse ainult z-telje sihis, kuna vahelaetalad on pealt seotud puitkiudplaadiga

Arvutuslik paindepinge leitakse kasutades valemit 11 :

$$\sigma_{m,z,d} = \frac{59,73 * 10^6 * 6}{300^3} = 13,27 \text{ N/mm}^2$$

Kontrollimaks vahelaetala kandevõimet paindele koos tõmbega tuleb kasutada valemeid 21 ja 22:

$$\frac{0,079}{6,92} + 0,7 * \frac{0}{11,08} + \frac{13,27}{11,08} = 1,20 \geq 1$$

$$\frac{0,079}{6,92} + \frac{0}{11,08} + 0,7 * \frac{13,27}{11,08} = 0,85 \leq 1$$

Vahelaetala kandevõime ei ole antud tingimustes tagatud.

Tuleb välja, et olemasolevad laetalad ei vasta tänapäevastele normidele. Olukorra lahendamiseks paigaldatakse esimesele korrusele terasest talad ja postid toestamaks vahelatalasid suurima sildega kohtadest. Järgnevates arvutustes kontrollime vahlaetala kandevõimet kasutades lisatuge seeläbi vähendades silde pikkust.

2.5.3 Vahelaetalade tugevuskontroll lisatoega

Ka uue olukorra puhul kujuneb kõige ohtlikumaks kandepiirseisundi koormuskombinatsiooniks:

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

Kandepiirseisundi koormuste leidmiseks koondame vahelaele mõjuvad lauskoormused vahelaetalale.

Vahelaele mõjuv kasuskoormuse väärtus saadakse EVS-EN 1991-1-1:2002+NA:2002 tabelist NA.6.2. [13]

Alaliskoormused

$$F_{k,omakaal} = 3,66 \text{ kN};$$

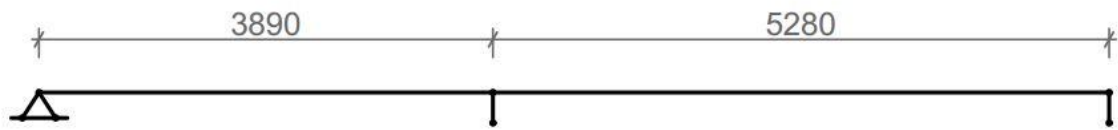
$$g_{k,vahelagi} = 0,83 * 1,3 = 0,95 \frac{\text{kN}}{\text{m}}.$$

Muutuvkoormused

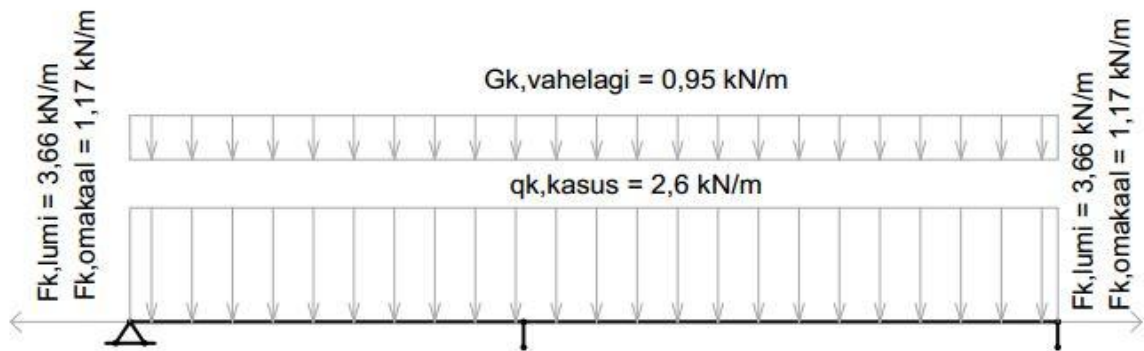
$$q_{k,kasus} = 2 * 1,3 = 2,6 \frac{\text{kN}}{\text{m}};$$

$$F_{k,lumi} = 1,17 \text{ kN}.$$

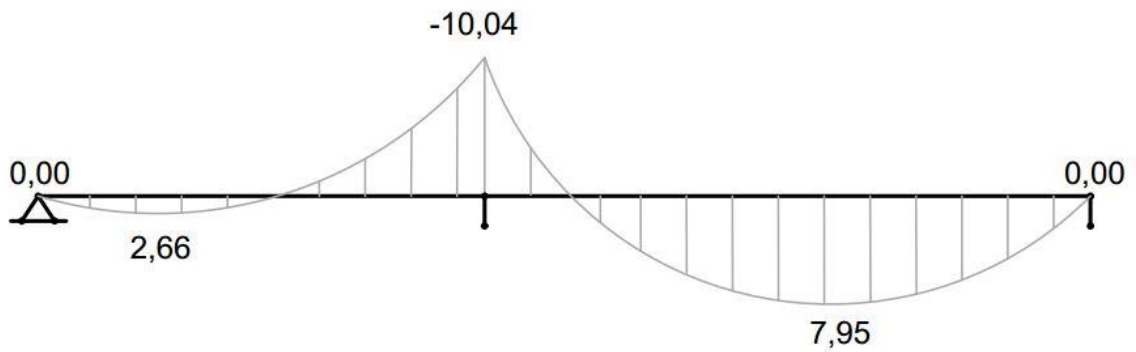
Uue olukorra kõige ohtlikumaks kujunenud koormuskombinatsiooni arvutuskeem, koormusskeem ning sisejõudude ja pingete epüürid on esitatud järgnevatel joonistel.



Joonis 11. Vahelaetala arvutuskeem



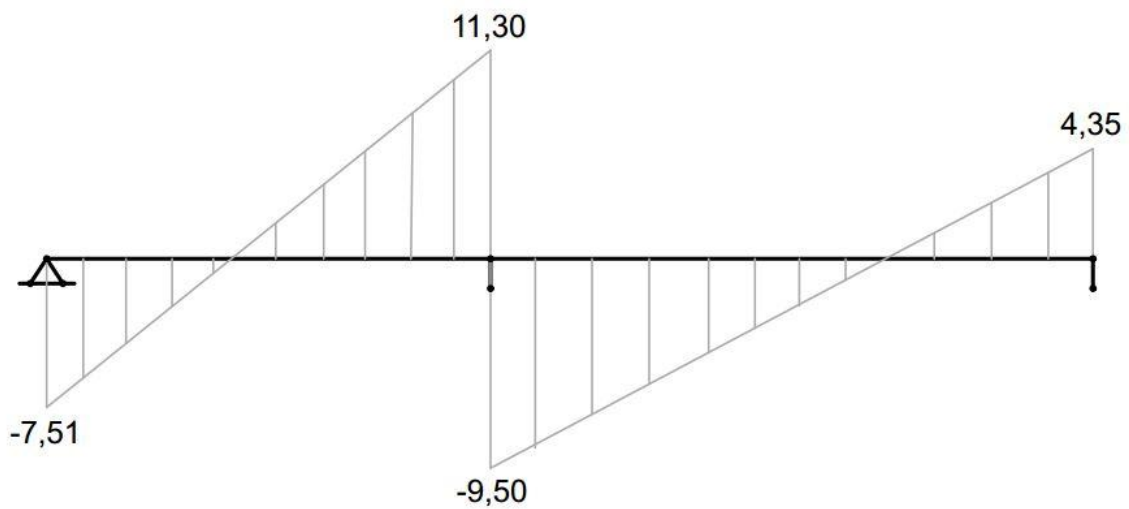
Joonis 12. Vahelaetala koormusskeem



Joonis 13. Paindemomendi epüüri skeem (kNm)



Joonis 14. Vahelaetala pikijõu epüür (kN)



Joonis 15. Vahelaetala põikjõu epüür (kN)

2.5.2.4 Tõmme koos paindega

Paindemomendi epüürilt joonisel 13 leiab sarikas esineva maksimaalse paindemomendi $M_{sd} = 7,95 \text{ kNm}$. Talale mõjuv arvutuslik tõmbejõud on $F_{t,d} = 4,99 \text{ kN}$, mille leiab jooniselt 14.

Arvutuslikud paindekandevõimed leitakse kasutades valemit 7:

$$f_{m,y,d} = f_{m,z,d} = 0,9 * \frac{16}{1,3} = 11,08 \text{ N/mm}^2$$

Arvutuslik tõmbekandevõime pikikiudu leitakse kasutades valemit 7:

$$f_{t,0,d} = 0,9 * \frac{10}{1,3} = 6,92 \text{ N/mm}^2$$

Arvutuslik tõmbepinge pikikiudu leitakse kasutades valemit 25:

$$\sigma_{t,0,d} = \frac{4,99 * 10^3}{300 * 300} = 0,055 \text{ N/mm}^2$$

Kuna vahelaetalad on pealt seotud plaatidega, siis paindumine toimub ainult z-telje sihis.

Arvutuslik paindepinge leitakse kasutades valemit 11:

$$\sigma_{m,z,d} = \frac{7,95 * 10^6 * 6}{300^3} = 1,76 \text{ N/mm}^2$$

Kontrollimaks vahelaetala kandevõimet paindele koos tõmbega tuleb kasutada valemeid 23 ja 24:

$$\frac{0,055}{6,92} + 0,7 * \frac{0}{11,08} + \frac{1,76}{11,08} = 0,16 \leq 1$$

$$\frac{0,055}{6,92} + \frac{0}{11,08} + 0,7 * \frac{1,76}{11,08} = 0,12 \leq 1$$

Vahelaetala kandevõime on antud tingimustes on tagatud.

2.5.4 Vahelaetala läbipainde kontroll

Taladele on ette seatud soovitatavad piirväärtused, mis on esitatud standardis EVS-EN 1995-1-1:2005+NA:2007+A1:2008+NA:2009 tabelis NA.7.2: [14]

Hetkeline läbipaine muutuvast koormusest:

$$w_{inst} \leq \frac{L}{400}, \tag{26}$$

Lõplik läbipaine alalisest ja muutuvast koormusest:

$$w_{net,fin} \leq \frac{L}{300}, \tag{27}$$

Lõplik läbipaine alalisest ja muutuvast koormusest, arvestades roomedeformatsioone, arvutatakse valemitega:

$$w_{fin.G} = w_{inst.G} * (1 + k_{def}), \quad (28)$$

ja

$$w_{fin.Q} = w_{inst.Q} * (1 + \psi_2 * k_{def}). \quad (29)$$

kus

k_{def} - tegur, mis võtab arvesse roome ja niiskuse koosmõjust tekkinud deformatsioone.

Hetkelised läbipainded alalisest ja muutuvast koormusest arvutatakse valemitega:

$$w_{inst.G} = \frac{5 * g_k * L^4}{384 * E_{0,mean} * I_y} \quad (30)$$

ja

$$w_{inst.Q} = \frac{5 * g_k * L^4}{384 * E_{0,mean} * I_y} \quad (31)$$

Järgnevad arvutused on teostatud vahelae kohas, kus maksimum tugedevaheline sildeava on 5280 mm.

Vastavalt valemitele 26 ja 27, seatakse ette läbipainde lubatud suurused:

$$w_{inst} \leq \frac{5280}{400} = 13,20 \text{ mm}$$

$$w_{net,fin} \leq \frac{5280}{300} = 17,60 \text{ mm}$$

Hetkelised läbipainded alalisest ja muutuvast koormusest arvutatakse kasutades valemeid 30 ja 31:

$$w_{inst.G} = \frac{5 * 0,76 * 5280^4 * 12}{384 * 8000 * 300^4} = 1,42 \text{ mm}$$

$$w_{inst.G} = \frac{5 * 2,6 * 5280^4 * 12}{384 * 8000 * 300^4} = 4,87 \text{ mm}$$

Lõplik läbipaine alalisest ja muutuvast koormusest arvutatakse kasutades valemeid 28 ja 29:

$$w_{fin.G} = 1,42 * (1 + 0,6) = 2,27 \text{ mm}$$

$$w_{fin.Q} = 4,87 * (1 + 0,3 * 0,6) = 5,75 \text{ mm}$$

Lõplik läbipaine kokku:

$$w_{fin.G} + w_{fin.Q} = 2,27 + 5,75 = 8,02 \text{ mm} < \frac{L}{300} = 17,60$$

Vahelaetala lõplik läbipaine jääb lubatud piiridesse.

2.6 Vahelage toetava peatala dimensioneerimine

Osavarutegurite ja kombinatsioonitegurite väärtused on saadud kasutades standardis EVS-EN 1990:2002+NA:2002 toodud tabelit NA.1.2b: [15]

$E = 210 \text{ GPa}$; - elastsusmoodul;

$\gamma_G = 1,2$ - alaliskoormuste kandepiiriseisundi osavarutegur;

$\gamma_Q = 1,5$ - muutuvkoormuste kandepiiriseisundi osavarutegur;

$\psi_1 = 0,5$ – kombinatsioonitegur;

$\gamma_{m,0} = \gamma_{m,1} = 1,0$ -plastse kandevõime, stabiilsuse kandepiiriseisundi osavarutegur;

$f_y = 355 \text{ N/mm}^2$ - terase norm-voolavuspiir;

$\varepsilon = 0,81$.

Arvutuslik paindemoment leitakse kasutades valemit:

$$M_{Ed,tala} = \frac{q_{tala} * L^2}{8} \quad (32)$$

Arvutuslik põikjõud leitakse kasutades valemit:

$$V_{Ed,tala} = \frac{q_{tala} * L}{2} \quad (33)$$

Läbipainde kontroll kasutuspiiriseisundis, tavalise koormuskombinatsiooni puhul

$$\delta = \frac{5}{384} * \frac{q_{ser} * 10^3 * L^4}{E * I_y} \quad (34)$$

Läbipainde piirsuurus vastavalt Ehituskonstruktori käsiraamatu tabelile 12.13: [9]

$$w_{max} = \frac{L}{250} \quad (35)$$

Ristlõike plastne põikjõukandevõime

$$V_{pl,Rd} = A_V * \frac{f_y}{\sqrt{3} * \gamma_{m0}} \quad (36)$$

kus: A_V - ristlõike pindala, mis võtab vastu põikjõu

Ristlõike pindala, mis võtab vastu põikjõu, leitakse kasutades valemit:

$$A_V = (h - 2 * t_f) * t_w \quad (37)$$

Vahelage toetav peatala on terasest tugevusklassiga S355, HE140B profiil. Tala pikkus on 4,35 m. Teras tugevusomadused on saadud Ehituskonstruktori käsiraamatust, tabelist 12.8: [9]

$G_k = 0,33$ kN/m – omakaal;

$A = 43$ cm² – ristlõige;

$h = 140$ mm – profiili kõrgus;

$b = 140$ mm – profiili laius;

$t_w = 7,0$ mm – profiili seina paksus;

$t_f = 12,0$ mm – profiili vöö paksus;

$W_{ply} = 245$ cm³ – plastne vastupanumoment;

$I_y = 1509$ cm⁴ – inertsimoment.

Läbipainete ja muude siirete arvutamisel kasutatakse taastuva kasutuspiiriseisundi korral koormuskombinatsiooni:

$$q_{ser} = G_{k,tala} + G_{k,vahelagi} + Q_{k,kasus} * \psi_1 = 0,33 + 4,17 + 10,56 * 0,5 = 9,78 \text{ kN/m}$$

Arvutuslik paindemoment leitakse kasutades valemit 32:

$$M_{Ed,tala} = \frac{9,78 * 4,35^2}{8} = 23,13 \text{ kNm}$$

Arvutuslik põikjõud leitakse kasutades valemit 33:

$$V_{Ed,tala} = \frac{q_{tala} * L}{2} = \frac{9,78 * 4,35}{2} = 21,27 \text{ kN}$$

Kontrollimaks läbipainet kasutuspiiriseisundis tavalise koormuskombinatsiooni puhul tuleb kasutada valemeid 34 ja 35:

$$\delta = \frac{5}{384} * \frac{9,78 * 10^3 * 4,35^4}{210 * 10^9 * 1509 * 10^{-8}} = 0,014m < \frac{4,35}{250} = 0,017m$$

Läbipaine jääb lubatud piiridesse.

Ristlõike klassi määramine vastavalt Ehituskonstruktori käsiraamatu tabelile 12.15a: [9]

Painutatud sein:

$$\frac{h - 2 * t_f}{t_w} = \frac{140 - 2 * 12,0}{7,0} = 16,57 < 72 * \varepsilon = 72 * 0,81 = 58,58 \rightarrow \text{RK1}$$

Surutud vöö:

$$\frac{b}{2 * t_f} = \frac{140}{2 * 12,0} = 5,83 < 10 * \varepsilon = 9 * 0,81 = 7,29 \rightarrow \text{RK1}$$

Antud profiili ristlõikeklass on 1

1 Ristlõikeklassi varda painutatud tala ristlõike kandevõime on leitav järgmise avaldisega:

$$M_{CRd} = \frac{W_{ply} * f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{245 * 10^3 * 355}{1,0} * 10^{-6} = 86,96 \text{ kNm} > M_{Ed} = 23,13 \text{ kNm}$$

kus

W_{ply} - plastne vastupanumoment;

$f_y = 355 \text{ N/mm}^2$ - terase norm-voolavuspiir;

γ_{m0} - osavarutegur.

Tala ristlõike kandevõime on tagatud

Ristlõike pindala, mis võtab vastu põikjõu, leitakse kasutades valemit 37:

$$A_V = (h - 2 * t_f) * t_w = (140 - 2 * 12,0) * 7,0 = 812 \text{ mm}^2$$

Ristlõike plastne põikjõukandevõime leitakse kasutades valemit 36:

$$V_{pl,Rd} = 812 * \frac{355}{\sqrt{3} * 1,0} * 10^{-3} = 166,43 \text{ kN} > V_{Ed} = 21,27 \text{ kN}$$

Tala põikjõukandevõime on tagatud.

Tala seina nihkestabiilsuse kontroll:

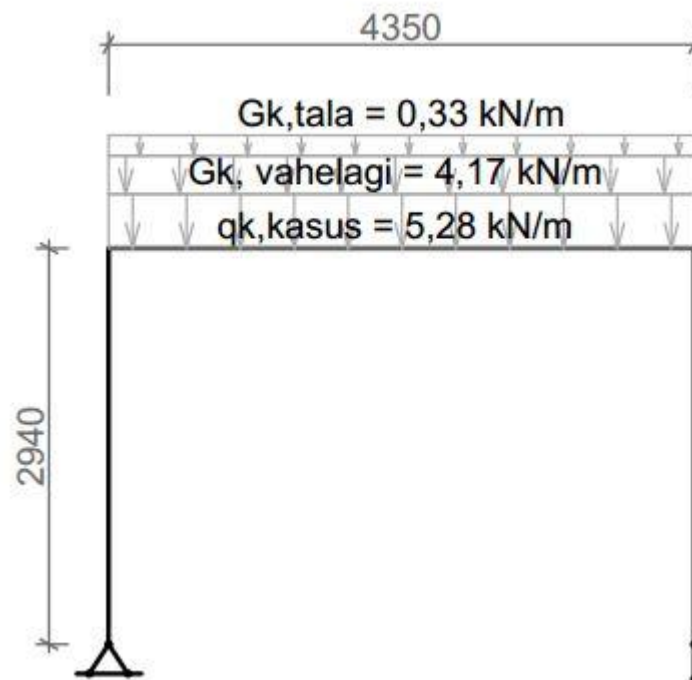
$$\frac{h - 2 * t_f}{t_w} = \frac{140 - 2 * 12,0}{7,0} = 16,57 < \frac{72}{\eta} * \varepsilon = \frac{72}{1,2} * 0,81 = 48,60$$

kus

$$\eta = 1,2; \text{ kui } f_y \leq 460 \text{ N/mm}^2$$

Seina nihkestabiilsus on tagatud.

Arvutuslikke toe- ja jäikusribisi ei ole vaja - sein ei mõlku põikjõu mõjul välja. Kiivega ei arvestata kuna vahelaetalad seovad peatala tihedalt ära.



Joonis 16. Peatala koormusskeem

2.7 Peatala toetava posti dimensioneerimine

Peatala kandev post on terasest tugevusklassiga S355, ruutristlõikega 50x50x4 profiil. Posti kõrgus vahelaeni on 2,94 m. Postid on ankurdatud keermelattidega raudbetoon taldmiku külge.

Terasse tugevusomadused on saadud Ehituskonstruktori käsiraamatust, tabelist 12.8: [9]

$$G_k = 0,055 \text{ kN/m} - \text{omakaal};$$

$$A = 6,95 \text{ cm}^2 - \text{ristlõige};$$

$$h = 50 \text{ mm} - \text{profili kõrgus};$$

$$b = 50 \text{ mm} - \text{profili laius};$$

$$t = 4,0 \text{ mm} - \text{profili seina paksus};$$

$$W_{pl} = 11,73 \text{ cm}^3 - \text{ristlõike plastne vastupanumoment};$$

$$I_y = 1,85 \text{ cm} - \text{inertsiraadius}.$$

Sisejõud kasutuspiir seisundis:

$$N_{Ed,post} = V_{Ed,tala} + g_{k,post} * h * \gamma_G = 21,47 + 0,055 * 2,94 * 1,2 = 21,66 \text{ kN}$$

Ristlõike klassi määramine vastavalt Ehituskonstruktori käsiraamatu tabelile 12.15a: [9]

Surutud vöö:

$$\frac{h - 3 * t}{t} = \frac{50 - 3 * 4,0}{4,0} = 9,5 < 33 * \epsilon = 33 * 0,81 = 26,73 \rightarrow \text{RK1}$$

Painutatud sein:

$$\frac{h - 3 * t}{t} = \frac{50 - 3 * 4,0}{4,0} = 9,5 < 72 * \epsilon = 42 * 0,81 = 34,17 \rightarrow \text{RK1}$$

Antud profiili ristlõikeklass on 1

Samaaegselt painutatud ja surutud varrastel saab enamasti määravaks üldstabiilsus. Peab olema rahuldatud tingimus:

$$N_{Ed} \leq N_{b,Rd} \quad (38)$$

Varda arvutuslik nõtkekandevõime on leitakse kasutades valemit:

$$N_{b,Rd} = \chi * A * \frac{f_y}{\gamma_{M1}}, \quad (39)$$

kus

χ - nõtketegur, mis leitakse sõltuvalt varda tingsaledusest;

A - varda ristlõikepindala;

$f_y = 355 \text{ N/mm}^2$ - terase norm-voolavuspiir;

$\gamma_{m1} = 1,0$ - osavarutegur varda üldstabiilsuse kontrollis.

Nõtketegur arvutatakse järgmise avaldisega:

$$\chi = \frac{1}{\phi + \sqrt{\phi^2 - \bar{\lambda}^2}} \leq 1,0 \quad (40)$$

kus

$\bar{\lambda}$ - tingsaledus;

ϕ - abisuurus.

Abisuurus ϕ on leitav järgmise avaldisega:

$$\phi = 0,5 * [1 + \alpha(\bar{\lambda} - 0,2) + \bar{\lambda}^2] \quad (41)$$

kus

$\alpha = 0,49$ - tulenevalt nõtkekõverast.

Ristlõikeklassiga 1. varda puhul on tingsaledus leitav järgmise avaldisega:

$$\bar{\lambda} = \frac{\lambda}{\pi} * \sqrt{\frac{f_y}{E}} \quad (42)$$

kus

$\lambda = l_{eff}/i$ ja l_{eff} - varda nõtkepikkus;

$f_y = 355 \text{ N/mm}^2$ - terase norm-voolavuspiir;

$E = 210 \text{ GPa}$; - elastsusmoodul.

$$\lambda = \frac{l_{eff}}{i} = \frac{294}{1,85} = 158,92 \text{ cm}$$

Tingsaledus leitakse kasutades valemit 42:

$$\bar{\lambda} = \frac{158,92}{\pi} * \sqrt{\frac{355}{210000}} = 2,08$$

Abisuurus ϕ leitakse kasutades valemit 41:

$$\phi = 0,5 * [1 + 0,49 * (2,08 - 0,2) + 2,08^2] = 3,12$$

Nõtketegur leitakse kasutades valemit 40:

$$\chi = \frac{1}{3,12 + \sqrt{3,12^2 - 2,08^2}} = 0,183 \leq 1,0$$

Arvutuslik nõtkekandevõime leitakse kasutades valemit 39:

$$N_{b,Rd} = 0,183 * 695 * \frac{355}{1,0} * 10^{-3} = 45,15 \text{ kN}$$

Ristlõike kandevõime kontroll 38:

$$NEd = 21,66 \text{ kN} \leq N_{b,Rd} = 45,15 \text{ kN}$$

Tala ristlõike kandevõime on tagatud

KOKKUVÕTE

Käesoleva magistritöö raames valmis arhitektuurne eelprojekt Tartu maakonnas Nõo vallas Tõravere alevikus Tulemäe kinnistul paikneva maakivist hoone rekonstrueerimiseks. Projektis on ette nähtud kunagise magasiaida ümberehitamine kõrts-külalistemajaks, kus esimesel korrusel on suur peosaal ja teisel korrusel numbritoad ning personali ruumid. Lisaks joonistele ja seletuskirjale koostati projekteeritava katusekonstruktsiooni ja olemasoleva vahelae tugevusarvutused koos omakaalu-, lume- ja tuulekoormuse leidmisega.

Hoone I korrusele on projekteeritud suur saal, serverimis- ja nõudepesuruum ning kaks WC-d. Laiendusena ehitatakse hoone põhjaküljele trepikoda, kust pääseb II korrusele, ja hoone lääneküljele poolkaare-kujuline terrass. Hoone idapoolne sissepääs muudetakse peasissepääsuks ja sellele ehitatakse ümber tuulekoda. II korrusele on ette nähtud personali puhkeruum, abiruum ja neli numbrituba.

Arhitektuurne lahendus näeb ette olemasolevate maakiviseinte eksponeerimist hoone interjööris ja eksterjööris. Esimesel korrusel kaetakse maakivisein kuni aknalauani laudisega, et muuta seina lähedal istumine mugavamaks.

Siseseinad projekteeriti värvitud kipsplaatseintena metallkarkassil, niisketes ruumides lisandub hüdroisolatsioon ja keraamilised plaadid. Siseseintes kasutatakse heliisolatsiooniks klaasvilla. Rajatavad laed esimesel ja teisel korrusel projekteeriti kipsplaatlagedena. Suure saali lage jäävad ilmestama laetalad ning kaaslaudis nende vahel. Hoone välisfassaadi müüritisse aja jooksul tekkinud praod täidetakse ning viimistluseks jääb maakivipind.

Põrandakatteks on esimesel korrusel armeeritud betoonpõrand, mis on kaetud tolmu ja puhastamiskindla läbipaistva betoonivärviga. Teise korruse põrand on kaetud vaibaga ning niisketes ruumides keraamilise plaadiga.

Käesolev projekt muudab olemasoleva maakivi hoone gabariite nähes ette hoone põhjaküljele trepikoda, lääneküljele terrassi ja idaküljele tuulekoda. Hoone II korruse ruumide valgustingimuste parandamiseks on katusele projekteeritud katuseaknad.

Hoone olemasolevaid katusekonstruktsioone on aastate jooksul lapitud ning on näha, et neil esineb suuri niiskuskahjustusi. Käesolev projekt näeb ette uute konstruktsioonide projekteerimist, mille tarbeks on leitud hoone asukohast ja tingimustest sõltuvad lume- ja tuulekoormused. Katusekandjatele mõjuvate sisejõudude leidmiseks koostati arvutusmudel, millelt saadud andmetele tuginedes teostati konstruktsiooni tugevusarvutused.

Olemasolevad massiivsed vahelaetalad on heas seisukorras ja need säilitatakse ning eksponeeritakse sisearhitektuuris. Vahelaetalade tänapäevastele normidele vastavuse kontrollimiseks teostati tugevusarvutused, millega leiti, et vahelagi ei suuda ära kanda katusekorruse väljaehitamisest tekkivat lisakoormust. Lisakoormus sai kriitiliseks suurima sildeavaga kohas kuhu paigaldatakse terasest postid ja talad toestamaks vahelage. Kontrollarvutuste teostamisel selgus, et selline lahendus tagab piisava vahelae kandevõime.

Käesolev magistritöö omab praktilist väärtust, kuna selle raames koostatud arhitektuurne eelprojekt leiab reaalset kasutust Tulemäe kinnistul asuva maakivi hoone rekonstrueerimisel. Konkreetse projekti raames on saadud päästeameti kooskõlastus ning Nõo vallalt ehitusluba.

Käesoleva eelprojekti edasiarendusena tuleks koostada põhiprojekt ja seejärel tööprojekt.

KIRJANDUSE LOETELU

1. Ehitusprojekti kirjeldus. Osa 1: Eelprojekti seletuskiri : Eesti standard EVS 865-1:2013. Tallinn : Eesti standardikeskus, 2013.
2. Nõuded ehitusprojektile, Majandus- ja kommunikatsiooniministri 17. septembri 2010. a määrus nr 67, 2010 – eRT [<https://www.riigiteataja.ee/akt/13359325/>] (30.05.2015).
3. Ehitusseadus. 2002. – eRT [<https://www.riigiteataja.ee/akt/104072013008/>] (30.05.2015).
4. Ehitisele ja selle osale esitatavad tuleohutusnõuded. Vabariigi Valitsuse 27. oktoobri 2004. a määrus nr. 315, 2004 – eRT [<https://www.riigiteataja.ee/akt/12866223/>] (30.05.2015).
5. EVS 811:2012. Hoone ehitusprojekt. 2012. Eesti Standardkeskus.
6. EVS 812-7:2008/AC:2011 Ehitiste tuleohutus. Osa 7: Ehitistele esitatava põhinõude, tuleohutus-nõude tagamine projekteerimise ja ehitamise käigus. 2008. Eesti Standardkeskus.
7. EVS 842:2003. Ehitiste heliisolatsiooni nõuded. Kaitse müra eest. 2003. Eesti Standardikeskus.
8. EVS 844:2004. Hoonete kütte projekteerimine. 2004. Eesti Standardkeskus.
9. T. Masso. (2012). Ehituskonstruktori käsiraamat. Tallinn: EHITAME.
10. EVS 812-6:2012. Ehitiste tuleohutus Osa 6: Tuletõrje veevarustus. 2012. Eesti Standardikeskus.
11. EVS-EN 1991 -1-3:2006+NA:2009. Eurokoodeks 1: Ehituskonstruksioonide koormused. Osa 1-3: Üldkoormused. Lumekoormus. 2009. Eesti Standardikeskus.
12. EVS-EN 1991 -1-4:2005+NA:2007. Eurokoodeks 1: Ehituskonstruksioonide koormused. Osa 1 -4: Üldkoormused. Tuulekoormus. 2005/2007. Eesti Standardikeskus.
13. EVS-EN 1991 -1-1:2002+NA:2002. Eurokoodeks 1: Ehituskonstruksioonide koormused. Osa 1 -1: Üldkoormused. Mahukaalud, omakaalud, hoonete kasuskoormused. 2002. Eesti Standardikeskus.
14. 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. 2005/2007/2008/2009. Eesti Standardikeskus.

15. EVS-EN 1990:2002+NA:2002. Eurokoodeks. Ehituskonstruktsioonide
projekteerimise alused. 2002. Eesti Standardikeskus.

LISAD

Lisa 1. Projekteerimistingimused



NÕO VALLAVALITSUS KORRALDUS

Nõo

27. märts 2015 nr 148

Projekteerimistingimuste väljastamine

OÜ Fernando on 17. märtsil 2015 esitanud projekteerimistingimuste taotluse Tõravere alevikus Tulemäe kinnisasjal asuva elamu rekonstrueerimiseks kõrts-külalistemajaks ning puukuuri ja varikatuse püstitamiseks.

Varasemalt on OÜ Fernando 19. aprillil 2010 esitanud projekteerimistingimuste taotluse Tõravere alevikus Tulemäe kinnisasjal asuva elamu rekonstrueerimiseks puhkemajaks ja nn abihoone püstitamiseks, mille alusel Nõo Vallavalitsus on andnud 10. mail 2010 korralduse nr 137 projekteerimistingimuste väljastamiseks.

OÜ Fernando soovid ehitustegevuse osas on praeguseks muutunud ja otstarbekas on väljastada uued projekteerimistingimused ning tunnistada Nõo Vallavalitsuse 10. mai 2010 korraldus nr 137 „Projekteerimistingimuste väljastamine“ kehtetuks.

Haldusmenetluse seaduse § 64 ja § 68, Kohaliku omavalitsuse korralduse seaduse § 30 lõike 1 punkti 2, Ehituseaduse § 3, § 19 lõigete 1 ja 3, Nõo valla üldplaneeringu ning Nõo valla ehitusmääruse punktide 5.1. ja 15. alusel Nõo Vallavalitsus annab

k o r r a l d u s e:

1. Väljastada projekteerimistingimused nr **8/2015** Tõravere alevikus Tulemäe kinnisasjal (registriosa nr 600804, katastritunnus 52801:003:0007) asuva **ehitise** (elamu, ehitisregistri kood 104007804) **rekonstrueerimiseks kõrts-külalistemajaks ja uute ehitise püstitamiseks** vastavalt lisale.
2. Tunnistada kehtetuks Nõo Vallavalitsuse 10. mai 2010 korraldus nr 137 „Projekteerimistingimuste väljastamine“.
3. Korraldus jõustub selle teatavaks tegemisest projekteerimistingimuste taotlejale.


Raim Sangemebo
Vallavanem




Aira Laul
Vallasekretär

Korraldus teatavaks tehtud " " 2015.....

TARTUMAA NÕO VALLAVALITSUS

PROJEKTEERIMISTINGIMUSED

nr 8/2015

- Ehitise asukoht:** Tõravere alevik Tulemäe kinnisasi
- Ehitamise liik:** Ehitise (elamu, ehitisregistri kood 104007804) rekonstrueerimine kõrts-külalistemajaks, puukuuri ja varikatuse püstitamine
- Kinnistu andmed:** Registriosa nr 600804, katastritunnus 52801:003:0007, pindala 3717 m², elamumaa
- Esitatud dokumendid:**
1. Projekteerimistingimuste taotlus;
 2. Kavandatavate ehitise eskiisid;
 3. Kavandatavate ehitise asendiplaan
- Projekteerimistingimused:**
1. Ehitusprojekt koostada kooskõlas Eesti Vabariigi vastava seadusandlusega, kehtivate projekteerimismääruste ja standarditega ning heade projekteerimistavade ja
 2. Projekteerimisel ja ehitamisel järgida piirkonna hoonestuslaadi ja planeerimispõhimõtteid;
 3. Rekonstrueeritava hoone lubatud maksimaalne korruselisus, maksimaalne kõrgus ja katusetüüp-olemasolevad. Püstitavate abihoone puhul maksimaalselt kuni põhihoone kõrguseni arvestades ehitisele esitatavaid tuleohutusnõudeid;
 4. Hoone lubatud kasutamise otstarbed- Hotell, hotell, külalistemaja (12111); muu lühiajalise majutuse hoone (12129); muu toitlustushoone (12139); elamu, kooli vms abihoone (12744);
 5. On soovitatav paigutada varjualune rohkem kagu suunas väljapoole Jõhvi-Tartu-Valga põhimaantee 50 m laiust ja kohaliku Vapramäe-Tõravere tee 20 m laiust tee kaitsevööndit. Näha ette meetmed teelt lähtuvate keskkonnakahjulike ja inimesele ohtlike mõjude vähendamiseks vähemalt majutuspinna osas;
 6. Arvestada ehitisele ja selle osale esitatavate tuleohutusnõuetega;
 7. Kui mõne kavandatava ehitise puhul on tegemist väikeehitise (ehitisealune pind 20-60 m² ja kõrgus kuni 5 m), mida ei kasutata elamiseks ja millele ei soovitata taotleda kasutusluba, ei ole ehitusprojekti koostamine kohustuslik ning võib lähtuda Nõo valla ehitismääruse punktist 12 (Väikeehitise ehitamise tingimused);
 8. Arvestada Nõo valla ehitismääruse punktides 19 kuni 21 sätestatud nõudeid ja soovitusi;

9. Olulise rekonstrueerimise puhul peavad rekonstrueeritava sisekliima tagamisega hoone konstruktsioonid ja tehnosüsteemid olema projekteeritud hoonete energiakasutuse tõhustamise miinimumnõuete kohaselt. Ehitusprojektiis tuua välja, kas tegemist on olulise või mitteolulise rekonstrueerimisega. Projekteerimisettevõtja annab energiamärgise sisekliima tagamisega hoone kui terviku kohta selle püstitamisel või laiendamisel, kui laiendatava osa piirdekonstruktsioonide, kande- ja jäigastavate konstruktsioonide ning tehnosüsteemide maksumus on suurem kui üks neljandik laiendatava hoonega samaväärse hoone ehitusmaksumusest, või olulisel rekonstrueerimisel. Ettevõtja, kes annab energiamärgise, kannab energiamärgise andmed üksnes elektrooniliselt riiklikusse ehitisregistrisse;
10. Veevarustus lahendada olemasoleva lokaalse kaevu baasil;
11. Heitvee kogumine lahendada kogumiskaevu või võimalusel omapuhastiga. Heitvee veekogusse või pinnasesse juhtimine on võimalik, kui on täidetud Vabariigi Valitsuse 29. novembri 2012 määruses nr 99 „Reovee puhastamise ning heit- ja sademevee suublasse juhtimise kohta esitatavad nõuded, heit- ja sademevee reostusnäitajate piirmäärad ning nende nõuete täitmise kontrollimise meetmed” ja Vabariigi Valitsuse 16. mai 2001 määruses nr 171 „Kanaliseerimis- ja veekaitsemeetmete” sätetatud nõuded s.t. muuhulgas peavad olema tagatud nõutavad kujad ka naaberkinnisasjadel asuvate kaevudeni. Omapuhasti rajamise võimalikkuse kohta on soovitatav tellida ekspertarvamus keskkonnauuringuid tegevalt ettevõtelt;
12. Elektrivarustus lahendada olemasoleva liitumisühenduse baasil;
13. Küttesüsteemi valikul eelistada keskkonnasõbralikke ja energiatõhusaid lahendusi (soojuspump vms);
14. Projekti koosseisus on soovitatav anda ka ehitiste teenindamiseks vajalike rajatiste (juurdepääsutee, salvkaev, kogumiskaev või omapuhasti jne) asendiplaaniline ja konstruktsiooniline lahendus, kuna sel juhul ei ole nende rajamiseks tarvis taotleda eraldi ehitusluba või kirjalikku nõusolekut;
15. Ehitusprojekt peab olema koostatud või kontrollitud Ehitusseaduse §-s 47 nimetatud projekteerimises pädeva vastutava spetsialisti poolt või kontrollitud Ehitusseaduse §-s 47 nimetatud ehitusprojektide ekspertiiside tegemises pädeva vastutava spetsialisti poolt;
16. Geodeetilised tööd (projekteerimise geodeetiline alusplaan, teostusmõõdistus) tuleb selle teostajal esitada muuhulgas Tartu piirkonna geomõõdistuste infosüsteemi (Geoarhiivi).

Projekt koostööstada:

Päästeameti Lõuna päästkeskus (Jaama 207 Tartu)

- Projekteerimise põhialused:**
1. Ehitusseadus;
 2. Nõuded ehitusprojektile (MKM 17. septembri 2010 määrus nr 67);
 3. Ehitisele ja selle osale esitatavad tuleohutusnõuded (Vabariigi Valitsuse 27. oktoobri 2004 määrus nr 315);
 4. Energiatõhususe miinimumnõuded (Vabariigi Valitsuse 30. augusti 2012 määrus nr 68);
 5. Hoonete energiakõutõhususe arvutamise metoodika (MKM 08. oktoobri 2012 määrus nr 63);
 6. Nõo valla ehitusmäärus (KO 2003, 112, 1989).

Projekteerimistingimused koostas maaosakonna juhataja Aarne Timm

Allkiri, pitsat:



Lisa 2. Ehitusloa taotlus

EHITUSLOA TAOTLUS²

<input type="checkbox"/> ehitise püstitamiseks	<input checked="" type="checkbox"/> ehitise tehnosüsteemide muutmiseks
<input type="checkbox"/> ehitise laiendamiseks	<input type="checkbox"/> ehitise täielikuks lammutamiseks
<input checked="" type="checkbox"/> ehitise rekonstrueerimiseks	<input type="checkbox"/> ehitise osaliseks lammutamiseks

Ehitustegevuse liigi täpsustus³

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
 tarbevesüsteemi 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

I. Füüsilisest isikust taotleja⁴

eesnimi _____ perekonnanimi _____
isikukood _____ riik _____
isikukoodi puudumisel sünnipäev _____ sünnikuu _____ sünniaasta _____
isikut tõendava dokumendi nr isikukoodita välismaalase puhul _____
kontaktaadress _____
telefon _____
e-post _____

2. Juriidilisest isikust taotleja⁵

nimi _____ OÜ Fernando
registrikood _____ 11736313 _____ riik _____ Eesti _____
kontaktsik _____ Ilmar Oja _____
kontaktaadress _____ Vasara 12, Tartu linn 50113 _____
telefon _____ +372 5054377 _____
e-post _____ oja.ilmar@gmail.com _____

3. Füüsilisest isikust ehitusprojekti koostaja⁶

eesnimi _____ perekonnanimi _____
isikukood _____ riik _____
isikukoodi puudumisel sünnipäev _____ sünnikuu _____ sünniaasta _____
isikut tõendava dokumendi nr isikukoodita välismaalase puhul _____
kontaktaadress _____
telefon _____
e-post _____

4. Juriidilisest isikust ehitusprojekti koostaja⁷

nimi _____ Weidenbrg OÜ _____
registrikood _____ 11500125 _____ riik _____ Eesti _____
kontaktsik _____ Rain Weidenbrg _____
kontaktaadress _____ Ülikooli 7/Raekoja plats 1, Tartu linn _____
telefon _____ 5082249 _____
e-post _____ rain@weidenberg.ee _____

5. Füüsilisest isikust ehitusgeoloogiliste ja -geodeetiliste tööde tegija⁸

eesnimi _____ perekonnanimi _____
isikukood _____ riik _____
isikukoodi puudumisel sünnipäev _____ sünnikuu _____ sünniaasta _____
isikut tõendava dokumendi nr isikukoodita välismaalase puhul _____
kontaktaadress _____
telefon _____
e-post _____

6. Juriidilisest isikust ehitusgeoloogiliste ja -geodeetiliste tööde tegija⁹

nimi _____ KG-Büroo OÜ _____
registrikood _____ 11201865 _____ riik _____ Eesti _____

kontaktisik Antti Kiisler
 kontaktaadress Tähe 105-3, Tartu
 telefon +372 7 384 370
 e-post info@kgbyroo.ee

7. Esitatavad dokumendid

1.	Tulemäe kõrtsi eelprojekt			2015-12
		<i>nimetus</i>		<i>nr</i>
	<u>05</u>	<u>2015</u>	<u>Weidenberg OÜ</u>	
	<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>
		<i>väljaandmise päev</i>	<i>kuu</i>	<i>aasta</i>
				<i>välja andja</i>
5.		<i>nimetus</i>		<i>nr</i>
		<i>väljaandmise päev</i>	<i>kuu</i>	<i>aasta</i>
				<i>välja andja</i>

8. Andmed energiamärgise kohta

energiamärgise number¹⁰ _____



9. Ehitise ja ehitamise andmed

ehitisregistri kood¹¹ 104007804

ehitise liik X hoone _____ rajatis

ehitise kasutamise otstarve¹² Baar (12132),

Muu lühiajalise majutuse hoone (12129).

ehitise nimetus Kõrts-külalismaja

kavandatav kasutusele võtmise päev 01 kuu 01 aasta 2016

kavandatav kasutamise lõpetamise päev¹³ ____ kuu ____ aasta _____

10. Ehitise tehnilised andmed¹⁴

ehitisealune pind (m ²)	<u>263</u>	sügavus (m)	<u>-</u>
maapealse osa alune pind (m ²)	<u>263</u>	suletud netopind (m ²)	<u>300,6</u>
maapealsete korruste arv	<u>2</u>	kõetav pind (m ²)	<u>251,3</u>
maa-aluste korruste arv	<u>-</u>	maapealse osa maht (m ³)	<u>1252</u>
absoluutne kõrgus (m)	<u>61,17</u>	maht (m ³)	<u>1252</u>
kõrgus (m)	<u>8,1</u>	üldkasutatav pind (m ²)	<u>-</u>
pikkus (m)	<u>22,3</u>	tehnopind (m ²)	<u>-</u>
laius (m)	<u>19,5</u>		

11. Kasutamise otstarve ja pinnad¹⁵

	Kood	Kasutamise otstarbe nimetus	eluruumide pind (m ²)	mitteeluruumide pind (m ²)
1.	12132	Baar		220,5
2.	12129	Muu lühiajalise majutuse hoone		80,1
3.				
4.				
5.				
		Kokku:		300,6

12. Ehitise asukoha andmed

katastritunnus 52801:003:0007
 katastriüksuse koha-aadress¹⁶ Tulemäe, Tõravere alevik, Nõo vald, Tartu maakond

 ehitise koha-aadress¹⁷ _____

asukoha kirjeldus¹⁸

13. Ehitise koordinaadid L-EST koordinaatsüsteemis¹⁹

13.1 Välispiiri koordinaadid

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

	X	Y		X	Y
1.	6459742,12	644785,71	11.		
2.	6459738,59	644786,98	12.		
3.	6459755,22	644774,93	13.		
4.	6459754,03	644771,60	14.		
5.			15.		
6.			16.		
7.			17.		
8.			18.		
9.			19.		
10.			20.		

13.2 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.		
7.			17.		
8.			18.		
9.			19.		
10.			20.		

14. Konstruksioonid ja materjalid²⁰

Vundamendi liik

puudub madalvundament vaivundament
 muu _____

Kande- ja jäigastavate konstruktsioonide materjali liik

puudub metall looduslik kivi
 tellis monoliitne raudbetoon monteeritav
raudbetoon
 plastmass väike- või suurplokk,
näiteks vaht, mull,
kergekruus, kärg,
betoon puit
 muu _____

Välisseina välisviimistluse materjali liik

puudub metall, sealhulgas
plekk või profiilplekk looduslik kivi
 betoon fassaadiplaat,
sealhulgas
tsementkiudplaat keraamiline tellis
 väike- või suurplokk,
näiteks vaht, mull,
kergekruus, kärg,
betoon klaas puit voodrina
 puit palgina
 muu _____ krohv

Välisseina liik

puudub vahetäitega sõrestik plekk
 looduslik kivi tellis betoon
 tsementkiudplaat palk laudis
 mitmekihiline mitmekihiline
raudbetoonpaneel teraspaneel väike- või suurplokk,
näiteks vaht, mull,
 plastmass klaas kerkkruus, kärg, betoon
 muu _____

Katuste ja katuselagede kandva osa materjali liik

<input type="checkbox"/> puudub	<input type="checkbox"/> profiilplekk	<input type="checkbox"/> terasferm või -tala
<input type="checkbox"/> monoliitne	<input type="checkbox"/> monteeritav	
<input type="checkbox"/> raudbetoon	<input type="checkbox"/> raudbetoon	<input checked="" type="checkbox"/> puit
<input type="checkbox"/> muu _____		

Vahelagede kandva osa materjali liik

<input type="checkbox"/> puudub	<input type="checkbox"/> profiilplekk	<input type="checkbox"/> terasferm või -tala
<input type="checkbox"/> monoliitne	<input type="checkbox"/> monteeritav	
<input type="checkbox"/> raudbetoon	<input type="checkbox"/> raudbetoon	<input checked="" type="checkbox"/> puit
<input type="checkbox"/> muu _____		

Katusekatte materjal

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

15. Tehnosüsteemid²¹

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 _____		

Veevarustuse liik

<input type="checkbox"/> puudub	<input type="checkbox"/> võrk	<input type="checkbox"/> lokaalne, salvkaev
<input checked="" type="checkbox"/> lokaalne, puurkaev		
<input type="checkbox"/> muu _____		

Kanalisatsiooni liik

puudub võrk lokaalne, puhasti
 lokaalne, mahuti
 muu _____

Soojusvarustuse liik

puudub kaugküte lokaalküte
 kohtküte
 muu _____

Soojusallika liik

puudub katel soojuspump
 päikesekollektor ahi, kamin või pliit elektriotsküte
 muu _____

Energiaallika liik

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

Ventilatsioonisüsteemi liik

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

Jahutussüsteemi liik

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

Võrgu- või mahutigaasi olemasolu

puudub olemas

Liftide arv _____ - _____

16. Hoone osad²²

puuduvad

eluruumid (andmed esitatud Lisas 1)

mitteeluruumid (andmed esitatud Lisas 2)

17. Andmed riigilõivu tasumise kohta²³

maksekorralduse number (olemasolul)	_____
konto number, millele riigilõiv maksti	EE861010102020385004
makse kuupäev	kuu _____ aasta _____
maksja nimi	OÜ Fernando
tasutud riigilõivu suurus	235,21
selgitus	Tulemäe kõrtsi eelprojekt

Lisa 3. Ehitusluba



NÕO VALLAVALITSUS

KORRALDUS

Nõo

18. mai 2015 nr 240

Ehitusloa väljastamine

OÜ Fernando on 08. mail 2015 esitanud ehitusloa taotluse Tõravere alevikus Tulemäe katastriüksusel asuva ehitise (elamu, ehisregistri kood 104007804) laiendamiseks ja rekonstrueerimiseks kõrts-külalismajaks (baar- kood 12132, muu lühiajalise majutuse hoone- kood 12129).

„Kohaliku omavalitsuse korralduse seaduse“ § 30 lõike 1 punkti 2, „Ehitusseaduse“ § 23 lõigete 1 ja 3, „Keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seaduse“ § 11 lõike 2 ning Nõo Vallavolikogu 26. juuni 2003 määrusega nr 15 kehtestatud “Nõo valla ehitismääruse” punkti 5.6. alusel Nõo Vallavalitsus annab

k o r r a l d u s e:

1. Ehitusloa väljastamise üle otsustab Nõo Vallavalitsus (Voika 23, Nõo alevik, 61601 Tartumaa).
2. Mitte algatada keskkonnamõju hindamist ehitusloa väljastamisel Tõravere alevikus Tulemäe katastriüksusel (registriosa nr 600804, katastritunnus 52801:003:0007) asuva ehitise (ehitisregistri kood 104007804) laiendamiseks ja rekonstrueerimiseks, kuna tegevusega ei kaasne olulist keskkonnamõju ja kavandatav tegevus ei halvenda olemasolevat keskkonda.
3. Väljastada **ehitusluba** Tõravere alevikus Tulemäe katastriüksusel (registriosa nr 600804, katastritunnus 52801:003:0007) asuva **ehitise** (ehitisregistri kood 104007804) **laiendamiseks ja rekonstrueerimiseks**.
4. Korraldus jõustub selle teatavaks tegemisest ehitusloa taotlejale.

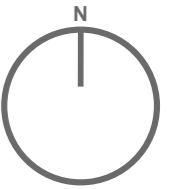
Rain Sangernebo
Vallavanem

Aira Laul
Vallasekretär

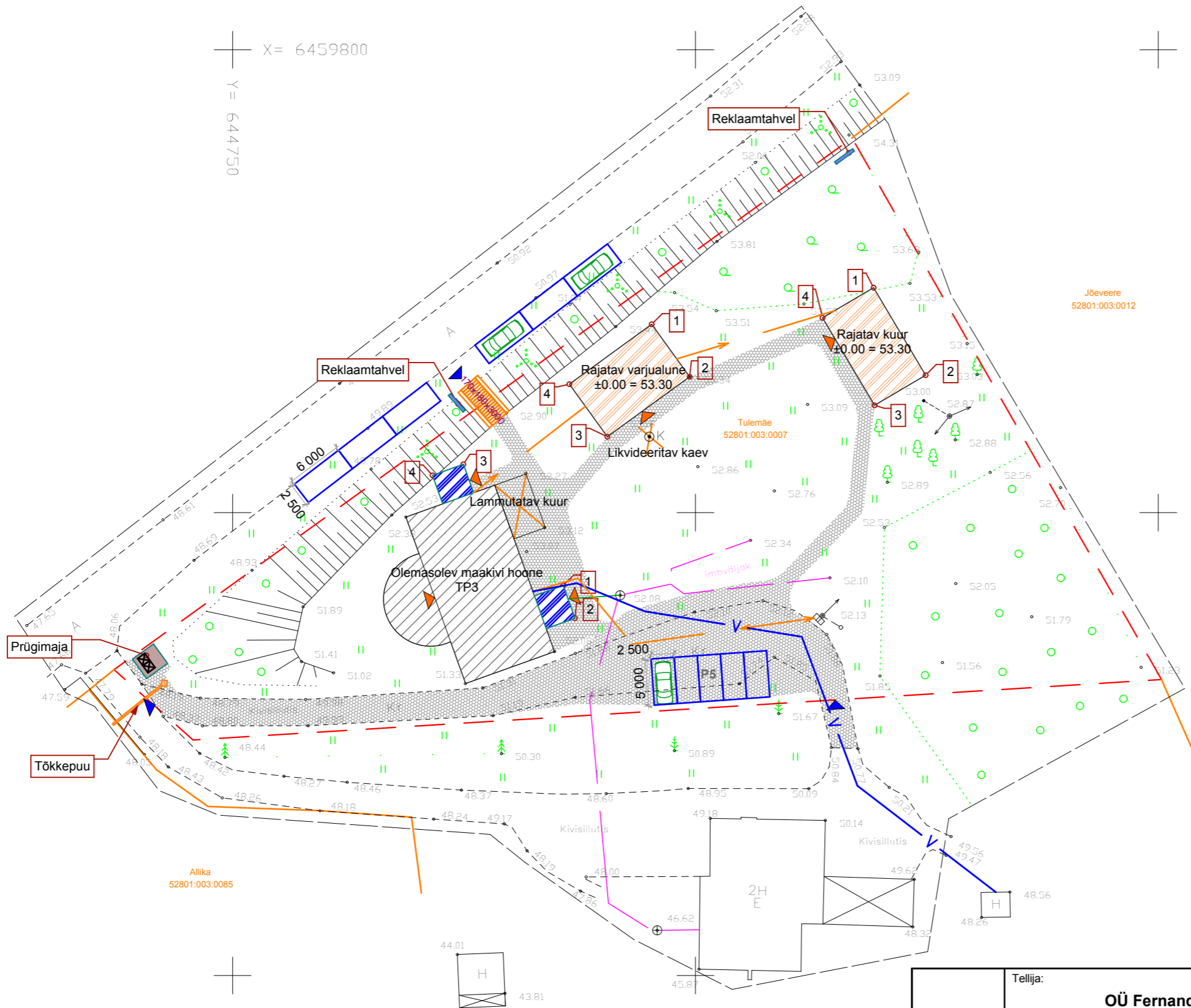
Korraldus teatavaks tehtud „ ... „ 2015

Lisa 4. Graafiline osa

ASENDIPLAAN	M 1:500
VAATED	M 1:100
PÕHIKORRUSE PLAAN	M 1:100
TEISE KORRUSE PLAAN	M 1:100
LÕIGE A-A	M 1:100
VAADE IDAST	M 1:100
VAADE LÄÄNEST	M 1:100
VAADE PÕHJAST	M 1:100
VAADE LÕUNAST	M 1:100
KATUSEKANDJATE PLAAN	M 1:100
VAHELAETALADE PLAAN	M 1:100
SÕLMED	M 1:20



X= 6459800
Y= 6447500



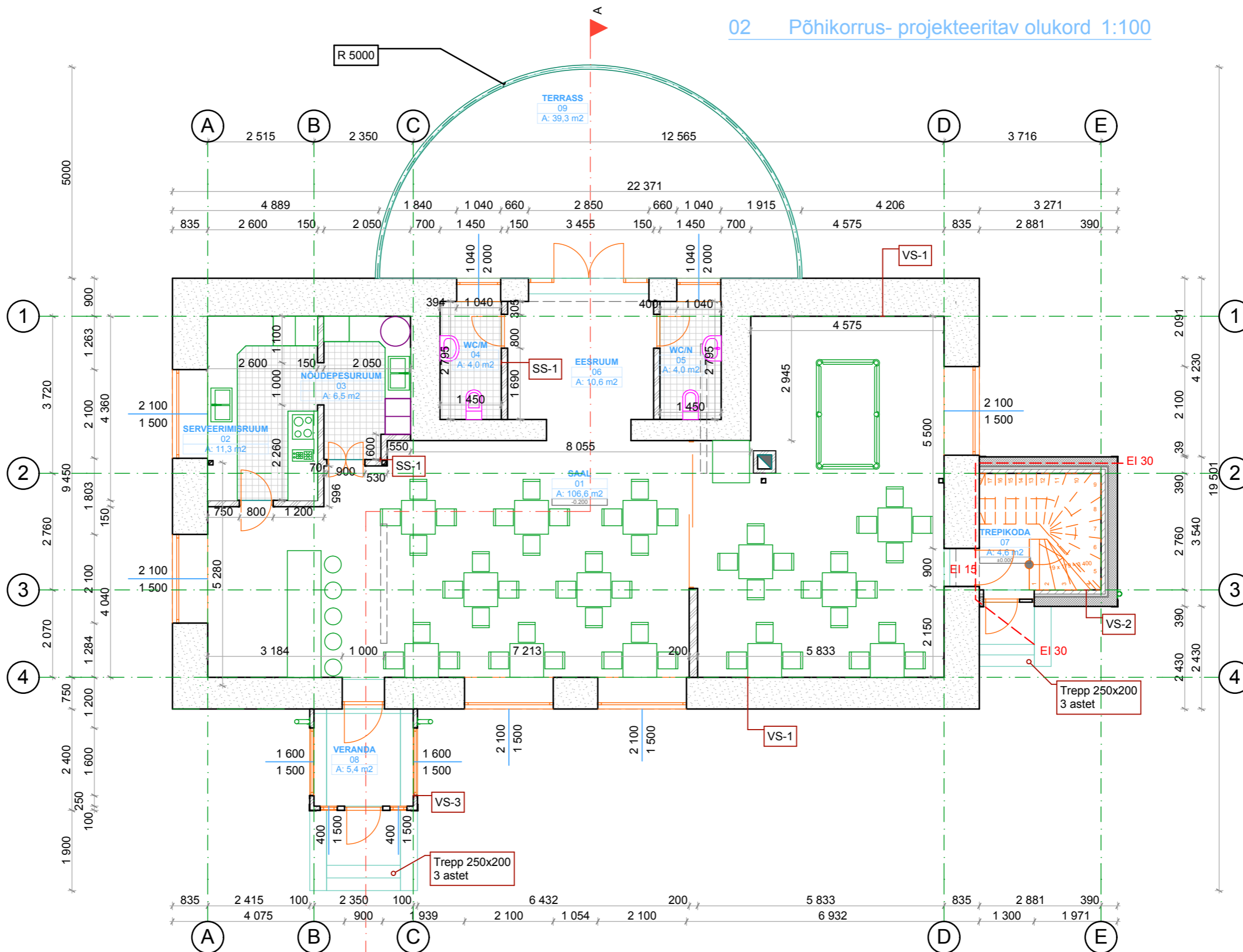
TINGMÄRGID:

- Sissepääs
- Olemasolev rekonstrueeritav hoone
- Rajatavad hooned
- Sillutis ja parkimisala
- Õueala
- Laiendatav hoonesa
- Rajatav prügimaja
- Prügikonteinerite asukoht
- Olemasolev veetrass
- Rajatav kanalisatsioonitrass
- Rajatav madalpingekaabel
- Kinnistu piir
- Parkimiskoht 6+5
- Reklaamtahvel

Krunt:
Asukoht: Tulemäe kinnistu, Tõravere alevik, Nõo vald, Tartu maakond
Katastriüksuse tunnus: 52801:003:0007
Krundipind: 3717 m²
Sihtotstarve: 100 % elumumaa
Hoonete ehitusalune pind: 410,9 m²
Krundi täisehitus protsent: 11,4 %

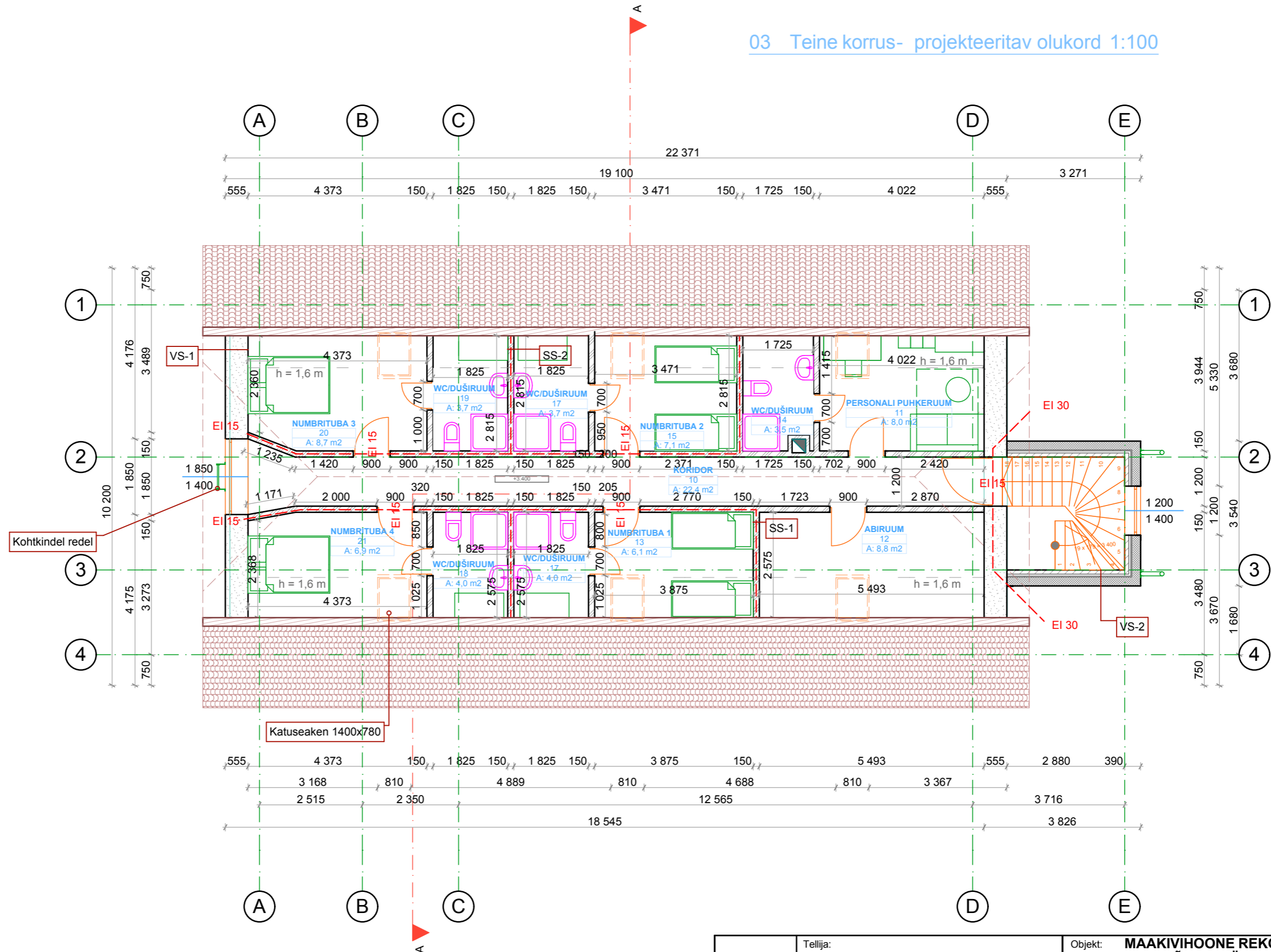
Märkused:
Krundipiirid: Katastriüksuste piirid seisuga 01.10.2014
Koordinaadid: Lambert-EST 97 süsteemis
Kõrgused: Balti 77a. süsteemis

Tellija:		OÜ Fernando		Objekt: MAAKIVIHOONE REKONSTRUEERIMINE KÕRTS- KÜLALISTEMAJAKS Laiendatud arhitektuurne eelprojekt		
Nimi:		Allkiri:	Kuupäev:	Nimetus: Asendiplaan		
Koostas:	Riho Alaru		1.06.2015			
Juhendas:	Alar Tarto		1.06.2015			
Tallinna Tehnikaülikool Tartu Kolledž				Leht:	Lehti:	Mõõtkaava:
				01	11	1:500



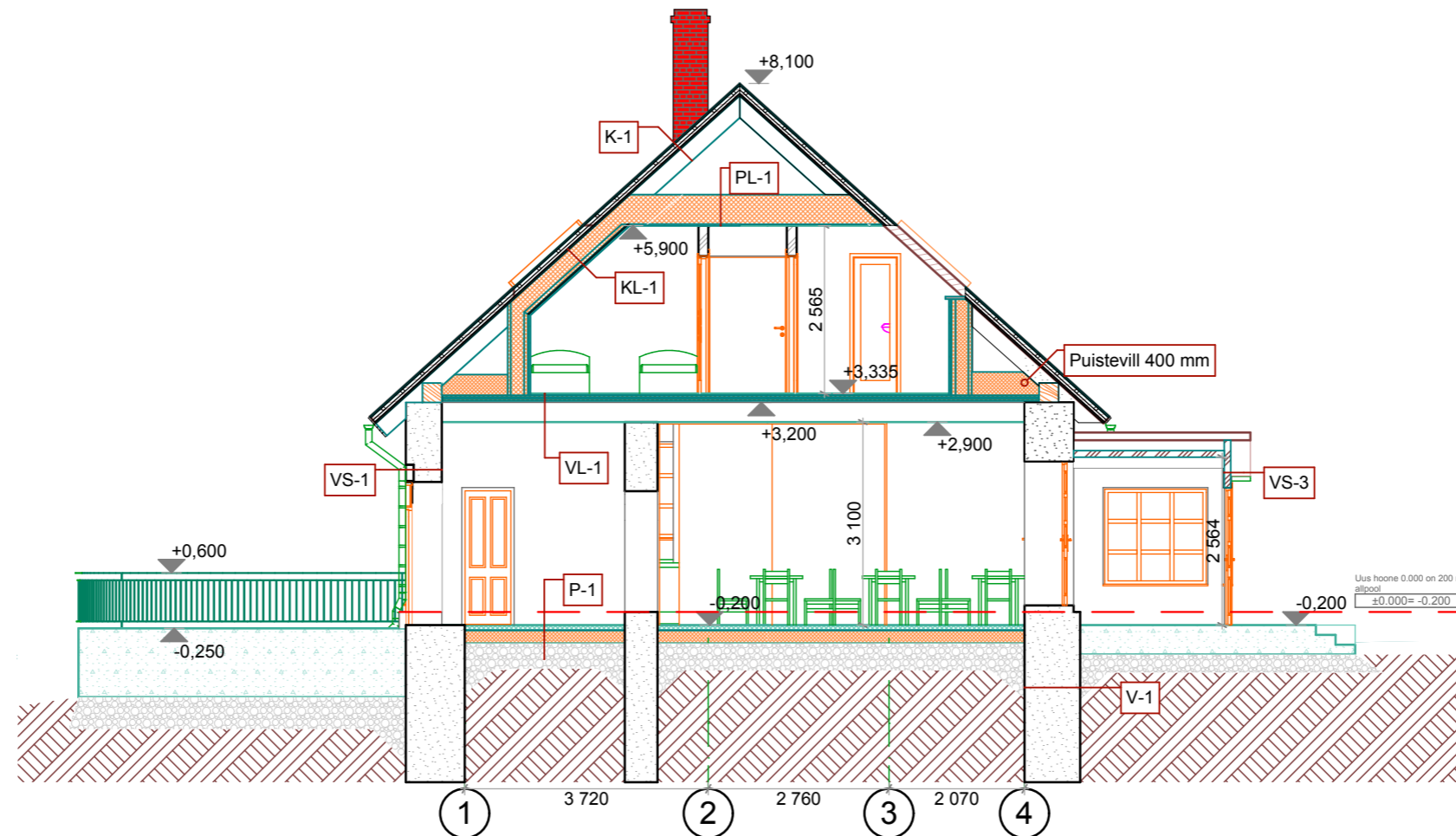
Tellija:			Objekt:		
OÜ Fernando			MAAKIVIHOONE REKONSTRUEERIMINE KÖRTS- KÜLALISTEMAJAKS Laiendatud arhitektuurne eelprojekt		
Koostas	Nimi	Allkiri	Kuupäev	I korrus	
Juhendas	Riho Alaru		1.06.2015		
Tallinna Tehnikaülikool Tartu Kolledž			Leht	Lehti	Mõõtkava
			02	11	1:100

03 Teine korrus- projekteeritav olukord 1:100



Tellija:			Objekt:		
OÜ Fernando			MAAKIHOONE REKONSTRUEERIMINE KÕRGS- KÜLALISTEMAJAKS Laiendatud arhitektuurne eelprojekt		
Nimi:		Allkiri:		Kuupäev:	
Riho Alaru				1.06.2015	
Juhendas:		Alar Tarto		1.06.2015	
Tallinna Tehnikaülikool Tartu Kolledž			Leht:	Lehti:	Mõõtkava:
			03	11	1:100

04 Lõige A-A projekteeritav olukord 1:100



Märkused:

VS-1:

-Olemasolev maakivisein

KL-1:

-Katusekivi Monier VITTINGE E13
 -Roovitis 50 x 50 mm
 -Tuulutusliist 25 mm
 -Aluskate
 -Sarikad 50 x 200 mm, täidetud villaga
 -Aurutõke
 -Distantspruss 50 x 50 mm, täidetud villaga
 -Tulekindel kipsplaat/2x tavaline kipsplaat 25mm
 -Viimistluskiht (pahtel+värv)

VL-1:

-Põrandavaip/keramiline plaat
 -OSB-Plaat 12 mm
 -Müratsummutusplaat Isover FLO-30
 -Tulekindel kipsplaat või 2x tavaline kipsplaat 25 mm
 -Müratsummutusplaat Isover FLO-30
 -Olemasolevad laetald 300 x 300 mm
 -Kaslaudis 25 mm

PL-1:

-Puistevill 450 mm
 -Pennid 50 x 200 mm
 -Metallkarkass
 -2x Kipsplaat 12,5 mm + 12,5 mm
 -Viimistlus (pahtel + värv)

V-1:

-Olemasolev maakivivundament

P-1:

-RB plaat 80 mm
 -Niiskustõkketile
 -EPS 80 soojustusplaat 200 mm
 -Tihendatud liivaalus ...-300 mm
 -Pinnas

VS-3:

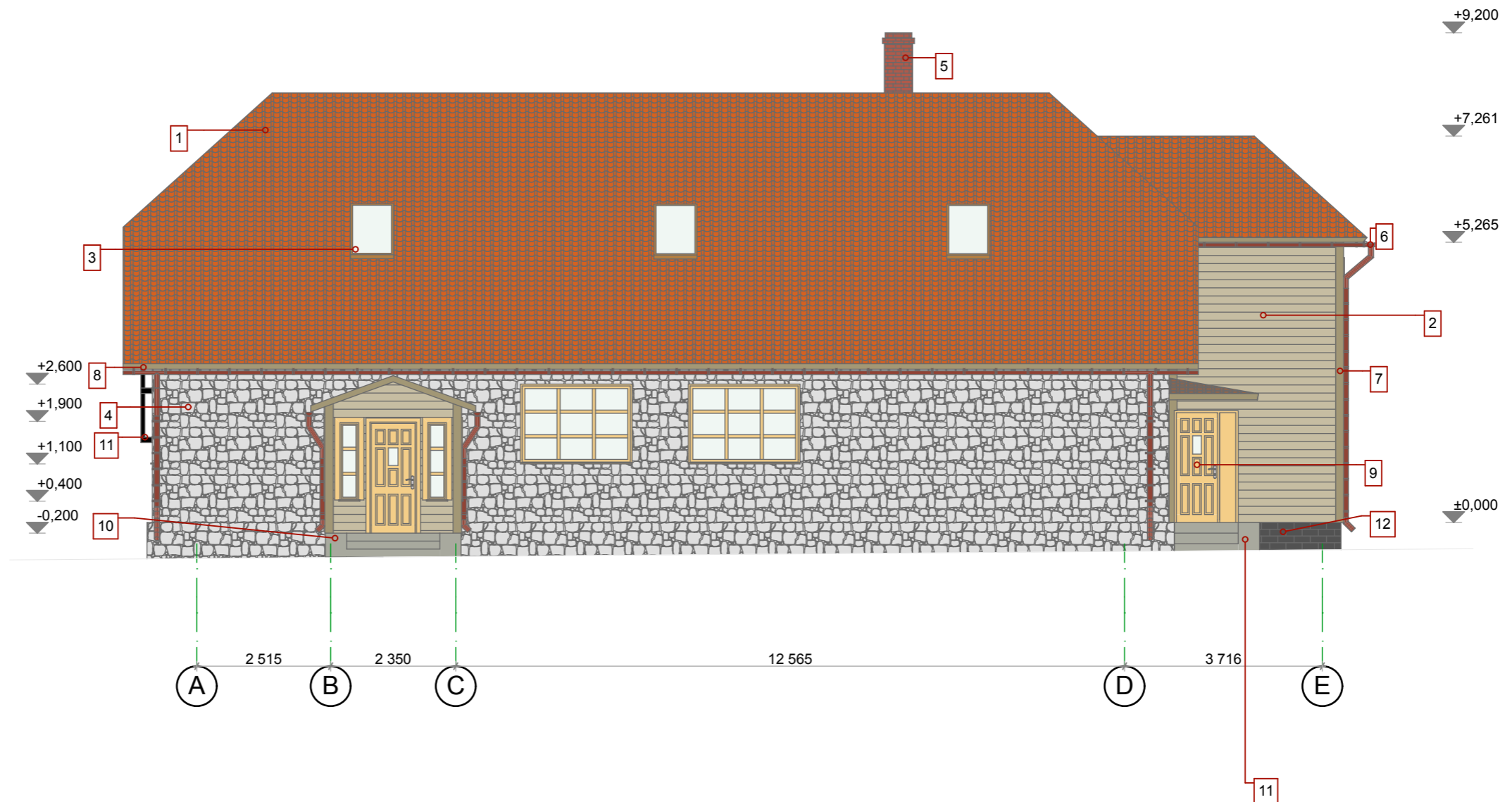
-Siseviimistluskiht
 -2x kipsplaat 12,5 mm + 12,5 mm
 -Karkasspostid 50 X 150mm /vill 150mm
 -Tuuletõkkeplaat 30 mm
 -Distantsliist 25 mm
 -Horisontaalne laudvooder 22 mm

K-1:

-Katusekivi Monier VITTINGE E13
 -Roovitis 50 x 50 mm
 -Tuulutusliist 25 mm
 -Aluskate
 -Sarikad 50 x 200 mm

Tellija:		OÜ Fernando		Objekt: MAAKIVIHOONE REKONSTRUEERIMINE KÕRTS- KÜLALISTEMAJAKS Laiendatud arhitektuurne eelprojekt		
Nimi:		Allkiri:	Kuupäev:	Nimetus:		
Koostas:	Riho Alaru		1.06.2015	Lõige A-A		
Juhendas:	Alar Tarto		1.06.2015			
Tallinna Tehnikaülikool Tartu Kolledž				Leht:	Lehti:	Mõõtkava:
				04	11	1:100

05 Vaade idast- projekteeritav olukord 1:100

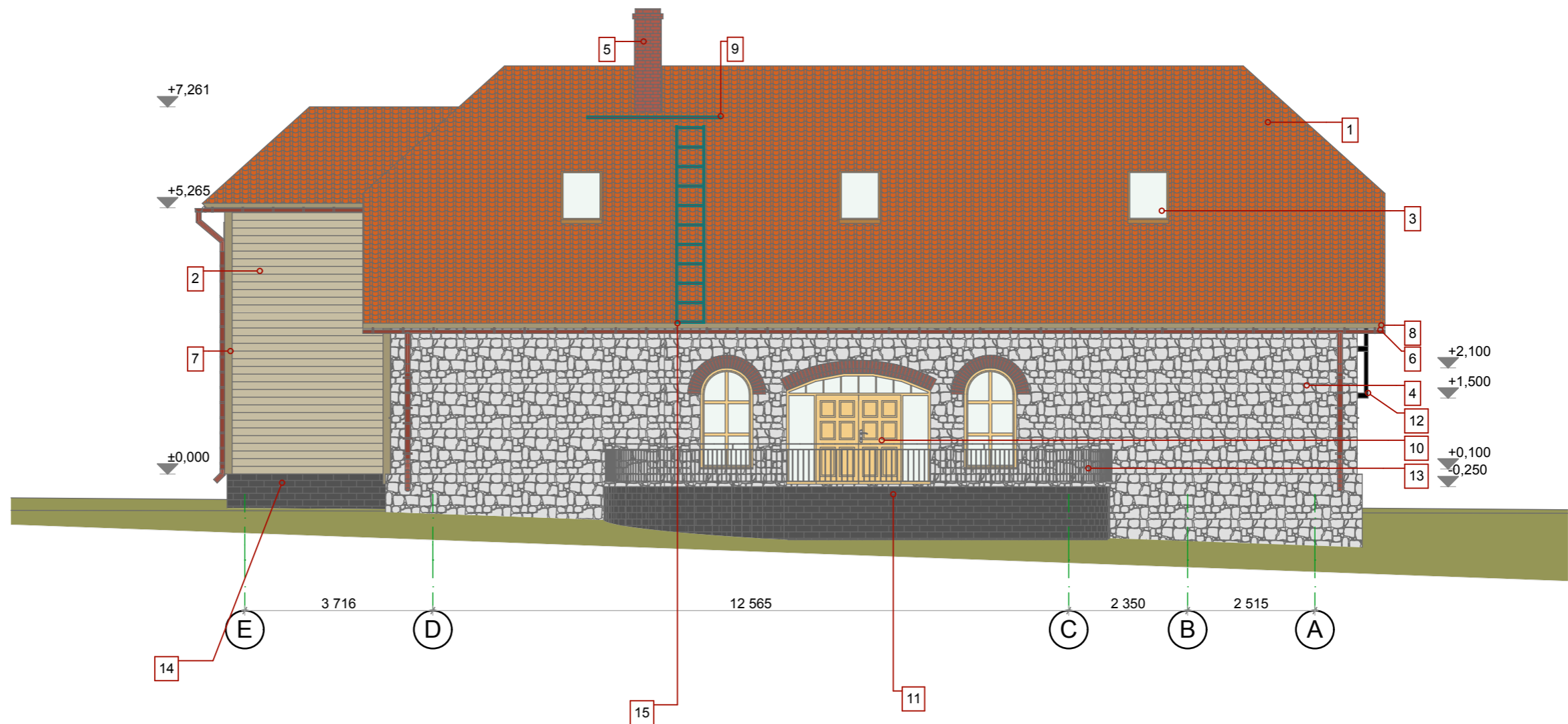


Märkused:

- 1.) Kivikatus, savipunane
- 2.) Horisontaalne laudis, Helepruun, Tikkurila 327X
- 3.) Katuseaken Velux MK08, lakitud männipuit
- 4.) Maakivisein
- 5.) Savitellis, punane
- 6.) Vihmaveesüsteem, tumepunane RR29
- 7.) Nurgaliistud, Helepruun, Tikkurila 326X
- 8.) Räästalaudad, Helepruun, Tikkurila 326X
- 9.) Puidust tahveluksed, helepruun
- 10.) RB Trepp
- 11.) Kohtkindel redel, must RR33
- 12.) Dekoratiivne maakivimüüritis

	Tellijä: OÜ Fernando			Objekt: MAAKIVIHOONE REKONSTRUEERIMINE KÖRTS- KÜLALISTEMAJAKS Laiendatud arhitektuurne eelprojekt		
Koostas	Riho Alaru	Allkiri	Kuupäev	Nimetus: Vaade idast- projekteeritav olukord		
Juhendas	Alar Tarto		1.06.2015			
Tallinna Tehnikaülikool Tartu Kolledž				Leht	Lehti	Mõõtkava
				05	11	1:100

06 Vaade läänest- projekteeritav olukord 1:100

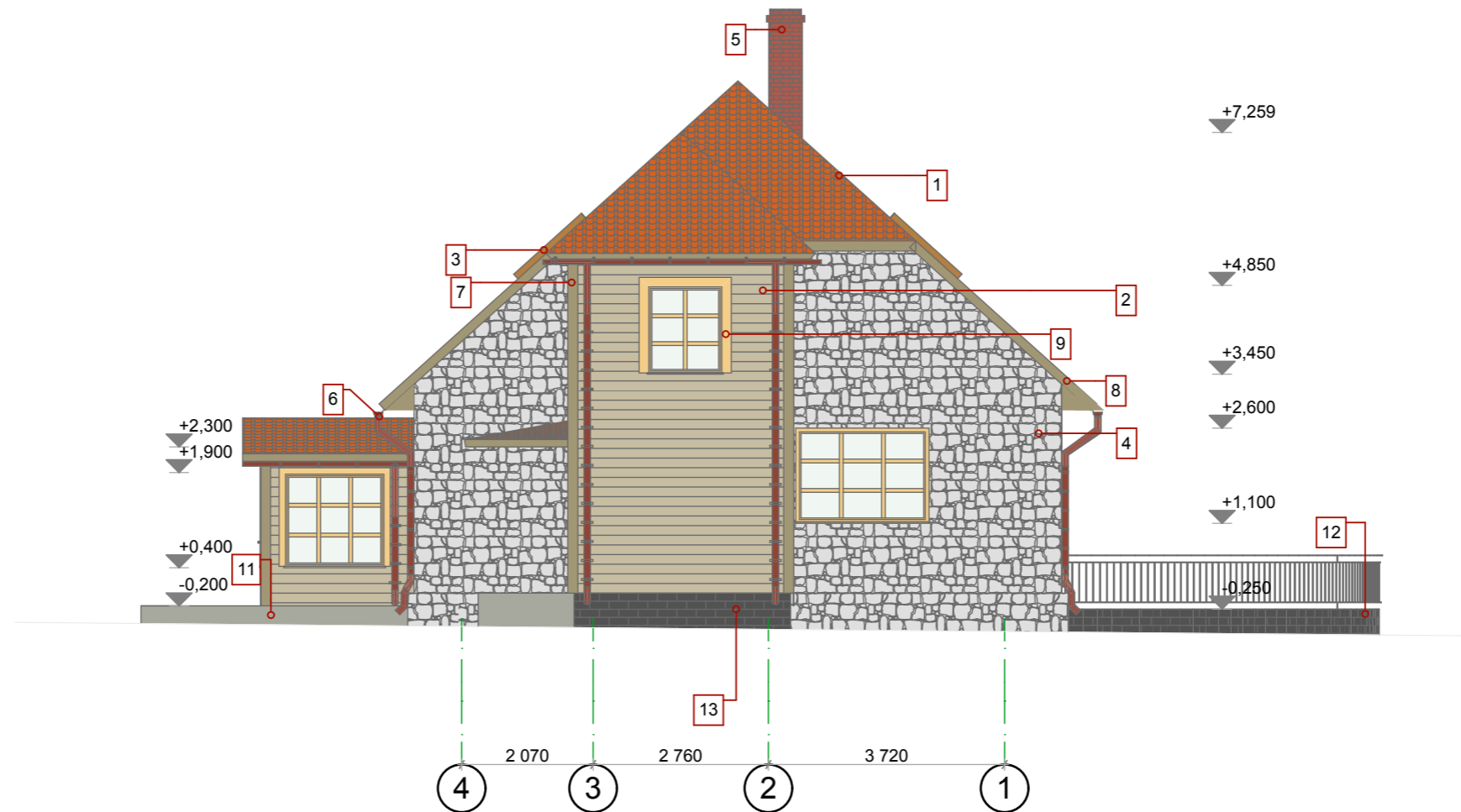


Märkused:

- 1.) Kivikatus, savipunane
- 2.) Horisontaalne laudis, Helepruun, Tikkurila 327X
- 3.) Katuseaken Velux MK08, lakitud männipuit
- 4.) Maakivisein
- 5.) Savitellis, punane
- 6.) Vihmaveesüsteem, tumepunane RR29
- 7.) Nurgaliistud, Helepruun, Tikkurila 326X
- 8.) Räästalaudad, Helepruun, Tikkurila 326X
- 9.) Käigutee, tumepunane RR29
- 10.) Puidust tahveluksed, helepruun
- 11.) Maakividest terrass
- 12.) Kohtkindel redel, must RR33
- 13.) Terrassi metallpiire, tumehall RAL 9023
- 14.) Dekoratiivne maakivimüritis
- 15.) Katuseredel, tumepunane RR29

Tellija:			Objekt:		
OÜ Fernando			MAAKIVIHOONE REKONSTRUEERIMINE KÖRTS- KÜLALISTEMAJAKS Laiendatud arhitektuurne eelprojekt		
Nimi:		Allkiri:		Kuupäev:	
Koostas		Riho Alaru		1.06.2015	
Juhendas		Alar Tarto		1.06.2015	
Tallinna Tehnikaülikool Tartu Kolledž			Leht	Lehti	Mõõtkava
			06	11	1:100

07 Vaade põhjast- projekteeritav olukord 1:100

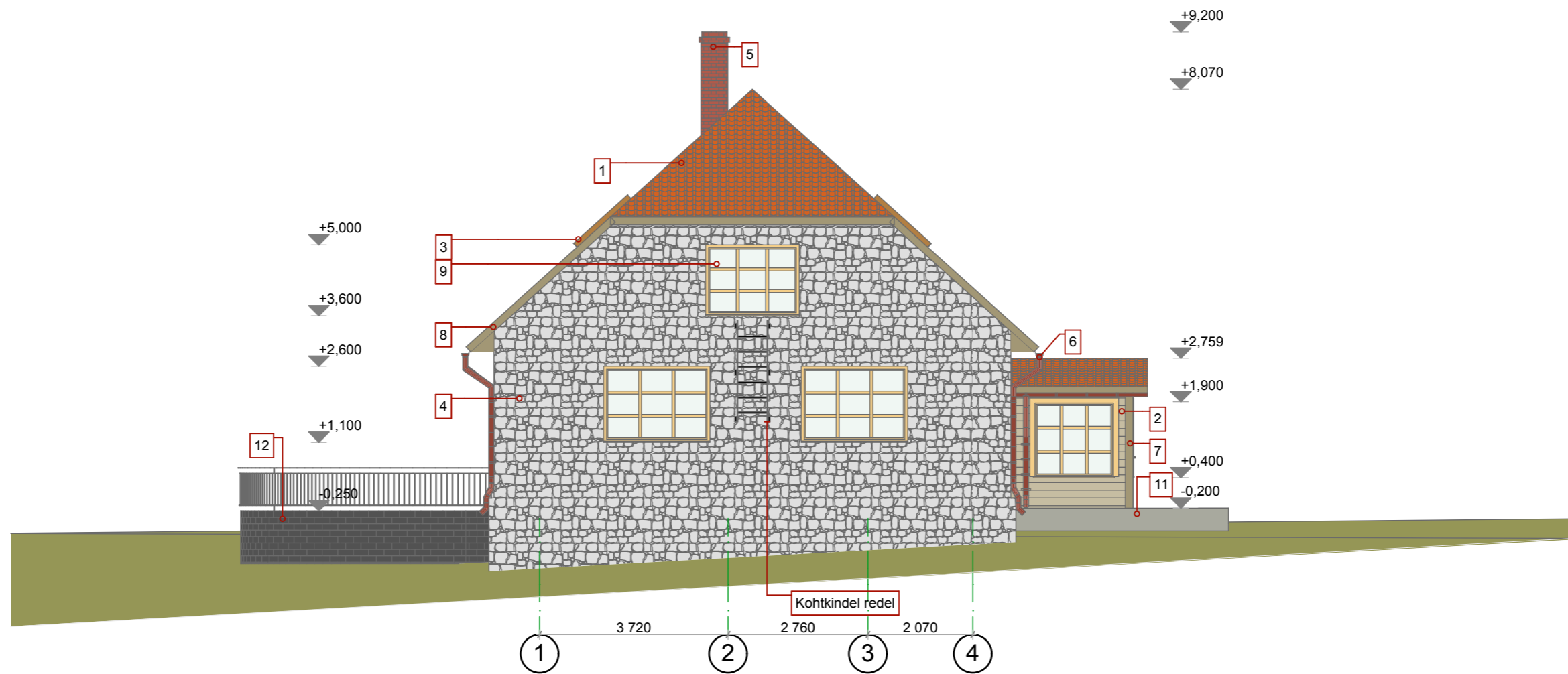


Märkused:

- 1.) Kivikatus, savipunane
- 2.) Horisontaalne laudis, Helepruun, Tikkurila 327X
- 3.) Katuseaken Velux MK08, lakitud männipuit
- 4.) Maakivisein
- 5.) Savitellis, punane
- 6.) Vihmaveesüsteem, tumepunane RR29
- 7.) Nurgaliistud, Helepruun, Tikkurila 326X
- 8.) Räästalaudad, Helepruun, Tikkurila 326X
- 9.) Puitraamaknad, lasuur
- 10.) Puidust tahveluksed, helepruun
- 11.) RB Trepp
- 12.) Maakivi terrass
- 13.) Dekoratiivne maakivimüritis

	Tellija: OÜ Fernando			Objekt: MAAKIVIHOONE REKONSTRUEERIMINE KÕRTS- KÜLALISTEMAJAKS Laiendatud arhitektuurne eelprojekt		
	Nimi	Allkiri	Kuupäev	Nimetus: Vaade põhjast - projekteeritav olukord		
Koostas	Riho Alaru		1.06.2015			
Juhendas	Alar Tarto		1.06.2015			
Tallinna Tehnikaülikool Tartu Kolledž				Leht 07	Lehti 11	Mõõtkava 1:100

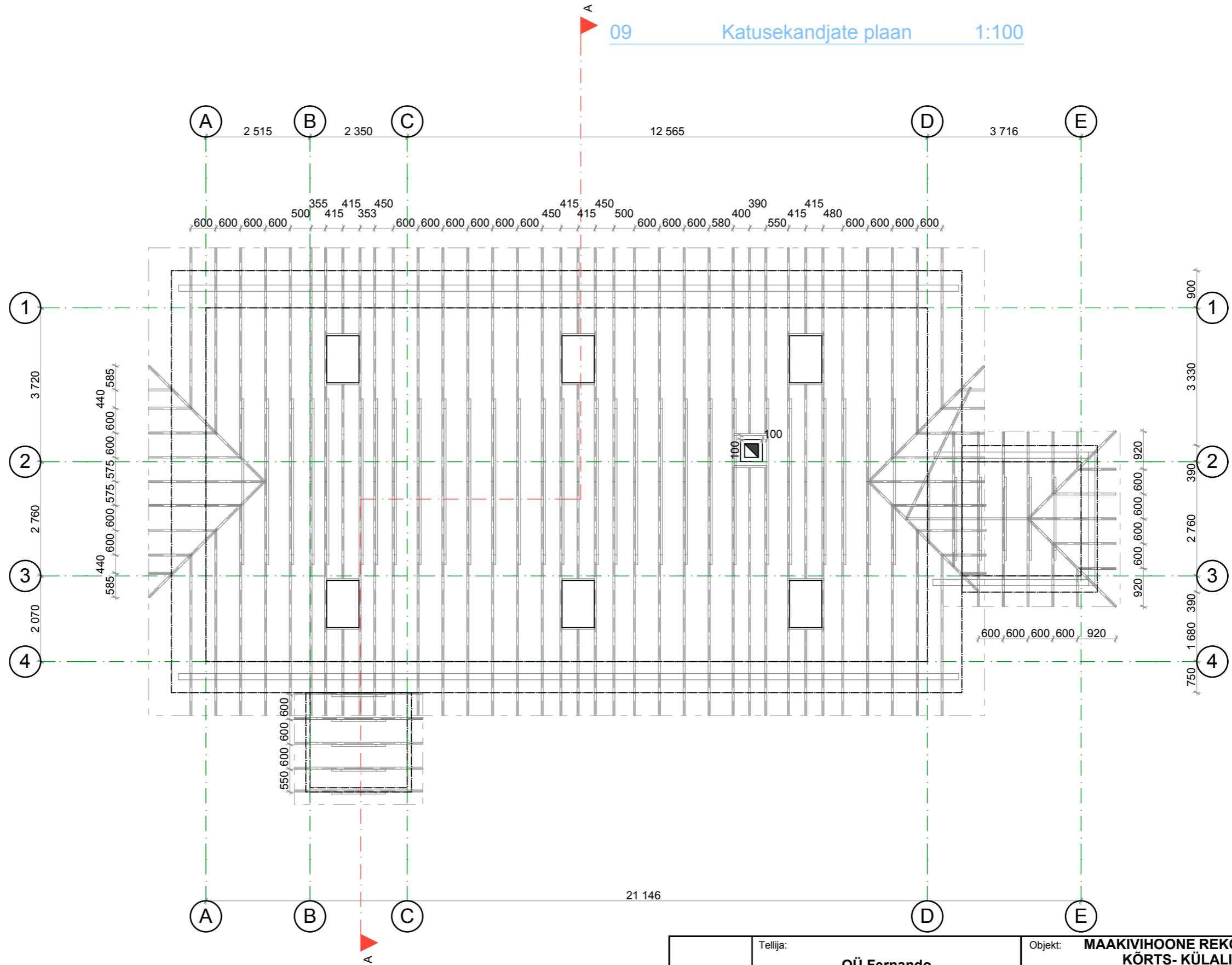
08 Vaade lõunast - projekteeritav olukord 1:100



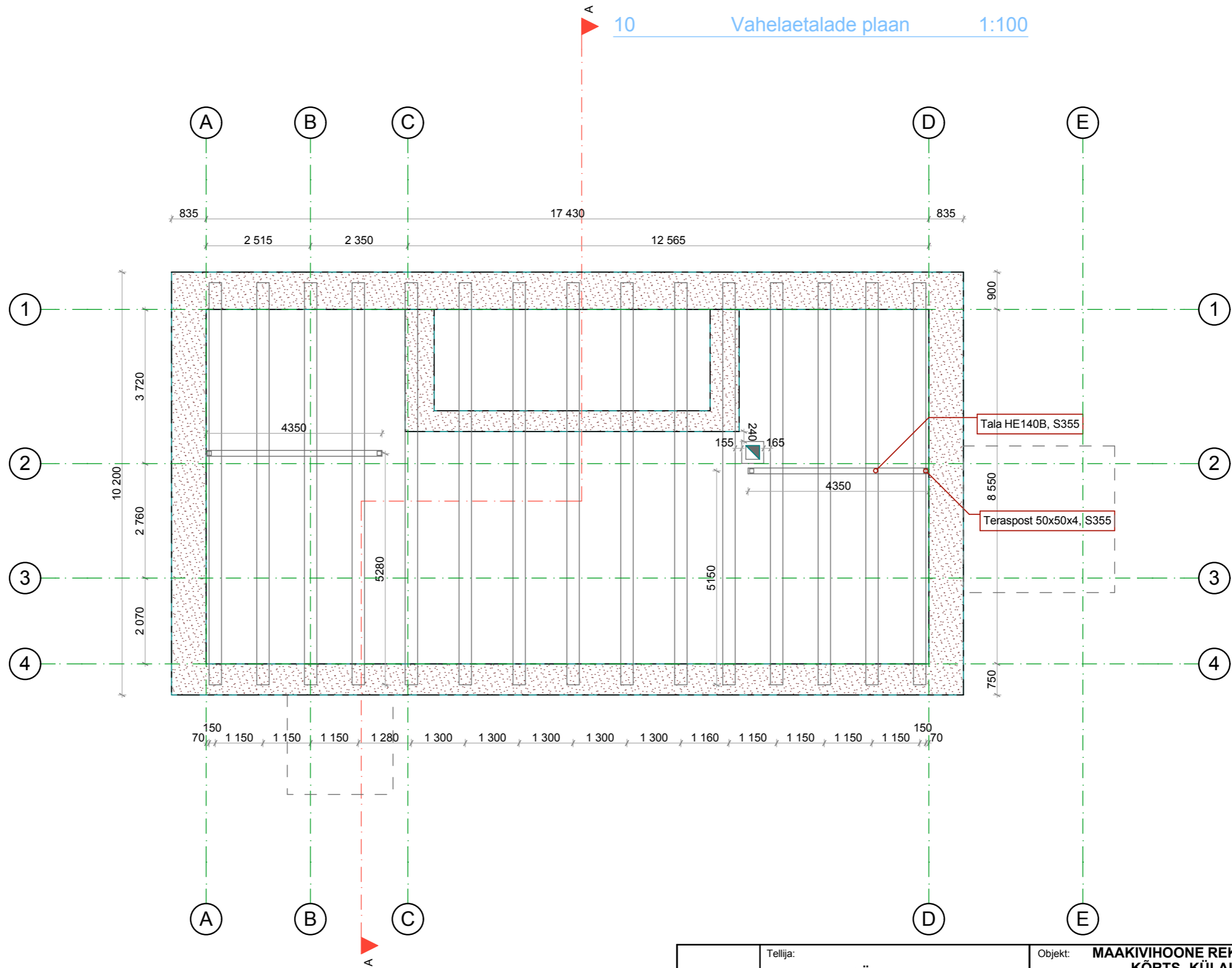
Märkused:

- 1.) Kivikatus, savipunane
- 2.) Horisontaalne laudis, Helepruun, Tikkurila 327X
- 3.) Katuseaken Velux MK08, lakitud männipuit
- 4.) Maakivisein
- 5.) Savitellis, punane
- 6.) Vihmaveesüsteem, tumepunane RR29
- 7.) Nurgaliistud, Helepruun, Tikkurila 326X
- 8.) Räästalaudad, Helepruun, Tikkurila 326X
- 9.) Puitraamaknad, lasuur
- 10.) Puidust tahveluksed, helepruun
- 11.) RB Trepp
- 12.) Maakivi terrass
- 13.) Dekoratiivne maakivimüritis

	Tellija: OÜ Fernando			Objekt: MAAKIVIHOONE REKONSTRUEERIMINE KÕRTS- KÜLALISTEMAJAKS Laiendatud arhitektuurne eelprojekt
	Nimi	Allkiri	Kuupäev	Nimetus:
Koostas	Riho Alaru		1.06.2015	Vaade lõunast - projekteeritav olukord
Juhendas	Alar Tarto		1.06.2015	
Tallinna Tehnikaülikool Tartu Kolledž				Leht 08 Lehti 11 Mõõtkava 1:100



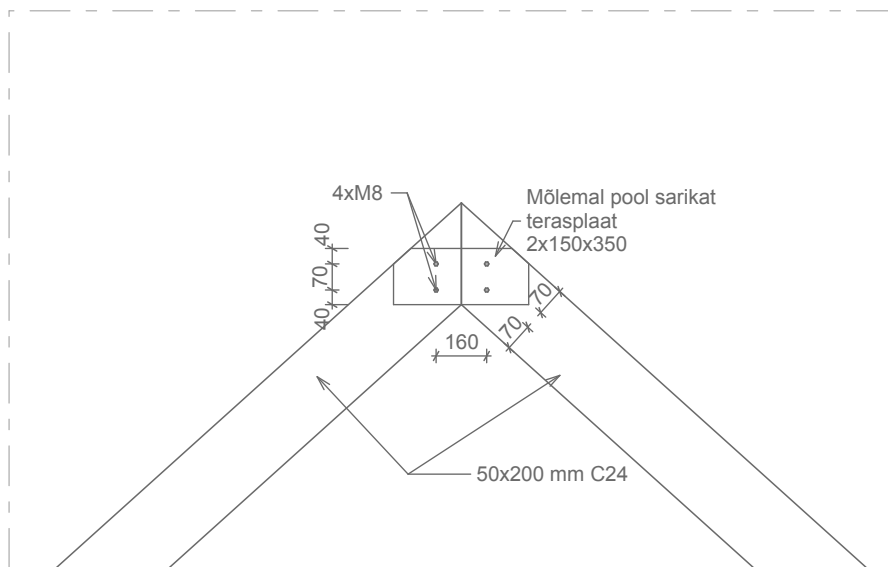
Tellija:			Objekt:		
OÜ Fernando			MAAKIVIHOONE REKONSTRUEERIMINE KÖRTS- KÜLALISTEMAJAKS Laiendatud arhitektuurne eelprojekt		
Nimi		Allkiri	Kuupäev	Nimetus:	
Koostas		Riho Alaru	1.06.2015	Katusekandjate plaan	
Juhendas		Alar Tarto	1.06.2015		
Tallinna Tehnikaülikool Tartu Kolledž			Leht	Lehti	Möötkava
			09	11	1:100



Tellija:			Objekt:		
OÜ Fernando			MAAKIVIHOONE REKONSTRUEERIMINE KÕRGS- KÜLALISTEMAJAKS Laiendatud arhitektuurne eelprojekt		
Nimi			Nimetus:		
Allkiri			Vahelaetalade plaan		
Kuupäev					
Koostas	Riho Alaru	1.06.2015			
Juhendas	Alar Tarto	1.06.2015			
Tallinna Tehnikaülikool Tartu Kolledž			Leht	Lehti	Möötkava
			10	11	1:100

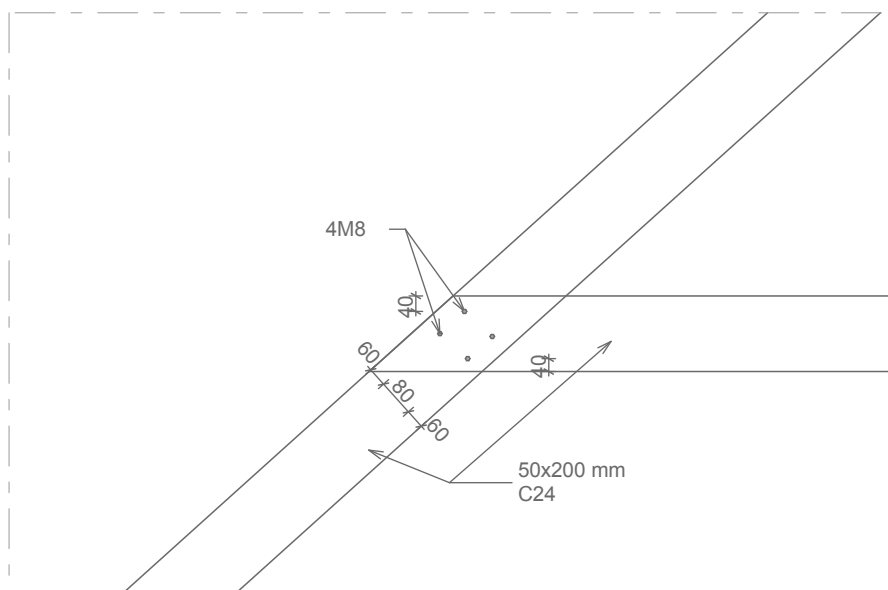
Sarikaharja sõlm

1:20



Sarika-penni sõlm

1:20



	Tellija: OÜ Fernando			Objekt: MAAKIVIHOONE REKONSTRUEERIMINE KÕRTS- KÜLALISTEMAJAKS Laiendatud arhitektuurne eelprojekt		
	Nimi	Allkiri	Kuupäev	Nimetus: Sõlmed		
Koostas	Riho Alaru		1.06.2015			
Juhendas	Alar Tarto		1.06.2015			
Tallinna Tehnikaülikool Tartu Kolledž				Leht 11	Lehti 11	Mõõtkava 1:20