



TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL  
INSENERITEADUSKOND

MADALAENERGIA TÜÜPERAMU EELPROJEKT  
ENERGIATÕHUSUSE MAKSUMUSANALÜÜSIGA

PRELIMINARY PROJECT FOR LOW ENERGY TYPE DWELLING WITH ENERGY  
EFFICIENCY PAYMENT ANALYSIS

Magistritöö

Üliõpilane: Eve Kangron

131784EAEI

Juhendajad: Jarek Kurnitski, professor

Jiri Tintera, lektor

Tartu 2018

Madalaenergia tüüperamu eelprojekt  
Energiatõhususe maksumusanalüüsiga

Olen koostanud lõputöö iseseisvalt.

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

.....(tööautori allkiri ja kuupäev)

Üliõpilase kood: 131784EAEI

Töö vastab magistritööle esitatud nõuetele

.....(juhendaja allkiri ja kuupäev)

.....(juhendaja allkiri ja kuupäev)

Kaitsmisele lubatud: .....(kuupäev)

Kaitsmiskomisjoni esimees: .....(allkiri)

## SISSEJUHATUS

Käesoleva magistritöö teemaks on madalaenergia tüüperamu eelprojekti koostamine koos energiaõhususe maksumusanalüüsiga. Eramute eskiiside loomine ja Äksi alevikus asuvate kruntide planeerimine toimus aine Disainistuudi III raames. Antud aine raames loodi kolm erisuuruses eramut. Eramute nimi Klooria on tulnud hoonete lihtsast ja mitmetahulisest arhitektuurist.

Töö autor on kasutanud eramute loomisel erinevaid mahtusid, et tagada õhuline ning mänguline arhitektuur. Samal põhimõttel on kasutatud fassaadil puitlaudist horisontaalselt ning vertikaalselt. Töö käigus on loodud kolmes suuruses eramud kahele, neljale ja kuuele inimesele. Hoonete esimese korruse plaanid on mõõttudelt identsed, kuid ruumide asetus on erinev. Kaks suuremat hoonet on kahekorruselised. Projektlahenduste koostamisel tuli tugineda seadustele, määrustele ning Eesti Vabariigi kehtivatele standarditele.

Magistritöö koosneb seletuskirjast, graafilisest osast, energiaõhususe- ja maksumusanalüüsist. Seletuskirjas on väljatoodud olemasolev olukord, asendiplaaniline lahendus ning hoone konstruktiivne lahendus. Graafiline osa koosneb eramute arhitektuursetest joonistest- asendiplaanist, korruse- ja katuseplaanidest, vaadetest ja lõigetest.

Energiaõhususe osas on tööautor läbi töötanud kolme eramu puhul erinevaid lahendus- küttesüsteemide lahendused (maasoojuspump, õhk-vesi soojuspump, gaasikatel). Töös on välja toodud ruumitemperatuuri kontrollarvutused perioodil 1.juuni-31.august. Maksumuse osas on toetatud kolme eramu maksumusvõrdlust kasutades kahe erineva küttesüsteemiga lahendusi.

Lisadena esitatakse hinnapakumised küttesüsteemidele.

## SUMMARY

The master's degree study is about a preliminary project, energy efficiency and cost analysis for three houses with low energy usage type. In Tartu inside a small town of Äksi, three lots were planned to become 34 single house lots and a center area for public. The houses were made in a growing order for two, four and six people.

This document is written based on the guiding material, whose structure has been taken as a base for this work. Solutions have been worked out according to the low energy rules and building functionality. High emphasis was put on people's comfort and safety while creating the solution for this project. The project's graphical section contains an overview of the visual conceptions of the houses. In the energy efficiency analysis, specialized solutions have been created for three houses according to their heating system and orientation. The building's overheating during summer has been taken into account. Two variants of the cost analyses have been created for the two different heating solutions used.

The planning of the houses began with developing the architectural sketches for the buildings. Then the constructional solutions were designed based on low energy buildings. During the creation of this study, a conclusion was reached that energy efficiency plays a big role in designing and finding engineering solutions for the houses. The cost of the houses depend on the choices made in the process of designing the low energy houses.

The master's thesis add-ons contain the bids on heating devices and their installation.

## Sisukord

SISSEJUHATUS .....	3
SUMMARY .....	4
1. ARHITEKTUURNE EELPROJEKT .....	8
1.1 Üldosa .....	8
1.1.1 Lähteandmed .....	8
1.1.2 Normdokumendid .....	8
1.2 Asukoht ja asendiplaaniline lahendus .....	8
1.2.1 Paiknemine .....	8
1.2.2 Olemasolev olukord .....	9
Asendiplaani lahendus .....	9
1.3 Vertikaalplaneering .....	10
1.3.1 Vertikaalplaneerimise lahenduse lähteandmed .....	10
1.3.2 Hoonete paiknemiskõrgused .....	10
1.4. Krundisisene liikluskorraldus ja parkimine .....	10
1.4.1 Teed ja platsid .....	10
1.4.2 Juurdesõidutee .....	10
1.5. Arhitektuurne lahendus .....	10
1.5.1 Ehitise üldandmed .....	10
1.5.2 Hoone tehnilised näitajad .....	11
1.5.3 Hoone arhitektuurne üldine kontseptsioon .....	11
1.5.4 Hoone ruumid .....	11
1.6 Konstruktiivne lahendus .....	11
1.6.1 Vundament .....	11
1.6.2 Põrand pinnasel .....	12
1.6.3 Vahelaed .....	12
1.6.4 Välisseinad .....	12
1.6.5 Vaheseinad .....	12
1.6.6 Katus .....	13
1.6.7 Trepp .....	13
1.7. Veevarustus ja kanalisatsioon .....	14

1.8. Soojaveearustus .....	14
1.9. Küte ja ventilatsioon.....	14
1.10 Taastuenergia süsteemid .....	14
1.11 Elektrivarustus .....	14
1.12 Energiatõhusus .....	15
1.12.1 Energiaarvutuste lähteandmed .....	15
1.12.2 Ruumide vabasoojused .....	16
1.12.3 Suvise ruumitemperatuuri kontrollarvutus .....	17
1.21.4 Tulemused .....	17
1.13 Tervisekaitseabinõud .....	21
1.14 Tulekaitseabinõud .....	21
1.14.1 Alusdokumendid .....	21
1.14.2 Tuleohutusklass, kasutusviis ja kasutusotstarve .....	21
1.14.3 Tuleohutuse tagamise põhimõtted .....	21
1.14.4 Tuletõkkesektsioonid .....	21
1.14.5 Tuletundlikkus .....	21
1.15 Evakuatsiooniteed .....	22
1.16 Tuleohutuspaigaldised .....	22
1.17 Heakorrastus ja haljastus .....	22
1.17.1 Olemasolev ja säilitatav haljastus .....	22
1.17.2 Projekteeritud haljastus .....	22
1.17.3 Piirded ja väravad .....	22
1.18 Graafiline osa.....	23
2. ENERGIATÕHUSUSE- ja MAKSUMUSANALÜÜS.....	25
KOKKUVÕTE.....	37
KASUTATUD KIRJANDUS.....	38
LISAD.....	39
Lisa 1. Gaasikatla hinnapakkumine .....	39
Lisa 2. Akende hinnapakkumine (päikesekaitse pakett) .....	40
Lisa 3. Õhk-vesi soojuspumbaga küttesüsteemi hinnapakkumine Klooria IA.....	45
Lisa 4. Õhk-vesi soojuspumbaga küttesüsteemi hinnapakkumine Klooria IIA.....	46

Lisa 5. Õhk-vesi soojuspumbaga küttesüsteemi hinnapakkumine Klooria IIIA.....	47
Lisa 6. Maasoojuspumbaga küttesüsteemi hinnapakkumine .....	48
Lisa 7. Maasoojuspump NIBE F1245 põhiomadused .....	50

## 1. ARHITEKTUURNE EELPROJEKT

### 1.1 Üldosa

#### 1.1.1 Lähteandmed

Käesolev projekt on koostatud magistritöö raames Tartu maakonnas, Tartu vallas, Äksi alevikus uus elamurajooni. Krundi suurus on 1955 m<sup>2</sup>.

Projekti koostamisel on arvestatud Eesti Vabariigis kehtiva seadusandluse ja normidega.

Eelprojekti koostamise aluseks olid aine Disainistuudio III käigus koostatud hoone eskiisjoonised ja asendiplaan.

#### 1.1.2 Normdokumendid

- Majandus-ja taristuministri 17. juuli 2015 aasta määrus nr 97 „Nõuded ehitusprojektile“
- EVS 932:2017 „Ehitusprojekt“
- Ehitusseadustik
- Majandus-ja taristuministri 03.juuni 2015 aasta määrus nr 55 „Hoone energiatõhususe miinimumnõuded“
- Majandus-ja taristuministri 05.juuni 2015 aasta määrus nr 5 „Hoone energiatõhususe arvutamise meetodika“

## 1.2 Asukoht ja asendiplaaniline lahendus

### 1.2.1 Paiknemine

Antud eramukrunt asub Äksi alevikus, Tartumaal, uuselamu rajoonis, mis koosneb kahest suurest krundist. Krundid on jagatud kolmekümne kolmeks eramukrundiks, Äksi aleviku keskuseks ning puhkealadeks. Kahe krundi vahelt läheb Äksi-Kukulinna tee. Eramukrunt asub Äksi aleviku keskuse lähedal. Piirinaabriteks on eraldatud krundid. Naaberhooneid hetkel puuduvad. Krundile pääseb Saadjärve teelt projekteeritava tänava kaudu. Hoone asub rajatavast tänavast 6,5 meetri kaugusel. Krundil puuduvad puud ning haljastus. Eramu paikneb välisuksega põhja suunas. Krundi pinnas on tasane, langusega Saadjärve suunas.



## 1.2.2 Olemasolev olukord

### Olemasolev hoonestus

Eramukrundil puuduvad hooned ja rajatised.

### Olemasolev reljeef

Uue elamurajooni krundid asuvad Saadjärvest kagu suunas. Reljeef kruntidel on tasane, langusega järve suunas. Planeeritava maa-ala absoluutsed kõrgusmärgid jäävad vahemikku 60-72,5 ABS. Eramukrundil kõrgus jääb vahemikku 63-65 ABS. Tänavapind on tõstetud.

### Olemasolev haljastus

Krunte on kasutatud põllumaana. Hetkel kruntidel on niidetud heinamaa.

### Olemasolev tänavavõrgustik

Kahe planeeritava krundi vahelt läheb Äksi tee. Saadjärve poolse krundi juures asub Saadjärve tee. Nende teede juurde on projekteeritud asfalteeritud kergliiklusteed. Kahe tee ristumiskohale on projekteeritud ringristmik. Lähedal asub Tartu-Jõgeva-Aravete maantee. Pääs eramukrundile asub projekteeritavalt tänavalt.

### Asendiplaani lahendus

Antud töös on planeeritud kahele krundile Äksi alevikus 33 eramukrunti, aleviku keskus ning puhke- ja vabaajalad. Krundile, mis asub Saadjärvele lähemal, on planeeritud Äksi aleviku keskus. Keskuse jaoks on loodud kaks multifunktsionaalset hoonet, mis paiknevad omavahel 90° nurga all ning sellega piiratakse keskuse ala. Hoonete ette jääb tänavakividest plats, mille keskel asuvad purskkaevud. Mõlema hoone taha jäävad parkimisplatsid kaheksateistkümmele autole. Aleviku keskuse ja eramukruntide vahele jääb suur park, kus asuvad pingid, mänguväljak lastele ning puud. Eramukruntide ja puhkeala piiril on hekk, et tagada privaatsus. Antud krundil asub 20 eramukrunti. Kruntide vahele on projekteeritud õueala ning tänav, mis tagab ringliikluse (puuduvad tupiktänavad). Teisele krundile on projekteeritud 13 eramukrunti, puhkeala ning õueala ringliiklusega tänavaga.

Eramukrunti asub Saadjärve poolisel krundil. Eramu asub 6,5 m kaugusel tänavast. Hoone on piiratud kolmest küljest teiste kruntidega. Eramu taha jääb suur aed.

## **1.3 Vertikaalplaneering**

### **1.3.1 Vertikaalplaneerimise lahenduse lähteandmed**

Krundi pinda tõstetakse nii hoone kui ka parkimisala alt kuni 1 meetri võrra. Juurdepääsutee projekteerimisel arvestatakse tänava kõrgustega. Kõrgusmärk sissepääsu ees kõnniteel on, sissesõidutee alguses.

### **1.3.2 Hoonete paiknemiskõrgused**

Hoone esimese korruse põranda kõrgus maapinnast on 0,45 m.

## **1.4. Krundisisene liikluskorraldus ja parkimine**

### **1.4.1 Teed ja platsid**

Hoone peasissepääsust vasakul küljel asub varjualune ühele autole. Varjualuse tagumises osas asub kuur, kuhu saab paigutada jalgrattad või muruniiduki. Varjualuse juurest läheb sõidutee tänavale. Sõiduteele on võimalik parkida teine auto. Varjualune ja sõidutee on laotud tänavakividest.

### **1.4.2 Juurdesõidutee**

Juurdesõidutee on 3 meetri laiune projekteeritavalt tänavalt. Kuna projekteeritav tänav asub õuealal, ei ole kõnniteid projekteeritud. On ettenähtud, et sissesõiduteed tuleb katta asfaltiga.

## **1.5. Arhitektuurne lahendus**

### **1.5.1 Ehitise üldandmed**

Hoone funktsioon: eramu

Hoone pikkus: 12 m

Hoone laius: 8,5 m

Hoone kõrgus: 7,16 m

### **1.5.2 Hoone tehnilised näitajad**

Krundi sihtotstarve: elamumaa 100%

Hoone alune pind: 102 m<sup>2</sup>

Krundi täisehitus protsent: 5,1%

Korruselisus: 2 korrust

Hoone suletud netopind: 130,8 m<sup>2</sup>

Hoone eluiga: 50 aastat

### **1.5.3 Hoone arhitektuurne üldine kontseptsioon**

Projekteeritav hoone on keskmise suurusega eramu. Sisepääs hoonesse asub projekteeritavalt tänavalt põhja suunas. Elamu on minimalistlikus stiilis.

Projekteeritav hoone on ristikülikukujulise põhiplaaniga, keldrita, kahekorruseline ja lamekatusega. Hoone on jagatud kaheks kuubikuks, millest üks on kahekorruseline ning teine ühekorruseline. Kahekorruselise osa fassaad on kaetud horisontaalse kreemikas-valge toonis laudisega. Ühekorruselise osa fassaad on kaetud vertikaalse halli tooni laudisega. Heledama hoone osa kõrval asub auto varjualune ning kuur, mis on horisontaalselt paigaldatud halli tooni laudisest. Välisuks, aknaraamid ning terrass on naturaalselt puidutooni. Sokkel on kaetud helehalli krohvinga.

### **1.5.4 Hoone ruumid**

Esimesel korrusel asub elutuba/köök, kabinet, majapidamisruum, WC, esik ning trepihall, mis läheb teisele korrusele. Teisel korrusel on magamistuba ja lastetuba, mõlemad koos garderoobidega, suurem vannituba.

## **1.6 Konstrukttiivne lahendus**

### **1.6.1 Vundament**

Hoonele on projekteeritud lintvundament, mis laotakse 200 mm laiustest fibo5 plokkidest. Vundamendi sügavus koos taldmikuga on 1,5 meetrit. Vundament soojustatakse nii vertikaalselt kui ka

horisontaalselt EPS100 100 mm, et vältida konstruktsioonide aluse läbikülmumist. Sokkel krohvitakse soklikrohviga. Vundament tuleb teha ka kandva vaheseina alla.

Postvundamendid valatakse terrassi, välistrepi, auto varjualuse ning kuuri jaoks. Postvundamendi läbimõõt on Ø150 mm ning sügavus 1,5 m. Kokku valatakse 81 postvundamenti.

### **1.6.2 Põrand pinnasel**

Sokliseinte vaheline ruum täidetakse tihendatud liivaga. Selle peale tuleb 4 kihti 120 mm EPS120, mis täidab soojustus ülesannet. Soojustus kaetakse ehituskilega. Soojustuse peale valatakse 120 mm armeeritud betooni. Kaetakse 25 mm EPS 50 ja ehituskilega. Selle peale tuleb 70 mm paksune betoonikiht, kuhu paigaldatakse ka põrandaküte. Edasi paigaldatakse vajalike kinnitusvahenditega parkett 10 mm.

### **1.6.3 Vahelaed**

Vahelaed on projekteeritud puittaladest 200x50 mm sammuga 600 mm, selle peale on planeeritud ehitusplaat paksusega 20 mm ning puitpõrand 22 mm. Puittaladest alla poole on planeeritud aurutõke, siis metallkarkass 25 mm sammuga 600 mm. Karkassi peale kipsplaat ja siseviimistlus.

### **1.6.4 Välisseinad**

Välisseinte kandvaks osaks on puitkarkass 200x50 mm sammuga 600 mm, mille vahel on vill. Sellest sissepoole on puitkarkass 200x50 mm, sammuga 600mm, mille vahel on samuti vill. Selle peale tuleb aurutõke. Edasi on projekteeritud horisontaalne puitkarkass 50x50 mm, sammuga 600 mm, kipsplaat 13 mm ning siseviimistlus. Vertikaalsest karkassist väljapoole tuleb tuuletõke 30 mm, tuulutusvahe 25 mm ja välisseina katab väljastpoolt horisontaalne voodrilaudis 18 mm.

### **1.6.5 Vaheseinad**

Antud tüüphoonel on kandev vahesein piki hoonet. Vahesein on puitkonstruktsioonist 150x50 mm, mille vahel on vill. Mõlemal pool puitkonstruktsiooni on metallkarkass 25 mm ning kipsplaat 13 mm.

Samuti on hoonele projekteeritud postid, mis asuvad risti hoonet, et tagada avaram elutuba. Ülejäänud seinad esimesel ja teisel korrusel on kergseinad. Seinad on puitkarkassist 100x50 mm 600 mm sammuga, mille vahel on 100 mm vill. Mõlemale poole tuleb metallkarkass 25 mm ning õhkvahe, et tagada helikindlus. Seinad kaetakse kipsplaatidega 13 mm ja siseviimistlusega.

### **1.6.6 Katus**

Katus on projekteeritud kahes osas- kaldkatus 8° ja lamekatus 4°. Suurema kaldega katus on trapetsprofiiliga plekk-katus. Katusel kasutatakse trapetsprofiil plekki, mis on kinnitatud alusroovitussele. Roovitus on paksusega 25x50 mm. Selle alla tuuletõkkeplaat 20mm, puittalad 2 korda 200x50 mm sammuga 600 mm ning mille vahel on vill. Talade alla on planeeritud OSB-plaat 20 mm, roovitus 50x50 mm sammuga 600 mm ning vill vahel. Roovitust katab kipsplaat 13 mm ja siseviimistlus. Lamekatus on projekteeritud parapetiga. Katuse pealmiseks kihiks on 2x SBS-katusekattematerjal, mille all on OSB-plaat 20 mm. Plaadi all on roovitus 25 mm, puittalad 2x200x50 mm sammuga 600 mm ning mille vahel on mineraalvill. Edasi on planeeritud OSB-plaat 20 mm, roovitus 50x50 mm sammuga 600 mm ning selle vahel on mineraalvill. Roovitust katab kipsplaat 13 mm ning siseviimistlus. Parapeti kõrgus on 400 mm kaldega sisse poole. Parapeti ja katuse liitumiskohas asub vihmaveesüsteem, millega juhitakse vihmavesi katusest maapinnale. Kaldkatusele kinnitatakse PV-paneelid.

### **1.6.7 Trepp**

Eramule on projekteeritud trepp, mille asukoht on näidatud plaanil. Trepp valmistatakse puidust, keskel trepimade. Trepil on 19 astet, astme kõrgus on 168 mm ja sügavus 300 mm. Vahemademe laius on 2 meetrit ja sügavus 0,9 m. Käsipuu asub 1 meetri kõrgusel. Käsipuu vahed täita vertikaalsete lattidega, mille laius on 400 mm.

Teine trepp asub välisukse ees. Projekteeritud on puittrepp kolme astmega. Astme kõrgus on 150 mm ja sügavus 300 mm. Välistrepil puuduvad käsitoed.

## 1.7. Veevarustus ja kanalisatsioon

Veevarustus ja kanalisatsioon lahendatakse tänavavõrkude baasil vastavalt võrguvaldaja tehnilistele tingimustele. Elamu veemõõtja paikneb majapidamisruumis. Planeeritav veesisestustorustik ühendatakse Äksi aleviku veetorustikuga, kust saadakse kätte vajalik vesi. Planeeritav kanalisatsioonitorustik ühendatakse olemasoleva kanalisatsioonitorustikuga, mis viib ära fekaalveed. Krundi sadeveed immutatakse pinnasesse.

## 1.8. Soojaveevarustus

Soojaveevarustuse tagab boiler mahtuvusega vähemalt 180 liitrit. Boiler on ühendatud maaküttesüsteemiga. See peaks tagama vajaliku temperatuuriga sooja vee.

## 1.9. Küte ja ventilatsioon

Maja köetakse maaküttega, mille maasoojuspump asub abiruumis. Soojuspumba võimsus on 6,83 kW. Küttejaootuseks on planeeritud põrandaküte. Aknad on 3x päikesekaitse paketi, ukseid on täispuidust ning varustatud tihenditega. Elamusse on projekteeritud soojustagastusega mehaaniline sissepuhkeväljatõmbe ventilatsioonisüsteem, ventileerimisvõimsusega 280 m<sup>3</sup>/h. Välisõhu järel kütteks kasutatakse elektrilist järelküttekalorifeeri. Ventilatsioonisüsteem on paigaldatud abiruumi.

## 1.10 Taastuenergiastüsteemid

Hoonele on projekteeritud päikesepaneelid (PV-paneelid) lokaalseks elektrienergiatootmiseks. PV-paneelid tuleb paigaldada hoone katusele. Liginullenergia taseme saavutamiseks vajalik PV-paneelide süsteemi nominaalvõimsus on  $P_{nom}=3,0$  kW, kui 1 kW nominaalvõimsuse eritootlus on 860 kWh/a.

## 1.11 Elektrivarustus

Lahendatakse vastavalt võrguvaldaja tehnilistele tingimustele. Elekter saadakse olemasolevast madalpinge kaabelliinist. Liitumiskilp tuleb kinnistu piirile. Peakaitsme võimsus määratakse liitumislepinguga. Planeeritav sideliin ühendatakse olemasoleva sideliiniga.

## 1.12 Energiatõhusus

Eramu energiakasutuse analüüs on teostatud Eesti Vabariigi määruste järgi- nr.55 „Energiatõhususe miinimumnõuded“ ja nr.58 „Hoonete energiatõhususe arvutamise meetodika“. Arvutuste teostamisel on kasutatud dünaamilist simulatsioonitarkvara IDA Indoor Climate ana Energy (IDA-ICE) versiooni 4.8. Nimetatud tarkvara vastab MTM määruse nr.55 nõuetele.

Energiasimulatsioonide teostamisel on kasutatud Eesti energiaarvutuste baasaastata TRY. Antud baasaastas TRY on tunnipõhised väliskliima andmed (temperatuur, suhteline õhuniiskus, tuule suund ning kiirus, otsene päikese kiirgus horisontaalpinnale, päikese hajuskiirgus horisontaalpinnale). Suvise ruumitemperatuuride kontrollarvutused on teostatud vahemikus 1.juuni – 31.august.

### 1.12.1 Energiaarvutuste lähteandmed

- Köetav pind simulatsiooni mudelis: 130,8 m<sup>2</sup>
- Projekti ja mudeli köetavate pindade suhe: 1 (130,8/130,8)
- Soojatarbevee erikulu: 25 kWh/(m<sup>2</sup>\*a)
- Minimaalne ruumiõhu temperatuur: +21°C
- Maksimaalne ruumiõhu temperatuur: +27°C
- Sissepuhkeõhu temperatuur: +18°C
- Õhulekkearv, q50: 1,5 m<sup>3</sup>/(h\*m<sup>2</sup>)
- Hoone välispiirete arvutuslikud soojusläbivused:
  - Välissein: 0,092 W/(K\*m<sup>2</sup>)
  - Katuslagi: 0,089 W/(K\*m<sup>2</sup>)
  - Põrand: 0,094 W/(K\*m<sup>2</sup>)
  - Välisuks: 1,0 W/(K\*m<sup>2</sup>)
  - Aknad (klaaspakett koos raamiga):
    - Kõik fassaadid: ≤0,9 W/(K\*m<sup>2</sup>)
    - Klaaspaketi päikesefaktor: g=0,39
- Tarindite liitekohtade joonkülmasillad:
  - Välisseina ja välisseina liitekoht 0,04 W/(K\*m)
  - Välisseina ja sisesena liitekoht 0,01 W/(K\*m)
  - Välisseina ja põranda liitekoht 0,23 W/(K\*m)
  - Välisseina ja vahelae liitekoht -0,06 W/(K\*m)

○ Välisseina ja katuse liitekoht	0,04 W/(K*m)
○ Akna ja välisseina liitekoht	0,04 W/(K*m)
○ Välisuksesein ja välisseina liitekoht	0,04 W/(K*m)
○ Põranda ja sisesein liitekoht	0,01 W/(K*m)
○ Katuse ja sisesein liitekoht	0,01 W/(K*m)

Infiltratsioon on vastavalt MTM määruse nr. 58 metoodikale arvestatud 0,0174 l/(s\*m<sup>2</sup>) välispiirete sisepindala kohta.

- Simulatsiooniarvutustes kasutatud ventilatsioonisüsteemide parameetrid:
  - Sissepuhkeõhu temperatuur: +18°C
  - Välisõhuvooluhulk: 0,42 l/(m<sup>2</sup>\*s)
  - Soojustagasti tüüp: rootorsoojustagasti
    - Soojustagasti temperatuuri suhtarv 80%
  - Väljaviske minimaalne temperatuur 0°C
  - Ventilatsiooniseadmete SFP 1,5 kW/m<sup>3</sup>\*s)
  - Süsteemitööaeg 24h/7 päeva nädalas, 8760h aastas

Energiaarvutustes kasutatud soojusallika ja küttesüsteemi parameetrid:

- Maasoojuspumba soojustegur küttele 4,59
- Maasoojuspumba soojustegur tarbeveele 3,54
- Küttesüsteemi soojuse jaotamise kasutegur 0,93

### 1.12.2 Ruumide vabasoojus

Inimestest, seadmetest ja valgustusest tingitud soojuseraldused eluruumides on võetud arvesse vastavalt standartkasutustest tuleneva tunnipõhiste väärtustena:

- Inimesed 2 W/m<sup>2</sup>
- Seadmed 8 W/m<sup>2</sup>
- Valgustus 2,4 W/m<sup>2</sup>



### 1.12.3 Suvise ruumitemperatuuri kontrollarvutus

Hoonele on teostatud suvise ruumitemperatuuri kontrollarvutused vastavalt MTM määruste nr. 55 ja nr.58 nõuetele. Analüüsitud on kõiki nelja ruumi- kaks esimesel korrusel ning kaks teisel korrusel.

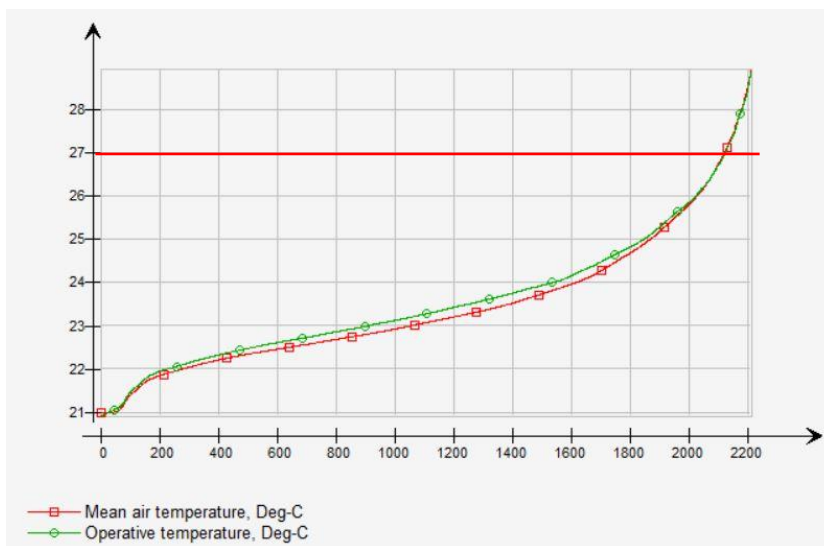
Eelprojektis ei ole välja toodud täpsemaid parameetreid akende avatavuse kohta, seetõttu on arvutustes lähtutud avatavate akende korral tuulutuse aktiivpinnaks 10% kogu lahtikäiva akna pinnast.

### 1.21.4 Tulemused

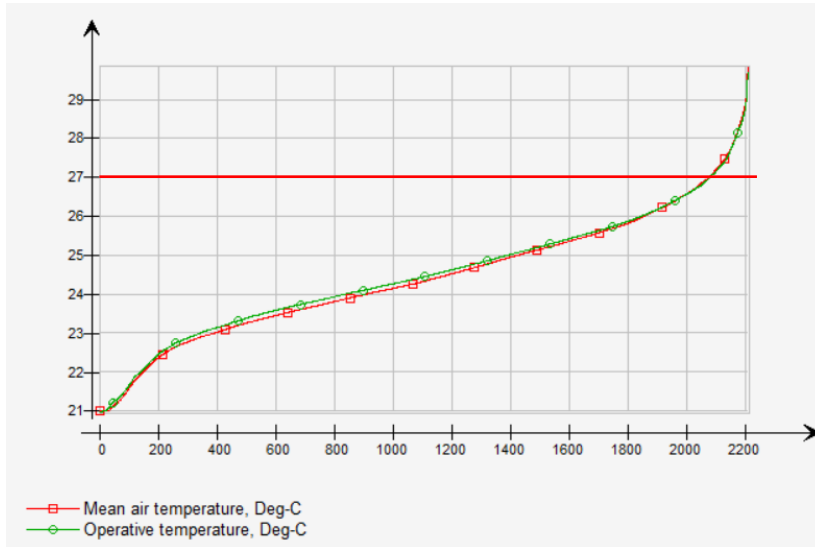
Eramu Klooria II suvise ruumitemperatuuri kontrollarvutuste ületatud kraadtunnid on väljatoodud Tabel 1.11.4.1 ning Joonis1.11.1-1.11.4.

Tabel 1.11.1 Ruumide simulatsioonide arvutused

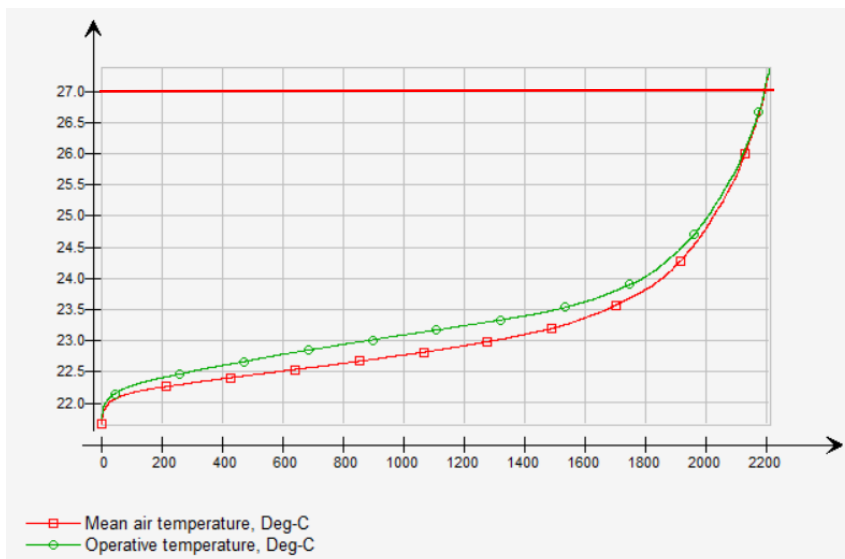
Nr.	Ruum	DH <sub>27</sub> , °Ch
1	Elutuba/köök	75
2	Kontor	110
3	Magamistuba	12
4	Lastetuba	8



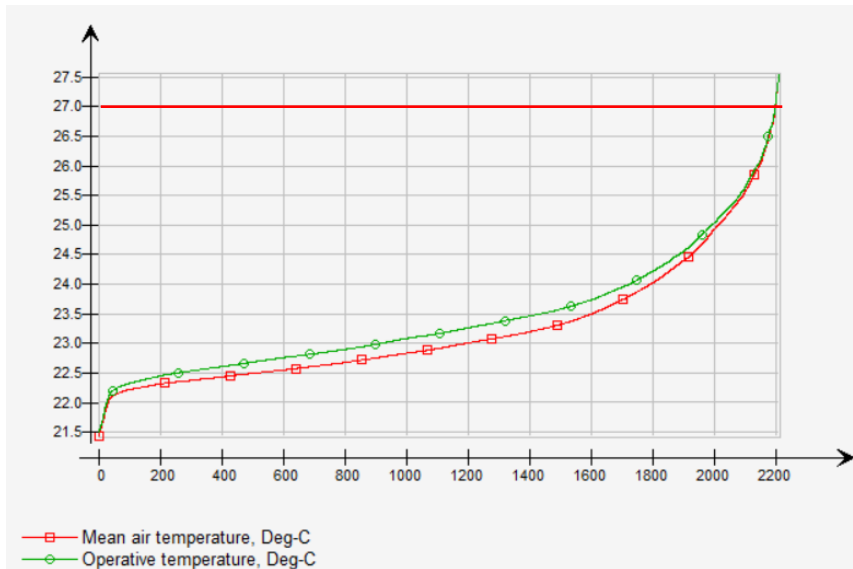
Joonis 1.11.1 Elutuba/köök ruumitemperatuuri kestusköver.



Joonis 1.11.2 Kontor ruumitemperatuuri kestuskõver.



Joonis 1.11.3 Magamistuba ruumitemperatuuri kestuskõver.



Joonis 1.11.4 Lastetuba ruumitemperatuuri kestuskõver.

Eramu kriitilistele eluruumidele on teostatud suvise ruumitemperatuuri kontrollarvutus, mille tulemuste alusel vastab hoone Eesti Vabariigi MTM määruse 55 nõuetele  $Dh_{+27^{\circ}\text{C}} \leq 150^{\circ}\text{Ch}$ .

Eramu arvutuslik energiatõhususe arv (ETA) on  $66 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ . Hoone vastab Eesti Vabariigi MTM määruse nr. 55 nõuetele ja klassifitseerub liginullenergiahoone klassi ning täidab energiatõhususe miinimumnõudeid  $\text{ETA} \leq 100 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ .

Tabel 1.11.2 Klooria IIA maasoojuspumbaga arvutused.

### Energiaarvutuse tulemuste esitamine

<b>Andmed hoone kohta</b>					
Hoone kasutusotstarve				<input type="checkbox"/> Uusehitus	
Aadress				<input type="checkbox"/> Oluline rekonstrueerimine	
Ehitusaasta	2018			<input type="checkbox"/> Rekonstrueerimine	
Köetav pind	130,8 m <sup>2</sup>			<input type="checkbox"/> Olemasolev hoone	
Netopind	130,8 m <sup>2</sup>				
<b>Energiaõhususarv</b>	<b>104 kWh/(m<sup>2</sup> a)</b>	<b>(kWh köetava pinna ruutmeetri kohta)</b>			
Energiakasutus	Hangitud kütuse	Tarnitud	Tarnitud	Eksporditud	Eksporditud
kokkuvõte	massi või	energia	energia	energia	energia
	kogus/a	kWh/a	κWh/(a m <sup>2</sup> )	kWh/a	κWh/(a m <sup>2</sup> )
	mahuühik			-	kWh/(a m <sup>2</sup> )
Elekter	-	6813,10	52,09	2	104,18
Kaugküte					
Kütus 1					
Kütus 2					
...					
Summa	-	-		-	104,18
Summaarne energiakasutus		Elekter	Soojus	Elekter	Soojus
		kWh/a	kWh/a	κWh/(a m <sup>2</sup> )	κWh/(a m <sup>2</sup> )
Küttesüsteem		-	-	-	-
Ruumide küte		1173,73		8,97	8,97
Ventilatsiooniõhu soojendamine		985,80		7,54	7,54
Tarbevee soojendamine		1080,83		8,26	8,26
Ventilatsioonisüsteem <sup>1</sup>		299	-	2,29	-
Jahutussüsteem		0		0,00	
Valgustus		916,65	-	7,01	-
Seadmed		2357,09	-	18,02	-
Summa (tehnosüsteemide					
summaarne energiakasutus)		6813,10		52,09	24,77
<sup>1</sup> ventilatsiooniõhu soojendamine loetakse küttesüsteemi osaks					
Lokaalne taastuv- ja eksporditud e		Lokaalne taastu		Eksporditud	
		kWh/a	κWh/(a m <sup>2</sup> )	kWh/a	κWh/(a m <sup>2</sup> )
Soojusenergia päikesest					
Elekter päikesest					
...					
Netoenergiavajadus		kWh/a	κWh/(a m <sup>2</sup> )		
Ruumide küte <sup>2</sup>		4579,30	35,01		
Ventilatsiooniõhu soojendamine <sup>3</sup>		985,80	7,54		
Tarbevee soojendamine		3242,50	24,79		
Jahutus		0,00	0,00		
<sup>2</sup> sisaldab infiltratsiooniõhu ja ventilatsiooniõhu soojenemise ruumis					
<sup>3</sup> arutatud koos soojustagastusega					
Energia vabasoolest		kWh/a	κWh/(a m <sup>2</sup> )		
Päikesekiirgus					
Inimesed		1374,97	10,51		
Valgustus		916,65	7,01		
Seadmed		1649,96	12,61		

### **1.13 Tervisekaitseabinõud**

Mõlemal korrusel vesivarustusega tualettruum. Hoone kanalisatsioonisüsteem on ühenduses tsentraalsüsteemiga. Hoones tekkivad jäätmed kogutakse õuealal paiknevatesse prügikonteineritesse, mida tühjendatakse regulaarselt.

### **1.14 Tulekaitseabinõud**

#### **1.14.1 Alusdokumendid**

Majandus- ja taristuministri määrus 02.06.2015 nr 54 Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded  
Majandus- ja kommunikatsiooniministri määrus 17.07.2015 nr 97 Nõuded ehitusprojektile.

#### **1.14.2 Tuleohutusklass, kasutusviis ja kasutusotstarve**

Eramu kuulub tulepüsivusklassi TP3. Hoone kuulub I kasutusviisi. Hoone on kahekorruseline. Ehitise kõrgus maapinnast on 7,59 m.

#### **1.14.3 Tuleohutuse tagamise põhimõtted**

Hoone on paigutatud detailplaneeringus näidatud ehitusalasse. Hoone jääb rohkem kui 7 m kaugusele naaberkrundi piiridest.

#### **1.14.4 Tuletõkkeseksioonid**

Eramu on jaotatud üheks tuletõkkeseksiooniks.

#### **1.14.5 Tuletundlikkus**

Tehnohoolderuumi seinad ja lagi B-s1, d0, põrand DFL-s1.

Seina ja lae tuletundlikkus – D-s2, d2

Põrandale piiranguid ei seata.

Välisseina välispinna tuletundlikkus - D-s2,d2.

### **1.15 Evakuatsiooniteed**

Elamu elanike evakueerimiseks kasutada kahte välisust ja avatavaid aknaid. Teise korruse evakuatsiooniks kasutada treppi ja vajadusel aknaid.

### **1.16 Tuleohutuspaigaldised**

Eramusse on ette nähtud vähemalt üks autonoomne tulekahjusignalisatsiooniandur.

### **1.17 Heakorrastus ja haljastus**

#### **1.17.1 Olemasolev ja säilitatav haljastus**

Krundil puudub haljastus.

#### **1.17.2 Projekteeritud haljastus**

Hoone ümber rajada murukattega õu. Uushaljastusena kasutada soovituslikult poolkõrgeid piirkonnale omaseid taimeliike. Piirdeaia äärde rajada hekk, maja taha lillepeenrad ja ilupõõsad.

#### **1.17.3 Piirded ja väravad**

Krundi piirile on planeeritud horisontaalsetest laudadest puitaed (valget värvi). Lippide valikul on lähtutud A klassi puidumaterjalist. Aiapostid on planeeritud tsingitud metallist. Aia kõrgus on 1.50 meetrit. Aiast sissepoole jääb piirdehekk. Autodele mõeldud värav on puldiga avatav liugvärav, mille laius on 3,0 m. Jalgvärava laius on 0,80 m.

### 1.18 Graafiline osa

Joonise nr.	Joonise nimetus	Mõõtkava
1	Asendiskeem	1:2500
2	Asendiplaan	1:1500
3	Klooria IA I-korruseplaan	1:100
4	Klooria IA vaated	1:150
5	Klooria IA lõige A-A	1:100
6	Klooria IA katuseplaan	1:100
7	Klooria IA, IIA, IIIA vundamendiplaan	1:100
8	Klooria IIA I-korruseplaan	1:100
9	Klooria IIA II-korruseplaan	1:100
10	Klooria IIA vaated	1:150
11	Klooria IIA lõige B-B	1:100
12	Klooria IIA katuseplaan	1:100
13	Klooria IIIA I-korruseplaan	1:100
14	Klooria IIIA II-korruseplaan	1:100
15	Klooria IIIA vaated	1:150
16	Klooria IIIA lõige C-C	1:100
17	Klooria IIIA katuseplaan	1:100
18	Klooria IB I-korruseplaan	1:100

Madalaenergia tüüperamu eelprojekt  
Energiatõhususe maksumusanalüüsiga

19	Klooria IB vaated	1:150
20	Klooria IB lõige A-A	1:100
21	Klooria IB katuseplaan	1:100
22	Klooria IB, IIB, IIIB vundamendiplaan	1:100
23	Klooria IIB I-korruseplaan	1:100
24	Klooria IIB II-korruseplaan	1:100
25	Klooria IIB vaated	1:150
26	Klooria IIB lõige B-B	1:100
27	Klooria IIB katuseplaan	1:100
28	Klooria IIIB I-korruseplaan	1:100
29	Klooria IIIB II-korruseplaan	1:100
30	Klooria IIIB vaated	1:100
31	Klooria IIIB lõige C-C	1:100
32	Klooria IIIB katuseplaan	1:100



## 2. ENERGIATÕHUSUSE- ja MAKSUMUSANALÜÜS

Maksumusarvutuste teostamisel olen valinud kaks varianti energiatõhususe osas tehtud katsetustest, et nende kulutõhusust võrrelda.

Maksumustabelites on autor saanud küttesüsteemide ning nende paigalduse hinnapakumised tootjatelt. Ehitusmaterjalide hinnad on võetud Ehituse ABC ning Interbauen kodulehtedelt. Ehitustööde maksumuste arvutamiseks on kasutatud hinnakirja Ecomod Ehitus OÜ kodulehelt.

Tabel 2.1 Klooria IA küttesüsteemide võrdlus.

Energia bilanss	Netoenergia vajadus	Maasoojuspump	Õhk-vesi SP	Gaasikatel
		Energiakasutus/lok. taastuv en.	Energiakasutus/lok. taastuv en.	Energiakasutus/lok. taastuv en.
Ruumide küte	54,96	14,09	20,58	68,06
Vent.õhu soojendamine	6,67	6,67	6,67	6,67
Tarbevee soojendamine	44,03	6,2	14,68	23,11
Ventilaatorid ja pumbad	5,5	5,5	5,5	7,5
Valgustus	7	7	7	7
Seadmed	18	18	18	18
Päikeseelekter		-28,4	-28,4	-28,4
Summa		29,06	44,03	101,94
Energiatõhususearv		58	88	106

Tabel 2.2 Klooria IIA küttesüsteemide võrdlus.

Energia bilanss	Netoenergia vajadus	Maasoojuspump	Õhk-vesi SP	Gaasikatel
		Energiakasutus/lok. taastuv en.	Energiakasutus/lok. taastuv en.	Energiakasutus/lok. taastuv en.
Ruumide küte	45,08	10,8	17,26	57,07
Vent.õhu soojendamine	7,54	7,54	7,54	7,54
Tarbevee soojendamine	24,79	7	8,26	26,09
Ventilaatorid ja pumbad	5,5	5,5	5,5	7,5
Valgustus	7	7	7	7
Seadmed	18	18	18	18
Päikeseelekter		-19,72	-19,72	-19,72
Summa		36,12	43,84	103,48
Energiaõhususearv		72	88	124

Tabel 2.3 Klooria III A küttesüsteemide võrdlus.

Energia bilanss	Netoenergia vajadus	Maasoojuspump	Õhk-vesi SP	Gaasikatel
		Energiakasutus/lok. taastuv en.	Energiakasutus/lok. taastuv en.	Energiakasutus/lok. taastuv en.
Ruumide küte	43,68	10,23	16,3	54,09
Vent.õhu soojendamine	7,4	7,4	7,4	7,4
Tarbevee soojendamine	24,97	7,3	11,89	26,29
Ventilaatorid ja pumbad	5,5	5,5	5,5	7,5
Valgustus	7	7	7	7
Seadmed	18	18	18	18
Päikeseelekter		-16,36	-16,36	-16,36
Summa		39,07	49,73	103,92
Energiaõhususearv		78	99	128

Tabelis 2.1 on võrdluseks Klooria IA eramu energiaõhususe arvutused kolme erineva küttesüsteemi kasutamisel. Võrdlusest võib näha, et kõigi küttesüsteemide puhul on saadud madalaenergiaklass - B energiaklass. Lisaks saab välja lugeda, et kõige parem energiaõhususe arv saavutatakse maasoojuspumbaga küttesüsteemi kasutamisel ning kõige kehvem tulemus saavutatakse gaasikatla kasutamisel.

Tabelis 2.2 on võrdluseks Klooria IIA eramu energiaõhususe arvutused kolme erineva küttesüsteemi kasutamisel. Võrdlusest võib näha, et maasoojuspumba- ja õhkvesi soojuspumbaga küttesüsteemide puhul on saadud madalaenergiaklass - B energiaklass. Gaasikatlaga lahenduse puhul on jäänud tulemus C-energiaklassi. Lisaks saab välja lugeda, et kõige parem energiaõhususe arv saavutatakse maasoojuspumbaga küttesüsteemi kasutamisel.

Tabelis 2.3 on võrdluseks Klooria IIIA eramu energiaõhususe arvutused kolme erineva küttesüsteemi kasutamisel. Võrdlusest võib näha, et maasoojuspumba- ja õhkvesi soojuspumbaga küttesüsteemide puhul on saadud madalaenergiaklass - B energiaklass. Gaasikatlaga lahenduse puhul on jäänud tulemus C-energiaklassi. Ka selle võrdluse puhul on kõige parem energiaõhususe arv saavutatakse maasoojuspumbaga küttesüsteemi kasutamisel.

Tabel 2.4 Klooria IA õhk-vesi soojuspumbaga maksumusarvutus.

Kood	Nimetus	Ühik	maht	Ühikhind	Kokku
<b>1</b>	<b>VÄLISRAJATISED</b>				
12	Hoonealune süvend	m3	550	3,10 €	1 705,00 €
<b>2</b>	<b>ALUSED JA VUNDAMENDID</b>				
21	Rostvärgid ja taldmikud				- €
	Fibo taldmikuplokid	jm	61,5	50,00 €	3 075,00 €
22	Vundamendid				- €
	Lintvundament Fibo5 200 mm, sügavus 1,2m	jm	61,5	75,00 €	4 612,50 €
	Terrassi-, trepi- ja varjualuse postid Ø150 mm betoon	tk	81	15,00 €	1 215,00 €
23	Aluspõrandad				- €
	Tagasitäide	m3	500	5,80 €	2 900,00 €
	Põrand pinnasel koos põrandakattega	m2	102	130,00 €	13 260,00 €
<b>3</b>	<b>KANDEARINDID</b>				
32	Kandvad ja välisseinad				- €
	Välissein	m2	123	151,00 €	18 573,00 €
	Kandev sissein	m2	65	96,00 €	6 240,00 €
33	Vahe- ja katuslaed				- €
	Katuslagi	m2	215	162,00 €	34 830,00 €
34	Trepielemendid				- €
	Sisetrepp	komp	1	2 100,00 €	2 100,00 €
	Välistrepp	komp.	1	1 100,00 €	1 100,00 €
38	Ruumelemendid				- €
<b>4</b>	<b>FASSAADIELEMENDID JA KATUSED</b>				
41	Klaasfassaadid, vitriinid ja eriaknad				- €
42	Aknad				- €
	Aken 1 (A1)	tk	2	561,80 €	1 123,60 €
	Aken 2 (A2)	tk	1	820,90 €	820,90 €
	Akene 3 (A3)	tk	2	668,90 €	1 337,80 €
	Aken 4 (A4)	tk	1	389,40 €	389,40 €
	Aken 5 (A5)	tk	1	303,80 €	303,80 €
	Aken 6 (A6)	tk			
43	Välisüksed ja väravad				- €
	Uks 1 (U1)	tk	1	1 100,00 €	1 100,00 €
	Uks 2 (U2)	tk	1	700,00 €	700,00 €
46	Rõudud ja terrassid				- €
	Terrass	m2	40	78,00 €	3 120,00 €
	Varjualune	m2	12,5	58,00 €	725,00 €
	Kuur	m2	22	60,00 €	1 320,00 €
<b>5</b>	<b>RUUMITARINDID JA PINNAKATTED</b>				
51	Vaheseinad				- €
	Puit ja kips vaheseinad	m2	30	49,00 €	1 470,00 €
52	Siseüksed				- €
	Siseuks 1	tk	4	130,00 €	520,00 €
53	Seinte pinnakatted				- €
	Savikrohv	m2	180	43,00 €	7 740,00 €
	Tapeetimine	m2	25	48,00 €	1 200,00 €
	Plaatimine	m2	40	58,00 €	2 320,00 €
54	Lagede pinnakatted				- €
	Lubivärv	m2	96	43,00 €	4 128,00 €
55	Treppidepinnakatted				- €
56	Põrandad ja põrandakatted				- €
	Parkett	m2	88,1	45,00 €	3 964,50 €
	Keraamilineplaat	m2	7,9	58,00 €	458,20 €

Madalaenergia tüüperamu eelprojekt  
Energiatehuse maksumusanalüüsiga

<b>7</b>	<b>TEHNOSÜSTEEMID</b>				
<b>71</b>	<b>Veevarustus ja kanalisatsioon</b>				- €
	Veevarustus	komp.	1	2 200,00 €	2 200,00 €
	Kanalisatsioon	komp.	1	1 500,00 €	1 500,00 €
<b>72</b>	<b>Küte, ventilatsioon ja jahutus</b>				- €
	Õhk-vesi soojuspump, soojustagastiga ventilatsioon	komp.	1	20 535,30 €	20 535,30 €
	PV-paneelid	komp.	1	8 250,00 €	8 250,00 €
<b>73</b>	<b>Tuletõrjevarustus</b>				- €
	Tuletõrjevarustus	Komp.	1	400,00 €	
<b>74</b>	<b>Tugevoolupaigaldis</b>				- €
	Tugevool	komp.	1	7 500,00 €	7 500,00 €
<b>75</b>	<b>Nõrkvoolupaigaldis ja automaatika</b>				- €
	Nõrkvool ja automaatika	komp.	1	1 000,00 €	1 000,00 €
				KOKKU:	163 337,00 €

Tabel 2.5 Klooria IA gaaskatlaka maksumusarvutus.

Kood	Nimetus	Ühik	maht	Ühikhind	Kokku
<b>1</b>	<b>VÄLISRAJATISED</b>				
<b>12</b>	<b>Hoonealune süvend</b>	m3	550	3,10 €	1 705,00 €
<b>2</b>	<b>ALUSED JA VUNDAMENDID</b>				
<b>21</b>	<b>Rostvärgid ja taldmikud</b>				- €
211	Liiv- ja killustikalused				- €
	Fibo taldmikuplokid	jm	61,5	50,00 €	3 075,00 €
<b>22</b>	<b>Vundamendid</b>				- €
	Lintvundament Fibo5 200 mm, sügavus 1,2m	jm	61,5	75,00 €	4 612,50 €
	Terrassi-, trepi- ja varjualuse postid Ø150 mm betoon	tk	81	15,00 €	1 215,00 €
<b>23</b>	<b>Aluspõrandad</b>				- €
231	Liiv- ja killustikalused	m3	500	5,80 €	2 900,00 €
	Põrand pinnasel koos põrandakattega	m2	102	130,00 €	13 260,00 €
<b>3</b>	<b>KANDEJARINDID</b>				
<b>32</b>	<b>Kandvad ja välisseinad</b>				- €
	Välissein	m2	123	151,00 €	18 573,00 €
	Kandev sisesein	m2	65	96,00 €	6 240,00 €
<b>33</b>	<b>Vahe- ja katuslaed</b>				- €
	Katuslagi	m2	215	162,00 €	34 830,00 €
<b>34</b>	<b>Trepielendid</b>				- €
	Sisetrepp	komp	1	2 100,00 €	2 100,00 €
	Välitrepp	komp.	1	1 100,00 €	1 100,00 €
<b>38</b>	<b>Ruumelemendid</b>				- €
<b>4</b>	<b>FASSAADIELEMENDID JA KATUSED</b>				
<b>42</b>	<b>Aknad</b>				- €
	Aken 1 (A1)	tk	2	561,80 €	1 123,60 €
	Aken 2 (A2)	tk	1	820,90 €	820,90 €
	Akene 3 (A3)	tk	2	668,90 €	1 337,80 €
	Aken 4 (A4)	tk	1	389,40 €	389,40 €
	Aken 5 (A5)	tk	1	303,80 €	303,80 €
<b>43</b>	<b>Välisüksed ja väravad</b>				- €
	Uks 1 (U1)	tk	1	1 100,00 €	1 100,00 €
	Uks 2 (U2)	tk	1	700,00 €	700,00 €
<b>46</b>	<b>Rõdud ja terrassid</b>				- €
	Terrass	m2	40	78,00 €	3 120,00 €
	Varjualune	m2	12,5	58,00 €	725,00 €
	Kuur	m2	22	60,00 €	1 320,00 €
<b>47</b>	<b>Piirded ja käiguteed</b>				- €

Madalaenergia tüüperamu eelprojekt  
Energiatõhususe maksumusanalüüsiga

<b>4</b>	<b>FASSAADIELEMENDID JA KATUSED</b>				
<b>42</b>	<b>Aknad</b>				- €
	Aken 1 (A1)	tk	2	561,80 €	<b>1 123,60 €</b>
	Aken 2 (A2)	tk	1	820,90 €	<b>820,90 €</b>
	Akne 3 (A3)	tk	2	668,90 €	<b>1 337,80 €</b>
	Aken 4 (A4)	tk	1	389,40 €	<b>389,40 €</b>
	Aken 5 (A5)	tk	1	303,80 €	<b>303,80 €</b>
<b>43</b>	<b>Välisüksed ja väravad</b>				- €
	Uks 1 (U1)	tk	1	1 100,00 €	<b>1 100,00 €</b>
	Uks 2 (U2)	tk	1	700,00 €	<b>700,00 €</b>
<b>46</b>	<b>Rõdud ja terrassid</b>				- €
	Terrass	m2	40	78,00 €	<b>3 120,00 €</b>
	Varjualune	m2	12,5	58,00 €	<b>725,00 €</b>
	Kuur	m2	22	60,00 €	<b>1 320,00 €</b>
<b>47</b>	<b>Piirded ja käiguteed</b>				- €
<b>5</b>	<b>RUUMITARINDID JA PINNAKATTED</b>				
<b>51</b>	<b>Vaheseinad</b>				- €
	Puit ja kips vaheseinad	m2	30	49,00 €	<b>1 470,00 €</b>
<b>52</b>	<b>Siseüksed</b>				- €
	Siseüks 1	tk	4	130,00 €	<b>520,00 €</b>
<b>53</b>	<b>Seinte pinnakatted</b>				- €
	Savikrohv	m2	180	43,00 €	<b>7 740,00 €</b>
	Tapeetimine	m2	25	48,00 €	<b>1 200,00 €</b>
	Plaatimine	m2	40	58,00 €	<b>2 320,00 €</b>
<b>54</b>	<b>Lagede pinnakatted</b>				- €
	Lubivärv	m2	96	43,00 €	<b>4 128,00 €</b>
<b>55</b>	<b>Treppidepinnakatted</b>				- €
<b>56</b>	<b>Põrandad ja põrandakatted</b>				- €
	Parkett	m2	91	45,00 €	<b>4 095,00 €</b>
	Keraamiline plaat	m2	5	58,00 €	<b>290,00 €</b>
<b>56</b>	<b>Eriruumide pinnakatted</b>				- €
<b>7</b>	<b>TEHNOSÜSTEEMID</b>				
<b>71</b>	<b>Veevarustus ja kanalisatsioon</b>				- €
	Veevarustus	komp.	1	2 200,00 €	<b>2 200,00 €</b>
	Kanalisatsioon	komp.	1	1 500,00 €	<b>1 500,00 €</b>
<b>72</b>	<b>Küte, ventilatsioon ja jahutus</b>				- €
	Gaasikatel, ventilatsioon	komp.	1		- €
	PV-paneelid	komp.	1	8 250,00 €	<b>8 250,00 €</b>
<b>73</b>	<b>Tuletõrjevarustus</b>				- €
	Tuletõrjevarustus	Komp.	1	400,00 €	<b>400,00 €</b>
<b>74</b>	<b>Tugevoolupaigaldis</b>				- €
	Tugevool	komp.	1	7 500,00 €	<b>7 500,00 €</b>
<b>75</b>	<b>Nõrkvoolupaigaldis ja automaatika</b>				- €
	Nõrkvool ja automaatika	komp.	1	1 000,00 €	<b>1 000,00 €</b>
				KOKKU:	143 164,00 €

Tabel 2.4 ja Tabel 2.5 on võrreldud eramu Klooria IA maksumust õhk-vesi soojuspumbaga küttesüsteemi ja gaasikatla küttesüsteemi maksumusarvutust. Võrdlusest võib näha, et gaasikatla küttesüsteem on u 20 000 € soodsam.

Madalaenergia tüüperamu eelprojekt  
Energiaõhususe maksumusanalüüsiga

Tabel 2.6 Klooria IIA maasoojuspumbaga maksumusarvutus.

Kood	Nimetus	Ühik	maht	Ühikhind	Kokku
<b>1</b>	<b>VÄLISRAJATISED</b>				
11	Ettevalmistus ja lammutus				- €
12	Hoonealune süvend	m3	550	3,10 €	1 705,00 €
<b>2</b>	<b>ALUSED JA VUNDAMENDID</b>				
21	Rostvärgid ja taldmikud				- €
	Fibo taldmikuplokid	jm	61,5	50,00 €	3 075,00 €
22	Vundamendid				- €
	Lintvundament Fibo5 200 mm, sügavus 1,2m	jm	61,5	75,00 €	4 612,50 €
	Terrassi-, trepi- ja varjualuse postid Ø150 mm betoon	tk	81	15,00 €	1 215,00 €
23	Aluspõrandad				- €
231	Liiv- ja killustikalused	m3	500		- €
	Põrand pinnasel koos põrandakattega	m2	102	130,00 €	13 260,00 €
<b>3</b>	<b>KANDEJARINDID</b>				
32	Kandvad ja välisseinad				- €
	Välissein	m2	200	151,00 €	30 200,00 €
	Kandev sisesein	m2	40	96,00 €	3 840,00 €
33	Vahe- ja katuslaed				- €
	Katuslagi	m2	250	162,00 €	40 500,00 €
	Vahelagi	m2	102	54,00 €	5 508,00 €
34	Trepielemendid				- €
	Sisetrepp	komp	1	2 100,00 €	2 100,00 €
	Välistrepp	komp.	1	1 100,00 €	1 100,00 €
38	Ruumelemendid				- €
<b>4</b>	<b>FASSAADIELEMENDID JA KATUSED</b>				
41	Klaasfassaadid, vitriinid ja eriaknad				- €
42	Aknad				- €
	Aken 1 (A1)	tk	4	561,80 €	2 247,20 €
	Aken 2 (A2)	tk	1	820,90 €	820,90 €
	Akene 3 (A3)	tk	2	668,90 €	1 337,80 €
	Aken 4 (A4)	tk	1	389,90 €	389,90 €
	Aken 5 (A5)	tk	2	303,80 €	607,60 €
	Aken 6 (A6)	tk	1	233,00 €	233,00 €
43	Välisüksed ja väravad				- €
	Uks 1 (U1)	tk	1	1 100,00 €	1 100,00 €
	Uks 2 (U2)	tk	1	700,00 €	700,00 €
46	Rõdud ja terrassid				- €
	Terrass	m2	40	78,00 €	3 120,00 €
	Varjualune	m2	12,5	58,00 €	725,00 €
	Kuur	m2	22	60,00 €	1 320,00 €
47	Piirded ja käiguteed				- €
48	Katusetarindid				- €
<b>5</b>	<b>RUUMITARINDID JA PINNAKATTED</b>				
51	Vaheseinad				- €
	Puit ja kips vaheseinad	m2	57	59,00 €	3 363,00 €
52	Siseüksed				- €
	Siseuks 1	tk	6	130,00 €	780,00 €
53	Seinte pinnakatted				- €
	Savikrohv	m2	215	43,00 €	9 245,00 €
	Tapeetimine	m2	50	48,00 €	2 400,00 €
	Plaatimine	m2	55	58,00 €	3 190,00 €
54	Lagede pinnakatted				- €
	Lubivärv	m2	106,8	43,00 €	4 592,40 €
55	Treppidepinnakatted				- €
56	Põrandad ja põrandakatted				- €
	Parkett	m2	95,7	45,00 €	4 306,50 €
	Keraamilineplaat	m2	11,1	58,00 €	643,80 €
56	Eriruumide pinnakatted				- €

Madalaenergia tüüperamu eelprojekt  
Energiatõhususe maksumusanalüüsiga

<b>7</b>	<b>TEHNOSÜSTEEMID</b>				
<b>71</b>	<b>Veevarustus ja kanalisatsioon</b>				- €
	Veevarustus	komp.	1	2 200,00 €	<b>2 200,00 €</b>
	Kanalisatsioon	komp.	1	1 500,00 €	<b>1 500,00 €</b>
<b>72</b>	<b>Küte, ventilatsioon ja jahutus</b>				- €
	Maasoojuspump ventilatsioon soojustagastiga	komp.	1	22 000,00 €	<b>8 922,00 €</b>
	PV-paneelid	komp.	1	8 500,00 €	<b>8 500,00 €</b>
<b>73</b>	<b>Tuletõrjearustus</b>				- €
	Tuletõrjearustus	Komp.	1	500,00 €	<b>500,00 €</b>
<b>74</b>	<b>Tugevoolupaigaldis</b>				- €
	Tugevool	komp.	1	7 500,00 €	<b>7 500,00 €</b>
<b>75</b>	<b>Nõrkvoolupaigaldis ja automaatika</b>				- €
	Nõrkvool ja automaatika	komp.	1	1 000,00 €	<b>1 000,00 €</b>
				KOKKU:	178 359,60 €

Tabel 2.7 Klooria IIA gaasikatlaga maksumusarvutus.

Kood	Nimetus	Ühik	maht	Ühikhind	Kokku
<b>1</b>	<b>VÄLISRAJATISED</b>				
<b>12</b>	<b>Hoonealune süvend</b>	m3	550	3,10 €	1 705,00 €
<b>2</b>	<b>ALUSED JA VUNDAMENDID</b>				
<b>21</b>	<b>Rostvärgid ja taldmikud</b>				- €
	Fibo taldmikuplokid	jm	61,5	50,00 €	3 075,00 €
<b>22</b>	<b>Vundamendid</b>				- €
	Lintvundament Fibo5 200 mm, sügavus 1,2m	jm	61,5	75,00 €	4 612,50 €
	Terrassi-, trepi- ja varjualuse postid Ø150 mm betoon	tk	81	15,00 €	1 215,00 €
<b>23</b>	<b>Aluspõrandad</b>				- €
231	Liiv- ja killustikalused	m3	500	5,80 €	2 900,00 €
	Põrand pinnasel koos põrandakattega	m2	102	130,00 €	13 260,00 €
<b>24</b>	<b>Vaiad ja tugevdustarindid</b>				- €
<b>27</b>	<b>Eritarindid</b>				- €
<b>3</b>	<b>KANDESTARINDID</b>				
<b>32</b>	<b>Kandvad ja välisseinad</b>				- €
	Välissein	m2	123	151,00 €	18 573,00 €
	Kandev sisesein	m2	65	96,00 €	6 240,00 €
<b>33</b>	<b>Vahe- ja katuslaed</b>				- €
	Katuslagi	m2	215	162,00 €	34 830,00 €
<b>34</b>	<b>Trepielemendid</b>				- €
	Sisetrepp	komp	1	2 100,00 €	2 100,00 €
	Välistrepp	komp.	1	1 100,00 €	1 100,00 €
<b>38</b>	<b>Ruumelemendid</b>				- €
<b>4</b>	<b>FASSAADIELEMENDID JA KATUSED</b>				
<b>41</b>	<b>Klaasfassaadid, vitriinid ja eriaknad</b>				- €
<b>42</b>	<b>Aknad</b>				- €
	Aken 1 (A1)	tk	4	561,80 €	2 247,20 €
	Aken 2 (A2)	tk	1	820,90 €	820,90 €
	Akene 3 (A3)	tk	2	668,90 €	1 337,80 €
	Aken 4 (A4)	tk	1	389,40 €	389,40 €
	Aken 5 (A5)	tk	2	303,80 €	607,60 €
	Aken 6 (A6)	tk	1	233,00 €	233,00 €
<b>43</b>	<b>Välisüksed ja väravad</b>				- €
	Uks 1 (U1)	tk	1	1 100,00 €	1 100,00 €
	Uks 2 (U2)	tk	1	700,00 €	700,00 €
<b>46</b>	<b>Rõdud ja terrassid</b>				- €
	Terrass	m2	40	78,00 €	3 120,00 €
	Varjualune	m2	12,5	58,00 €	725,00 €
	Kuur	m2	22	60,00 €	1 320,00 €
<b>47</b>	<b>Piirded ja käiguteed</b>				- €
<b>48</b>	<b>Katusetarindid</b>				- €



Madalaenergia tüüperamu eelprojekt  
Energiaõhususe maksumusanalüüsiga

<b>5</b>	<b>RUUMITARINDID JA PINNAKATTED</b>				
<b>51</b>	<b>Vaheseinad</b>				- €
	Puit ja kips vaheseinad	m2	57	49,00 €	<b>2 793,00 €</b>
<b>52</b>	<b>Siseuksed</b>				- €
	Siseuks 1	tk	6	130,00 €	<b>780,00 €</b>
<b>53</b>	<b>Seinte pinnakatted</b>				- €
	Savikrohv	m2	215	43,00 €	<b>9 245,00 €</b>
	Tapeet	m2	50	48,00 €	<b>2 400,00 €</b>
	Keraamilineplaat	m2	55	58,00 €	<b>3 190,00 €</b>
<b>54</b>	<b>Lagede pinnakatted</b>				- €
	Lubivärv	m2	106,8	43,00 €	<b>4 592,40 €</b>
<b>55</b>	<b>Treppidepinnakatted</b>				- €
<b>56</b>	<b>Põrandad ja põrandakatted</b>				- €
	Parkett	m2	95,7	45,00 €	<b>4 306,50 €</b>
	Keraamilineplaat	m2	11,1	58,00 €	<b>643,80 €</b>
<b>56</b>	<b>Eriruumide pinnakatted</b>				- €
<b>7</b>	<b>TEHNOSÜSTEEMID</b>				
<b>71</b>	<b>Veevarustus ja kanalisatsioon</b>				- €
	Veevarustus	komp.	1	2 200,00 €	<b>2 200,00 €</b>
	Kanalisatsioon	komp.	1	1 500,00 €	<b>1 500,00 €</b>
<b>72</b>	<b>Küte, ventilatsioon ja jahutus</b>				- €
	Gaasikatel, ventilatsioon	komp.	1	13 000,00 €	<b>13 000,00 €</b>
	PV-paneelid	komp.	1	8 025,00 €	<b>8 025,00 €</b>
<b>73</b>	<b>Tuletõrjevarustus</b>				- €
	Tuletõrjevarustus	Komp.	1	500,00 €	<b>500,00 €</b>
<b>74</b>	<b>Tugevoolupaigaldis</b>				- €
	Tugevool	komp.	1	7 500,00 €	<b>7 500,00 €</b>
<b>75</b>	<b>Nõrkvoolupaigaldis ja automaatika</b>				- €
	Nõrkvool ja automaatika	komp.	1	1 000,00 €	<b>1 000,00 €</b>
				KOKKU:	163 887,10 €

Tabel 2.6 ja Tabel 2.7 on võrreldud eramu Klooria IIA maksumust maasoojuspumbaga küttesüsteemi ja gaasikatlaga küttesüsteemi maksumusarvutust. Võrdlusest võib näha, et gaasikatlaga küttesüsteem on u 28 000 € soodsam.

Tabel 2.8 Klooria IIIA õhk-vesi soojuspumbaga maksumusarvutus.

Kood	Nimetus	Ühik	maht	Ühikhind	Kokku
<b>1</b>	<b>VÄLISRAJATISED</b>				
11	Ettevalmistus ja lammutus				- €
12	Hoonealune süvend	m3	550	3,10 €	1 705,00 €
<b>2</b>	<b>ALUSED JA VUNDAMENDID</b>				
21	Rostvärgid ja taldmikud				- €
211	Liiv- ja killustikalused				- €
	Fibo taldmikuplokid	jm	61,5	50,00 €	3 075,00 €
22	Vundamendid				- €
	Lintvundament Fibo5 200 mm, sügavus 1,2m	jm	61,5	75,00 €	4 612,50 €
	Terrassi-, trepi- ja varjualuse postid Ø150 mm betoon	tk	81	15,00 €	1 215,00 €
23	Aluspõrandad				- €
231	Liiv- ja killustikalused	m3	500	5,80 €	2 900,00 €
	Põrand pinnasel koos põrandakattega	m2	102	130,00 €	13 260,00 €
<b>3</b>	<b>KANDEKATTE</b>				
32	Kandvad ja välisseinad				- €
	Välissein	m2	123	151,00 €	18 573,00 €
	Kandev sisesein	m2	65	96,00 €	6 240,00 €
33	Vahe- ja katuslaed				- €
	Katuslagi	m2	215	162,00 €	34 830,00 €
34	Trepielemendid				- €
	Sisetrepp	komp	1	2 100,00 €	2 100,00 €
	Välitrepp	komp.	1	1 100,00 €	1 100,00 €
38	Ruumelemendid				- €
<b>4</b>	<b>FASSAADIELEMENDID JA KATUSED</b>				
41	Klaasfassaadid, vitriinid ja eriaknad				- €
42	Aknad				- €
	Aken 1 (A1)	tk	4	561,80 €	2 247,20 €
	Aken 2 (A2)	tk	1	820,90 €	820,90 €
	Akene 3 (A3)	tk	2	669,90 €	1 339,80 €
	Aken 4 (A4)	tk	1	389,40 €	389,40 €
	Aken 5 (A5)	tk	2	303,80 €	607,60 €
	Aken 6 (A6)	tk	1	233,00 €	233,00 €
	Akene 7 (A7)	tk	1	796,30 €	796,30 €
43	Välisüksed ja väravad				- €
	Uks 1 (U1)	tk	1	1 100,00 €	1 100,00 €
	Uks 2 (U2)	tk	1	700,00 €	700,00 €
46	Rõdud ja terrassid				- €
	Terrass	m2	40	78,00 €	3 120,00 €
	Varjualune	m2	12,5	58,00 €	725,00 €
	Kuur	m2	22	60,00 €	1 320,00 €
47	Piirded ja käiguteed				- €
48	Katusekatte				- €
<b>5</b>	<b>RUUMIKATTE JA PINNAKATTE</b>				
51	Vaheseinad				- €
	Puit ja kips vaheseinad	m2	90	49,00 €	4 410,00 €
52	Siseüksed				- €
	Siseüks 1	tk	8	130,00 €	1 040,00 €
53	Seinte pinnakatted				- €
	Savikrohv	m2	302	43,00 €	12 986,00 €
	Tapeetimine	m2	63	48,00 €	3 024,00 €
	Plaatimine	m2	64	58,00 €	3 712,00 €
	Puitlaudis	m2	23,4		
54	Lagede pinnakatted				- €
	Lubivärv	m2	130	43,00 €	5 590,00 €
55	Treppidepinnakatted				- €
56	Põrandad ja põrandakatted				- €
	Parkett	m2	110,5	45,00 €	4 972,50 €
	Keraamilineplaat	m2	19,5	58,00 €	1 131,00 €

Madalaenergia tüüperamu eelprojekt  
Energiatõhususe maksumusanalüüsiga

<b>7</b>	<b>TEHNOSÜSTEEMID</b>				
<b>71</b>	<b>Veevarustus ja kanalisatsioon</b>				- €
	Veevarustus	komp.	1	2 200,00 €	<b>2 200,00 €</b>
	Kanalisatsioon	komp.	1	1 500,00 €	<b>1 500,00 €</b>
<b>72</b>	<b>Küte, ventilatsioon ja jahutus</b>				- €
	Õhk-vesi soojuspump	komp.	1	25 959,30 €	<b>25 959,30 €</b>
	PV-paneelid	komp.	1	8 250,00 €	<b>8 250,00 €</b>
<b>73</b>	<b>Tuletõrjevarustus</b>				- €
	Tuletõrjevarustus	Komp.	1	500,00 €	<b>500,00 €</b>
<b>74</b>	<b>Tugevoolupaigaldis</b>				- €
	Tugevool	komp.	1	7 500,00 €	<b>7 500,00 €</b>
<b>75</b>	<b>Nõrkvoolupaigaldis ja automaatika</b>				- €
	Nõrkvool ja automaatika	komp.	1	1 000,00 €	<b>1 000,00 €</b>
				KOKKU:	186 784,50 €

Tabel 2.9 Klooria IIIA gaaskatla maksumusarvutus.

Kood	Nimetus	Ühik	maht	Ühikhind	Kokku
<b>1</b>	<b>VÄLISRAJATISED</b>				
<b>11</b>	<b>Ettevalmistus ja lammutus</b>				- €
<b>12</b>	<b>Hoonealune süvend</b>	m3	550	3,10 €	<b>1 705,00 €</b>
<b>2</b>	<b>ALUSED JA VUNDAMENDID</b>				
<b>21</b>	<b>Rostvärgid ja taldmikud</b>				- €
211	Liiv- ja killustikalused				- €
	Fibo taldmikuplokid	jm	61,5	50,00 €	<b>3 075,00 €</b>
<b>22</b>	<b>Vundamendid</b>				- €
	Lintvundament Fibo5 200 mm, sügavus 1,2m	jm	61,5	75,00 €	<b>4 612,50 €</b>
	Terrassi-, trepi- ja varjualuse postid Ø150 mm betoon	tk	81	15,00 €	<b>1 215,00 €</b>
<b>23</b>	<b>Aluspõrandad</b>				- €
231	Liiv- ja killustikalused	m3	500	5,80 €	<b>2 900,00 €</b>
	Põrand pinnasel koos põrandakattega	m2	102	130,00 €	<b>13 260,00 €</b>
<b>3</b>	<b>KANDEJARINDID</b>				
<b>32</b>	<b>Kandvad ja välisseinad</b>				- €
	Välissein	m2	187	151,00 €	<b>28 237,00 €</b>
	Kandev sisesein	m2	81	96,00 €	<b>7 776,00 €</b>
<b>33</b>	<b>Vahe- ja katuslaed</b>				- €
	Katuslagi	m2	215	162,00 €	<b>34 830,00 €</b>
<b>34</b>	<b>Trepielemendid</b>				- €
	Sisetrepp	komp	1	2 100,00 €	<b>2 100,00 €</b>
	Välitrepp	komp.	1	1 100,00 €	<b>1 100,00 €</b>
<b>38</b>	<b>Ruumelemendid</b>				- €
<b>4</b>	<b>FASSAADIELEMENDID JA KATUSED</b>				
<b>41</b>	<b>Klaasfassaadid, vitriinid ja eriaknad</b>				- €
<b>42</b>	<b>Aknad</b>				- €
	Aken 1 (A1)	tk	4	561,80 €	<b>2 247,20 €</b>
	Aken 2 (A2)	tk	1	820,90 €	<b>820,90 €</b>
	Akne 3 (A3)	tk	2	668,90 €	<b>1 337,80 €</b>
	Aken 4 (A4)	tk	1	389,40 €	<b>389,40 €</b>
	Aken 5 (A5)	tk	2	303,80 €	<b>607,60 €</b>
	Akne 6 (A6)	tk	1	233,00 €	<b>233,00 €</b>
	Akne 7 (A7)	tk	1	796,30 €	<b>796,30 €</b>
<b>43</b>	<b>Välisüksed ja väravad</b>				- €
	Uks 1 (U1)	tk	1	1 100,00 €	<b>1 100,00 €</b>
	Uks 2 (U2)	tk	1	700,00 €	<b>700,00 €</b>
<b>46</b>	<b>Rõdud ja terrassid</b>				- €
	Terrass	m2	40	78,00 €	<b>3 120,00 €</b>
	Varjualune	m2	12,5	58,00 €	<b>725,00 €</b>
	Kuur	m2	22	60,00 €	<b>1 320,00 €</b>
<b>47</b>	<b>Piirded ja käiguteed</b>				- €
<b>48</b>	<b>Katusetarindid</b>				- €

Madalaenergia tüüperamu eelprojekt  
Energiaõhususe maksumusanalüüsiga

<b>5</b>	<b>RUUMITARINDID JA PINNAKATTED</b>				
<b>51</b>	<b>Vaheseinad</b>				- €
	Puit ja kips vaheseinad	m2	30	49,00 €	<b>1 470,00 €</b>
<b>52</b>	<b>Siseuksed</b>				- €
	Siseuks 1	tk	4	130,00 €	<b>520,00 €</b>
<b>53</b>	<b>Seinte pinnakatted</b>				- €
	Savikrohv	m2	180	43,00 €	<b>7 740,00 €</b>
	Tapeetimine	m2	25	48,00 €	<b>1 200,00 €</b>
	Plaatimine	m2	40	58,00 €	<b>2 320,00 €</b>
<b>54</b>	<b>Lagede pinnakatted</b>				- €
	Lubivärv	m2	102	43,00 €	<b>4 386,00 €</b>
<b>55</b>	<b>Treppidepinnakatted</b>				- €
<b>56</b>	<b>Põrandad ja põrandakatted</b>				- €
<b>56</b>	<b>Eriruumide pinnakatted</b>				- €
<b>7</b>	<b>TEHNOSÜSTEEMID</b>				
<b>71</b>	<b>Veevarustus ja kanalisatsioon</b>				- €
	Veevarustus	komp.	1	2 200,00 €	<b>2 200,00 €</b>
	Kanalisatsioon	komp.	1	1 500,00 €	<b>1 500,00 €</b>
<b>72</b>	<b>Küte, ventilatsioon ja jahutus</b>				- €
	Gaasikatel, ventilatsioon	komp.	1	16 000,00 €	<b>16 000,00 €</b>
	PV-paneelid	komp.	1	8 250,00 €	<b>8 250,00 €</b>
<b>73</b>	<b>Tuletõrjearustus</b>				- €
	Tuletõrjearustus	Komp.	1	500,00 €	<b>500,00 €</b>
<b>74</b>	<b>Tugevoolupaigaldis</b>				- €
	Tugevool	komp.	1	7 500,00 €	<b>7 500,00 €</b>
<b>75</b>	<b>Nõrkvoolupaigaldis ja automaatika</b>				- €
	Nõrkvool ja automaatika	komp.	1	1 000,00 €	<b>1 000,00 €</b>
				KOKKU:	168 793,70 €

Tabel 2.8 ja Tabel 2.9 on võrreldud eramu Klooria IIIA maksumust maasoojuspumbaga küttesüsteemi ja gaasikatlaga küttesüsteemi maksumusarvutust. Võrdlusest võib näha, et gaasikatlaga küttesüsteem on u 18 000 € soodsam.

Järeldusena võib välja tuua, et maasoojuspumbaga küttesüsteemid on teistest valikutest kallimad, kuid nendega saavutatakse parem energiaõhususearv. Gaasikatlaga küttesüsteemid on odavamad, kuid sellise lahenduse puhul ei saavutata piisavalt head energiaõhususearvu. Et saavutada B-energiaklassi energiaõhusust, oli antud eramute puhul vaja kasutada päikesepaneele. PV-paneelid küll tõstavad ehitiste hinda, aga kokkuvõttes tagavad oluliselt parema energiaõhususe arvu ning väheneb aastane kütetarve. Antud hoonete puhul on võrdlusest hästi näha, milliste süsteemidega saavutatakse energiaõhusam eramu.

## KOKKUVÕTE

Magistritööna koostati kolme madalaenergia tüüperamu eelprojekt, energiaõhususe- ja maksumusanalüüs. Äksi alevikus, Tartumaal, planeeriti kolm krunti 34. üksikeramukrundiks ning keskuse avalikuks alaks. Välja töötati eramud kasvavate mahtudega, vastavalt kahele, neljale ja kuuetele inimesele.

Antud töö seletuskirja koostamisel on lähtunud juhendmaterjalidest, mille struktuur on võetud seletuskirja aluseks. Lahendused on välja töötatud madalaenergia eeskirjadele ning hoonete funktsionaalsusele. Oluline rõhk hoonete projektlahenduste loomisel oli tagada inimeste mugavus ning turvalisus. Projekti graafilises osas on ülevaade eramute visuaalsest kontseptsioonist.

Energiaõhususe analüüsis on teostatud kolme eramu erilahendused vastavalt küttesüsteemide ja orientatsioonile. Välja on toodud hoonete suvine ülekuumenemine. Maksumusanalüüs on koostatud eramutele kahes variandis vastavalt erinevate küttesüsteemide lahendustega.

Eramute kavandamine sai alguse arhitektuursete eskiiside välja töötamisega. Seejärel projekteeriti konstruktsioonilised lahendused, mille aluseks oli liginullenergia ehitus. Töö koostamisel jõuti järeldusele, et energiaõhusus omab suurt rolli eramu projekteerimisel ning insenertehniliste lahenduste loomisel. Eramute maksumus sõltub paljudest valikutest, mida on vaja madalaenergia hoone projekteerimisel.

Magistritöö lisadena on välja toodud hinnapakumised seadmete ja nende paigaldamise kohta.

## KASUTATUD KIRJANDUS

1. Ehitusmaterjalid. Interbauen- ehitusmaterjalide e-kaubamaja kodulehekülj [WWW] <https://interbauen.ee/> (20.05.2018).
2. Ehitustööde hinnakiri. Ecomod Ehitus OÜ kodulehekülj [WWW] <http://ecomodehitus.ee/hinnakiri/> (20.05.2018).
3. Hoone energiatõhususe arvutamise meetodika. Riigiteataja. [WWW] <https://www.riigiteataja.ee/akt/119012018007> (24.05.2018).
4. Hoone energiatõhususe miinimumnõuded. Riigiteataja. [WWW] <https://www.riigiteataja.ee/akt/119012018006> (24.05.2018).
5. Liginullenergia eluhooned. Piirdetarindite liitekohtade joonsoojuslähivuste kataloog. Kredex kodulehekülj [WWW] <http://www.kredex.ee/energiatohususest/> (28.04.2018).
6. Madalenergia- ja liginullenergiahoone kavandamine. Juhend väikeelamute projekteerijale, ehitajale ja tellijale. T. Kalamees, T. Tark, Tallinn: TTÜ Kirjastus, 2012.

## LISAD

### Lisa 1. Gaasikatla hinnapakkumine



AS FEB  
Forelli 4, 10621, Tallinn, Estonia  
Reg.nr: 10109270 KMKR / VAT: EE100125937  
Tel./Phone: +372 6548500 E-Mail: feb@feb.ee

HINNAPAKKUMINE 1000201537-0  
QUOTATION

Kuupäev / Date 24-05-2018  
Meie viide / Our reference: Hardi Kreis  
Tellimuse klient / Order Customer: KA2  
Teie viide / Your reference:  
E-Mail:

Arve klient / Invoice Customer  
Eve Kangron  
Äksi

Tarneaadress / Delivery Address  
Eve Kangron  
Äksi

Märkused / Remarks	gaasi katlad					
RIDA / POS.	TOOTE KOOD / NIMETUS STOCK CODE / DESCRIPTION	KOGUS QTY	HIND PRICE	AH.% DISC.	SOODUSHIND DISC.PRICE	KOKKU TOTAL
000001	ZWA24-2KE * Gaasikatel JUNKERS 7,8-24,0 kW,vesi 11 l/sek	1 tk	767.50	15,00	652.38	652.38
000002	ZWB24-1DE * Gaasikatel CerapurCompact Bosch. 3-24,1kW (80/60°C) Pakkumisel on kaks erineva võimsusega gaasikatelt.Paigaldust meie ei paku.	1 tk	1189.17	15,00	1010.79	1010.79
KOKKU / TOTAL						1663.17
KÄIBEMAKS / TAX					20.00 %	332.63
KOKKU / TOTAL					EUR	1 995.80

Pakkumine kehtib kuni / Offer is valid until: 23-06-2018

Pakkumise koostas / Offer By:  
Hardi Kreis  
6548618  
hardi.kreis@feb.ee

SWEDBANK	SWIFT: HABAEE2X	IBAN: EE442200221001103507
SEB BANK	SWIFT: EEUHEE2X	IBAN: EE571010002038868008
DANSKE BANK	SWIFT: FOREEE2X	IBAN: EE973300333517030007

www.feb.ee

Leht / Page 1/1

Lisa 2. Akende hinnapakumine (päikesekaitse pakett)



Plasto Aknad.Uksed OU Tartu Riia tänava  
esindus  
Riia 24, Tartu  
Telefon: 7 427 470, Fax: 7 427 546  
tartu@plasto.ee



**Pakkumine nr: 11807628/2**  
**Kangron Eve**

**. Linn**  
**Tel: -**

Lugupeetud klient

Täname Teid meie poole pöördumast sooviga soetada kvaliteetseid Plasto PVC - akna(id) ja/või uks(i).

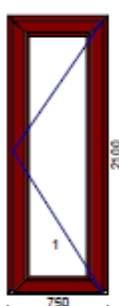
Järgnevalt teeme Teile vastavalt esitatud algandmetele omapoolse hinnapakumise:

Kõik Plasto aknad ja ukсед valmistatakse meie aknatehases, aadressil Peterburi tee 92, Tallinn. Tootmisettevõtte AS Plasto asutati 1991. aastal. Käesoleval ajal toodab Plasto akna- ja uksetehas kaasaegsete seadmetega ja 6000 m<sup>2</sup> tootmispiinal kuni 250 toodet päevas.

Plastos valmistatud PVC akendele ja ustele on omistatud CE-märk ja tooted vastavad standardis **EVS-EN 14351-1:2006 +A2:2016** toodud nõuetele. Plasto juhtimissüsteemi on kontrollitud ja see vastab kvaliteedi- ja keskkonna-juhtimissüsteemi standarditele **ISO 9001:2008** ja **ISO 14001:2004**. Plasto toodetele on omistatud Norra turu nõuetele vastavust tõendav **NDVK** kvaliteedisertifikaat.

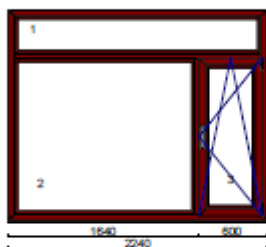
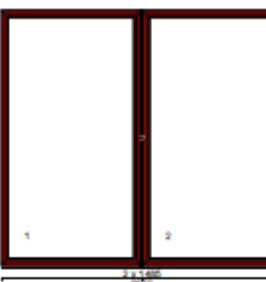
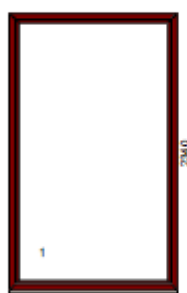
**Maksetingimused: 100% ettemaks või 50% ettemaks ja 50% kauba väljastamisel**

Tooteid on võimalik tellida ka järeilmaksuga. Täpsemat infot loe [www.plasto.ee/jareilmaks](http://www.plasto.ee/jareilmaks)  
Joonistel antud positsioonid on seest vaadatuna, juhul kui ei ole teisiti märgitud.

Pos.	Kirjeldus	Pindala (m <sup>2</sup> )	Hind (EUR)	Kogus (tk.)	Kokku summa (EUR)
1	Pos no. 1 10, 82TU114 750,00 x2100,00 mm.	1,58	559,07	1	559,07
	 <p>Värv:26 - Mahogany Profiilisüsteem bluEvolution 82 AD Tööbilavad 6mm Leng 73mm HO8020S Madal alumiinium uksepakk ZS7110 Veeavad all Stihvt 8x8x130 profiilipaksusele 77-93mm Raam 115mm HO8530S TU Käepide Terrasslukse käepide Art-Line 25 Klaaspakett 4skn174/SN70-16ArtGI-4 (Ug=1,1 W/m<sup>2</sup>K) Mõõt:W=750;H=2 100;</p>				
	Akna paigaldus/Vana eemaldamisega/ ohne 750mmx2100mm 1 tükk(i)		4,27	1	4,27
	Ukse paigaldus/Vana eemaldamisega/ ohne 750mmx2100mm 1 tükk(i)		100,00	1	100,00
	<i>U<sub>w</sub> = 1,3 Wm<sup>2</sup>/K , Kaal 56,83 KG/tk</i> <b>Positsioonide summa netohind:</b>		<b>663,34</b>	<b>1</b>	<b>663,34</b>

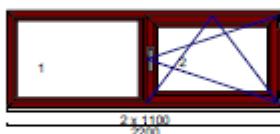


Nr.: 11807628/2 Kangron Eve 21.05.2018

Pos.	Kirjeldus	Pindala (m <sup>2</sup> )	Hind (EUR)	Kogus (tk.)	Kokku summa (EUR)
2	Pos no. 2 20, 821200 2240,00 x1850,00 mm.	4,14	427,64	1	427,64
	 <p>Värv:26 - Mahogany            Profillisüsteem bluEvolution 82 AD            Alusprofiil 30mm NP8020            Leng 73mm HO8020S            Veeavad all            Post 96mm HO8320S            Raam 85mm HO8520S            Avanemine: DKR - pöörd-kald parem            MACO Käepide Rhapsody Braun            Klaaspakett 6kar.sk174/SN70-12Ar-6kar            (Ug=1,3 W/m²K)            Klaaspakett 4sk174/SN70-16ArTGI-4            (Ug=1,1 W/m²K)            Mõõt:W=2240;W1=1640;W2=600;H=1850;H1</p>				
	Veeplek 300 mm RR - tsink 2340mmx300mm 1 tükk(i)		15,81	1	15,81
	Aknalaua paigaldus/Vana eemaldamisega/Kuni 300 ohne 2340mmx1000mm 1 tükk(i)		6,96	1	6,96
	Akna paigaldus/Vana eemaldamisega/ ohne 2240mmx1850mm 1 tükk(i)		10,10	1	10,10
	Akna paigaldus/Vana eemaldamisega/ ohne 2240mmx1850mm 1 tükk(i)		64,75	1	64,75
	Veeparki paigaldus ohne 2340mmx1000mm 1 tükk(i)		6,32	1	6,32
	Lamineeritud aknalaud M801 nokaga 300 mm 297P 2340mmx300mm 1 tükk(i)		79,23	1	79,23
	<b>Uw = 1,3 Wm²/K , Kaal 135,32 KG/tk</b>		<b>Positsioonide summa netohind:</b>	<b>610,81</b>	<b>610,81</b>
3	Pos no. 3 30, 2970,00 x2730,00 mm.	8,11	506,91	1	506,91
	 <p>Värv:26 - Mahogany            Profillisüsteem bluEvolution 82 AD            Ohendus: NP8170            [1 - Leng_Aken_82]            Alusprofiil 30mm NP8020            Leng 73mm HO8020S            Veeavad all            [2 - Leng_Aken_82]            Alusprofiil 30mm NP8020            Leng 73mm HO8020S            Veeavad all            Klaaspakett 6-12Ar-6sel (Ug=1,3 W/m²K)            Mõõt:W=2970;W1=1485;W2=1485;H=2730;</p>				
	Akna paigaldus/Vana eemaldamisega/ ohne 1485mmx2730mm 2 tükk(i)		19,76	1	19,76
	Akna paigaldus/Vana eemaldamisega/ ohne 1485mmx2730mm 2 tükk(i)		126,69	1	126,69
	<b>Uw = 1,4 Wm²/K , Kaal 276,51 KG/tk</b>		<b>Positsioonide summa netohind:</b>	<b>653,36</b>	<b>653,36</b>
4	Pos no. 4 40, 821200 1400,00 x2340,00 mm.	3,28	189,50	2	378,99
	 <p>Värv:26 - Mahogany            Profillisüsteem bluEvolution 82 AD            Alusprofiil 30mm NP8020            Leng 73mm HO8020S            Veeavad all            Klaaspakett 6-12Ar-6sel (Ug=1,3 W/m²K)            Mõõt:W=1400;H=2340;</p>				
	Veeplek 300 mm RR - tsink 1500mmx300mm 1 tükk(i)		10,13	2	20,27

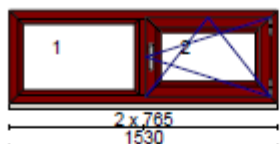
Nr.: 11807628/2 Kangron Eve 21.05.2018

Pos.	Kirjeldus	Pindala (m <sup>2</sup> )	Hind (EUR)	Kogus (tk.)	Kokku summa (EUR)
	Akna paigaldus/Vana eemaldamisega/ ohne 1400mmx2340mm 1 tükk(i)		7,99	2	15,97
	Akna paigaldus/Vana eemaldamisega/ ohne 1400mmx2340mm 1 tükk(i)		51,19	2	102,38
	Veepleki paigaldus ohne 1500mmx1000mm 1 tükk(i)		4,05	2	8,10
	<b>Uw = 1,4 Wm<sup>2</sup>/K , Kaal 108,94 KG/tk</b> <b>Positsioonide summa netohind:</b>		<b>262,85</b>	<b>2</b>	<b>525,71</b>
5	Pos no. 5 20, 821200 2200,00 x800,00 mm.	1,76	196,25	1	196,25



Värv:26 - Mahogany  
 Profillsüsteem bluEvolution 82 AD  
 Alusprofiil 30mm NP8020  
 Leng 73mm HO8020S  
 Veeavad all  
 Post 96mm HO8320S  
 Raam 85mm HO8520S  
 Avanemine: DKR - pöörd-kald parem  
 MACO Käepide Rhapsody Braun  
 Klaaspakett 4skn174/SN70-16ArTGI-4  
 (Ug=1,1 W/m<sup>2</sup>K)  
 Mõõt:W=2 200;W1=1 100;W2=1 100;H=800;

	Veeplekk 300 mm RR - tsink 2300mmx 300mm 1 tükk(i)		15,54	1	15,54
	Aknaalaua paigaldus/Vana eemaldamisega/Kuni 300 ohne 2300mmx1000mm 1 tükk(i)		6,84	1	6,84
	Akna paigaldus/Vana eemaldamisega/ ohne 2200mmx 800mm 1 tükk(i)		4,29	1	4,29
	Akna paigaldus/Vana eemaldamisega/ ohne 2200mmx 800mm 1 tükk(i)		27,50	1	27,50
	Veepleki paigaldus ohne 2300mmx1000mm 1 tükk(i)		6,21	1	6,21
	Lamineeritud aknalaud M801 nokaga 300 mm 291P 2300mmx 300mm 1 tükk(i)		77,87	1	77,87
	<b>Uw = 1,3 Wm<sup>2</sup>/K , Kaal 67,83 KG/tk</b> <b>Positsioonide summa netohind:</b>		<b>334,50</b>	<b>1</b>	<b>334,50</b>
6	Pos no. 6 20, 821200 1530,00 x560,00 mm.	0,86	142,30	1	142,30

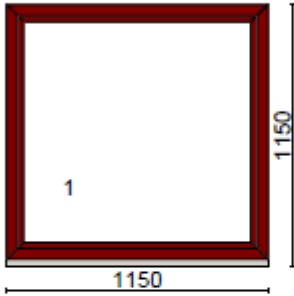


Värv:26 - Mahogany  
 Profillsüsteem bluEvolution 82 AD  
 Alusprofiil 30mm NP8020  
 Leng 73mm HO8020S  
 Veeavad all  
 Post 96mm HO8320S  
 Raam 85mm HO8520S  
 Avanemine: DKR - pöörd-kald parem  
 MACO Käepide Rhapsody Braun  
 Klaaspakett 4skn174/SN70-16ArTGI-4  
 (Ug=1,1 W/m<sup>2</sup>K)  
 Mõõt:W=1 530;W1=765;W2=765;H=560;

	Veeplekk 300 mm RR - tsink 1630mmx 300mm 1 tükk(i)		11,01	1	11,01
	Aknaalaua paigaldus/Vana eemaldamisega/Kuni 300 ohne 1630mmx1000mm 1 tükk(i)		4,85	1	4,85
	Akna paigaldus/Vana eemaldamisega/ ohne 1530mmx 560mm 1 tükk(i)		4,27	1	4,27
	Akna paigaldus/Vana eemaldamisega/ ohne 1530mmx 560mm 1 tükk(i)		27,34	1	27,34
	Veepleki paigaldus ohne 1630mmx1000mm 1 tükk(i)		4,40	1	4,40
	Lamineeritud aknalaud M801 nokaga 300 mm 291P 1630mmx 300mm 1 tükk(i)		55,19	1	55,19
	<b>Uw = 1,4 Wm<sup>2</sup>/K , Kaal 39,95 KG/tk</b> <b>Positsioonide summa netohind:</b>		<b>249,37</b>	<b>1</b>	<b>249,37</b>

Madalaenergia tüüperamu eelprojekt  
Energiaõhususe maksumusanalüüsiga

Nr.: 11807628/2 Kangron Eve 21.05.2018

Pos.	Kirjeldus	Pindala (m <sup>2</sup> )	Hind (EUR)	Kogus (tk.)	Kokku summa (EUR)
7	Pos no. 7 20, 821200 1150,00 x1150,00 mm.	1,32	109,92	1	109,92
	 <p>Värv:26 - Mahogany Profiilisüsteem bluEvolution 82 AD Alusprofiil 30mm NP8020 Leng 73mm HO8020S Veeavad all Klaaspakett 4skn174/SN70-16ArTGI-4 (Ug=1,1 W/m<sup>2</sup>K) Mõõt:W=1 150;H=1 150;</p>				
	Veeplekk 300 mm RR - tsink 1250mmx300mm 1 tükk(i)		8,45	1	8,45
	Aknalaua paigaldus/Vana eemaldamisega/Kuni 300 ohne 1250mmx1000mm 1 tükk(i)		3,72	1	3,72
	Akna paigaldus/Vana eemaldamisega/ ohne 1150mmx1150mm 1 tükk(i)		4,27	1	4,27
	Akna paigaldus/Vana eemaldamisega/ ohne 1150mmx1150mm 1 tükk(i)		27,34	1	27,34
	Veepleki paigaldus ohne 1250mmx1000mm 1 tükk(i)		3,38	1	3,38
	Lamineeritud aknalaud M801 nokaga 300 mm 291P 1250mmx 300mm 1 tükk(i)		42,32	1	42,32
	<b>Uw = 1,3 Wm<sup>2</sup>/K , Kaal 40,61 KG/tk</b>				
	<b>Positsioonide summa netohind:</b>		<b>199,39</b>	<b>1</b>	<b>199,39</b>
8	Pos no. 8			1	
	Tartu transport mõõtmisele ohne 100 tükk(i)		55,00	1	55,00
	<b>Wm<sup>2</sup>/K , Kaal 0,00 KG/tk</b>				
	<b>Positsioonide summa netohind:</b>		<b>55,00</b>	<b>1</b>	<b>55,00</b>
9	Pos no. 9			1	
	Veeplekk 300 mm RR - tsink 3000mmx300mm 1 tükk(i)		20,27	1	20,27
	Veepleki paigaldus ohne 3000mmx1000mm 1 tükk(i)		8,10	1	8,10
	<b>Wm<sup>2</sup>/K , Kaal 0,00 KG/tk</b>				
	<b>Positsioonide summa netohind:</b>		<b>28,37</b>	<b>1</b>	<b>28,37</b>
	<b>Tellimuse Uw 1,36 Wm<sup>2</sup>/K</b>				
	<b>Tellimuse kogukaal 834,93 kg</b>				
	<b>Positsioonide summa:</b>	<b>24,32m<sup>2</sup></b>		<b>9akent</b>	<b>3 319,84</b>
	<b>Hinnapakkumise summa:</b>				<b>3 319,84</b>
	<b>Käibemaks (20,00 %)</b>				<b>663,97</b>
	<b>Summa käibemaksuga (EUR):</b>				<b>3 983,81</b>

Ülevaade:

	Tooted/teenused			Neto hind:
1.	Aknad/Uksed			2 261,30
2.	Akende/uste paigaldus			538,92
3.	Lamineeritud aknalauad			254,61
4.	Aknalauade paigaldus			22,37
5.	Plekid			91,34
6.	Plekkide paigaldus			36,50
7.	Transport			55,00
8.	Muud artiklid/teenused			
9.	Ladudevaheline transport			36,00

Hinnapakkumine kehtib 1 nädal !

**AKENE/USTE TARNEAEG:** aknad/uksed ja lisad valmistatakse 7-8 nädala jooksul.

Hinnapakkumises toodud tehase tarneaeg kehtib kolm (3) tööpäeva. Ostu-müügilepingu sõlmimisel kuulub tarneaeg täpsustamisele. Tarneaeg hakkab kulgema ettemaksu laekumise hetkest

Nr.: 11807628/2 Kangron Eve 21.05.2018

Pakkumine on koostatud kliendi poolt esitatud jooniste ja andmete põhjal. Lähteandmete muutmisel muutub ka hind.

Garantii akendele viis (5) aastat, töödele ja lisadele kaks (2) aastat

**Märkused:** Akendel on all alusprofiil (kui ei ole teisiti märgitud). Ilma avanemise tähistusega aken on MITTEAVANEV. Esimene värv tähistab toote sisemist ja teine välimist külge.

#### 4 PÕHJUST, MIKS TELLIDA UUED AKNAD JA UKSED PLASTO AKNATEHASEST:

- 1) Plasto akende ja uste tootmisel kasutatavad profiilid** on valmistatud Saksa firmas Salamander. PLASTO profiile iseloomustavad uudne disain, kasutamismugavus, kõrge müraisolatsioon ja esmaklassiline soojapidavus. Valida on võimalik Brüggmann bluEvolution 82 AD või 82 MD profiilisüsteem.  
  
**Brüggmann bluEvolution 82AD** on innovaatiline 6-kambriga profiilisüsteem, mis tänu oma intelligentsele konstruktsioonile võimaldab kasutada maksimaalselt soojapidavaid klaaspakette (kuni 52mm). Erilist tähelepanu on pööratud tuule- ja veepidavusele. Kõrgtehnoloogiline tihendite süsteem ja profiilitugevdused tagavad toodete muretu kasutamise ka väga pika aja jooksul. Kõik profiilisüsteemi koosteosad on **100% taaskasutatavad**.  
  
**Premium toode 82 MD** on AD profiilisüsteemi 3 tihendiga edasiarendus, Lisandub sulusekambri kesktihend, mis parandab nii akna müra-, kui ka soojusisolatsiooni.
- 2) Kõik profiilisüsteemisisesed tugevdused** on tsingitud terasprofiilidest paksusega **2,0 mm**. Kõik kasutatavad tihendid on ilmastiku- ja vananemiskindlad.
- 3) Kasutatavad klaaspaketid** on valmistatud kvaliteetklaasist, kaetud selektiivkihiga ja täidetud argoongaasiga, mis vähendavad oluliselt soojakadu. **Plasto** pakub 2- ja 3-kordseid klaaspakette, ning termovaheliiste, mis parandavad akende soojapidavust veel kuni 5%.
- 4) Plasto toodetele paigaldatakse kvaliteetsed ja turvalised MACO sulused.** MACO metallsulused on korrosiooni- ja töökindlad, vähendades vajadust aknaid reguleerida.

11

Hinnapakkumise koostas:

Pille Pukki  
Plasto Aknad.Uksed OÜ

#### Kontaktinfo:

Plasto Aknad.Uksed OÜ Tartu Riia tänava esindus, Riia 24 Tartu  
Telefon: 7 427 470, Fax: 7 427 546  
tartu@plasto.ee  
www.plasto.ee

Plasto Aknad.Uksed OÜ tootmine ja ladu:  
Peterburi tee 92D, 11415 Tallinn | Tel/Faks:+372 6221 500 ; +372 6221 590  
www.plasto.ee; e-mail: plasto@plasto.ee | Äriregistri kood: 11660863, KMKR: EE101956642

**PLASTO - Teie kindel partner !**

Kontrollige aknatootjate taustainfot  
[www.krediidiinfo.ee](http://www.krediidiinfo.ee)

Lisa 3. Õhk-vesi soojuspumbaga küttesüsteemi hinnapakumine Klooria IA

## Ventimo OÜ

**Klient:** Eve Kangron

**Pakkumine/Ettemaksuarve nr:** 180512

**Address:** Äksi alev,  
Tartumaa

**Kuupäev:** 18.05.2018

**Kehtib kuni:** 17.06.2018

**Kontakt:** kangron.eve@gmail.com

Artikkel	Kauba/teenuse nimetus	Kogus	Ühik	Hind	Ale %	Summa
KAUP-20	Viessmann Vitocal 222-S 10,1kW 210L boiler	1	tk	8 266,00	20,0	6 612,80
KAUP-20	Kütte paisupaak 25L ohutusgrupiga	1	tk	87,00	15,0	73,95
KAUP-20	Tarbevee paisupaak 18L	1	tk	71,00	15,0	60,35
PSI	Sunsystem akupaak 150L soojusvaheti 1,1m2	1	tk	392,50	30,0	274,75
ALPHA1	Alpha 2 Light 25-60 ringuspump	1	tk	202,00	15,0	171,70
KAUP-20	Paigaldustarvikud	1	tk	500,00		500,00
TEENUS-20	Paigaldustööd kütte	1	tk	1 500,00		1 500,00
KAUP-20	Viessmann Vitovent 300-F 280 m3/h	1	tk	3 149,00	20,0	2 519,20
TEENUS-20	Ventilatsiooni paigaldus materjalidega 90m2	1	tk	5 400,00		5 400,00

Tasumine: Summa: 17 112,75

Käibemaks 20%: 3 422,55

Tööde teostamine: Vastavalt kokkuleppele

**Kokku EUR: 20 535,30**

Garantii: Garantii toodetele ja töödele 2 aastat

Lugupidamisega, Aleksandr Vitkovski  
sass@ventimo.ee  
5022975

Ventimo OÜ  
Rööla tn 3  
Assaku alevik  
Rae vald  
75301 Harjumaa

Reg.nr.: 12006120  
KMKR: EE101534035  
Telefon: +372 65 35 319  
E-post: info@ventimo.ee

Koduleht: www.ventimo.ee  
IBAN: EE311010220204677229  
SWIFT: EEUH22X  
Pank: SEB Pank AS

Lisa 4. Õhk-vesi soojuspumbaga küttesüsteemi hinnapakumine Klooria IIA

## Ventimo OÜ

**Klient:** Eve Kangron

**Pakkumine/Ettemaksuarve nr:** 180513

**Address:** Äksi alev,  
Tartumaa

**Kuupäev:** 18.05.2018

**Kehtib kuni:** 17.06.2018

**Kontakt:** kangron.eve@gmail.com

Artikkel	Kauba/teenuse nimetus	Kogus	Ühik	Hind	Ale %	Summa
KAUP-20	Viessmann Vitocal 222-S 10,7kW 210L boiler	1	tk	8 466,00	20,0	6 772,80
KAUP-20	Kütte paisupaak 25L ohutusgrupiga	1	tk	87,00	15,0	73,95
KAUP-20	Tarbevee paisupaak 18L	1	tk	71,00	15,0	60,35
PS1	Sunsystem akupaak 150L soojusvaheti 1,1m2	1	tk	392,50	30,0	274,75
ALPHA1	Alpha 2 Light 25-60 ringhispump	1	tk	202,00	15,0	171,70
KAUP-20	Paigaldustarvikud	1	tk	500,00		500,00
TEENUS-20	Paigaldustööd kütte	1	tk	1 500,00		1 500,00
KAUP-20	Viessmann Vitovent 300-F 280 m3/h	1	tk	3 149,00	20,0	2 519,20
TEENUS-20	Ventilatsiooni paigaldus materjalidega 130m2	1	tk	7 800,00		7 800,00

Tasumine: Summa: 19 672,75

Käibemaks 20%: 3 934,55

Tööde teostamine: Vastavalt kokkuleppele

**Kokku EUR: 23 607,30**

Garantii: Garantii toodetele ja töödele 2 aastat

Lugupidamisega, Aleksandr Vitkovski  
sass@ventimo.ee  
5022975

Ventimo OÜ  
Rööla tn 3  
Assaku alevik  
Rae vald  
75301 Harjumaa

Reg nr.: 12006120  
KMKR: EE101534035  
Telefon: +372 65 35 319  
E-post: info@ventimo.ee

Koduleht: www.ventimo.ee  
IBAN: EE311010220204677229  
SWIFT: EEUH22XX  
Pank: SEB Pank AS

Lisa 5. Õhk-vesi soojuspumbaga küttesüsteemi hinnapakumine Klooria IIIA

## Ventimo OÜ

**Klient:** Eve Kangron

**Pakkumine/Ettemaksuarve nr:** 180514

**Address:** Äksi alev,  
Tartumaa

**Kuupäev:** 18.05.2018

**Kehtib kuni:** 17.06.2018

**Kontakt:** kangron.eve@gmail.com

Artikkel	Kauba/teenuse nimetus	Kogus	Ühik	Hind	Ale %	Summa
KAUP-20	Viessmann Vitocal 222-S 11,6kW 210L boiler	1	tk	8 666,00	20,0	6 932,80
KAUP-20	Kütte paisupaak 25L ohutusgrupiga	1	tk	87,00	15,0	73,95
KAUP-20	Tarbevee paisupaak 18L	1	tk	71,00	15,0	60,35
PS1	Sunsystem akupaak 150L soojusvaheti 1,1m2	1	tk	392,50	30,0	274,75
ALPHA1	Alpha 2 Light 25-60 ringluspump	1	tk	202,00	15,0	171,70
KAUP-20	Paigaldustarvikud	1	tk	500,00		500,00
TEENUS-20	Paigaldustööd küte	1	tk	1 500,00		1 500,00
KAUP-20	Viessmann Vitivent 300-F 280 m3/h	1	tk	3 149,00	20,0	2 519,20
TEENUS-20	Ventilatsiooni paigaldus materjalidega 160m2	1	tk	9 600,00		9 600,00

Tasumine: Summa: 21 632,75

Käibemaks 20%: 4 326,55

Tööde teostamine: Vastavalt kokkuleppele

**Kokku EUR: 25 959,30**

Garantii: Garantii toodetele ja töödele 2 aastat

Lugupidamisega, Aleksandr Vitkovski  
sass@ventimo.ee  
5022975

Ventimo OÜ  
Rööla tn 3  
Assaku alevik  
Rae vald  
75301 Harjumaa

Reg.nr.: 12006120  
KMKR: EE101534035  
Telefon: +372 65 35 319  
E-post: info@ventimo.ee

Koduleht: www.ventimo.ee  
IBAN: EE311010220204677229  
SWIFT: EEUH22XX  
Pank: SEB Pank AS

## Lisa 6. Maasoojuspumbaga küttesüsteemi hinnapakumine



Kellele: Eve Kangron  
E-post: kangron.eve@gmail.com  
Tel: 53804275  
Viide: MSP F1245-6

OÜ KLIIMASEADE  
Laki 14a, 10621 Tallinn  
Ringtee 37a, 50105 Tartu  
tel: +372 6 391 430  
kliimaseade@kliimaseade.ee  
www.kliimaseade.ee

15.05.2018

### Hinnapakumine K17380-1

Täname Teid hinnapäringu eest!

Kliimaseade OÜ on Eesti turul soojuspumpasid, konditsioneeride, õhuniisuteid ja -kuivateid ning ventilatsiooniseadmeid müünud ja paigaldanud 1997. aastast. Pakume seadmeid, mille omadustes ja töökindluses oleme veendunud, sest tellija rahulolu on meile kõige tähtsam. Sobivaid lahendusi pakuvad kogemustega spetsialistid. Väärtustame pikaajalist koostööd oma partneritega.

#### Pakume Teile maasoojuspumbasüsteemi koos 180 l tarbeveeboileriga

Maasoojuspump NIBE F1245-6 x 1  
(koos integreeritud roostevaba veeboileriga 180L)  
Maasoojuspumba paigaldus  
Jahutusvedelik 350 l ja maakollektori täitmine  
Maakollektori soovituslik pikkus on 350 jm ja vajalik ligikaudu 420 m<sup>2</sup> vaba krundipinda

- maakollektori torustik PE 40x2,4mm
- maakollektori kaevetööd ja paigaldus
- vundamendist läbiviikude soojustamine maakollektori paigaldustööde käigus

<b>Summa käibemaksuta:</b>	<b>8 395.-</b>
<b>Soodustus Teile:</b>	<b>960.-</b>
<b>Soodushind käibemaksuta:</b>	<b>7 435.-</b>
<b>Käibemaks 20%:</b>	<b>1 487.-</b>
<b>Hind kokku käibemaksuga:</b>	<b>8 922.-</b>

#### Lisaks pakume:

Akupaak küttesüsteemile NIBE BU 100 x 1 350.-  
Väline kütte tsirkulatsioonipump (A-energiaklass) x 1 215.-

Lisaseadmete hinnad sisaldavad 20% käibemaksu.

#### Hinnapakumine sisaldab:

- maakollektori paigaldust, kaevetöid, survestamist
- seadmete transporti objektile
- paigalduseks vajalikke materjale ja paigaldustöid (torud, liitmikud, paisupaak küttele, paisupaak tarbeveele, sulgarmatuur, kaitseklapid, külmaisolatsioon jm)
- soojuspumba ühendamist maakollektoriga
- maakollektori täitmist jahutusvedelikuga ja õhutamist
- soojuspumba ühendamist küttesüsteemiga juhul, kui kütte peale- ja tagasivoolu torustikud ning magistraalid on kokku ühendatud ning lõpetatud kuulkraanidega 1m kaugusel soojuspumbast tehnoorumis
- soojuspumba esmast käivitamist, seadistamist
- kasutusala instrueerimist

#### Hinnapakumine ei sisalda:





- avade tegemist läbi piirdetarindite
- elektritõid ja materjale kuni seadmeteni (välja arvatud kaablite ühendamine seadmetega)
- kütte-, ventilatsiooni- ja tarbeveesüsteemide väljaehitamist ega nendega ühendamist (soojuspumbale jäetakse sulgarmatuuriga varustatud otsad)
- küttesüsteemi täitmist ega õhutamist
- kütte- ja veetorude isoleerimist
- sooja tarbevee tsirkulatsioonipumpa
- täiendava pinnase maksumust ega transporti (vajalik näiteks toru kaitseks, kui pinnases on palju kive või kollektori alla jääb vahetult paas)
- täiendavaid kaevetõid eritehnikaga paekivisse kaevamisel
- haljastustõid, pinnase planeerimis-, koorimis- ja tihendustõid, pinnase äravedu

#### **Soovitused ja nõuded:**

- soojuspumbaruum peab olema varustatud äravoolutrapiga ja eraldi väljavõte trapist, mis võiks asuda soojuspumba kõrval seina ääres Ø 32 vertikaalne kanalisatsiooni toru koos haisulukuga
- soojuspumbaruum peab olema minimaalselt 3-5m<sup>2</sup> (sõltuvalt ruumi kujust ja soojuspumba tüübist)
- maasoojuspumbale peab olema tagatud kilbis eraldi kaitselüliti C16A, 3x400V+N+PE (ilma rikkevoolukaitsmeta), soojuspumba juurde tuua elektritoite vaskkaabel ristlõikega 5x2.5mm<sup>2</sup> ja jätta varuks ca 2,5m seinale
- välistemperatuuriandurile peab olema paigaldatud elektriakaabel 2x0,75mm<sup>2</sup> (vask) ja jätta varuks ca 2,5m seinale

**Maa- ja õhk-vesi-soojuspumpade kompressoritele kehtib garantii 5 aastat tingimusel, et küttesüsteemile paigaldatakse akupaak. Seadmetele ja paigaldusele kehtib garantii 2 aastat.**

Hinnapakumine kehtib **30 päeva**.

Lugupidamisega,  
Kliimaseade OÜ

Gunnar Kütt  
müügiinsener  
Mob 5212874  
Tel 6391435  
gunnar@kliimaseade.ee  
www.kliimaseade.ee

## Lisa 7. Maasoojuspump NIBE F1245 põhiomadused

**MAASOOJUSPUMP NIBE™ F1245**  
Uus soojuspumpade põlvkond

**UUS PARENDATUD MUDEL**



**NIBE Uplink™**

### NIBE™ F1245 põhiomadused

Õilmalt energiatõhus  
Moodulkonstruktsioon – lihtne hooldada  
Eestikeelne kasutajat juhendav värviekraan  
GSM kaugjuhtimine (lisatarvik)  
Programmid (mugav sisekliima, soe vesi ja ventilatsioon)  
USB-liides  
Integreeritud soojaveeboiler, mis on soojuskadude vähendamiseks hästi isoleeritud.  
Märkimisväärselt madal müratase  
Energiasäästlikud alalisvoolu tsirkulatsioonipumbad, klass A  
Stiilne ja ajatu disain

Uus parendatud mudel:

- Kõrgem efektiivsus
- Tsirkulatsioonipumpade käirus on automaatselt seadistuv – optimaalne kütmine ja sooja tarbevee tootmine
- Õilmalt kasutajasõbralik
- Olemv/alluv ühilduv, võimalik ühendada ühtsesse süsteemi kuni üheksa soojuspumpa F1245/F1145/F1345
- Smart Price Adaption – nutikas juhtimine vastavalt elektribörsi hinnale
- NIBE Uplink – seire ja juhtimine Interneti teel

### NIBE F1245

Uue põlvkonna maasoojuspump NIBE F1245 kütab ja toodab sooja tarbevett säästlikult ning keskkonnasõbralikult. Tänu efektiivsele kompressorile, integreeritud soojaveeboilerile, juhtsüsteemile ja automaatselt seadistuvatele tsirkulatsioonipumpadele toodab soojuspump soojust turvaliselt ja öko- noomselt.

Ühendamisvõimalus madalatemperatuuriliste küttesüsteemide, nt radiاتور-, konvektor- või pörandaküttesüsteemiga. Samuti on soojuspumpal NIBE F1245 ühendusvalmidus erinevate lisaseadmete (nt soojaveeboiler, passiiv- ja aktiivjahutus, väljatõmbeõhumoodul, basseini) või teiste küttesüsteemidega.

**A+++**

NIBE F1245 energiatõhususe klass, komplektimärgis



## Tehnilised andmed NIBE™ F1245

Mudel		5	6	8	10	12
EN 14511						
Elektrivõimsus 0/35 °C	(kW)	1,08	1,32	1,64	2,01	2,51
Küttevõimsus 0/35 °C	(kW)	4,65	6,07	7,67	9,66	11,48
COP 0/35°C		4,30	4,59	4,68	4,81	4,57
EN 14825						
P <sub>design</sub> 35°C/55°C		6/5	7/5	9/8	12 /10	14/14
SCOP kölm/keskmine kliima, 35 °C		4,6/4,5	5,0/4,8	5,1/4,9	5,2/5,1	4,9/4,8
Energiaõhususe klass, tootemängis 35 °C/55 °C		A++/ A++	A++/ A++	A++/ A++	A++/ A++	A++/ A++
Energiaõhususe klass, komplektmängis 35 °C/55 °C*		A+++/ A++	A+++/ A++	A+++/ A++	A+++/ A++	A+++/ A++
Energiaõhususe klass, soo tarbeseis/koormusprofiil		A/XL				
Toitpinge		400V 3N-50Hz				
Min kaitses (kaitsme 100p C), välja arvatud elektrikütetekeha	(A)	16	16	16	16	16
Soojaveoileri maht	(liitrit)	180				
Elektrikütetekeha, max	(kW)	9				
Max rõhk soojaveoilerits	(MPa)	1,0 (10 bar)				
Kõlmaagens (R 407C)	(kg)	1,2	1,5	1,8	2,1	2,0
Soojuskandja peale-/tagasivoolu max temperatuur	(°C)	70/58				
Helivõimsustase (LwA)**	(dBA)	37	42	43	43	43
Helirõhutase (LpA)***	(dBA)	21,5	27	28	28	28
Netokaal (ilma veeta)	(kg)	250	255	265	270	275
Kõrgus	(mm)	1800				
Latus	(mm)	600				
Sügavus	(mm)	620				

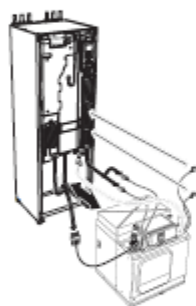
\* Eestatud komplekti energiaõhususe puhul on arvestatud ka juhtsisüsteemi.  
\*\* Vastavalt standardile EN 12102, tingimustel 0/35°C.  
\*\*\* Vastavalt standardile EN 11203, tingimustel 0/35°C ja 1 m kaugusel.

### Ühendamisvõimalused

Soojuspumba NIBE F1245 saab ühendada nt elektri-, õli-, gaasi- ja puuküttekatla, väljatõrbeõhuhumooduli, akumulatsioonipaagi, põrandaküttesüsteemi, kuni kaheksa kütteahela, puurkaevustüsteemi, passiiv- ja aktiivjahutuse, basseini või päikesepaneelidega.

### Kompressormoodul

Kompressormoodul on soojuspumba transportimiseks, paigaldamiseks ja hoolduseks kergesti eemaldatav.



### Kasutusjuhustega värviekraan

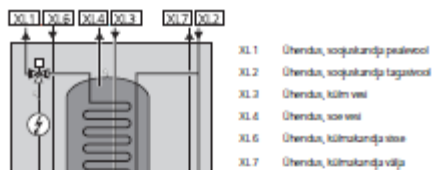
Soojuspumba NIBE F1245 kõrgtasemeline juhtautomaatika ja lihtsalt kasutatav juhtpaneel aitab efektiivselt ja säästlikult saavutada parima tööreeži ning meeldiva sisekliima. Suur, selge ja hõlpsalt loetav värviekraan kuvab informatsiooni soojuspumba seisukorra, tööaja ja temperatuuride kohta. Juhtpaneelil asuv USB-liides võimaldab lihtsalt tarkvara uuendada ja tööandmeid allalaadida.

### Süsteemi kirjeldus

NIBE F1245 koosneb soojuspumbast, veeboilerist, elektrikütetekest, tsirkulatsioonipumpadest ja juhtautomaatikast, mis ühendatakse kolmekandjaga (kolmumiskindl vedelik) täidetud maakollektori ja maja küttesüsteemiga.

Soojuspumba aurustis annab külmaandja ära maapinnast kogutud soojusenergia külmaagensile, mis aurustub. Aur surutakse kokku kompressoris, mille tagajärjel temperatuur märgatavalt tõuseb. Edasi juhitakse kuum aur kondensaatorisse, kus soojusenergia kandub üle soojuskandjale (kütteveesi) või vajadusel tarbeveeboilerile.

Kui tekib lisakütte või lisa sooja tarbevee vajadus, siis lülitatakse sisse soojuspumba integreeritud elektrikütetekeha.



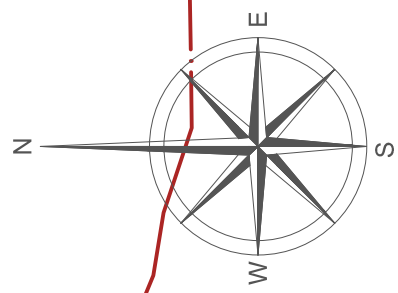
M10715-3X NBD EE F1245 1610-11  
Kõik õigused reserveeritud. ©NIBE 2016.

 **kliimaseade**  
www.kliimaseade.ee

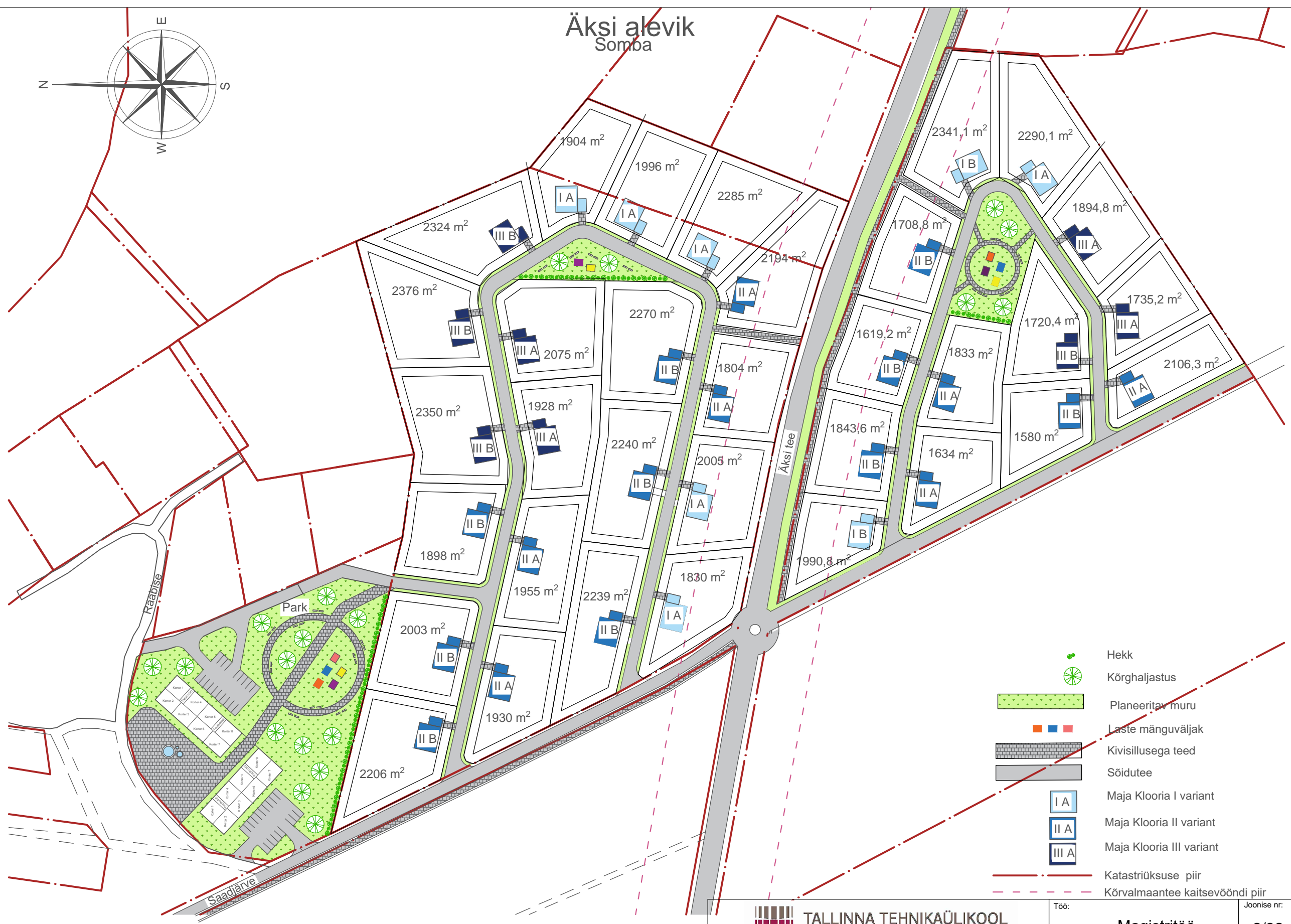
**OÜ KLIIMASEADE**  
Laki 14A, 10621 Tallinn, tel 639 1430 Ringtee 37A, 50105 Tartu, tel 730 4536  
kliimaseade@kliimaseade.ee tartu@kliimaseade.ee







# Äksi alevik Somba



**TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL**  
TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

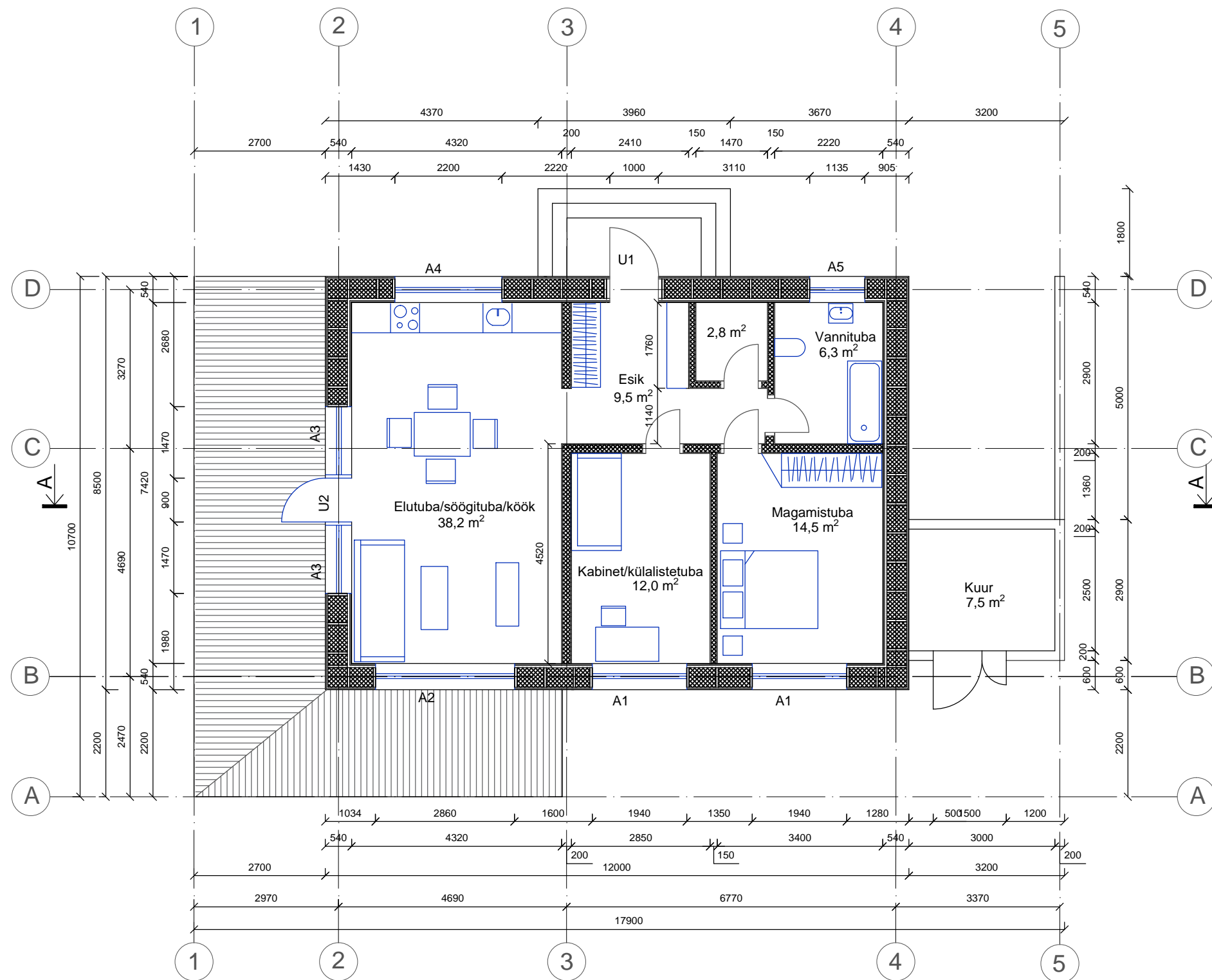
Töö:	<b>Magistritöö</b>	Joonise nr:	2/32	Mootkava:	1:100
------	--------------------	-------------	------	-----------	-------

Koostaja:	Eve Kangron
Juhendajad:	Jarek Kurnitski, Jiri Tintera

Joonise nimetus:	<b>Klooria IIA I-korruseplaan</b>
------------------	-----------------------------------

Tartu Kolledž	Kuupäev:	28.05.2018
---------------	----------	------------

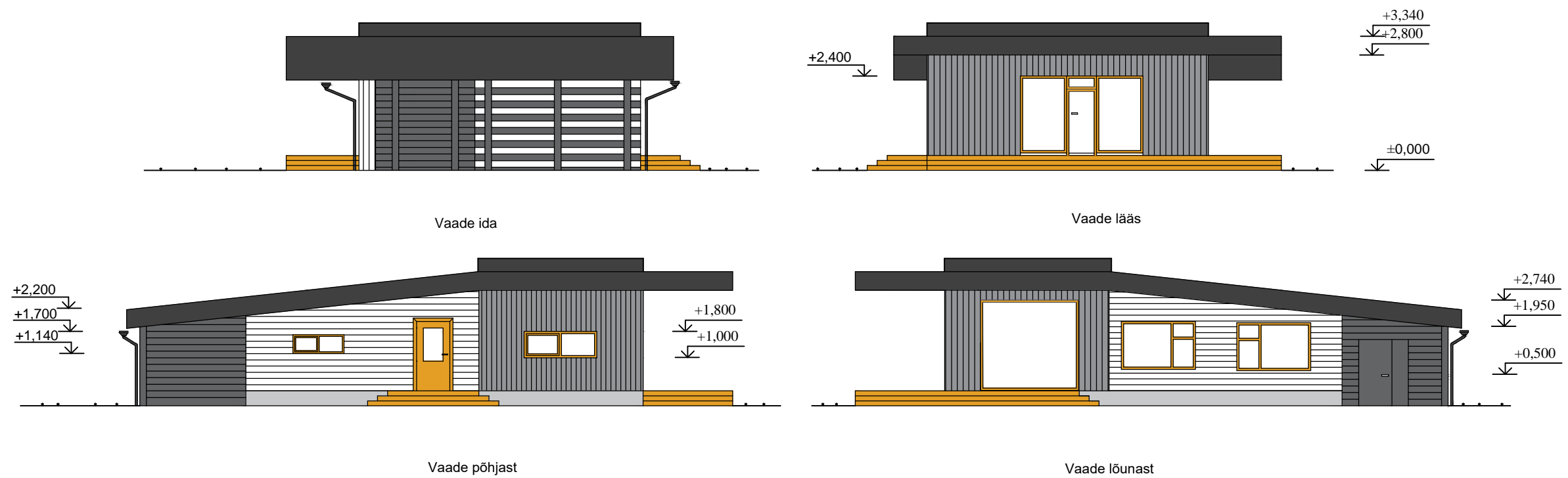
Projekti nimetus:	<b>Madalaenergia tüüperamu eelprojekt energiatõhususe maksumusanalüüsiga</b>
-------------------	--



EKSPLIKATSIOON		
Nr.	Ruumi nimetus	Pindala, m <sup>2</sup>
1.	Elutuba/söögituba/köök	38,2
2.	Kabinet/külastetuba	12,0
3.	Magamistuba	14,5
4.	Vannituba	6,3
5.	Majapidamisruum	2,8
6.	Esik	9,5
7.	Kuur	7,5

KOKKU: 90,8

 <b>TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL</b> TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY		Töö:	<b>Magistritöö</b>	Joonise nr.:	3/32	Mõõtka:	1:100
		Koostaja: Eve Kangron Juhendajad: Jarek Kurnitski, Jiri Tintera	Joonise nimetus: <b>Klooria IA I-korruseplaan</b>				
Tartu Kolledž		Kuupäev: 28.05.2018	Projekti nimetus: <b>Madalaenergia tüüperamu eelprojekt energiatõhususe maksumusanalüüsiga</b>				



**FASSAADIMATERJALID:**  
 Katus: trapetsprofiil plekk-katus, tumehall  
 Tuulekastid: puitlaudis, tumehall  
 Fassaad: puitlaudis, valge, horisontaalne  
           puitlaudis, helehall, vertikaalne  
 Kuur/varjualune: puitlaudis, tumehall, horisontaalne  
 Aknaraamid/uks: puit, naturaalne  
 Vihmaveerenn: tumehall  
 Terrass: terrassilaud, naturaalne  
 Trepp: terrassilaud, helehall  
 Sokkel: krohv, helehall

 <b>TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL</b> TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY		Töö:	<b>Magistritöö</b>	Joonise nr:	4/32	Mootkava:	1:150
		Joonise nimetus:		<b>Klooria IA vaated</b>			
Koostaja:	Eve Kangron		Projekt nimetus:				
Juhendajad:	Jarek Kurnitski, Jiri Tintera						
Tartu Kolledž		Kuupäev:	28.05.2018	<b>Madalaenergia tüüperamu eelprojekt energiatõhususe maksumusanalüüsiga</b>			

Viimistlus  
Kipsplaat 13 mm  
Metallkarkass 25 mm  
Puitkarkass 50 mm S600+vill  
Aurutõkkepile  
Puitkarkass 400 mm s600+vill  
Tuuletõkkeplaat 30 mm  
Tuulutusliist 20 mm  
Laudis 22 mm

+2,430  
+1,890

Viimistlus  
Kipsplaat 13 mm  
Metallkarkass 25 mm  
Puitkarkass 150 mm s600+vill  
Metallkarkass 25 mm  
Kipsplaat 13 mm  
Viimistlus

-1,650

Trapsetsprofiil plekk-katus  
Roovitus 25 mm  
Tuuletõkkeplaat 20 mm  
Talad 2 x 200x50 mm s600 mm + vill  
OSB plaat 20 mm  
Roovitus 50x50 mm s600 mm + vill  
Kipsplaat 13 mm  
Viimistlus

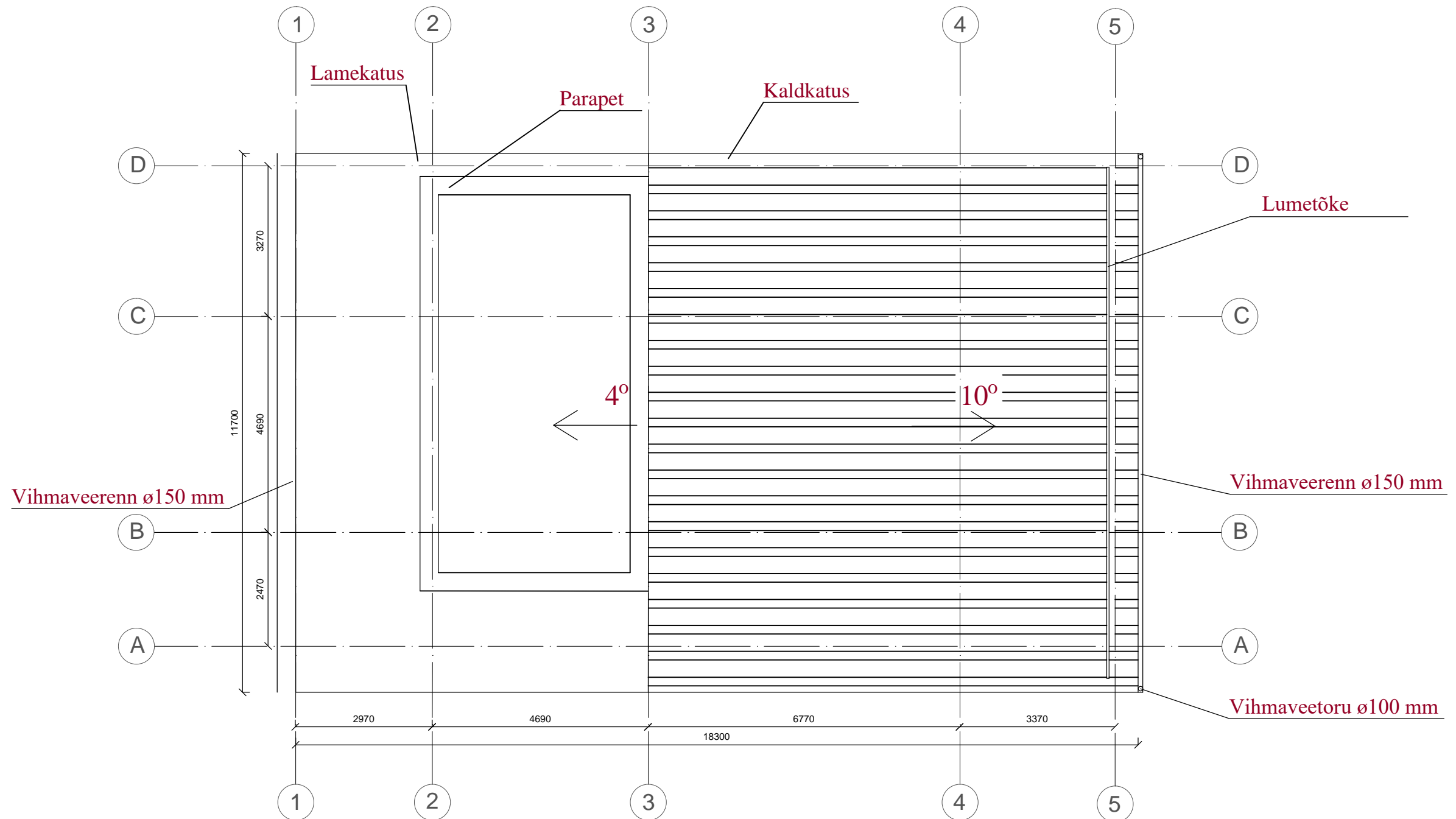
Viimistlus  
Kipsplaat 13 mm  
Metallkarkass 25 mm  
Puitkarkass 100 mm s600+vill  
Metallkarkass 25 mm  
Kipsplaat 13 mm  
Viimistlus

+3,580  
+3,040  
±0,000  
-0,560  
-1,950

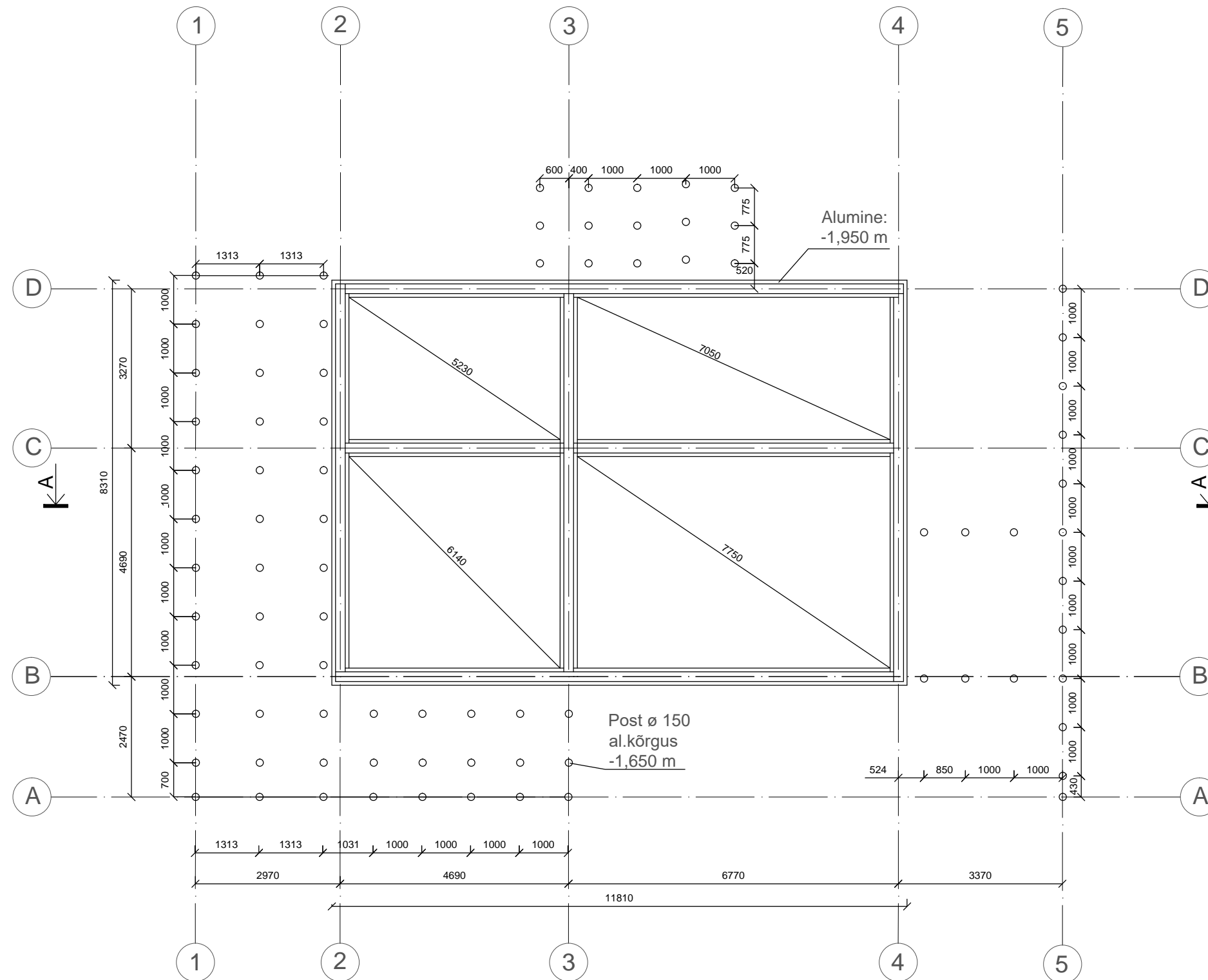
Parkett 10 mm  
Lihvitud raudbet. (põrandaküte) 70 mm  
Geotekstiil  
Soojustus EPS 60 25 mm  
Raudbetoon 120 mm  
Geotekstiil  
Soojustus EPS 120 500 mm  
Tihendatud killustik 200 mm  
Aluspinnas

 <b>TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL</b> TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY		Töö:	<b>Magistritöö</b>	Joonise nr:	5/32	Mõotkava:	1:100	
Koostaja:	Eve Kangron	Joonise nimetus:					<b>Klooria IA lõige</b>	
Juhendajad:	Jarek Kurnitski, Jiri Tintera	Projekti nimetus:					<b>Madalaenergia tüüperamu eelprojekt energiatõhususe maksumusanalüüsiga</b>	
Tartu Kolledž		Kuupäev:	28.05.2018					

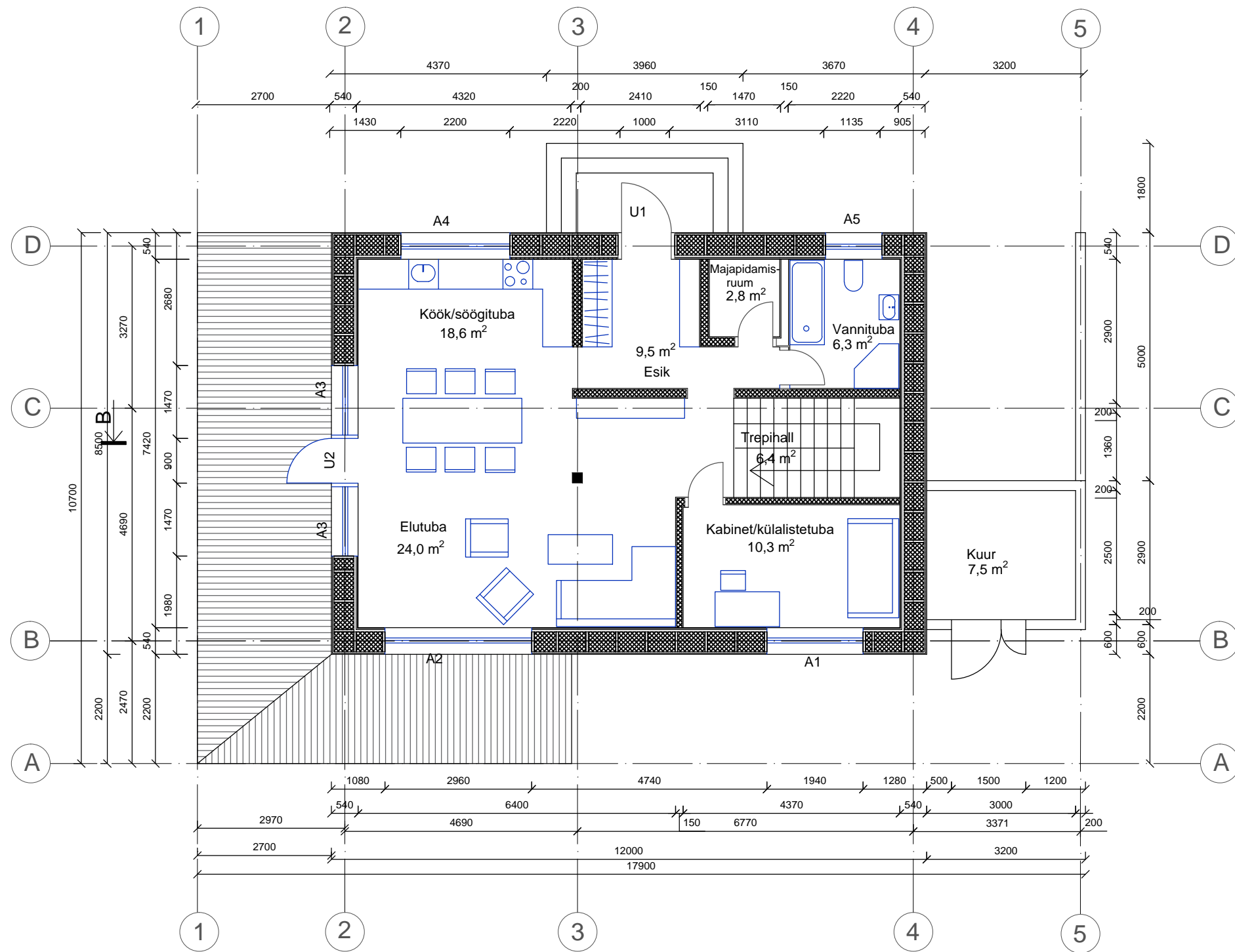




 <b>TALLINNA TEHNICAÜLIKOOL</b> TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY		Töö:	<b>Magistritöö</b>	Joonise nr:	6/32	Mootkava:	1:100
Koostaja:	Eve Kangron		Joonise nimetus:				<b>Katuseplaan IA</b>
Juhendajad:	Jarek Kurnitski, Jiri Tintera		Projekti nimetus:				<b>Madalaenergia tüüperamu eelprojekt energiatõhususe maksumusanalüüsiga</b>
Tartu Kolledž		Kuupäev:	28.05.2018				



 <b>TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL</b> TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY		Töö:	<b>Magistritöö</b>	Joonise nr:	7/32	Mootkava:	1:100	
Koostaja:	Eve Kangron	Joonise nimetus:					<b>Vundamendiplaani IA; IIA; IIIA</b>	
Juhendajad:	Jarek Kurnitski, Jiri Tintera	Projekti nimetus:					<b>Madalaenergia tüüperamu eelprojekt energiatõhususe maksumusanalüüsiga</b>	
Tartu Kolledž		Kuupäev:	28.05.2018					

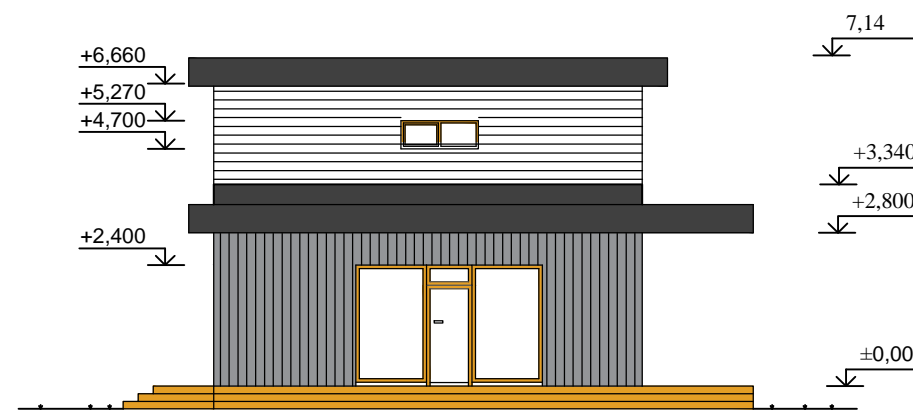


I KORRUSE EKSPLIKATSIOON		
Nr.	Ruumi nimetus	Pindala, m <sup>2</sup>
1.	Köök/söögituba	18,6
2.	Elutuba	24,0
3.	Kabinet/külastetuba	10,3
4.	Vannituba	6,3
5.	Majapidamisruum	2,8
6.	Esik	9,5
7.	Kuur	7,5
8.	Trepihall	6,4
KOKKU:		85,4

 <b>TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL</b> TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY	Töö:	<b>Magistritöö</b>	Joonise nr.:	8/32	Mootkava:	1:100
	Koostaja:	Eve Kangron	Joonise nimetus:			
Juhendajad:	Jarek Kurnitski, Jiri Tintera	Projekt nimetus:				<b>Madalaenergia tüüperamu eelprojekt energiatõhususe maksumusanalüüsiga</b>
Tartu Kolledž		Kuupäev:	28.05.2018			



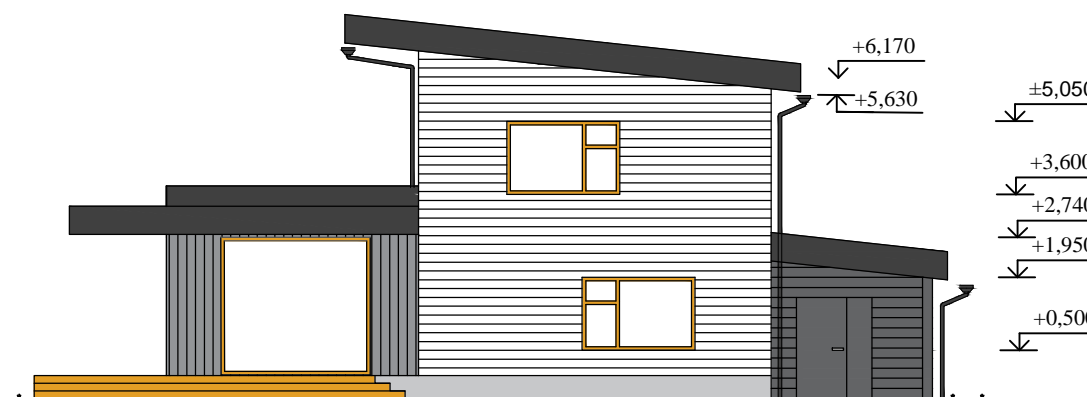
Vaade ida



Vaade lääs



Vaade põhjast

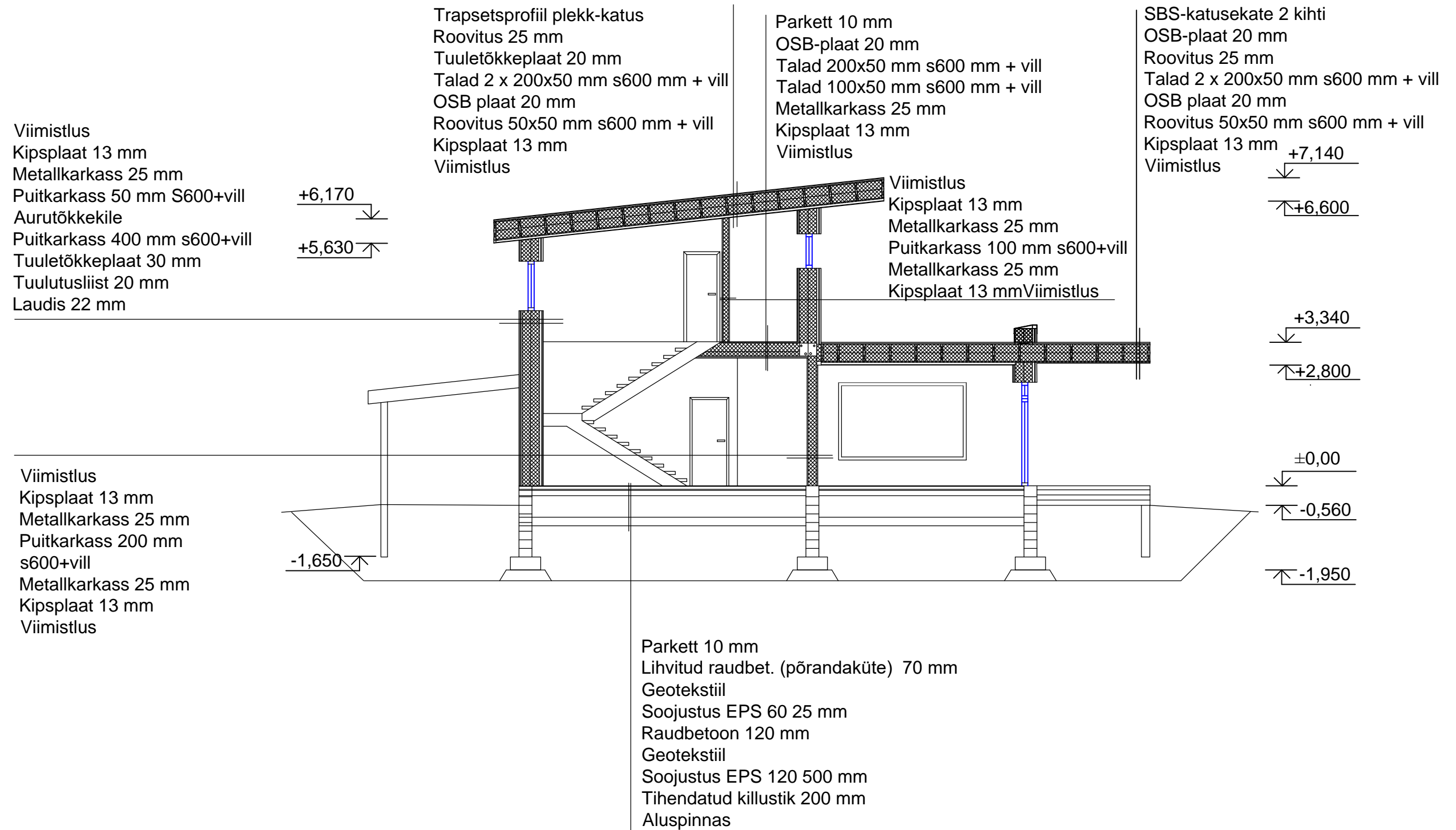


Vaade lõunast

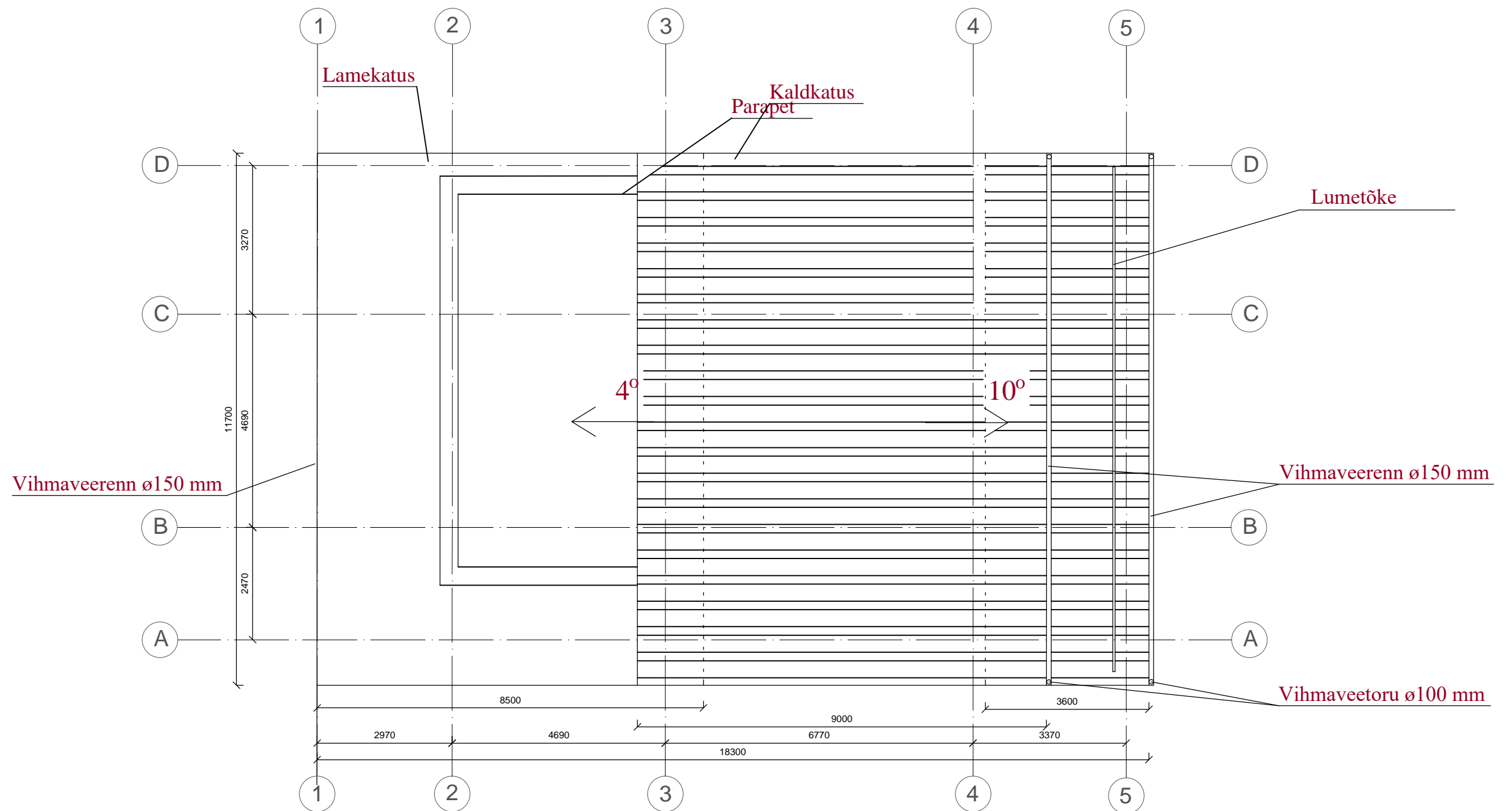
**FASSAADIMATERJALID:**

Katus: trapetsprofiil plekk-katus, tumehall  
 Tuulekastid: puitlaudis, tumehall  
 Fassaad: puitlaudis, valge, horisontaalne  
 puitlaudis, helehall, vertikaalne  
 Kuur/varjualune: puitlaudis, tumehall, horisontaalne  
 Aknaraamid/uks: puit, naturaalne  
 Vihmaveerenn: tumehall  
 Terrass: terrassilaud, naturaalne  
 Trepp: terrassilaud, helehall  
 Sokkel: krohv, helehall

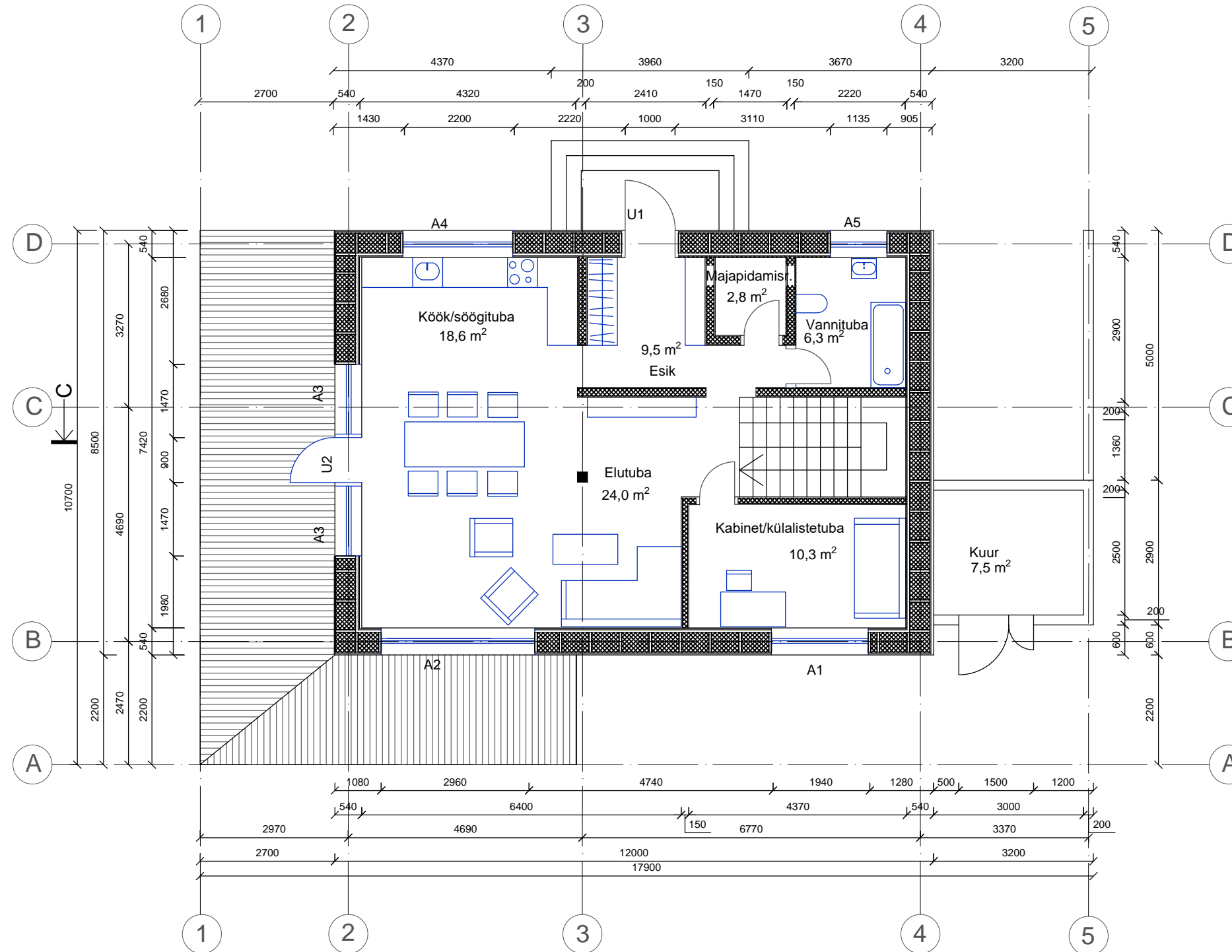
 <b>TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL</b> TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY		Töö:	<b>Magistritöö</b>	Joonise nr:	10/32	Mõõtkava:	1:150
Koostaja:	Eve Kangron		Joonise nimetus:				<b>Klooria IIA vaated</b>
Juhendajad:	Jarek Kurnitski, Jiri Tintera		Projekti nimetus:				
Tartu Kolledž		Kuupäev:	28.05.2018	<b>Madalaenergia tüüperamu eelprojekt energiatõhususe maksumusanalüüsiga</b>			



 <b>TALLINNA TEHNICAÜLIKOOL</b> TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY		Töö:	<b>Magistritöö</b>	Joonise nr:	11/32	Mootkava:	1:100	
Koostaja:	Eve Kangron	Joonise nimetus:					<b>Klooria IIA lõige</b>	
Juhendajad:	Jarek Kurnitski, Jiri Tintera							
Tartu Kolledž		Kuupäev:	28.05.2018	Projekti nimetus:				
				<b>Madalaenergia tüüperamu eelprojekt energiatõhususe maksumusanalüüsiga</b>				

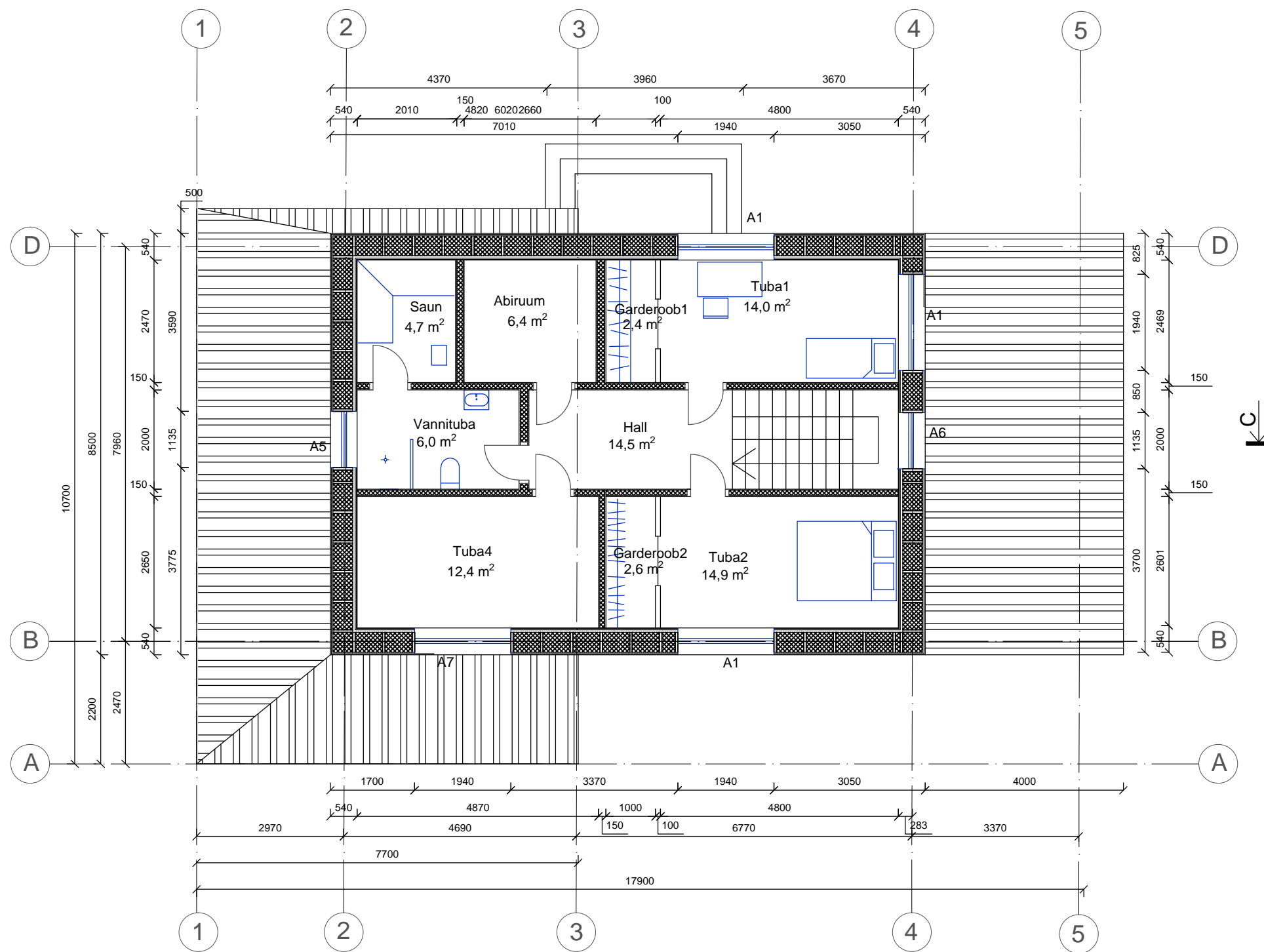


 <b>TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL</b> TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY		Töö:	<b>Magistritöö</b>	Joonise nr:	12/32	Mootkava:	1:100	
Koostaja:	Eve Kangron	Joonise nimetus:					<b>Katuseplaan IIA</b>	
Juhendajad:	Jarek Kurnitski, Jiri Tintera	Projekt nimetus:					<b>Madalaenergia tüüperamu eelprojekt energiatõhususe maksumusanalüüsiga</b>	
Tartu Kolledž		Kuupäev:	28.05.2018					



I KORRUSE EKSPLIKATSIOON		
Nr.	Ruumi nimetus	Pindala, m <sup>2</sup>
1.	Köök/söögituba	18,6
2.	Elutuba	24,0
3.	Kabinet/külalistetuba	10,3
4.	Vannituba	6,3
5.	Majapidamisruum	2,8
6.	Esik	9,5
7.	Kuur	7,5
8.	Trepihall	
KOKKU:		85,4

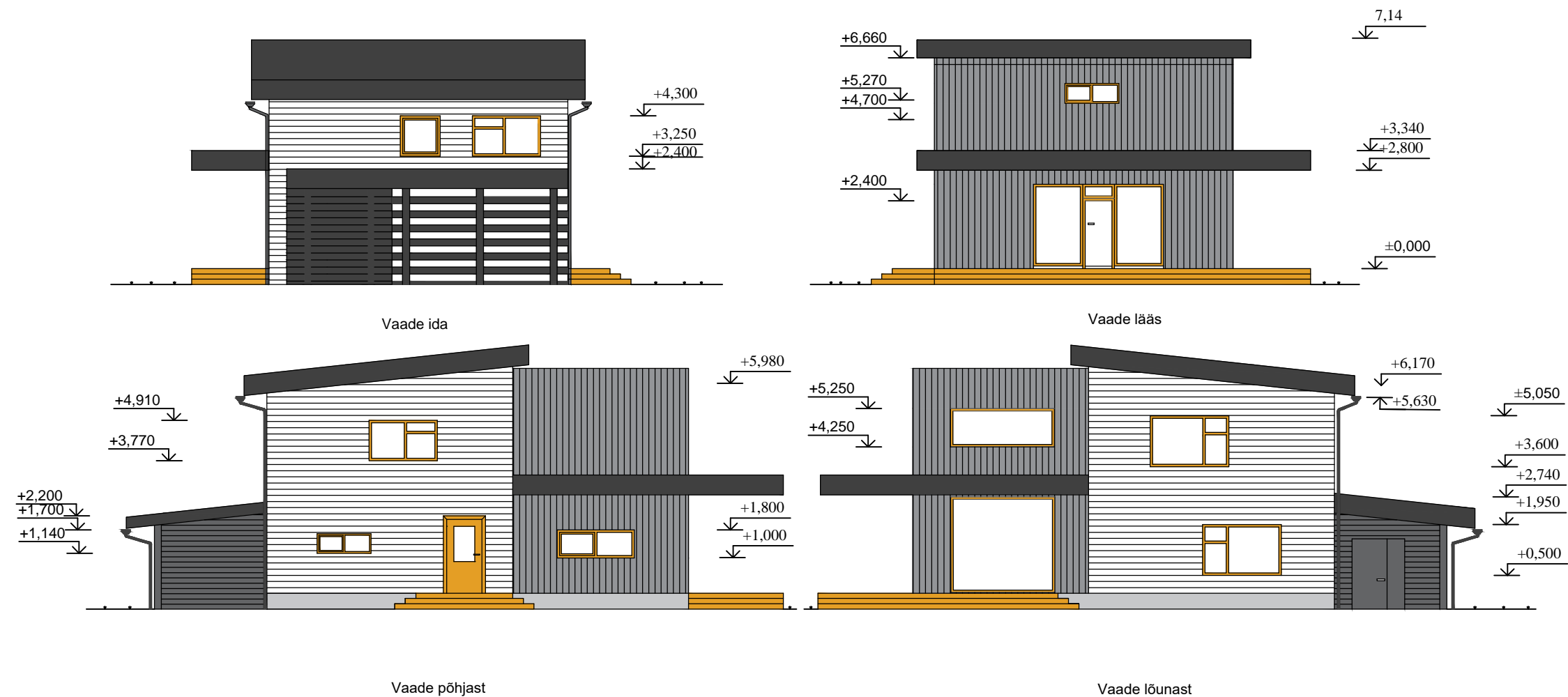
 <b>TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL</b> TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY	Töö:	<b>Magistritöö</b>	Joonise nr.:	13/32	Mootkava:	1:100
	Koostaja:	Eve Kangron		Joonise nimetus:		
Juhendajad:	Jarek Kurnitski, Jiri Tintera		Projekti nimetus:			<b>Madalaenergia tüüperamu eelprojekt energiatõhususe maksumusanalüüsiga</b>
Tartu Kolledž		Kuupäev:	28.05.2018			



II KORRUSE EKSPLIKATSIOON		
Nr.	Ruumi nimetus	Pindala, m <sup>2</sup>
9.	Tuba1	14,0
10.	Garderoob1	2,4
11.	Tuba2	14,9
12.	Garderoob2	2,6
13.	Vannituba	3,3
14.	Hall	8,2
15.	Tuba4	12,4
16.	Vannituba	6,0
17.	Saun	4,7
18.	Abiruum	6,4
KOKKU:		74,9

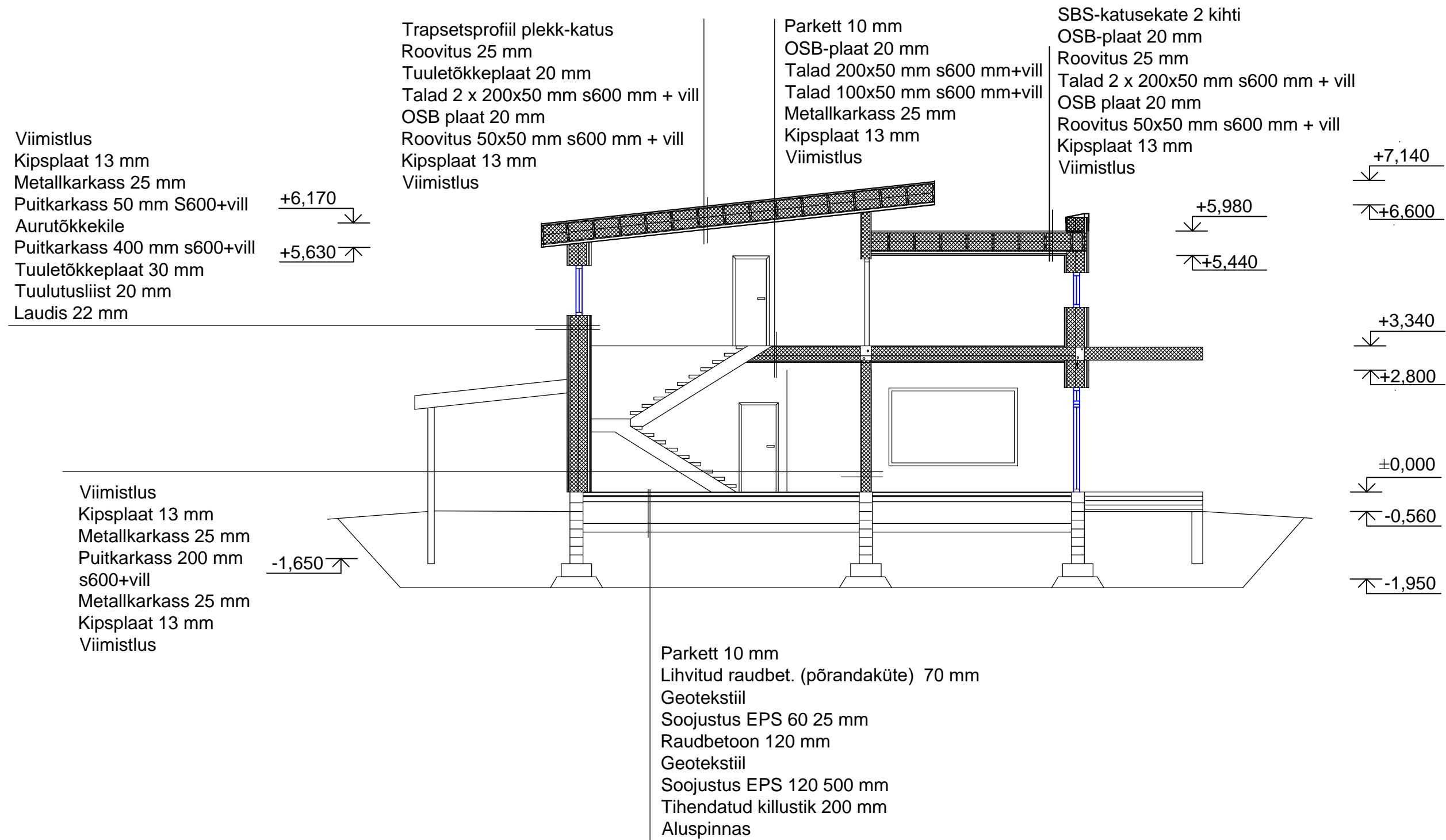
 <b>TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL</b> TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY		Töö:	<b>Magistritöö</b>	Joonise nr.:	14/32	Möötkava:	1:100	
Koostaja:	Eve Kangron	Joonise nimetus:					<b>Klooria IIIA II-korruseplaan</b>	
Juhendajad:	Jarek Kurnitski, Jiri Tintera	Projekti nimetus:					<b>Madalaenergia tüüperamu eelprojekt energiatõhususe maksumusanalüüsiga</b>	
Tartu Kolledž		Kuupäev:	28.05.2018					



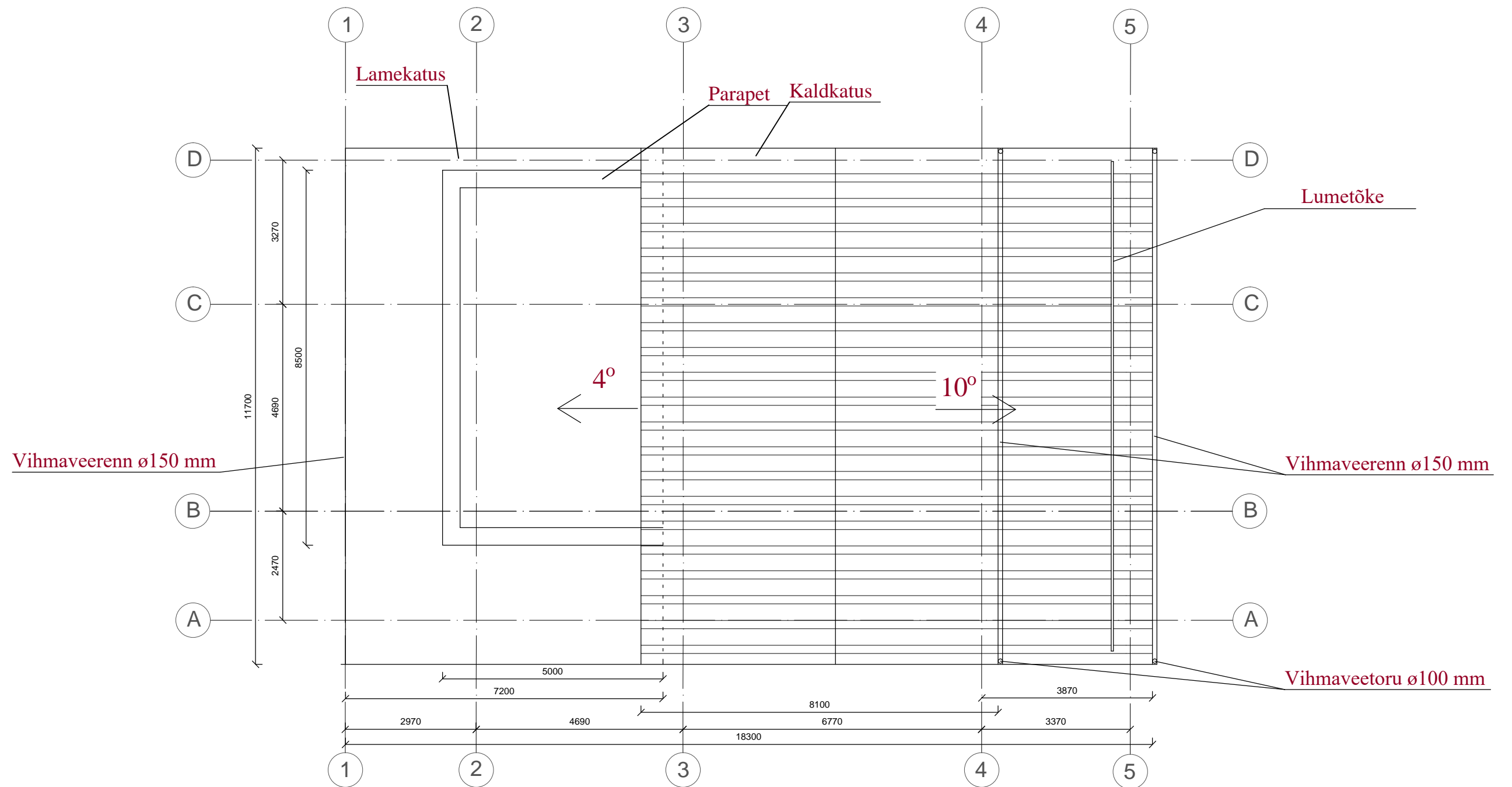


FASSAADIMATERJALID:  
 Katus: trapetsprofiil plekk-katus, tumehall  
 Tuulekastid: puitlaudis, tumehall  
 Fassaad: puitlaudis, valge, horisontaalne  
 puitlaudis, helehall, vertikaalne  
 Kuur/varjualune: puitlaudis, tumehall, horisontaalne  
 Aknaraamid/uks: puit, naturaalne  
 Vihmaveerenn: tumehall  
 Terrass: terrassilaud, naturaalne  
 Trepp: terrassilaud, helehall  
 Sokkel: krohv, helehall

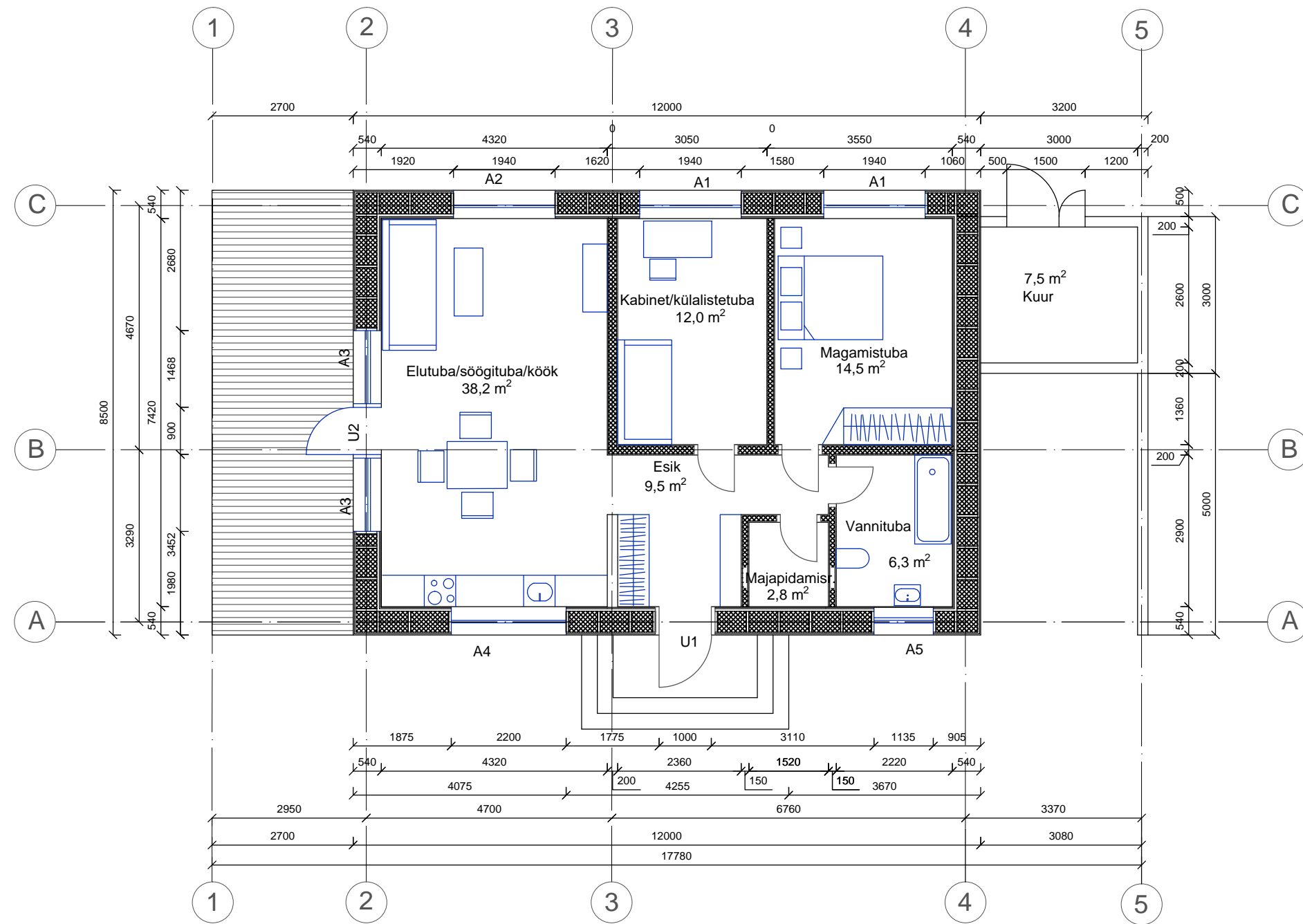
 <b>TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL</b> TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY		Töö:	<b>Magistritöö</b>	Joonise nr:	15/32	Mootkava:	1:150
		Joonise nimetus:		<b>Klooria IIIA vaated</b>			
Koostaja:	Eve Kangron		Projekti nimetus:				
Juhendajad:	Jarek Kurnitski, Jiri Tintera		<b>Liginullenergia tüüperamu eelprojekt energiatõhususe maksumusanalüüsiga</b>				
Tartu Kolledž		Kuupäev:	28.05.2018				



 <b>TALLINNA TEHNICAÜLIKOOL</b> TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY		Töö:	<b>Magistritöö</b>	Joonise nr:	16/32	Mootkava:	1:100	
Koostaja:	Eve Kangron	Joonise nimetus:					<b>Klooria IIIA lõige</b>	
Juhendajad:	Jarek Kurnitski, Jiri Tintera	Projekti nimetus:					<b>Madalaenergia tüüperamu eelprojekt energiatõhususe maksumusanalüüsiga</b>	
Tartu Kolledž		Kuupäev:	28.05.2018					



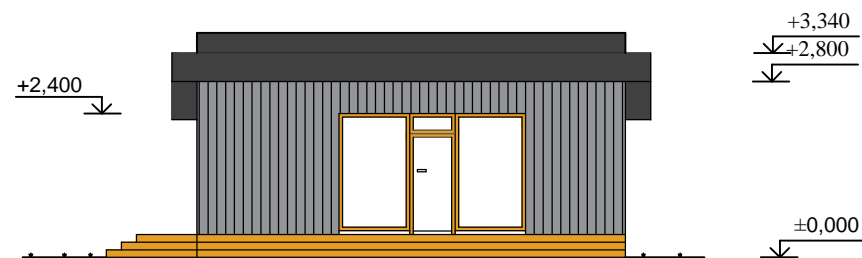
 <b>TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL</b> TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY		Töö:	<b>Magistritöö</b>	Joonise nr:	17/32	Mootkava:	1:100	
Koostaja:	Eve Kangron	Joonise nimetus:					<b>Vundamendiplaani</b>	
Juhendajad:	Jarek Kurnitski, Jiri Tintera	Projekt nimetus:					<b>Madalaenergia tüüperamu eelprojekt energiatõhususe maksumusanalüüsiga</b>	
Tartu Kolledž		Kuupäev:	28.05.2018					



EKSPLIKATSIOON		
Nr.	Ruumi nimetus	Pindala, m <sup>2</sup>
1.	Elutuba/söögituba/köök	38,2
2.	Kabinet/külastetuba	12,0
3.	Magamistuba	14,5
4.	Vannituba	6,3
5.	Majapidamisruum	2,8
6.	Esik	9,5
7.	Kuur	7,5

KOKKU: 90,8

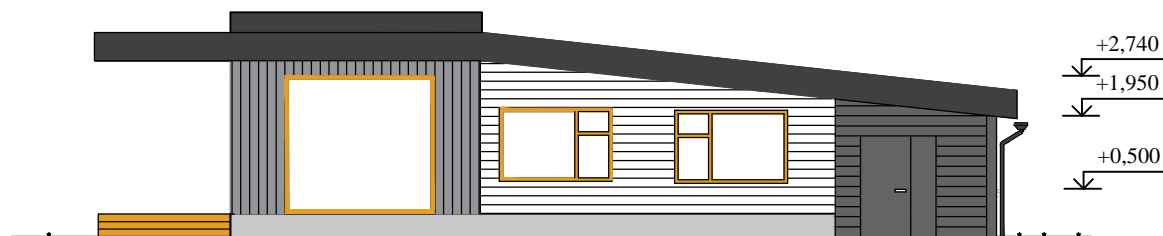
 <b>TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL</b> TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY		Töö:	<b>Magistritöö</b>	Joonise nr:	18/32	Mõõtka:	1:100	
Koostaja:	Eve Kangron	Joonise nimetus:					<b>KKlooria IB I-korruseplaan</b>	
Juhendajad:	Jarek Kurnitski, Jiri Tintera	Projekt nimetus:					<b>Madalaenergia tüüperamu eelprojekt energiatõhususe maksumusanalüüsiga</b>	
Tartu Kolledž		Kuupäev:	28.05.2018					



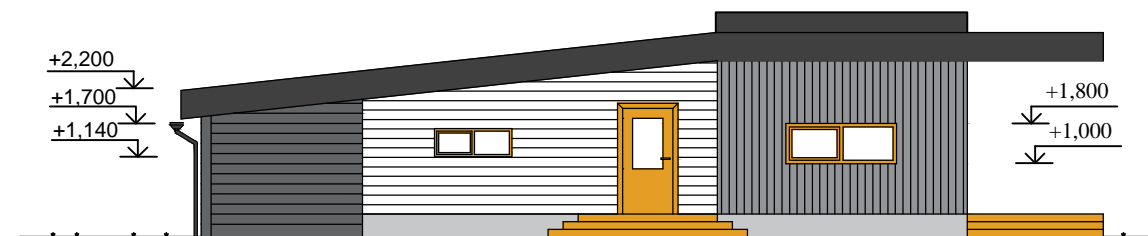
Vaade ida



Vaade lääs




Vaade põhjast

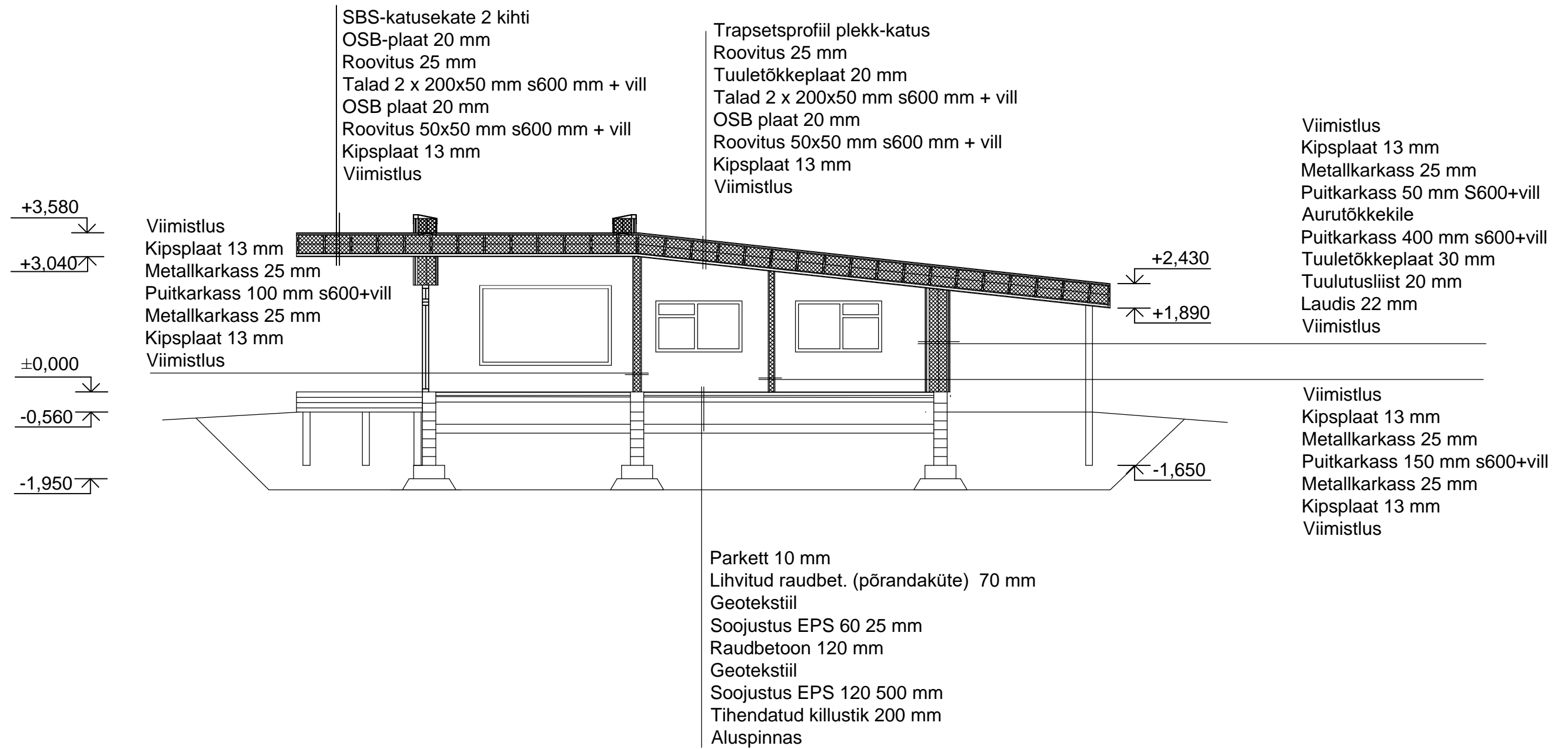


Vaade lõunast

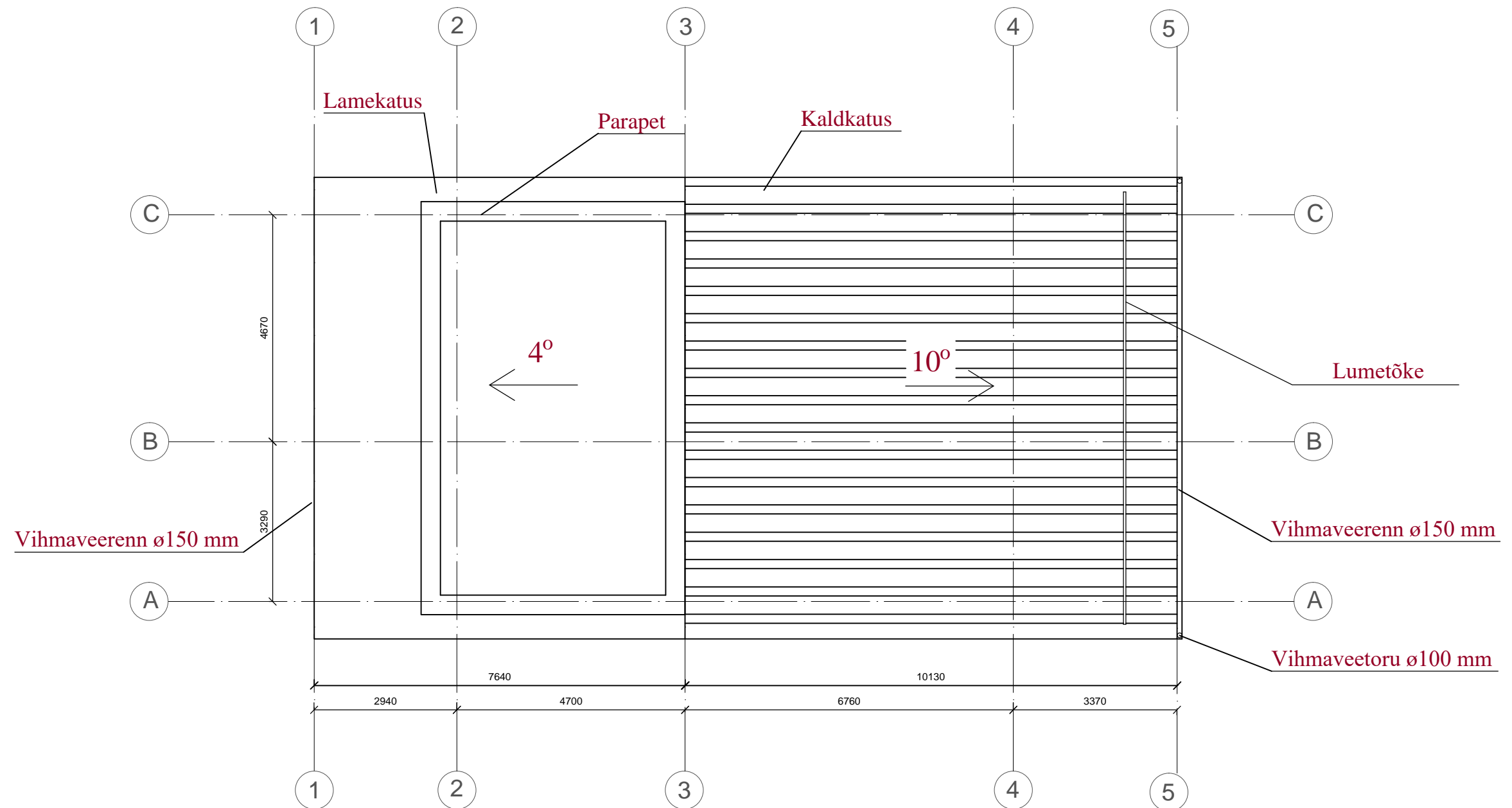
**FASSAADIMATERJALID:**

Katus: trapetsprofiil plekk-katus, tumehall  
 Tuulekastid: puitlaudis, tumehall  
 Fassaad: puitlaudis, valge, horisontaalne  
 puitlaudis, helehall, vertikaalne  
 Kuur/varjualune: puitlaudis, tumehall, horisontaalne  
 Aknaraamid/uks: puit, naturaalne  
 Vihmaveerenn: tumehall  
 Terrass: terrassilaud, naturaalne  
 Trepp: terrassilaud, helehall  
 Sokkel: krohv, helehall

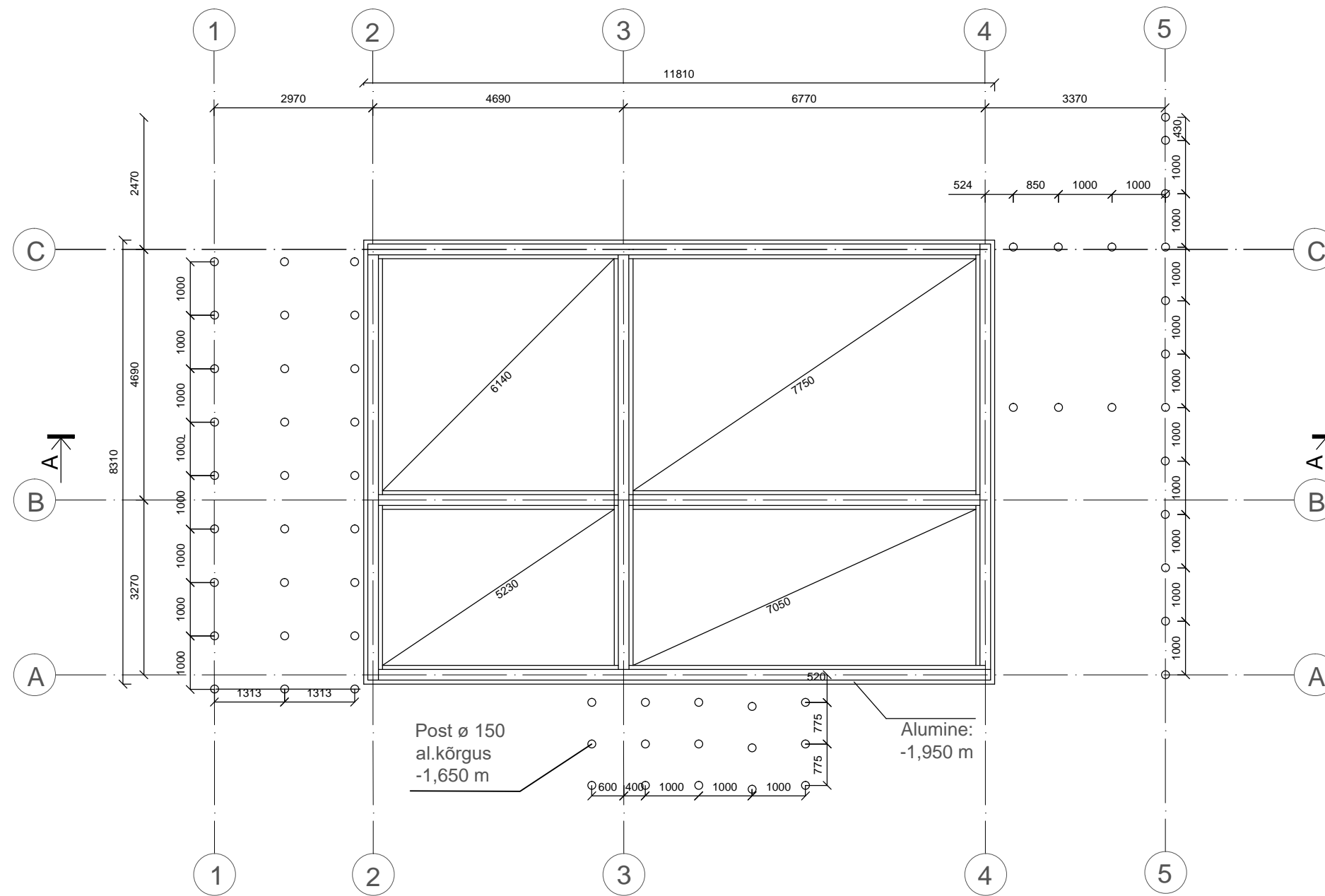
 <b>TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL</b> TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY	Töö:	<b>Magistritöö</b>	Joonise nr:	19/32	Mootkava:	1:150
	Koostaja:	Eve Kangron		Joonise nimetus:		
Juhendajad:	Jarek Kurnitski, Jiri Tintera		Projekti nimetus:			<b>Madalaenergia tüüperamu eelprojekt energiatõhususe maksumusanalüüsiga</b>
Tartu Kolledž		Kuupäev:	28.05.2018			



 <b>TALLINNA TEHNICAÜLIKOOL</b> TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY		Töö:	<b>Magistritöö</b>	Joonise nr:	20/32	Mõõtkava:	1:100	
Koostaja:	Eve Kangron	Joonise nimetus:					<b>Klooria IB lõige</b>	
Juhendajad:	Jarek Kurnitski, Jiri Tintera	Projekti nimetus:					<b>Madalaenergia tüüperamu eelprojekt energiatõhususe maksumusanalüüsiga</b>	
Tartu Kolledž		Kuupäev:	28.05.2018					

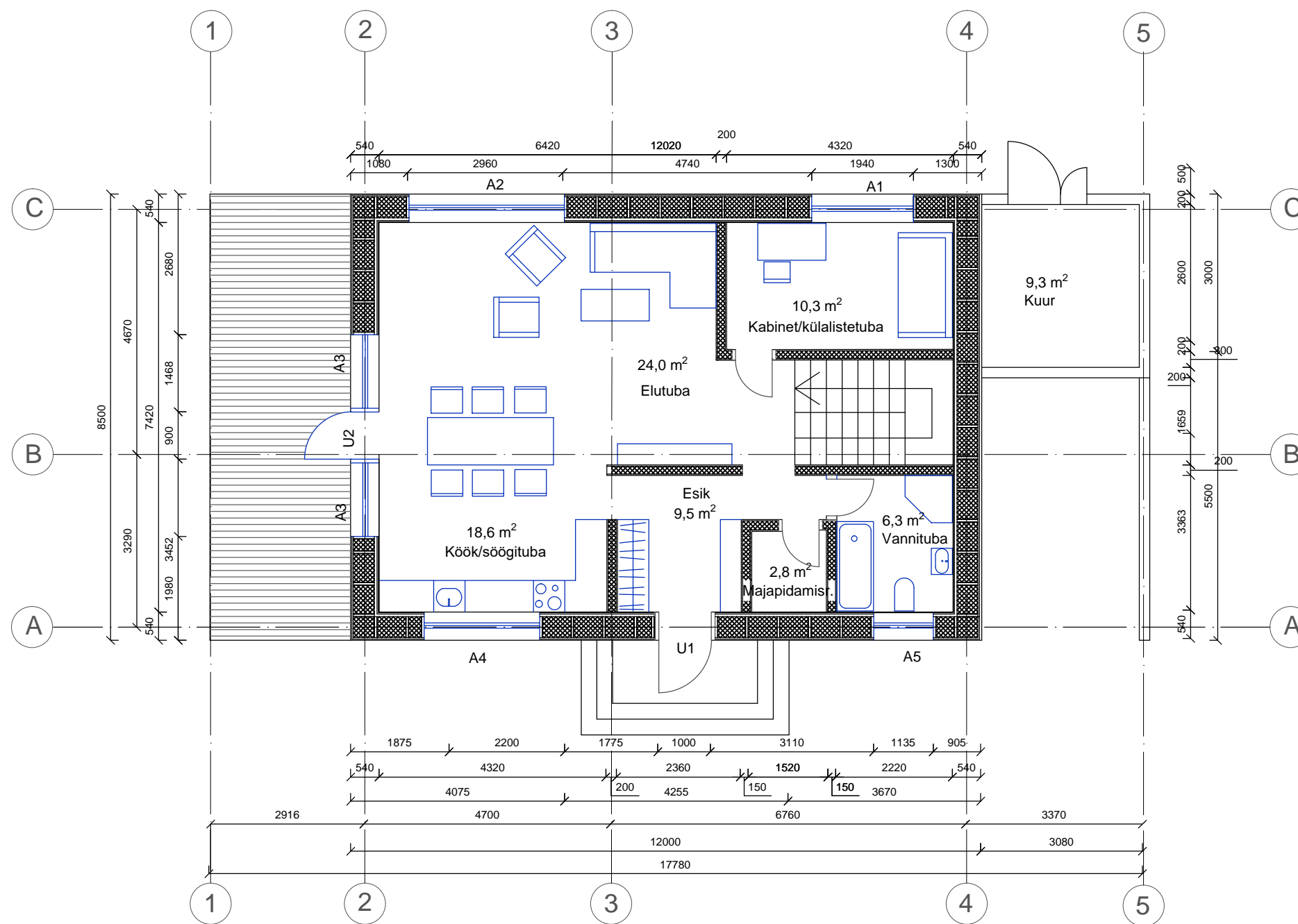


 <b>TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL</b> TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY		Töö:	<b>Magistritöö</b>	Joonise nr:	21/32	Mootkava:	1:100
Koostaja:	Eve Kangron		Joonise nimetus: <b>Klooria IIB katuseplaan</b>				
Juhendajad:	Jarek Kurnitski, Jiri Tintera						
Tartu Kolledž			Kuupäev:	28.05.2018	Projekti nimetus: <b>Madalaenergia tüüperamu eelprojekt energiatõhususe maksumusanalüüsiga</b>		



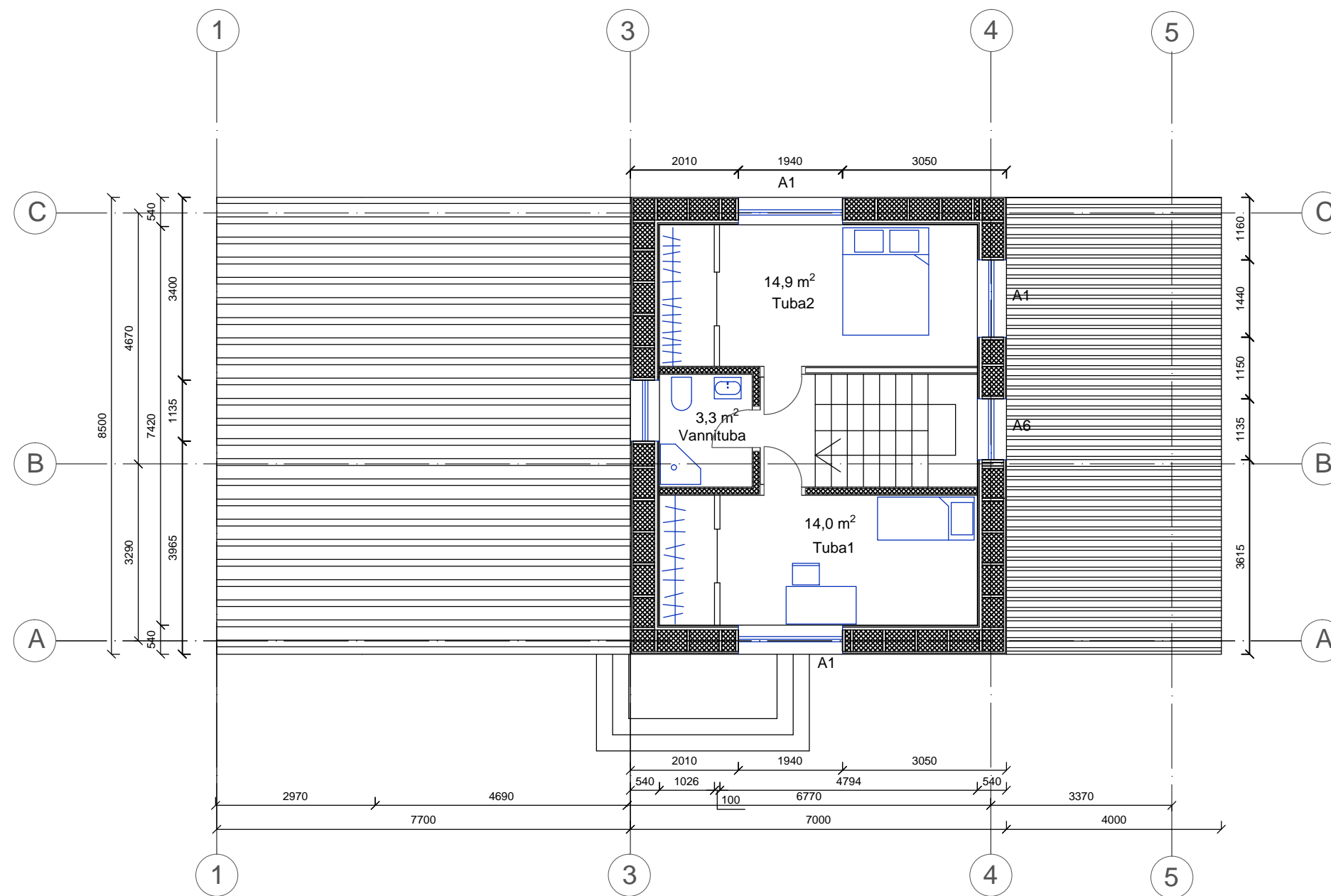
 <b>TALLINNA TEHNIKAÜLIKOO</b> TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY		Töö:	<b>Magistritöö</b>	Joonise nr:	22/32	Mootkava:	1:100
Koostaja:	Eve Kangron		Joonise nimetus:				
Juhendajad:	Jarek Kurnitski, Jiri Tintera		Klooria IB, IIB, IIIB vundamendi plaan				
Tartu Kolledž		Kuupäev:	28.05.2018	Projekti nimetus:			
				Madalaenergia tüüperamu eelprojekt energiatõhususe maksumusanalüüsiga			





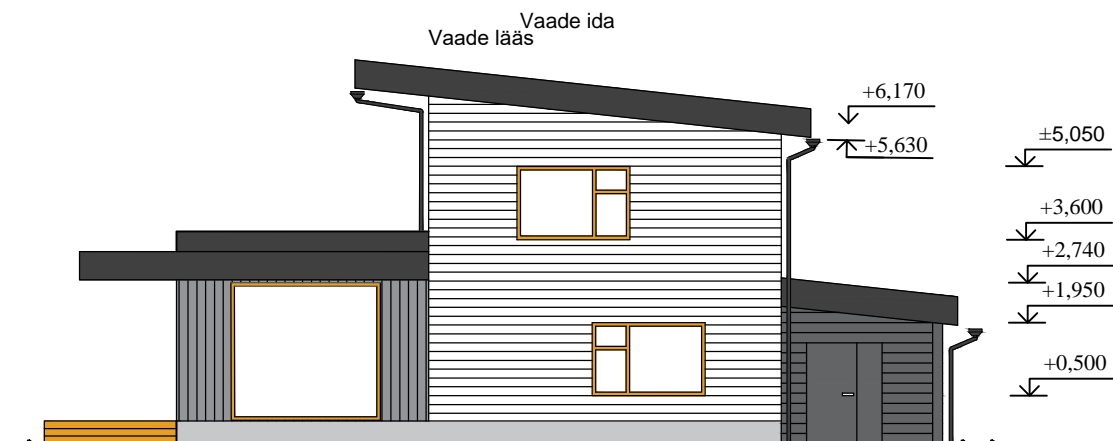
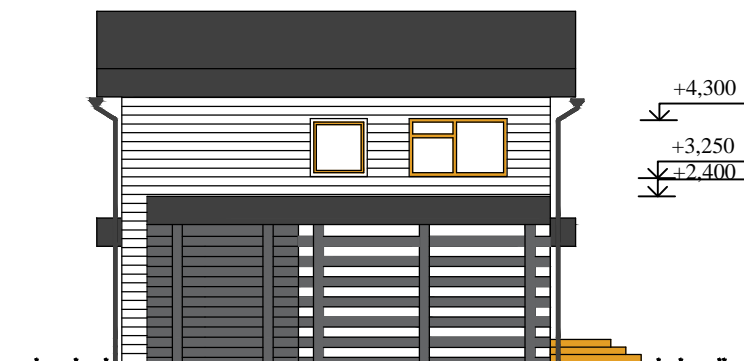
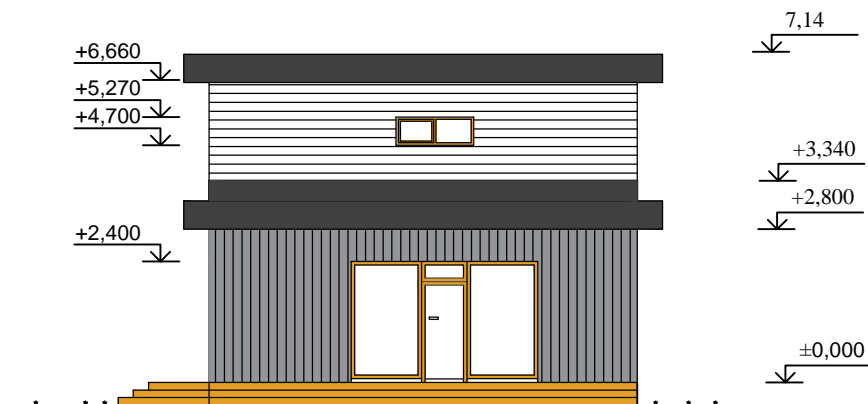
I KORRUSE EKSPLIKATSIOON		
Nr.	Ruumi nimetus	Pindala, m <sup>2</sup>
1.	Köök/söögituba	18,6
2.	Elutuba	24,0
3.	Kabinet/külastetuba	10,3
4.	Vannituba	6,3
5.	Majapidamisruum	2,8
6.	Esik	9,5
7.	Kuur	7,5
8.	Trepihall	6,4
KOKKU:		85,4

 <b>TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL</b> TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY	Töö:	<b>Magistritöö</b>	Joonise nr:	23/32	Mootkava:	1:100
	Koostaja:	Eve Kangron		Joonise nimetus:		
Juhendajad:	Jarek Kurnitski, Jiri Tintera		Klooria IIB I-korruseplaan			
Tartu Kolledž	Kuupäev:	28.05.2018	Projekti nimetus:			
			Madalaenergia tüüperamu eelprojekt energiatõhususe maksumusanalüüsiga			



II KORRUSE EKSPLIKATSIOON		
Nr.	Ruumi nimetus	Pindala, m <sup>2</sup>
9.	Tuba1	14,0
10.	Garderoob1	2,4
11.	Tuba2	14,9
12.	Garderoob2	2,6
13.	Vannituba	3,3
14.	Trepihall	8,2
KOKKU:		45,4

 <b>TALLINNA TEHNIKAÜLIKOO</b> TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY	Töö:	<b>Magistritöö</b>	Joonise nr:	24/32	Mootkava:	1:100
	Koostaja:	Eve Kangron		Joonise nimetus:		
Juhendajad:	Jarek Kurnitski, Jiri Tintera		Klooria IIB II-korruseplaan			
Tartu Kolledž	Kuupäev:	28.05.2018	Projekti nimetus:			
			Madalaenergia tüüperamu eelprojekt energiatõhususe maksumusanalüüsiga			



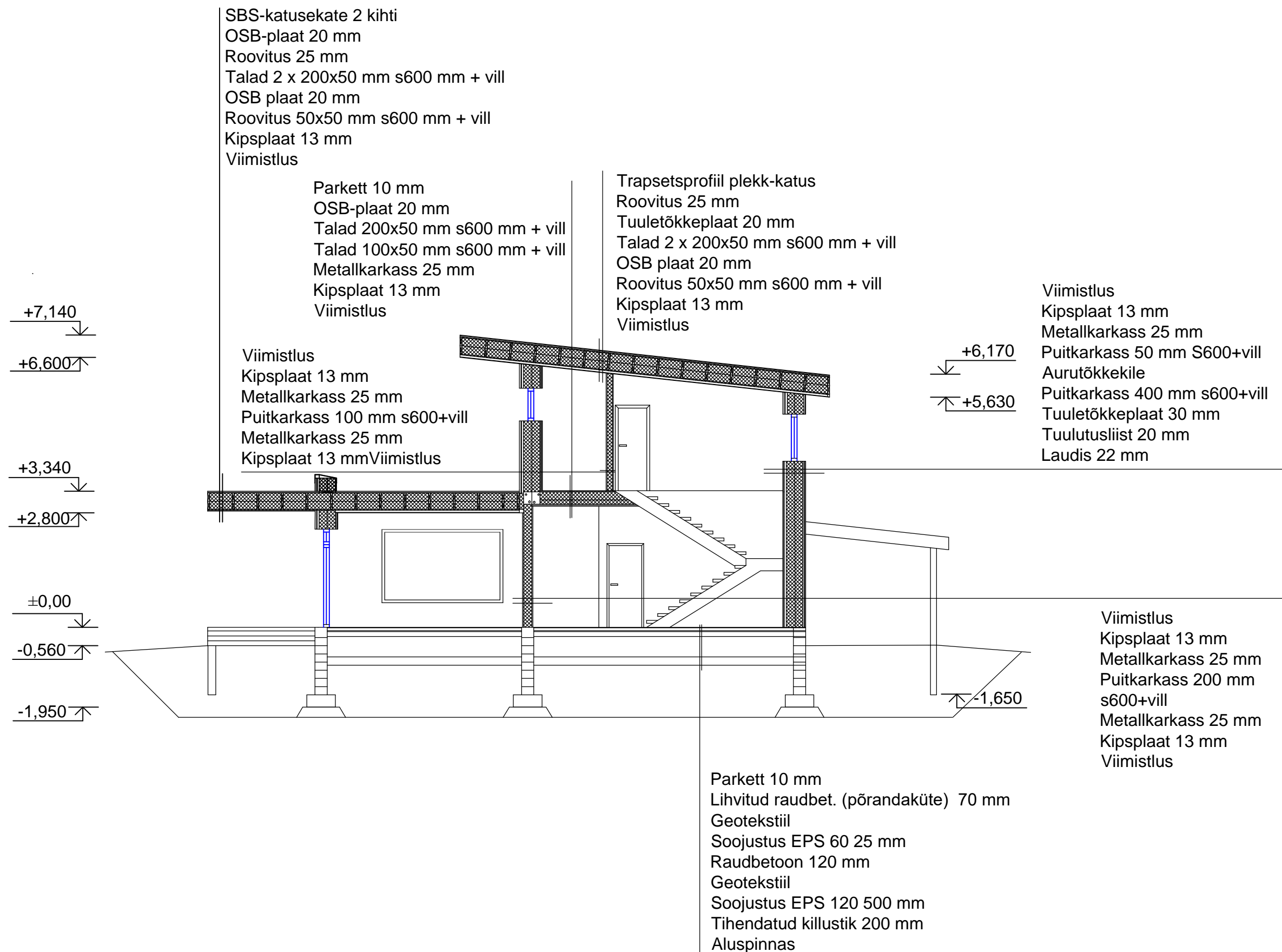
Vaade põhjast

Vaade lõunast

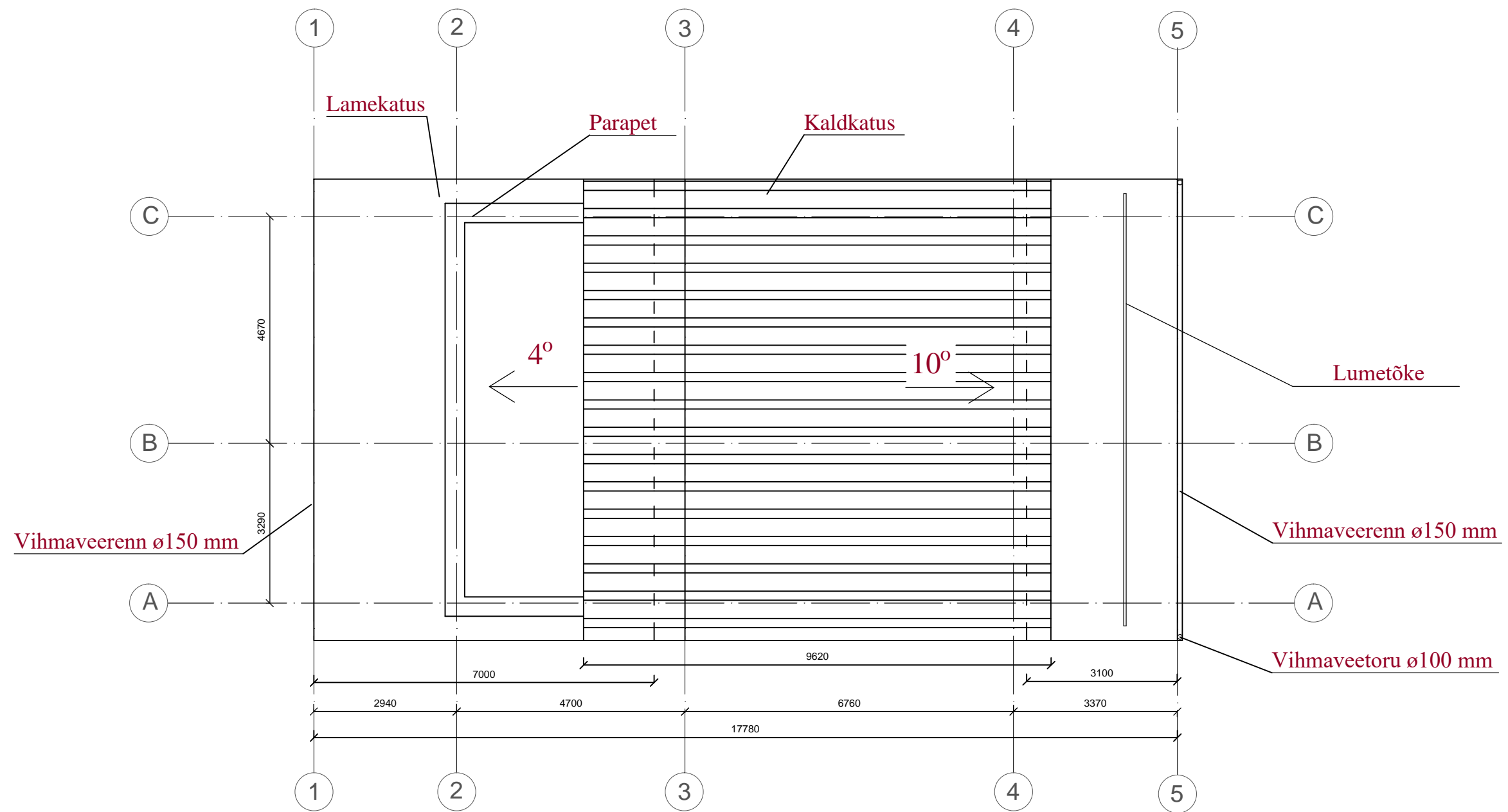
**FASSAADIMATERJALID:**

Katus: trapetsprofiil plekk-katus, tumehall  
 Tuulekastid: puitlaudis, tumehall  
 Fassaad: puitlaudis, valge, horisontaalne  
 puitlaudis, helehall, vertikaalne  
 Kuur/varjualune: puitlaudis, tumehall, horisontaalne  
 Aknaraamid/uks: puit, naturaalne  
 Vihmaveerenn: tumehall  
 Terrass: terrassilaud, naturaalne  
 Trepp: terrassilaud, helehall  
 Sokkel: krohv, helehall

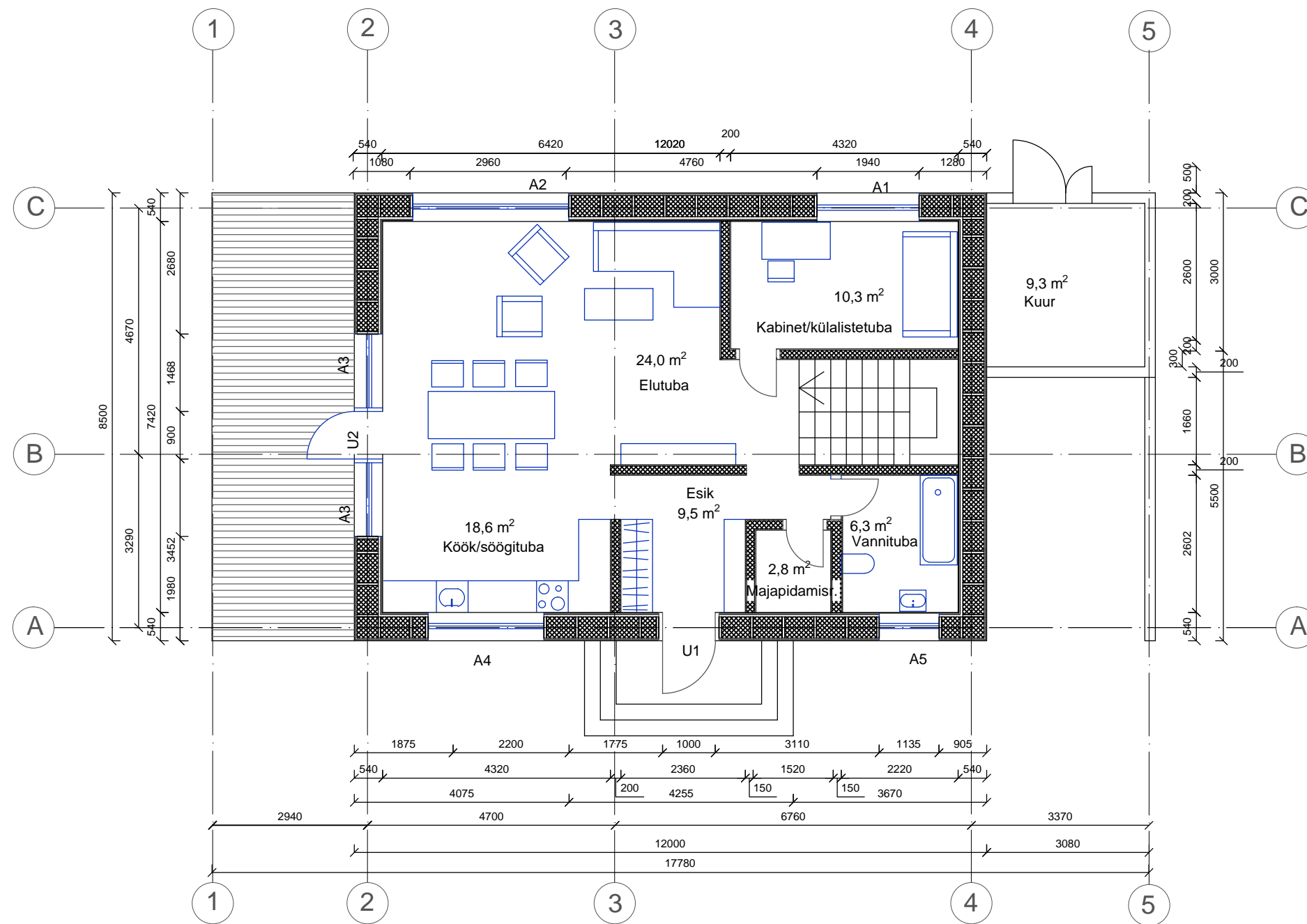
 <b>TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL</b> TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY		Töö:	<b>Magistritöö</b>	Joonise nr:	25/32	Mootkava:	1:150	
Koostaja:	Eve Kangron	Joonise nimetus:					<b>Klooria IIIB vaated</b>	
Juhendajad:	Jarek Kurnitski, Jiri Tintera	Projekti nimetus:					<b>Madalaenergia tüüperamu eelprojekt energiatõhususe maksumusanalüüsiga</b>	
Tartu Kolledž		Kuupäev:	28.05.2018					



 <b>TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL</b> TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY		Töö:	<b>Magistritöö</b>	Joonise nr:	26/32	Mootkava:	1:100	
Koostaja:	Eve Kangron	Joonise nimetus:					<b>Klooria IIB lõige</b>	
Juhendajad:	Jarek Kurnitski, Jiri Tintera							
Tartu Kolledž		Kuupäev:	28.05.2018	Projekti nimetus:				
		<b>Madalaenergia tüüperamu eelprojekt energiatõhususe maksumusanalüüsiga</b>						

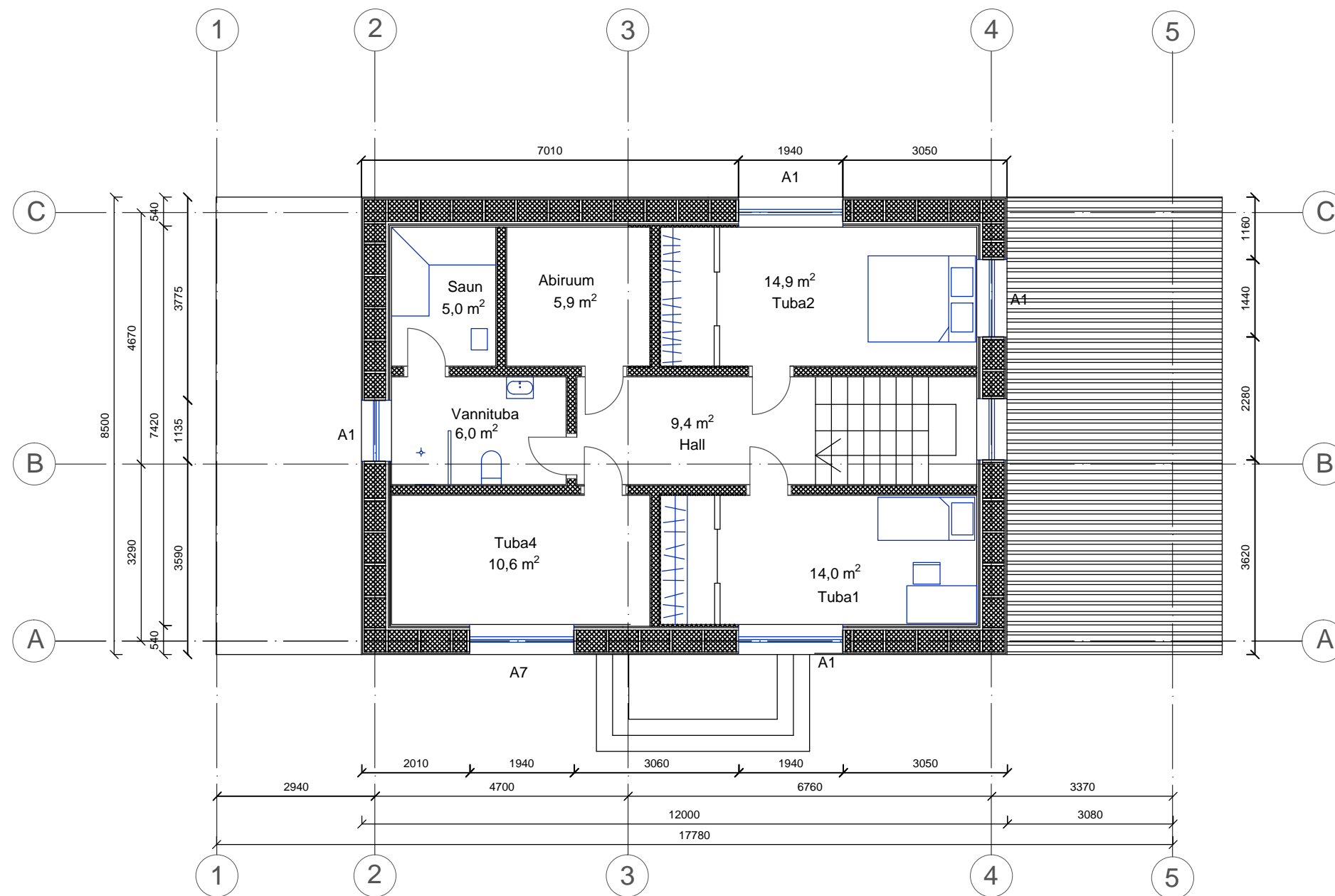


 <b>TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL</b> TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY	Töö:	<b>Magistritöö</b>	Joonise nr:	27/32	Mootkava:	1:100
	Koostaja:	Eve Kangron		Joonise nimetus:		
Juhendajad:	Jarek Kurnitski, Jiri Tintera		Projekt nimetus:			<b>Madalaenergia tüüperamu eelprojekt energiatõhususe maksumusanalüüsiga</b>
Tartu Kolledž		Kuupäev:	28.05.2018			



I KORRUSE EKSPLIKATSIOON		
Nr.	Ruumi nimetus	Pindala, m <sup>2</sup>
1.	Köök/söögituba	18,6
2.	Elutuba	24,0
3.	Kabinet/külastetuba	10,3
4.	Vannituba	6,3
5.	Majapidamisruum	2,8
6.	Esik	9,5
7.	Kuur	7,5
8.	Trepihall	
KOKKU:		85,4

 <b>TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL</b> TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY	Töö:	<b>Magistritöö</b>	Joonise nr.:	28/32	Mootkava:	1:100
	Koostaja:	Eve Kangron	Joonise nimetus:			
Juhendajad:	Jarek Kurnitski, Jiri Tintera	<b>Klooria IIIB I-korruseplaan</b>				
Tartu Kolledž						Projekt nimetus:
		Kuupäev:	28.05.2018	<b>Madalaenergia tüüperamu eelprojekt energiatõhususe maksumusanalüüsiga</b>		



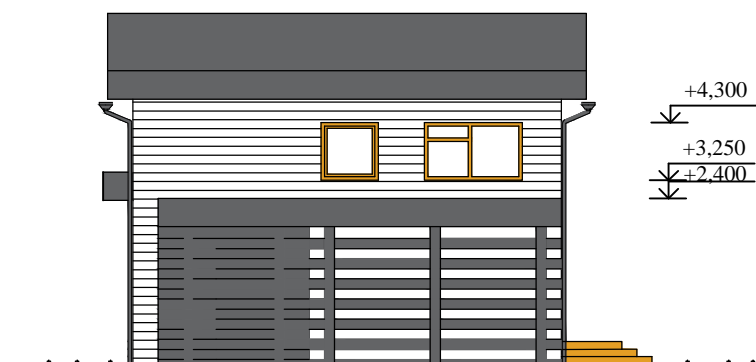
II KORRUSE EKSPLIKATSIOON		
Nr.	Ruumi nimetus	Pindala, m <sup>2</sup>
9.	Tuba1	14,0
10.	Garderoob1	2,4
11.	Tuba2	14,9
12.	Garderoob2	2,6
13.	Vannituba	3,3
14.	Hall	8,2
15.	Tuba4	12,4
16.	Vannituba	6,0
17.	Saun	4,7
18.	Abiruum	6,4

KOKKUL: 74,0

 <b>TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL</b> TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY	Töö:	<b>Magistritöö</b>	Joonise nr:	29/32	Mootkava:	1:100
	Koostaja: Eve Kangron Juhendajad: Jarek Kurnitski, Jiri Tintera	Joonise nimetus: <b>Klooria IIIB II-korruseplaan</b>				
Tartu Kolledž	Kuupäev: 28.05.2018	Projekti nimetus: <b>Madalaenergia tüüperamu eelprojekt energiatõhususe maksumusanalüüsiga</b>				



Vaade ida



Vaade lää



Vaade põhjast



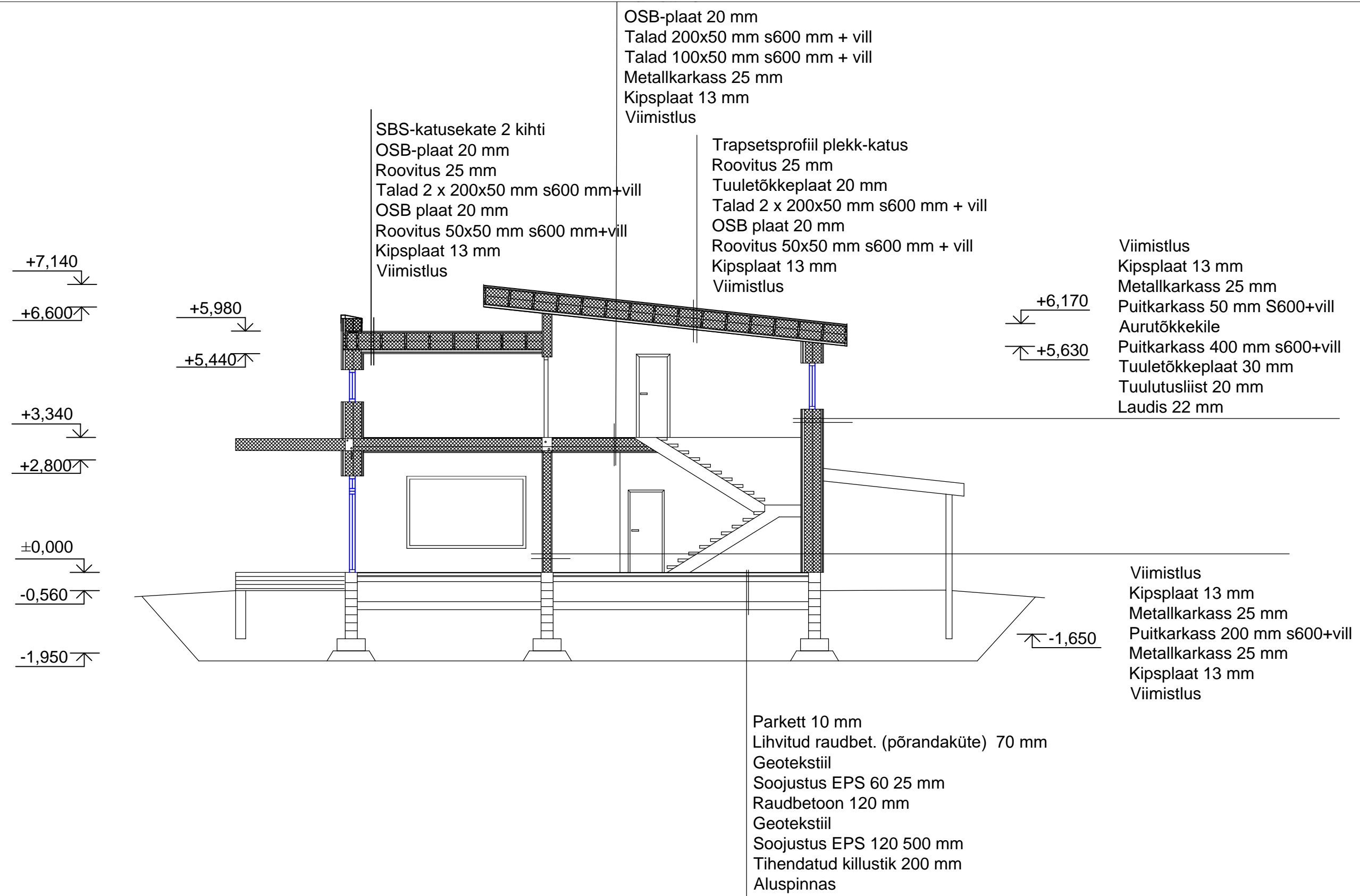
Vaade lõunast

**FASSAADIMATERJALID:**

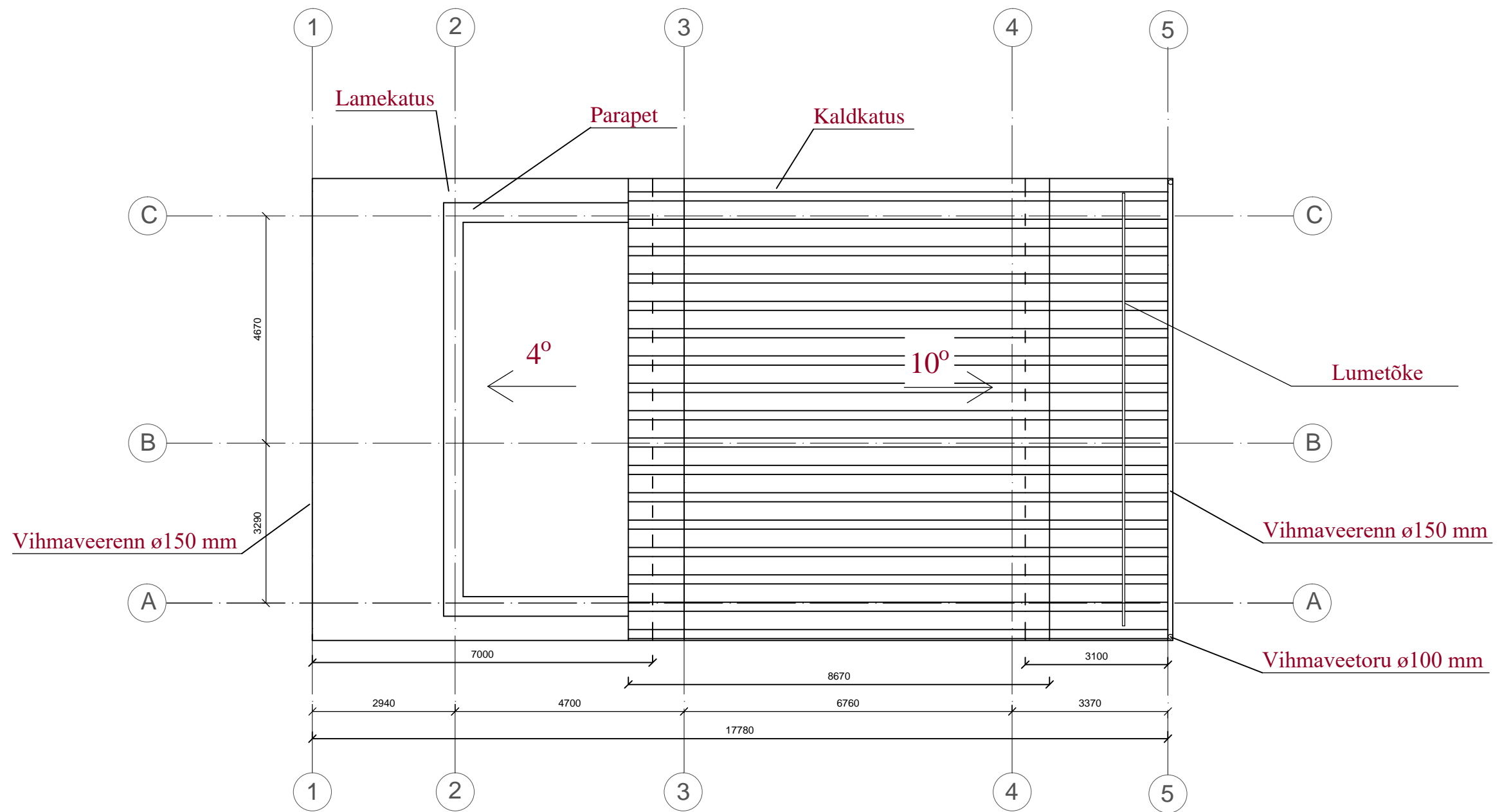
Katus: trapetsprofiil plekk-katus, tumehall  
 Tuulekastid: puitlaudis, tumehall  
 Fassaad: puitlaudis, valge, horisontaalne  
 puitlaudis, helehall, vertikaalne  
 Koor/varjualune: puitlaudis, tumehall, horisontaalne  
 Aknaraamid/uks: puit, naturaalne  
 Vihmaveerenn: tumehall  
 Terrass: terrassilaud, naturaalne  
 Trepp: terrassilaud, helehall  
 Sokkel: krohv, helehall

 <b>TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL</b> TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY		Töö:	<b>Magistritöö</b>	Joonise nr:	30/32	Mootkava:	1:150
Koostaja:	Eve Kangron		Joonise nimetus:				<b>Klooria IIIB vaated</b>
Juhendajad:	Jarek Kurnitski, Jiri Tintera		Projekti nimetus:				<b>Madalaenergia tüüperamu eelprojekt energiatõhususe maksumusanalüüsiga</b>
Ehituse ja arhitektuuri instituut		Kuupäev:	28.05.2018				





 <b>TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL</b> TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY		Töö:	<b>Magistritöö</b>	Joonise nr:	31/32	Mootkava:	1:100	
Koostaja:	Eve Kangron	Joonise nimetus:					<b>Klooria IIIB lõige</b>	
Juhendajad:	Jarek Kurnitski, Jiri Tintera	Projekti nimetus:					<b>Madalaenergia tüüperamu eelprojekt energiatõhususe maksumusanalüüsiga</b>	
Ehituse ja arhitektuuri instituut		Kuupäev:	28.05.2018					



 <b>TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL</b> TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY	Töö:	<b>Magistritöö</b>	Joonise nr:	32/32	Mootkava:	1:100
	Koostaja:	Eve Kangron		Joonise nimetus:		
Juhendajad:	Jarek Kurnitski, Jiri Tintera		Projekti nimetus:			<b>Madalaenergia tüüperamu eelprojekt energiatõhususe maksumusanalüüsiga</b>
Ehituse ja arhitektuuri instituut		Kuupäev:	28.05.2018			