



1918

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

TARTU KOLLEDŽ

Säästva tehnoloogia õppetool

**VALGAS AADRESSIL PIKK TN 16A ASUVA
MILITAARMUUSEUMI REKONSTRUEERIMISPROJEKT**

**RECONSTRUCTION PROJECT OF MILITARY MUSEUM AT 16A PIKK STREET IN
VALGA**

Magistritöö

ehitiste restaureerimise erialal

Üliõpilane: Tea Sööt

Juhendaja: Jiri Tintera

Kaasjuhendaja: Raul Aripmann

Tartu 2015

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

..... (töö autori allkiri ja kuupäev)

Üliõpilase kood: EAEI 105349

Töö vastab magistritööle esitatud nõuetele

..... (juhendaja allkiri ja kuupäev)

Kaitsmisele lubatud: (kuupäev)

Kaitsmiskomisjoni esimees: (allkiri)

ABSTRACT

Author: Sööt, T; Title: “Reconstruction Project of the Military Museum at 16a Pikk Street in Valga”; Type of the thesis: Master of Science thesis; Number of volumes: 1; Date and place of submission: 2015, in Tartu, Estonia; Number of pages: 94; Number of illustrations: 10; Number of tables: 2; Number and format of drawings: 7 x A3, 9 x A2; Language of the thesis: Estonian.

Keywords: old military building, innovative museum, brick construction, steel lintel, reconstruction, architectural design, strength calculation.

The thesis consists of three parts: the historical overview, the reconstruction project and the strength calculations of the lintel and wall. The goal of the thesis is to make a reconstruction project for the Military Museum of Valga that is a representative part of one of a kind military theme park in Estonia. The new solution offers a more spacious and logical construction plan for the museum, while retaining the original strict look of the building. The reconstruction project and calculations are based on valid standards and norms.

SISUKORD

ABSTRACT	3
TÄHISED JA LÜHENDID.....	9
SISSEJUHATUS.....	12
I AJALOOLINE ÜLEVAADE.....	13
1.1 Lühikokkuvõte	13
1.2 Kolmas Üksik Jalaväepataljon ja selle seos krundiga Pikk tn 16a.....	13
1.3 Militaarteemapargi kujunemine	14
II VALGAS AADRESSIL PIKK TN 16 A ASUVA REKONSTRUEERITAVA MILITAARMUUSEUMI ARHITEKTUURSE EELPROJEKTI SELETUSKIRI	15
1 ÜLDOSA.....	15
1.1 Sissejuhatus.....	15
1.2 Üldandmed	15
1.3 Aluseks võetud dokumendid	16
2 ASENDIPLAAN.....	18
2.1 Vastavus lähteandmetele.....	18
2.2 Olemasolev olukord.....	18
2.2.1 Paiknemine	18
2.2.2 Olemasolev hoonestus	18
2.2.3 Olemasolev reljeef.....	18
2.2.4 Olemasolev haljastus	18
2.2.5 Olemasolevad tänavad, juurdesõiduteed ja kõnniteed.....	19
2.2.6 Kaitsealused objektid ja kinnismälestised.....	19
2.2.7 Ehitusgeoloogia	19
2.3 Asendiplaani lahendus	19
2.3.1 Hoone(te) ja rajatis(te) paigutus	19
2.3.2 Ehitusetappide kirjeldus.....	19
2.4 Vertikaalplaneering	20
2.4.1 Vertikaalplaneerimise lahenduste lähtetingimused	20
2.4.2 Hoone paiknemiskõrgus.....	20
2.4.3 Sademevee käitlemine	20
2.5 Krundisisene liikluskorraldus ja parkimine	20
2.5.1 Liikluskorraldus ja parkimine krundil	20

2.5.2	Liikumis-, nägemis- ja kuulmispuudega inimeste liikumisvõimalused	20
2.5.3	Liikluskorraldusvahendid.....	21
2.6	Teed ja platsid	21
2.6.1	Juurdesõidutee	21
2.6.2	Krundisesesed teed ja platsid	21
2.6.3	Katendid	21
2.6.4	Äärekivid.....	21
2.7	Haljastus ja heakorrastus	22
2.7.1	Olemasolev, säilitatav haljastus	22
2.7.2	Projekteeritud haljastus	22
2.7.3	Väikeehitised ja –vormid	22
2.7.4	Piirded	22
2.7.5	Väraavad	22
2.7.6	Jäätmekäitlus	22
2.8	Tuleohutus.....	22
2.8.1	Tuletõrjepääsud	22
2.8.2	Ehitise tulepüsivusklassid	23
2.8.3	Tuleohutuskujad	23
2.9	Tehnilised näitajad.....	23
3	ARHITEKTUUR.....	24
3.1	Üldandmed	24
3.1.1	Projekteerimistöö piiritlus.....	24
3.2	Tehnilised näitajad.....	24
3.3	Arhitektuurne üldlahendus.....	25
3.3.1	Asendiplaaniline idee, planeeringu piirangud	25
3.3.2	Hoone arenguperspektiivid	25
3.3.3	Hoone arhitektuurne üldkontseptsioon ja funktsionaalne ülesehitus, ruumijaotus	25
3.4	Arhitektuursed nõuded piirdekonstruktsioonidele. Pinnakatted	26
3.4.1	Hoone sise- ja väliskeskonna üldised arvestusparameetrid	26
3.4.2	Hoone piirdekonstruktsioonide üldiseloomustus	26
3.5	Tuleohutusnõuded	29
3.5.1	Kasutatud normdokumendid	29
3.5.2	Hoone kasutusviis.....	29

3.5.3	Hoone tulepüsivusklass.....	30
3.5.4	Piirangud inimeste arvule hoones.....	30
3.5.5	Kandekonstruksioonide tulepüsivused	30
3.5.6	Korruste arv.....	30
3.5.7	Põrandate pinnakihi süttivuse klass	30
3.5.8	Siseseinte ja lagede pinnakihi süttivustundlikkuse ja tulelevikuklass.....	30
3.5.9	Välisseinte pinnakihi süttivustundlikkuse klass	30
3.5.10	Katusekatteklass	30
3.5.11	Hoone jaotus tuletõkkeseksioonideks, sektsioonide piirdekonstruktsioonide tulepüsivusklass	31
3.5.12	Evakuatsiooniteede ja –pääsude kirjeldus.....	31
3.5.13	Suitsuärastus.....	31
3.5.14	Tuleohutusabinõud hoones.....	31
3.5.15	Tuleohutusabinõud hoone välisperimeetril	31
3.5.16	Kommunikatsioonide läbiviigid tuletõkke konstruktsioonidest	31
3.5.17	Viited seletuskirja teistele tuleohutust käsitlevaile osadele	32
3.6	Tööohutuse ja tervishoiu nõuded	32
3.6.1	Kasutatud tervisekaitsenormide loetelu	32
3.6.2	Keskkonna reostus	32
3.6.3	Töötajate olmeruumid.....	32
3.6.4	Ruumide sisekliima	32
3.6.5	Invanõuded.....	32
3.7	Hoone sisearhitektuur	32
3.7.1	Sisearhitektuurne kontseptsioon.....	32
3.7.2	Viimistlusmaterjalide valik ja kvaliteeditase	33
4	EHITUSKONSTRUKTSIOONID.....	34
4.1	Aluseks võetud normdokumendid.....	34
4.2	Tehnilised lähteandmed	34
4.2.1	Ehitise eluiga	34
4.2.2	Viited ehitusgeoloogilistele uuringutele	34
4.3	Koormused	34
4.3.1	Alalised koormused	34
4.3.2	Kasuskoormused.....	35
4.3.3	Lumekoormus.....	35

4.3.4	Tuulekoormus.....	35
4.4	Hoone kandeskelett ja olemasolev situatsioon.....	36
4.4.1	Kandeelementide paiknemine, silled, sammud	36
4.4.2	Hoone üldjäikus.....	36
4.5	Maaalused konstruktsioonid	36
4.5.1	Ehitusgeoloogilised tingimused, pinnase omadused	36
4.5.2	Lisauuringute vajadus	36
4.5.3	Vundament	37
4.6	Maapealsed konstruktsioonid.....	37
4.6.1	Piirdekonstruktsioonid	37
4.6.2	Mittekandvad konstruktsioonid.....	37
4.6.3	Sise- ja välistrepid	38
5	KÜTE JA VENTILATSIOON.....	39
5.1	Aluseks võetud dokumendid	39
5.2	Küte	39
5.3	Ventilatsioon	39
6	VEEVARUSTUS JA KANALISATSIOON	40
7	ELEKTER JA NÕRKVOOL.....	40
7.1	Valvesignalisatsioon.....	40
	III KONSTRUKTSIOONIDE ARVUTUS	41
1	SILLUSELE MÕJUVAD KOORMUSED	42
1.1	Koormuskombinatsioonid.....	42
1.2	Vahelaed	43
1.2.1	Katuslagi	43
1.2.2	II korruse vahelagi	43
1.3	Kandev sisesein	44
1.4	Katus	44
1.4.1	Lumekoormus.....	45
1.4.2	Tuulekoormus.....	46
1.4.3	Katuse omakaalukoormused	51
1.4.4	Alalise ja muutuvkoormuse summaarne joonkoormus postiridadele P1 ja P2	52
1.4.5	Kandvale seinale mõjuv joonkoormus katuse omakaalust, lumest ja tuulest ..	54
1.5	Sillusele mõjuv summaarne joonkoormus	55
2	SILLUSE DIMENSIONEERIMINE.....	56

2.1	Paindekandevõime.....	57
2.1.1	Ristlõikeklass	57
2.1.2	Paindekandevõime kontroll.....	58
2.1.3	Läbipainde kontroll.....	58
3	SEINA KANDEVÕIME KONTROLL	60
3.1	Tala toetuspiirkonna muljumispingete kontroll	60
3.1.1	Survetugevus	60
3.1.2	Arvutusparameetrid	60
3.1.3	Pinged toepadja all (ilma tsentreerimislapita)	61
3.1.4	Pinged toepadja all (tsentreerimislapiga).....	63
3.2	Seinatsoonide kandevõime vertikaalkoormuste korral.....	64
3.2.1	Arvutusparameetrid	65
3.2.2	Ülemise seinatsooni kontroll.....	65
3.2.3	Keskmise seinatsooni kontroll.....	67
4	SILLUSE PAIGALDUS.....	69
4.1	Üksiku U-tala paindekandevõime	69
4.2	Stabiilsus	70
4.3	Tuleohutus.....	71
	KOKKUVÕTE.....	72
	KASUTATUD KIRJANDUS.....	73
	LISAD.....	76
	LISA 1. GRAAFILINE OSA	77

TÄHISED JA LÜHENDID

A – ristlõike pindala (cm^2)	f_b – kivi normaliseeritud survetugevus (MPa)
A_c – seina surutud osa ristlõikepindala (m^2)	f_{bm} – kivi keskmine survetugevus (MPa)
a_i – postide arv (tk)	f_{cd} – betooni survetugevus (N/mm^2)
a_t – tala toetuspunkti kaugus servast (mm)	f_k – kivi normatiivne survetugevus (MPa)
b – laius (m)	f_m – Mördi keskmine survetugevus (MPa)
c – surutud vöö laius (mm)	f_y – ülemise voolavuspiiri minimaalväärtus (N/mm^2)
C_0 – pinnavormitegur	G – kaal (kN/m)
$C_{25/30}$ – betooni tugevusklass (MPa)	$G_{k,j}$ – alalise koormuse osavarutegur
C_e – tuule avatustegur	h – kõrgus (m)
$C_e(z)$ – ekspositsioonitegur	H_0 – müüritise kihi kõrgus (m)
C_{pe} – välisrõhutegur	h_{ef} – seina arvutuskõrgus (m)
C_r – karedustegur	h_k – seina puhaskõrgus (m)
C_t – tuule soojustegur	I_p – betoonpadja ristlõike inertsimoment paindetasandiga risti (m^4)
d – padja mõõde paindetasandist välja (m)	$I_v(z)$ – turbulentsi intensiivsus
E – elastsusmoodul (GPa)	I_y – ristlõike inertsimoment y telje suhtes (cm^3)
e_a – juhuslik ekstsentrilisus (m)	K – kivi tüübist ja grupist sõltuv konstant
E_c – betooni algelastsusmoodul (MPa)	K_I – turbulentsitegur
EHR – ehitusregister	k_r – maastikutegur
e_i – ekstsentrilisus seina ülemises tsoonis (m)	L – pikkus (m)
E_m – müüritise elastsusmoodul (MPa)	l_{sa} – seina efektiivlaius (m)
e_{mk} – ekstsentrilisus seina keskmises tsoonis (m)	M – paindemoment (kNm)
E_p – betoonpadja elastsusmoodul (MPa)	

$M_{b,Rd}$ – kiivekandevõime (kNm)	S355 – terase tugevusklass
$M_{c,Rd}$ – arvutuslik paindekandevõime (kNm)	SA VIKP – SA Valga isamaalise kasvatusesekspositsioon
M_{Ed} – arvutuslik maksimaalne paindemoment (kNm)	s_k – lume normkoormus maapinnal (kN/m^2)
N_k – normatiivne punktkoormus (kN)	z – hoone kõrgus (m)
N_R – toereaktsioon (kN)	z_0 – karedusmõõt (m)
N_{Rd} – survekandevõime (kN)	$z_{0,II}$ – II maastikutüübi karedusmõõt (m)
P1 – postirida 1	Z_e – arvutuskõrgus (m)
P2 – postirida 2	Z_{min} – miinimumkõrgus (m)
$P_{j,d}$ – arvutuslik joonkoormus (kN/m)	t – seina paksus (m)
$P_{j,D,knd}$ – arvutuslik joonkoormus kandepiirseisundis (kN/m)	t_f – ristlõike vöö paksus (mm)
$P_{j,D,ks}$ – arvutuslik joonkoormus kasutuspiirseisundis (kN/m)	TP – tulepüsivus
$P_{j,k}$ – normatiivne joonkoormus (kN/m)	t_w – ristlõike seina paksus (mm)
q_b – keskmine tuule baaskiirus (kN/m^2)	U – soojajuhtivusarv (W/m^2K)
q_k – normatiivne koormus (kN/m^2)	v_b – tuule baaskiirus Eestis (m/s)
$Q_{k,1}$ – domineeriv muutuv koormus	W_e – tuulerõhk (kN/m^2)
$Q_{k,i}$ – muu muutuv koormus	$w_{e,z}$ – tuulerõhk z telje sihis (kN/m^2)
q_p – tippkiirusrõhk (kN/m^2)	$W_{pl,y}$ – ristlõike vastupanumoment y telje suhtes (cm^3)
r – ristlõike nurga raadius (mm)	W_y – ristlõikeklassile vastav vastupanumoment y telje suhtes (cm^3)
$R'w$ – õhumüra pidavus (dB)	
R90 – konstruktsioon säilitab kandevõime tulekahju korral 90 minutit	
s – lume normkoormus katusel (kN/m^2)	
s – pingete jaotusraadius (m)	

α – kaldenurk ($^{\circ}\text{C}$)

γ_1 – mahukaal (kg/m^3)

γ_G – alalise koormuse osavarutegur

γ_{M0} – ristlõike varutegur

$\gamma_{Q,i}$ – muutuva koormuse osavarutegur

Δ – tala läbipaine (mm)

ε – tugevusklassi mõju arvestav tegur

θ – tuule suund ($^{\circ}\text{C}$)

λ – soojuserijuhtivus (W/mK)

λ_h – seina saledus

μ_1 – lumekoormuse kujutegur

ρ – õhu tihedus (kg/m^3)

ρ_n – kinnitustingimustest sõltuv vähendustegur

σ – pinge (MPa)

σ_d – kivi mõõtudest sõltuv vähendustegur

χ_i – nõtketegur seina ülemises tsoonis

χ_{LT} – kiivetegur

χ_m – nõtketegur seina keskmises tsoonis

$\psi_{0,i}$ – kombinatsioonitegur sõltuvalt muutuva koormuse liigist

SISSEJUHATUS

Jiri Tintera uurimuse põhjal oli Valgas 1979. aastal ajaloo suurim rahvaarv – ca 18 500 inimest. Aastatel 2000-2011 vähenes rahvaarv 14,4 % võrra. Tänapäeval elab Valgas ligikaudu 12 500 inimest ning väljaränne suureneb. Paljud vanad ja ka uued elamud seisavad tühjadena ning on linna ülal pidada. Pidevalt suurenev inimeste väljavool pärsib Valga linna arengut ning selle ära hoidmiseks on tarvis vastu võtta meetmeid, mis muudaksid linna nii eestlastele kui ka välismaalastele atraktiivsemaks nii elupaigana kui ka turismisihtkohana. Üheks võimaluseks on erinevate väljapanekute ja vaatamisväärsuste rajamine või olemasolevate arendamine selliselt, et need oleksid piisavalt tasemel, kaasaegsed ja huvitavad, et meelitada inimesi Valgat külastama.

2014. aasta suvel sai käidud kooliga Valgas workshopil Jiri Tintera doktoritöö raames, kus selgus minu jaoks probleemi tõsidus ning lõputöö teema objektiks osutus seetõttu just Valgas asuv militaarmuuseum, mis on arendamisele kuuluva militaarteemapargi koosseisus. Hoone rekonstrueerimisega loodan anda oma panuse teemapargi arendamisse, mis omakorda lähitulevikus muudaks Valga linna atraktiivsemaks nii kohalikele kui ka välisturistidele.

Hoone kohta on saada väga vähe informatsiooni selle militaarse päritolu tõttu, kuna tegemist oli nõukogude ajal salastatud asutusega. Osa informatsioonist on saadud suusõnaliselt muuseumiga isiklikult kokkupuutuvatelt inimestelt.

Magistritöö eesmärgiks on koostada muuseumihoone rekonstrueerimiseprojekt, mille saaks võtta lähtematerjaliks algse eelarve koostamiseks ning ehitusloa väljastamiseks. Ülesandeks on lahendada hoone selliselt, mis säilitaks selle algupärase ranguse ning tagaks selle väikese mahu juures avaruse, loogilise ruumiprogrammi ja kasutaks olemasolevat pinda võimalikult kasulikult. Lahendused on kooskõlas tänapäevaste normide, seaduste ja standarditega.

Töö jaguneb kolmeks etapiks. Esimene osa tutvustab muuseumihoone krundi ja seal asuvate hoonete lühiajalugu. Teiseks osaks on hoone arhitektuurse eelprojekti seletuskiri, mis annab ülevaate olemasolevast olukorrast ja projekteeritavatest lahendustest. Kolmas osa keskendub hoone I korrusele rajatavate silluste ning seinakandevõime kontrollile ning silluste põhimõttelise lahenduse pakkumisele. Töö lisas on ära toodud projekti joonised.

I AJALOOLINE ÜLEVAADE

1.1 Lühikokkuvõte

Kuperjanovi ja Pika tänava nurgal asuv krunt koos seal paiknevate ehitistega on omanud 1900. aastatest alates militaarset funktsiooni. Kinnistul on paiknenud erinevad militaarsed asutused. 1908. aastast kuni II maailmasõjani asusid krundil tsaariaegsed Klasmanni kasarmud. Pärast II maailmasõda Nõukogude sõjavägi lasi kasarmud lammutada ning krundile ehitati tänapäeval olemasolevad hooned, mis olid sõja ajal kasutuses militaarobjektidena. [20] Ehitatud hoonete hulgas on ka lõputöö poolt käsitletud muuseumihoone.

Oma militaarse ajaloo tõttu oli info hoones toimuvate tegevuste ning ka hoone ehituse kohta salastatud ning ka tänapäeval puuduvad konkreetset infoallikad ja teavikud kinnistul paiknenud hoonete ja seal aset leidnud sündmuste kohta. Osa informatsioonist on saadud suusõnaliselt muuseumiga tegelevatelt inimestelt.

1.2 Kolmas Üksik Jalaväepataljon ja selle seos krundiga Pikk tn 16a

Märkimist väärib krundil tegutsenud Kolmas Eesti Jalaväe Polk. Polk etendas suurt tähtsust Vabadussõjas tõrjelahingutes nii lõunarindel kui ka Lõuna-Eesti ja Põhja-Läti vabastamisel, jõudes Landeswehri purustamisel kuni Riiani. [35] 1923. aastal ostis Sõjaministerium Valgas Kuperjanovi tänaval asunud Klasmanni kasarmud, mis said Kolmanda üksiku jalaväepataljoni staabiks. [20]

Algselt kandis pataljon nime Kolmas Eesti Jalaväepolk. See moodustati Tallinnas vene revolutsiooni päevil 6. oktoobril 1917. aastal Teise Eesti polgu üksikpataljonina. Tallinna Saksa okupatsioonivõimud saatsid polgu laiali 1918. aastal, kuid taastoodi Võrus, kus pataljoni sai nimeks Kolmas Võru Eesti polk. [20] 1920. aasta algul viidi polk Venemaaga sõlmitud vaherahu ajal üle Narva piirkonda, kust ta pärast sõjategevuse lõppemist paigutati ümber Pärnu. 1921. aastal liideti Kolmas Jalaväepolk Kaheksanda Jalaväepolguga ühiseks väeosaks Kolmanda Jalaväepolgu nime all. 1921. aasta suvel lahutati endise Kaheksanda Jalaväepolgu osad Kolmandast Jalaväepolgust ning Kolmanda Jalaväepolgu meeskond viidi Eesti sõjaväe ümberstruktureerimise käigus üle Valka, kus nendest ja seal likvideeritavast Kuuendast Jalaväepolgu Staabist moodustati Kolmas Üksik Jalaväepataljon. [35] Esialgu oli üksus linnas laiali, omamata kindlat esinduslikku asukohta.

Hiljem asutigi praeguse Muuseumi krundile, kus tegutsemist alustati 1923. aastast. Üksik Jalaväepataljon lõpetas tegevuse oktoobris 1940. aastal, seoses Eesti Vabariigi sõjaväe üldise likvideerimisega. [20]

1.3 Militaarteemapargi kujunemine

2008. aastal Valga linna poolt asutatud SA Valga Isamaalise Kasvatuse Püsiekspositsiooni (SA VIKP) eelkäijaks oli 29. septembril 2000. aastal asutatud Püsiekspositsioon „Lõuna-Eesti Ühistöö“, mille eesmärgiks oli kodanike hulgas isamaalise kasvatuse edendamine ning Lõuna-Eesti jõustruktuuride ajaloo ja tegemiste näitamine. [20]

Tänapäeval on SA VIKP eesmärgiks arendada isamaalise kasvatuse ja riigikaitsega seotud teadmisi ja teenuseid ning pakkuda erinevatele vanusegruppidele militaarses stiilis vabaaja tegevusi. Asutus säilitab ja tutvustab ajaloopärandit koostöös erinevate ametkondade ja kohalike omavalitsustega. Muuseumiruumides viiakse läbi tunde riigikaitse ja turvalisuse teemal. Asutus korraldab ka Rahvusvahelist Militaarajaloo Festivali [20].

Tegemist on Eestis ainulaadse militaarteemapargiga. Teemapark on saanud oma tegevuse eest ka tunnustatud. SA VIKP on konkursi „Ehe Lõuna-Eesti 2011“ Parima Turismisündmuse kategooria ning konkursi „Ehe Lõuna-Eesti 2013“ Parima Turismiobjekti kategooria võitja [20].

Tänaseks on militaarteemapargile seatud väga paljulubavad väljavaated tulevikku. Praegune militaarteemapark tahetakse innovatiseerida ning muuta krunt koos seal paiknevate hoonete ja eksponaatidega paremini struktureerituks. Praegusele kompleksile on plaanis juurde ehitada 5D kino ning uudne simulatsioonikeskus. Muuseumihoone rekonstrueerimine on üks osa teemapargi arendusest.

Lõuna-Eesti Ühistöö omaaegsed koostööpartnerid, nende hulgas Eesti Kaitsevägi, Kaitseliit, KAPO, Politsei- ja Piirivalveamet ning Eesti ja Läti Päästeteenistused on esindatud Militaarmuuseumis tänapäevalgi ning saavad oma teemaruumid ka rekonstrueeritud muuseumis.

II VALGAS AADRESSIL PIKK TN 16 A ASUVA REKONSTRUEERITAVA MILITAARMUUSEUMI ARHITEKTUURSE EELPROJEKTI SELETUSKIRI

SISUKORD

Eelprojekti sisukord on esitatud töö üldsisukorras.

1 ÜLDOSA

Seletuskirja koostamise aluseks on võetud EVS 865-1:2013 „Hoone ehitusprojekti kirjeldus Osa 1: Eelprojekti seletuskiri”. [17] Seletuskiri on kooskõlas majandus- ja kommunikatsiooniministeriumi määrusega nr. 67 „Nõuded ehitusprojektile“.

1.1 Sissejuhatus

Käesolev projekt käsitleb Valgas asuva militaarmuuseumi rekonstrueerimist. Projekteerimisel on lähtutud tellija suusõnalistest eelistustest ja tingimustest. Kirjalik lähteülesanne puudub. Projekti kirjalikku osa jälgida koos joonistega (Lisa 1).

1.2 Üldandmed

Objekti nimi:	Valga Isamaalise Kasvatuse Püsiekspositsiooni Muuseumihoone Rekonstrueerimine
Aadress:	Valga maakond, Valga linn, Pikk tn 16a
Katastritunnus:	85401:003:0045
Kinnistu omanik:	Valga linnavalitsus
Ehitusprojekti tellija:	Valga linnavalitsus
Tellija esindaja:	Jiri Tintera
Krundi sihtotstarve:	Ühiskondlike ehitiste maa 100%

1.3 Aluseks võetud dokumendid

- Helen-Projekt OÜ poolt 2011. aastal koostatud mõõdistusprojekti joonised [26];
- Valga linnaarhitekti, Jiri Tintera, poolt 2014. aastal koostatud Valga Isamaalise Kasvatuse Püsiekspositsiooni rekonstrueerimisprojekti asendiplaan [37];
- Ehitusseadus [7];
- EVS 811:2012 – Hoone ehitusprojekt [16];
- Energiatõhususe miinimumnõuded. Vabariigi Valitsuse 30. augusti 2012.a määrus nr 68 [8];
- Müra normtasemed elu- ja puhkealal, elamutes ning ühiskasutusega hoonetes ja müra taseme mõõtmise meetodid. Sotsiaalministri 4.märtsi 2002.a määrus nr 42 [25];
- ET-1 0106-0175 – Ruumide ja nende osade mõõtmetele esitatavad üldnõuded [34];
- EVS 916:2012 – Sisekeskkonna algandmed hoonete energiatõhususe projekteerimiseks ja hindamiseks, lähtudes siseõhu kvaliteedist, soojuslikust mugavusest, valgustusest ja akustikast. Eesti rahvuslik lisa standardile EVS-EN 15251:2007 [36];
- EVS 842:2003 – Ehitiste heliisolatsiooninõuded. Kaitse müra eest [5];
- Ehitisele ja selle osadele esitatavad tuleohutusnõuded. Vabariigi Valitsuse 27. oktoobri 2004.a määrus nr 315 [3];
- EVS 812-7-2008 – Ehitise tuleohutus. Osa 7: Ehitistele esitatavad põhinõuded, tuleohutusnõude tagamine projekteerimise ja ehitamise käigus [2];
- EVS 843:2003 – Linnatänavad [23];
- Nõuded liikumis-, nägemis- ja kuulmispuudega inimeste liikumisvõimaluste tagamiseks üldkasutatavates ehitistes. Majandus- ja kommunikatsiooniministri 28. novembri 2002.a määrus nr 14 [30];
- Nõuded relvahoidlale, relvakappidele ning püssirohu ja sütiku hoidmisele ning muud hoidmise tingimused. Siseministri 27. novembri 2001.a määrus nr 90 [31];
- Riigi julgeoleku volitatud esindaja ametnike poolt kasutatavate teenistusrelvade liigid ja nende käitlemise kord. Kaitseministri 17. jaanuari 2008. a määrus nr 3 [33];
- Ehitise tehniliste andmete loetelu ja pindade arvestamise alused. Majandus- ja taristuministri 10. oktoobri 2014.a määrus nr 84 [1];
- Ehitisregister [4].

Viimistlustöödel ja kandekonstruktsioonide ehitamisel peab järgima järgmisi normatiive:

- Tarindi RYL2000 – Ehitustööde üldised kvaliteedinõuded. Kande- ja piirdetarindid [28];
- Viimistlus RYL 2000 – Ehitustööde üldised kvaliteedinõuded. Viimistlustööd ja Sisetarindid [27];
- Maalritööde RYL 2001 – Ehitustööde üldised kvaliteedinõuded. Maalritööd ja viimistluskombinatsioonid [29];

Projekt vastab tervise- ja keskkonnakaitsealastele nõuetele, ega tekita ohtu inimese elule, tervisele, varale ning keskkonnale.

2 ASENDIPLAAN

2.1 Vastavus lähteandmetele

Muuseumihoone rekonstrueerimisel on arvestatud tellija sooviga säilitada välisseinade algupärane ilme ja hoone gabariidid. Projekt on vastavuses tellija esitatud eelistuste ja piirangutega ning 2011. aastal Helen-Projekt OÜ poolt koostatud mõõdistusprojektiga.

2.2 Olemasolev olukord

2.2.1 Paiknemine

Käsitletav objekt asub Valgamaal, Valga linnas, aadressil Pikk tn 16a. Kinnistu piirneb põhja suunas Politsei- ja Piirivalveameti Valga Valmidusüksuse hoonega krundil Pikk tn 16 ja Valga sidemastiga krundil Pikk tn 16b. Idast, lõunast ja läänest on krunt ümbritsetud tänavatega.

2.2.2 Olemasolev hoonestus

Kinnistu pindala on 12 347 m². Krundil asub peale muuseumihoone veel 7 hoonet ning 5 ehitist: katlamaja (EHR kood 220606806), puhkemaja (EHR kood 120626036), majutushoone, restaureerimis- ja remondihall, simulatsioonikeskus, kindrali maja, puidutöökoda, helikopteri varjualune (EHR kood 220670217), väike varjualune, lava, püstkoda ja külakiik.

2.2.3 Olemasolev reljeef

Krunt on üldiselt tasase reljeefiga, väikese kaldega lõunast põhja. Muuseumi hoonet ümbritsev pind on muust krundi pinnast umbes 1 m jagu kõrgemal. Muuseumihoone lõunapoolsel küljel asub maa all punker, millest tingituna on maapind selle kohal kõrgem. Absoluutkõrgused jäävad vahemikku 58,5...61,5.

2.2.4 Olemasolev haljastus

Krundil on üksikud puud ning muuseumi peafassaadi ees okaspuuhekk. Haljastuse seisukord on hea ning ei häiri projekteerimislahenduste realiseerimist. Olemasolev haljastus säilitatakse.

2.2.5 Olemasolevad tänavad, juurdesõiduteed ja kõnniteed

Kinnistu piirneb idast Pika, lõunast J.Kuperjanovi ja läänest Peetri tänavaga. Juurdesõit krundile toimub Pikalt tänavalt krundi Pikk 16b ja 16a piiril. Olemasolev tänavatevõrk on heas seisukorras.

2.2.6 Kaitsealused objektid ja kinnismälestised

Antud kinnistul kaitsealused objektid ja kinnismälestised puuduvad.

2.2.7 Ehitusgeoloogia

Krundi pinnase kohta uuringud puuduvad.

2.3 Asendiplaani lahendus

2.3.1 Hoone(te) ja rajatis(t)e paigutus

Ristkülikulise põhiplaaniga muuseumihoone asetseb krundi põhjapoolse piiri ääres piki kagu ja loode ilmakaart, paralleelselt Pika tänavaga. Pääs hoonesse toimub kirde- ning edelaseinast. Peasissepääs asub Pika tänava poolsel küljel. Muuseumi hoone asub krundi idapoolsest piirist 33,5 m, lõunapoolsest piirist 66,4 m, läänepoolsest piirist 69,7 m ning põhjapoolsest piirist 4,2 m kaugusel. Majutushoone jääb krundi kaguossa; lava ja puidutöökoda jäävad lõunasse; puhkemaja, helikopteri varjualune, lava ja püstkoda krundi keskossa; kindrali maja, restaureerimis- ja remondihall ning väike varjualune krundi edelaossa; simulatsioonikeskus läände ning katlamaja loodesse.

2.3.2 Ehitusetappide kirjeldus

Ehitustööd on ette nähtud kahes etapis. Esimeses etapis toimub muuseumihoone sise- ja välisrekonstrueerimine, mille hulka kuulub ka avatäidete vahetus ja katuslae lisasoojustamine hoone soojusomaduste parandamiseks. Teises etapis toimub muuseumi ette parkimisplatsi rajamine ning muuseumihoone ümber piirete paigaldamine.

2.4 Vertikaalplaneering

2.4.1 Vertikaalplaneerimise lahenduste lähtetingimused

Lähtutud on olemasolevast olukorrast. Hoone rekonstrueerimise käigus vertikaalplaneering ei muutu. Suhtelisele kõrgusele +/-0,00 vastab olemasoleva hoone esimese korruse põrandapind.

2.4.2 Hoone paiknemiskõrgus

Hoone rekonstrueerimisega selle paiknemiskõrgus ei muutu.

2.4.3 Sademevee käitlemine

Sadevesi juhitakse ümbritsevasse pinnasesse. Maapinnale antakse vastavad kalded hoonest eemale, soovitatavalt 15 cm maapinna langust 3 m kohta.

2.5 Krundisisene liikluskorraldus ja parkimine

2.5.1 Liikluskorraldus ja parkimine krundil

Krundil on üks sissesõidutee, mis asub Pikal tänaval. Krundil puudub mahamärgitud parkimisplats. Külalistel on parkimine hetkel võimaldatud muuseumihoone ja majutushoonete ees. Muuseumihoone korral on parkimismatemaatika 1 parkimiskoht 250 suletud brutopinna ruutmeetri kohta. Sellest tulenevalt on kohustuslik parkimiskohtade arv muuseumi kohta vähemalt 5, millest 1 peab olema puuetega inimese sõidukile. Tulevikus on plaanitud Militaarteemapargi laiendus ning väliekspositsiooni ümberplaneerimine. Sellega seoses on muuseumihoone ette planeeritud 24-kohaline küllastajate autoparkla ning kolmekohaline bussiparkla. Muuseumihoone ja parkla vahele rajatakse sillutisriba jalakäijatele. Käesolev projekt ei käsitle liikluskorralduse planeerimist teiste krundil asuvate hooneteni.

2.5.2 Liikumis-, nägemis- ja kuulmispuudega inimeste liikumisvõimalused

Hoone ette planeeritavasse parklasse on ette nähtud kaks parkimiskohta puuetega inimestele, mis asuvad sissepääsule kõige lähemal. Ratastoolis inimene pääseb hoonesse kirdeküljelt mööda peasissepääsu trepi kõrval olevat kaldteed, välisuksest esimesele

korrusele samuti mööda kaldteed. Esimeselt korruselt teisele korrusele pääseb trepikojas paikneva invatõstukiga.

2.5.3 Liikluskorraldusvahendid

Liiklust hakkavad parklas reguleerima teekattemärgistused ja krundi sissepääsu juures liiklusmärk „Anna teed“ krundilt välja sõites.

2.6 Teed ja platsid

2.6.1 Juurdesõidutee

Krundile pääseb Pikalt tänavalt Pikk tn 16b krundilt.

2.6.2 Krundisisesed teed ja platsid

Kinnistul on 8-11 m laiune asfalttee, mis möödub muuseumihoonest ja majutushoonetest ning jõuab U-kujuliselt simulatsioonikeskuse ja katlamajani välja. Simulatsioonikeskuse ja muuseumihoone ees on asfalteeritud plats. Muuseumi esine asfalteeritud ala läheb kasutusse külastajate parklana. Kaherealise parkla keskele on planeeritud kahe-suunaline sõidutee krundi sissesõiduteeni. Muuseumihoone edela külje väljapääsu juurest on planeeritud kõnnitee hoone kagu küljel olevale külastajatele mõeldud välisekspositsioonialale, kus asub hargnev kõnniteede plats. Asfaltteid ja -platse ümbritseb muruala.

2.6.3 Katendid

Muuseumihoone parkla on asfalteeritud. Parkla ning hoone vahele rajatakse betoonist tänavakividest sillutisriba. Krundi pinnakatetest umbes 50 % moodustab asfalt ja betoonkivi ning 50 % murukate.

2.6.4 Äärekivid

Muuseumihoone sillutisriba ning parkimisplatsi ümber paigaldatakse betoonist äärekivid. Olemasolevad äärekivid on amortiseerunud ning vahetatakse välja uute betoonist äärekivide vastu.

2.7 Haljastus ja heakorrastus

2.7.1 Olemasolev, säilitatav haljastus

Krundil olemasolev haljastus säilitatakse.

2.7.2 Projekteeritud haljastus

Kinnistul olevale kõrghaljastusele ei planeerita lisa. Olemasolev olukord säilitatakse.

2.7.3 Väikeehitised ja –vormid

Väikeehitiste ja –vormide rajamist pole käesolevas projektis ette nähtud.

2.7.4 Piirded

Krunti ümbritseb 1,7 m kõrgune metallist võrkaed, mis säilitatakse ning värvitakse metallivärviga. Muuseumile ja selle esisele parklale paigaldatakse ümber metallist võrkaed, mis eraldab muuseumi muust krundist.

2.7.5 Väravad

Juurdepääs krundile paikneb Pikal tänaval Pikk tn 16b krundil. Sissesõitu reguleeriv tõkkepuu eemaldatakse ning paigaldatakse selle asemel metallist lükandvärav. Pika tänava värava keskossa tekitatakse kaks jalakäijatele mõeldud sissepääsuväravat.

2.7.6 Jäätmekäitlus

Pikk tn 16 ja 16a ühised prügikonteinerid paigutada krundi Pikk tn 16 väravahoone ja Piirivalve Valmidusüksuse Hoone vahelisele alale, kuhu võimaldatakse prügiveoauto juurdepääs. Jäätmekogumine ja käitlus toimub vastavalt kehtivatele Jäätmekäitluse eeskirjadele ning kehtestatud korrale.

2.8 Tuleohutus

2.8.1 Tuletõrjepääsud

Tuletõrjeauto ligipääs võimaldatakse peaväravast Pikal tänaval. Juurdepääs hoonele on tagatud hoone kõikidelt külgedelt.

2.8.2 Ehitise tulepüsivusklassid

Hoone kuulub TP1 tulepüsivusklassi ja vastab kasutusviisile IV.

2.8.3 Tuleohutuskujad

Rekonstrueeritava hoone kaugused oma kinnistul ja naaberkruntidel asuvatest hoonetest vastavad nõuetele. Kõige lähemal asuv ehitis on helikopterivarjualine, mis jääb 24 m kaugusele. Naaberkrundil asetsevatest hoonetest on lähim väravahoone, mis paikneb muuseumist 32,6 m kaugusel.

2.9 Tehnilised näitajad

Krundi pindala, sihtotstarve:	12 347 m ² , ühiskondlike ehitiste maa 100%
Krundi hoonete ehitusalune pindala:	2160 m ² , täisehitusprotsent 17,6 %
Muuseumi ehitusalune pindala:	308 m ²
Parklakohtade arv:	27 parkimiskohta
Krundisestest teede ja platside pind:	Asfalt ja betoonkivi - 2890 m ²
Tuleohutusklass:	TP1

3 ARHITEKTUUR

3.1 Üldandmed

3.1.1 Projekteerimistöo piiritus

Käesolev projekt ei käsitle teiste krundil paiknevate hoonete rekonstrueerimist ega ka krundi üldist liikluskorraldust. Projekt käsitleb muuseumihoone rekonstrueerimist ning selle esise piiritletud ala liikluskorralduse planeerimist.

3.2 Tehnilised näitajad

Hoone funktsioon:	muuseum
Kasutusviis:	IV
Hoone korruselisus:	2
Hoone pikkus:	23,8 m
Hoone laius:	12,5 m
Hoone kõrgus maapinnast:	11,2 m
Hoone maht:	2798 m ³
Hoone suletud brutopind:	853,9 m ²
Hoone suletud netopind:	696 m ²
Hoone kasulik pind:	485,5 m ²
Hoone köetav pind:	485,5 m ²
Ehitise eluiga:	50 aastat

3.3 Arhitektuurne üldlahendus

3.3.1 Asendiplaaniline idee, planeeringu piirangud

Hoone asendiplaaniline paigutus säilib. Räästa ja harja kõrgus jäävad samaks. Kuna soovitakse säilitada hoone olemasolevat välisfassaadi ilmet, siis ei näe projekt ette seinade soojustamist. Soojustatakse hoone sokliosia, mistõttu suurenevad hoone gabariidid minimaalselt.

3.3.2 Hoone arenguperspektiivid

Käesolev projekt ei käsitle hoone laiendamist.

Tulevikus planeeritakse läbi viia maapinna uuringud ning avada esimese korruse põrandakonstruktsioonid, uurimaks võimaliku suletud keldri olemasolu ning lahendust ühendada võimalik keldriruum punkriga.

3.3.3 Hoone arhitektuurne üldkontseptsioon ja funktsionaalne ülesehitus, ruumijaotus

Muuseumihoonel on kaks korrust ning pööning. Pööning ei ole kasutuses muuseumiruumina ning sellel puudub hoonesisene ligipääs. Hoone trepikoda säilitatakse. Eemaldatakse mittekandvad seinad nii esimeselt kui ka teiselt korruselt. Esimesel korrusel säilitatakse mittekandvatest kaks trepikojaga paralleelset seinu. Esimese korruse kandvasse seinu tehakse kaks 4 m laiust läbikäiguava. Teisele korrusele ehitatakse 11 ekspositsiooniruumi. Ruumid on projekteeritud läbikäidavaks ühtlase jadana. Mõlemate korruste ruumiprogrammi on muudetud eesmärgiga saada juurde avarust ning pinda.

Esimene korrus jaotub kaheks tsooniks. Üks pool on planeeritud täitma esinduslikku ning teeninduslikku funktsiooni koos ühendatud registratuuri, poe, kohviku ning tualettruumidega. Teine pool, mille ruumiprogramm on ümberkorraldatav, avatakse külastajatele ajutiselt vastavalt olukorrale. Teist poolt kasutatakse õppetöö või koosolekute läbi viimiseks ning on ka vajadusel kasutuses ajutise ekspositsiooniruumina. Teisel korrusel asub militaarteemaline väljapanek. Ekspositsiooniruumides on esindatud järgmised teemad: Vabadussõda, Eesti Kaitsevägi enne 1944. aastat, 1944. aasta, Nõukogude militaaria, Kaitsevägi ja Kaitseliit, Valga militaaria, piirivalve, Sisekaitseakadeemia, kaitsepolitsei, politsei, päästeamet ning relvad.

3.4 Arhitektuursed nõuded pürdekonstruktsioonidele. Pinnakatted

3.4.1 Hoone sise- ja väliskeskonna üldised arvestusparameetrid

Kütte ja ventilatsiooni osa projekteerimise ja ehitamisega peab olema tagatud normtingimustele vastav sisekliima, mis on määratud B mugavusklassile. B klassi ruumiõhutemperatuur on talvel 21°C ja suvel 24,5°C. Ruumide suhteline õhuniiskus peab olema suvel 40-60% ja talvel minimaalselt 25%. . Relvaruumi õhuniiskus ei tohi ületada 50 %. Õhu suurim liikumiskiirus töökohtade juures võib olla 0,2 m/s ja muudes ruumides 0,3m/s.

3.4.2 Hoone pürdekonstruktsioonide üldiseloomustus

Vundament

Hoone vundamente pole avatud ning seeõttu puudub täpne informatsioon vundamendi sügavuse ning parameetrite kohta. Visuaalsel vaatlemisel puuduvad hoone vajumisele viitavad märgid.

Sokli soojustamiseks kasutatakse 100 mm paksust vahtpolüstereenist isolatsioonimaterjali EPS silver 60. Soojustamise järel endub sokkel välisseina pinnast umbes 50 mm ulatuses. Sokliosa viimistletakse halli värvi peeneteralise krohviga. Soojustatud sokli U-arv on 0,26 W/m²K.

Välisseinad

Hoone kandvad välisseinad on silikaattelistest. Seinte seisukord on üldiselt hea ning nende välisilme säilitatakse. Välispiirete ning varikatuste piirkonnas esineb niiskuskahjustusi. Vigastatud seinaosad, sealhulgas katuse räästaosas olevad seinakarniisid, parandatakse. Hoone Pika tänava poolsele esifassaadile paigaldatakse 650 mm kõrgune valgustatud silt.

Siseseinad

Esimese korruse mittekandvad siseseinad lammutatakse, välja arvatud WC ja praeguse poe seinad. Eemaldatakse välisseina ja kandva siseseina pinnale paigaldatud kipsplaadid. Esimese korruse kandvasse siseseina tehakse kaks 4x2,4 m laiust ava. Ajutise ekspositsiooniruumi ja registratuuri vahele paigaldatakse värvitud alumiiniumraamiga ja 2x4 mm lamineeritud klaasiga helikindel klaassein Wallenium modulare 50 (R'_w=35dB).

Loenguruum eraldatakse ajutisest ekspositsiooniruumist Walleniumi ülasiniiga kasemelamiinkattega voldikseinaga ALATAR ($R'_w \geq 45$ dB).

Teise korruse kõik mittekandvad siseseinad lammutatakse. Eemaldatakse plastmassist seinapaneelid ning tapeet. Rajatakse ühtlaselt läbikäidav ruumiprogramm. Teise korruse relvaruumile laotakse 400 mm paksune tulekindel telliskivisein ning paigaldatakse kahe ekspositsiooniruumi tarvis Walleniumi alumiiniumprofiilil 6 mm paksuse karastatud klaasiga klaassein modulare TK.

Mittekandvad vaheseinad ehitatakse 100 mm paksuste teraskarkassil kipsseinadena. Kasutatakse üherealist karkassi paksusega 75 mm. Seinad on mõlemalt poolt kaetud 12,5 mm kipsplaadiga ning konstruktsiooni keskele paigaldatakse 50 mm paksune mineraalvill. Kipsseina helipidavus (R'_w) on ≥ 45 dB. Eelnimetatud voldik- ja klaasseinade ehitamisel võib kasutada ka teiste tootjate analoogseid süsteeme.

Esimese korruse põrand

Põrandakonstruktsioon säilitatakse. Vahetatakse välja viimistlusmaterjalid.

Vahelaed

Hoone vahelagedeks on õõnespaneelid paksusega 220 mm. Esimese ja teise korruse vahelisel laepaneelil on pealevalu 50-60 mm. Katuse vahelagi on soojustatud 200 mm paksuse puistevillakihihiga. Sellele paigaldatakse lisaks 200 mm paksune Paroc PLT 3 või analoogse toote puistevillakiht ($\lambda=0,042$ W/mK). Katuslae U-arv on peale lisasoojustamist 0,1 W/m²K.

Katus

Hoonel on 25° kaldega viilkatus. Katusekonstruktsioon on puidust. Katsekandjateks on 150x60 mm sarikad sammuga 940 mm ning postid ristlõikega 100x100 mm. Sarikate peal on roovid mõõtudega 150x30 ning katusekatteks profiilplekk. Katusekonstruktsiooni seisukord on hea ning see säilitatakse.

Trepid

Hoonesse viiv peasissepääsu betoontrepp säilitatakse. Selle betoonist piirded eemaldatakse ning paigaldatakse metallist treppiirded. Trepile ehitatakse juurde betoonist 5° kaldega pandus, millele paigaldatakse metallpiirded kõrgusega 900 mm.

Teisel korrusel hoone põhjapoolsel küljel asub metallist evakuatsioonitrepp, mis säilitatakse ning värvitakse üle metallivärviga. Trepp viib õues asuvale muruplatsile, mis paikneb maja põhjapoolsel küljel.

Praeguse tuulekoja ja esimese korruse vahelisele trepile valatakse betoonist kaldtee.

Hoonel on üks trepikoda, mille betoonist trepid säilitatakse. Astmete pinnad tasandatakse.

Avatäited

Olemasolevad aknad eemaldatakse ning paigaldatakse 3x pakettklaasiga ning argoonitäitega plastmassist raamiga aknad. Raamid on väljast punast värvi ning seest pruunid ning puiduimitatsiooniga. Akna U-arv on $\leq 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$. Liiklusmüra tase suletud akendega ruumides ei tohi ületada 40 dB. Igal korrusel peab olema vähemalt 1/10 akende pinnast tuulutamiseks avatav. Aknalaudade valmistamiseks kasutatav materjal peab olema vastupidav ja tugeva viimistluspinnaga. Kui akna all asuv kütteradiaator on kaetud aknalauaga, mis takistab efektiivset õhutsirkulatsiooni, tuleb aknalauda paigaldada restid, mille suurus määratakse vastavate arvutustega kütte projekteerija poolt.

Välisüksed ja trepikoja ukсед vahetatakse välja. Paigaldatakse metallist raamiga klaasitud tuletõkkeüksed, mille tulepüsivus peab vastama EI 45-le.

Relvaruumile paigaldatakse kahekordne uks. Välimine tuletõkkeuks (EI 45) avaneb väljapoole ning peab olema vähemalt 6 mm paksusest terasest. Sisepoole paigaldatakse võreüks, mille varraste läbimõõt peab olema $\geq 15 \text{ mm}$ ning võreavad $\leq 150 \times 150 \text{ mm}$. Uks on varustatud kahe turvalukuga. Relvaruumis olevate akende ette tuleb paigaldada väljapoole seina sisse kinnituvad metallvõred, mille ava suurus ei ületaks $100 \times 100 \text{ mm}$ ning mille varda läbimõõt on $\geq 10 \text{ mm}$. Seest tuleb aken varustada suletavate metallist luukidega, mis välistaksid kahjulike ainete sattumist relvaruumi.

Teise korruse klaasseinade taga olevate teemaruumide akende ette paigaldatakse sissepoole seinapinnaga tasased luugid, mis võimaldavad teemaruumi tausta loomist kogu seinapinna ulatuses.

Klaasseinadele paigaldatakse Walleniumi modulare 50 tüüpi lükandused. Võib ka paigaldada muu tootja analoogseid klaasseinu ja nendele ette nähtud lükanduksi. ($R'_w \geq 27$ dB).

Varikatused

Hoone tagumise sissepääsu kohal olemasolevale betoonist varikatusele paigaldatakse niiskustõke, plekk ning veeäravoolusüsteem. Peasissekäigu kohal olev viilkatus eemaldatakse. Sarnaselt olemasolevale paigaldatakse peasissepääsu kohale 90 mm paksusest betoonplaadist varikatus. Pind kaetakse hüdroisolatsiooniga ning plekiga. Plekile tagatakse kalded vähemalt 1:60-le vee äravooluks ning paigaldatakse vihmaveetorud ning –rennid. Pleki ja seina liitumiskoha sõlm peab olema vettpidav, plekk paigaldada ülekattega.

Tõstukid

Peatrepikotta paigaldatakse invatõstuk Vimec V65 mõõtudega 830x700 või analoogne. Tõstuki valikul täpsustada üle toote paigaldamiseks nõutavad trepikoja parameetrid.

3.5 Tuleohutusnõuded

3.5.1 Kasutatud normdokumendid

- Ehitisele ja selle osale esitatavad tuleohutusnõuded Vabariigi Valitsuse 27. oktoobri 2004. a määrus nr 315 [3];
- EVS 812-7-2008 – Ehitise tuleohutus. Osa 7: Ehitistele esitatavad põhinõuded, tuleohutusnõude tagamine projekteerimise ja ehitamise käigus [2];
- EVS 812-2:2005 – Ventilatsioonisüsteemid ja suitsueemaldus [39];
- EVS 812-3:2013 – Küttesüsteemid [22].

3.5.2 Hoone kasutusviis

IV kasutusviis – muuseum

3.5.3 Hoone tulepüsivusklass

TP1 - tulekindel

3.5.4 Piirangud inimeste arvule hoones

Piirangud puuduvad.

3.5.5 Kandekonstruksioonide tulepüsivused

Kahekorruselise hoone kandekonstruksioonidele vastab üldiselt põlemiskoormusega 600-1200 MJ/m² tulepüsivus R 90.

3.5.6 Korruste arv

Hoone on 2-korruseline. Hoonel on mittekasutatav pööning.

3.5.7 Põrandate pinnakihi süttivuse klass

Põrandatele peab vastama põlemiskoormusega $> 600 \text{ MJ/m}^2$ tuletundlikkus DFL-s1.

3.5.8 Siseseinte ja lagede pinnakihi süttivustundlikkuse ja tulelevikuklass

Üldiselt on nõutud B-s1,d0, mittekasutatava pööningu vahelae pealispinnal B-s1,d0 ning trepikoja seinadel ja lael A2-s1,d0. Seinapinna väikeseid osi ja laepindade osi võib katta B-s1,d0 klassi materjalidega.

3.5.9 Välisseinte pinnakihi süttivustundlikkuse klass

Välisseina välispind – B-s1,d0

Õhutuspilu välispind – B-s1,d0

Õhutuspilu sisepind – B-s1,d0

Välisseina välispinna ja õhutuspilu välispinna osa võib olla klassist D-s2,d2, kui sellega piirnevad konstruktsiooni osad tõkestavad tule levikut seinal pinnal.

3.5.10 Katusekatteklass

Katusekatteks on profiilplekk, mis on B_{ROOF} klassist.

3.5.11 Hoone jaotus tuletõkkeseksioonideks, seksioonide piirdekonstruktsioonide tulepüsivusklass

Eraldi tuletõkkeseksiooni moodustab hoone trepikoda ja relvaruum. Tuletõkkeseksiooni piirdekonstruktsioonid on tulepüsivusklassiga EI-90 ning avatäited EI-45.

Katuse räästad kaetakse tuletõkkevärviga.

3.5.12 Evakuatsiooniteede ja –pääsude kirjeldus

Evakuatsioon toimub esimeselt korruselst uste ja akende kaudu õue. Teisel korrusel asub evakuatsiooniväljapääs koridori põhjapoolses osas, kust pääseb õue ning mööda evakuatsioonitreppi hoone põhjapoolsele küljele. Trepikoja kaudu liikudes pääseb esimesele korrusele ja sealt peauksest või tagumisest trepikoja välisuksest õue. Evakuatsioonitee maksimaalne pikkus jääb lubatud piiridesse. Maksimaalne evakuatsioonitee pikkus on 26 m. Evakuatsioonitee ja –uste laius on ≥ 900 mm.

3.5.13 Suitsuärastus

Suitsuärastus toimub läbi avatavate akende ja uste.

3.5.14 Tuleohutusabinõud hoones

Ruumidesse tuleb paigaldada autonoomsed tulekahjusignalisatsiooniandurid ning tulekustutid, millest üks tuleb paigutada relvaruumi.

3.5.15 Tuleohutusabinõud hoone välisperimeetril

Lähim tuletõrjehüdrant asub 300 m kaugusel Kase ja Pika tänava ristis.

3.5.16 Kommunikatsioonide läbiviigid tuletõkke konstruktsioonidest

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

Ventilatsiooni ja elektrisüsteemil peab tuletõkketarindist läbimineku kohtades olema tulekaitseklapid või peavad läbimineku kohad olema tihendatud kivivillaga. Kommunikatsioonide läbiviikude lahendused teha vastavalt eriosa projekteerija nõuetele.

3.5.17 Viited seletuskirja teistele tuleohutust käsitlevaile osadele

Tuleohutust käsitleb ka peatükk 2.8 lk.21-22.

3.6 Tööohutuse ja tervishoiu nõuded

3.6.1 Kasutatud tervisekaitsenormide loetelu

EVS-EN 15251:2007 – Sisekeskkonna algandmed hoonete energiatõhususe projekteerimiseks ja hindamiseks, lähtudes siseõhu kvaliteedist, soojuslikust mugavusest, valgusest ja akustikast [36];

EVS 842:2003 – Ehitiste heliisolatsiooninõuded. Kaitse müra eest [5];

ET-1 0106-0175 – Ruumide ja nende osade mõõtmetele esitatavad üldnõuded [34];

3.6.2 Keskkonna reostus

Hoones ei toimu keskkonda reostavat tegevust.

3.6.3 Töötajate olmeruumid

Olmeruumideks on tualettruumid esimesel korrusel.

3.6.4 Ruumide sisekliima

Ruumide sisekliima peab vastama normidele. Sisekliima tuleb lahendada kütte ja ventilatsiooni projektiga.

3.6.5 Invanõuded

Hoonesse tagavad ligipääsu kaldteed. Tõstuk võimaldab liikuda esimeselt korruselt teisele.

3.7 Hoone sisearhitektuur

3.7.1 Sisearhitektuurne kontseptsioon

Esimese korruse teenindavate ruumide põrand kaetakse keraamiliste plaatidega mõõtudega 450x450 mm ning tualettruumide põrandad ning seinad kaetakse plaatidega mõõtudega 200x200 mm. Teise korruse ning esimese korruse ajutise ekspositsiooniruumi, hoiuruumi ning loenguruumi põrandatele paigaldatakse puitparkett. Seinade võimalikud ebatasasused

esimesel korrusel krohvitakse, pahteldatakse ning seejärel värvitakse. Kipsseinad pahteldatakse ning värvitakse. Relvaruumi tellissein tasandatakse, pahteldatakse ning värvitakse.

Võimalik sisekujunduse lahendus on esitatud I ja II korruse plaanil (Lisa 1). Vastuvõtulaud ja vitriinid valmistatakse eritellimusel. Relvade eksponeerimiseks ette nähtud kapid peavad olema varustatud turvalukuga. Relvade hoiustamiseks peab olema tootja poolt spetsiaalselt muuseumi relvaruumi parameetrite järgi tööstuslikult valmistatud kapp.

3.7.2 Viimistlusmaterjalide valik ja kvaliteeditase

Viimistlusmaterjalide valik peab lähtuma tervisekaitse nõuetest. Viimistlusmaterjalid peavad olema kvaliteetsed ning vastupidavad. Viimistlusmaterjalide paigaldamisel tuleb järgida tootjapoolseid nõudeid.

4 EHITUSKONSTRUKTSIOONID

4.1 Aluseks võetud normdokumendid

- EVS 811:2012 Hoone ehitusprojekt [16];
- EVS 865-1:2013 Hoone ehitusprojekti kirjeldus Osa 1: Eelprojekti seletuskiri [17];
- EVS-EN 1990:2002 Eurokoodeks. Ehituskonstruksioonide projekteerimise alused [15];
- EVS-EN 1991-1-1:2002 Eurokoodeks 1: Ehituskonstruksioonide koormused. Osa 1-1: Üldkoormused. Mahukaalud, omakaalud, hoonete kasuskoormused [9];
- EVS EN 1991-1-3:2006 Eurokoodeks 1: Ehituskonstruksioonide koormused Osa 1-3: Üldkoormused. Lumekoormus [10];
- EVS EN 1991-1-4:2005+NA:2007 Eurokoodeks 1: Ehituskonstruksioonide koormused. Osa 1-4: Üldkoormused. Tuulekoormus [11].

4.2 Tehnilised lähteandmed

4.2.1 Ehitise eluiga

Rekonstrueeritav hoone loetakse EVS-EN 1990:2002 kohaselt kuuluvaks 4 klassi. Hoone planeeritav eluiga on 50 a. Vastav eluiga on tagatud juhul, kui ehitatakse vastavalt projekile, järgitakse tootjate poolseid juhendeid ning kasutatakse ette nähtud vastupidavusega ehitusmaterjale.

4.2.2 Viited ehitusgeoloogilistele uuringutele

Ehitusgeoloogilisi uuringuid ei ole läbi viidud. Oleks vaja täiendavaid uuringuid kontrollimaks I korruse seina projekteeritavate avade mõju vundamendile.

4.3 Koormused

4.3.1 Alalised koormused

Omakaalukoormused on leitud olemasolevate konstruktsioonimaterjalide põhjal. Mahukaalud on võetud Ehituskonstruktorigi käsiraamatu ehitusmaterjalide omakaalukoormuste tabelist [6] ning ehitusmaterjalide tootjate lehekülgedelt.

Osavarutegur kandepiirsesundis: $\gamma_G = 1,2$

Osavarutegur kasutuspiirseisundis: $\gamma_G = 1,0$

4.3.2 Kasuskoormused

Muuseumihoone ekspositsiooniruumid, koridorid, trepikojad ja registratuur kuuluvad klassi C3, millele vastab normatiivne koormus $q_k = 5 \text{ kN/m}^2$.

Kohvik ja loenguruum kuuluvad klassi C1, millele vastab normatiivne koormus $q_k = 3 \text{ kN/m}^2$.

Hoiuruum ja WC kuuluvad klassi A, millele vastab normatiivne koormus $q_k = 2 \text{ kN/m}^2$.

Osavarutegur kandepiirseisundis: $\gamma_Q = 1,5$

Osavarutegur kasutuspiirseisundis: $\gamma_Q = 1,0$

4.3.3 Lumekoormus

Lume normkoormus maapinnal: $s_k = 1,25 \text{ kN/m}^2$

Lume normkoormus katusel: $s = 1,25 \cdot 0,8 = 1 \text{ kN/m}^2$

Osavarutegur kandepiirseisundis: $\gamma_Q = 1,5$

Osavarutegur kasutuspiirseisundis: $\gamma_Q = 1,0$

4.3.4 Tuulekoormus

Tuule baaskiirus: $v_b = 21 \text{ m/s}$

Tuule baasrõhk: $q_{\text{ref}} = 0,276 \text{ kN/m}^2$

Tippkiirusrõhk: $q_p = 0,49$

Osavarutegur kandepiirseisundis: $\gamma_Q = 1,5$

Osavarutegur kasutuspiirseisundis: $\gamma_Q = 1,0$

Tegemist on III maastikutüübiga – maastik, mis on kaetud ühtlase taimkatte või ehitistega või üksikute takistustega, mille vahekaugus ei ole suurem 20-kordsest kõrgusest (maasulad, äärelinnad).

4.4 Hoone kandeskelett ja olemasolev situatsioon

4.4.1 Kandeelementide paiknemine, silded, sammud

Hoone on ristkülikulise põhiplaaniga. Hoonel on kaks korrust ning pööning. Kandvateks seinadeks on 510 mm paksused silikaattelistest välisseinad ning hoonet keskelt läbiv 380 mm paksune silikaattelistest sisesein. Kandvasse siseseina tehakse I korrusel 4 m laiused ja 2,4 m kõrgused avad. Ava silluseks paigaldatakse kaks omavahel ühendatud U-profiiliga terastala U320. II korrusel müüritakse kandvas seinas üks 1 m laiune ukseava kinni ning tehakse kaks 1 m laiust ukseava juurde. Nende avade kohal toimib ridasillus.

Vahelaed on 220 mm paksustest õõnespaneelidest. Esimese korruse põranda kandvateks elementideks on puidust talad. Katusekandjateks on 940 mm sammuga puidust sarikad ristlõikega 150x60 mm ning postid ristlõikega 100x100 mm. Profiilpleki all on 150x30 mm ristlõikega roovid sammuga 350 mm.

4.4.2 Hoone üldjäikus

Hoone jäikuse tagab hoone südamik – trepikoda, ning vahelagede ja kandevseinade koostöö. Tegemist on paksude telliskiviseinadega, hoone mõõtmetest tulenevalt ei mõjuta 4m avade kandevseina tegemine hoone üldjäikust.

4.5 Maaalused konstruktsioonid

4.5.1 Ehitusgeoloogilised tingimused, pinnase omadused

Ehitusgeoloogiliseid uuringuid ei ole läbi viidud. Andmed pinnase omaduste kohta puuduvad.

4.5.2 Lisauuringute vajadus

Vundamendid tuleks vajadusel avada hoone sisese kandevseina osas enne I-le korrusele 4 m laiuste läbikäiguavade tegemist ja selgeks teha vundamendi parameetrid, et kontrollida vundamendi võimet vastu võtta avaustest tekkinud erinevat koormusjaotust ja konstruktsioonide toestamise hetkel tekkivaid lisakoormusi. Toestamisest tulenevalt tuleks ka kontrollida I korruse põranda vastupidavust lisakoormustele.

4.5.3 Vundament

Visuaalsel vaatlemisel puuduvad vajumisele viitavad praod või vajumid. Sellest võib järeldada, et vundament on hästi säilinud.

4.6 Maapealsed konstruktsioonid

4.6.1 Piirdekonstruktsioonid

Hoonel on kandvateks vertikaalseteks piirdekonstruktsioonideks silikaattellistest 510 mm paksused välisseinad ja 380 mm paksune sisesein. Välisseinad nõuavad pindmisi parandustöid räästa ja varikatuse avaste liitekohtades. Kandvasse siseseina tehakse esimesele korrusele kaks 4x2,4 m ava. Sillused rajatakse U-proofiilsetest terastaladest.

Horisontaalseteks kandekonstruktsioonideks on vahelaed 220 mm paksustest õõnespaneelidest. Kuna hoone täpne algupärane militaarne funktsioon ei ole teada, tuleks vastavalt eksponeeritavate esemete kaalule ja kogusele üle kontrollida vahelaed ja põranda kandevõime.

Hoonel on 24° kaldenurgaga viilkatus. Katusekandjateks on puidust sarikad 150x60 mm sammuga 940 mm. Sarikad toetuvad kahele postireale, mille abil kandub koormus edasi vahelagedele ja seinadele. Katusekonstruktsioon ja vahelaed säilitatakse. Katuse vahelaede paigaldatakse olemasolevale 200le mm-le soojustusele lisaks 200 mm paksune puistevilla kiht.

Sokli viimistlus eemaldatakse ning soojustatakse 100 mm paksuse isolatsioonimaterjaliga EPS silver 60 ning viimistletakse krohviga. Sokli ja fassaadi liitumiskohta paigaldatakse veepilek.

4.6.2 Mittekandvad konstruktsioonid

Teiselt korruselt eemaldatakse kõik mittekandvad siseseinad. Jäikust tagavad trepikoja seinad säilitatakse. Paigaldatakse 100 mm paksused kergkarkassil kipsseinad ning kaks alumiiniumraamiga 6 mm paksuse selektiivklaasiga seinad.

Mittekandvad seinad esimesel korrusel lammutatakse, välja arvatud praeguse poe ja WC seinad. Trepikoja seinad säilivad. Esimesele korrusele rajatakse 2x4 mm klaasiga alumiiniumprofiilil klaassein ja ühte 4 m laiusesse avausse melamiinkattega voldiksein.

Tualettruumid eraldatakse kipsseinadega. Pesuvahendite hoiuruum eraldatakse eesruumist vastupidavast mikrolamineeritud puitlaastplaadiga karkassil kabiiniga.

4.6.3 Sise- ja välistrepid

Sisetrepid ja välistrepid säilitatakse. Trepikoja betoontreppidelt eemaldatakse viimistlus ning tasandatakse. Esimese korruse ja praeguse tuulekoja vahelisele trepile valatakse betoonist kaldtee betooni tugevusklassiga C25/30.

Välistrepid säilivad. Peasissepääsu trepilt eemaldatakse betoonist piirded ning need asendatakse metallpiirete vastu. Trepil külge ehitatakse betoonist pandus.

5 KÜTE JA VENTILATSIOON

5.1 Aluseks võetud dokumendid

- EVS 844:2004 – Hoonete kütte projekteerimine [18];
- CEN/TR 14788:2006 – Hoonete ventilatsioon. Elamute ventilatsioonisüsteemide projekteerimine ja dimensioneerimine [19];
- EVS-EN 15251:2007 – Sisekeskkonna algandmed hoonete energiatõhususe projekteerimiseks ja hindamiseks, lähtudes siseõhu kvaliteedist, soojuslikust mugavusest, valgustusest ja akustikast [36];
- Ehitisele ja selle osadele esitatavad tuleohutusnõuded. Vabariigi Valitsuse 27. oktoobri 2004.a määrus nr 315 [3];
- EVS 812-2:2014 – Ventilatsioonisüsteemid [38];
- EVS 812-3:2013 – Küttesüsteemid [22].

5.2 Küte

Hoonel on kaugküte. Küttekehadeks on radiaatorid. Küttekehasid ja nende seadistatud parameetreid tuleb kontrollida ning vajadusel uuendada sisekliimaliste mugavusnõuete tagamiseks. Vajadusel koostatakse uus küttelehendus eriosaprojektiga.

5.3 Ventilatsioon

Hetkel on hoonel loomulik ventilatsioon. Välisseinades on õhu sissepuhkeavad ning väljatõmme toimub ventilatsioonikorstnate lõõride kaudu.

Hoonele paigaldatakse mehhaanilise soojustagastusega ventilatsioonisüsteem. Ruumide kõrgused, mis on esimesel korrusel 3 m ja teisel korrusel 3,3 m, ei sea erilisi piiranguid ventilatsioonitorude mõõtudele. Õhu sissepuhkerestid välisseinades eemaldatakse ning laotakse kinni. Ventilatsiooniseadmed saab paigaldada pööningule. Kuna ventilatsiooniagregaatide gabariidid ning kogus ei ole teada, on käesolevas projektis arvutatud koormused seinale ilma ventilatsiooniseadmete kaaluta. Ventilatsioon lahendatakse eriosaprojektiga, kus selgub ka ventilatsiooniagregaatide kogus ja kaal. Ventilatsiooniseadmete ära määramisel tuleb konstruktsioonide kandevõimele teha järelkontroll.

6 VEEVARUSTUS JA KANALISATSIOON

Hoone on ühendatud veevõrgusüsteemiga ja kanalisatsiooniga. Sadevesi juhitakse ümbritsevasse pinnasesse. Maapinnale antakse vastavad kalded hoonest eemale, soovitatavalt 15 cm maapinna langust 3 m kohta. Hoone katuselt kogutakse vihmavesi renni ja sealt juhitakse haljasalale.

7 ELEKTER JA NÕRKVOOL

Hoones on võimaldatud 220 ja 380 V pinget.

Muuseumi peafassaadile paigaldatakse valgustatud silt. Hoone olemasoleva nõrkvoolu ja tugevvoolu süsteemide muudatused lahendatakse vastavalt eriosa projektile.

7.1 Valvesignalisatsioon

Muuseumihoonele paigaldatakse valvesignalisatsiooni süsteem, kusjuures relvaruumile tuleb paigaldada eraldi elektrooniline valvesignalisatsioon. Relvaruumi andurid peavad olema paigaldatud nii, et aknad, uksed, seinad, lagi ja põrand oleks elektroonilise valve all.

III KONSTRUKTSIOONIDE ARVUTUS

Töö piiritlus

Lõputöö raames on läbi viidud arvutused, kontrollimaks I korrusele rajatavate silluste ja kandva seina kandevõimet. Koormuste arvutamisel ei ole arvestatud ventilatsiooniagregaatide kaaluga. Ventilatsiooniseadmete paigaldamisel pööningule tuleb viia läbi uus kandevõimekontroll, arvestades koormuste hulka ka ventilatsiooniagregaatide kaalud.

Arvutuste eesmärgiks on teha kindlaks projekteeritud lahenduste realiseerimise võimalikkus ning anda ka eelarve koostamise tarvis alusinformatsiooni kasutatavate konstruktsioonide ja võimaliku ehitusmeetodi kohta.

Kasutatud normdokumendid

- EVS-EN 1990:2002 – Eurokoodeks: Ehituskonstruktsioonide projekteerimise alused [15];
- EVS-EN 1991-1-3:2006+NA:2006 – Eurokoodeks 1: Ehituskonstruktsioonide koormused. Osa 1-3: Üldkoormused. Lumekoormus [10];
- EVS-EN 1991-1-4:2005+NA:2007 – Eurokoodeks 1: Ehituskonstruktsioonide koormused. Osa 1-4: Tuulekoormus [11];
- EVS 1996-1-1:2005+A1:2012 – Eurokoodeks 6: Kivikonstruktsioonide projekteerimine. Osa 1-1: Üldreeglid sarrustatud ja sarrustamata kivikonstruktsioonide projekteerimiseks [14];
- ET-2 0113-0305 – Kivikonstruktsioonid. Konstruktsioonelementide ja -sõlmede tugevusarvutused. Abimaterjal EPN-ENV 6.1.1 kasutajale EPN 6/AM-1 [21];
- EVS-EN 1993-1-1:2005+NA:2006 – Eurokoodeks 3. Teraskonstruktsioonide projekteerimine. Osa 1-1: Üldreeglid ja reeglid hoonete projekteerimiseks [12];
- EVS-EN 1993-1-2:2006+NA:2007 – Eurokoodeks 3: Teraskonstruktsioonide projekteerimine. Osa 1-2: Üldeeskirjad. Tulepüsivusarvutus [13];
- Teraskonstruktsioonide arvutus Eurokoodeks 3 järgi – Loorits, K. [24];
- Ehituskonstruktorigi käsiraamat 2012 [6].

1 SILLUSELE MÕJUVAD KOORMUSED

Hoone I korruse sisemise kandva seina silluste kohale leitakse hoone vahelagedest ja kasuskoormusest, sisemisest kandvast seinast, katusekonstruktsioonidest ning katusele mõjuvast lumest ja tuulest joonkoormus.

1.1 Koormuskombinatsioonid

Seina kandevõime ja betoonpadja all mõjuvate pingete kontrollimiseks kasutatakse kandepiirseisundi arvutuslikke väärtusi. Silluse tala läbipainet kontrollitakse kasutuspiirseisundis. Kombinatsioonid on leitud vastavalt standardile EVS-EN 1990:2002. [15]

Kandepiirseisundi koormuskombinatsioon leitakse järgmise valemiga:

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

kus $\gamma_{G,j} = 1,2$ – alalise koormuse osavarutegur;

$\gamma_{Q,i} = 1,5$ – muutuvkoormuse osavarutegur;

$G_{k,j}$ – alaline koormus;

$Q_{k,1}$ – domineeriv muutuvkoormus;

$Q_{k,i}$ – muu muutuv koormus;

$\psi_{0,i}$ – kombinatsioonitegur sõltuvalt muutuvkoormuse liigist,

kus $\psi_{0,tuul} = 0,6$ ja $\psi_{0,lumi} = 0,5$.

Kasutuspiirseisundi koormuskombinatsioon leitakse järgmise valemiga:

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

Kus $\psi_{0,tuul} = 0,6$ ja $\psi_{0,lumi} = 0,5$.

Nii kande- kui ka kasutuspiirseisundi korral osutub kõige ohtlikumaks olukord, kus domineerivaks koormuseks on kasuskoormus.

Kasutuspiirseisundis: $\gamma_G \cdot \text{omakaal} + \gamma_Q \cdot \text{kasuskoormus} + \gamma_Q \psi_0 (\text{lumi} + \text{tuul})$

Kandepiirseisundis: $\text{omakaal} + \text{kasuskoormus} + \psi_0 (\text{lumi} + \text{tuul})$

1.2 Vahelaed

Paneelid toetuvad põiki hoonet. Siseseinale mõjub pool vahelagede koormusest.

Siseseinale toetuvate paneelide arvutuslik pikkus – $L = 5,98$ m (Joonis 1).

1.2.1 Katuslagi

Lõige VL01:

Õõnespaneel, 220 mm – $g_k = 3,4$ kN/m²

Puistevill, 400 mm – $\gamma_1 = 30$ kg/m³

a) Normatiivne koormus ruutmeetri kohta

$$g_{k,VL1} = g_k + 0,4 \cdot \gamma_1 = 3,4 + 0,4 \cdot 0,3 = 3,52 \text{ kN/m}^2 \quad (3)$$

b) Normatiivne joonkoormus siseseinale

$$P_{J,k,VL1} = g_{k,VL1} \cdot L = 3,52 \cdot 5,98 = 21,05 \text{ kN/m} \quad (4)$$

1.2.2 II korruse vahelagi

Lõige VL02:

Õõnespaneel, 220 mm – $g_k = 3,4$ kN/m²

Betoonist pealevalu, 60 mm – $\gamma_2 = 2400$ kg/m³

Parkett, 10 mm – $\gamma_3 = 1000$ kg/m³

a) Normatiivne koormus ruutmeetri kohta

$$g_{k,VL2} = g_k + 0,06 \cdot \gamma_2 + 0,01 \cdot \gamma_3 = 3,4 + 0,06 \cdot 24 + 0,01 \cdot 10 = 4,94 \text{ kN/m}^2 \quad (5)$$

b) Normatiivne joonkoormus siseseinale

$$P_{J,k,VL2} = g_{k,VL2} \cdot L = 4,94 \cdot 5,98 = 29,54 \text{ kN/m} \quad (6)$$

c) Kasuskoormus

Muuseumihoone kuulub C3 klassi → $q_k = 5,0$ kN/m²

$$P_{J,k,VL2,kasus} = q_k \cdot L = 5 \cdot 5,98 = 29,9 \text{ kN/m} \quad (7)$$

1.3 Kandevisesein

Vaata seinade paiknemise kohta täpsustavat joonist (Joonis 1).

Lõige SS01:

Siseviimistluseks krohv, 20 mm – $\gamma_1 = 1800 \text{ kg/m}^3$

Silikaattellistest sein, 380 mm – $\gamma_2 = 1900 \text{ kg/m}^3$

Siseviimistluseks krohv, 20 mm – $\gamma_1 = 1800 \text{ kg/m}^3$

Kandva siseseina „SS01“ kõrgus silluse kohal kokku – $H_1 = 3,6 \text{ m}$

Lõige SS1:

Pööningul olev silikaattellistest müür „SS1“, 510 mm – $\gamma_2 = 1900 \text{ kg/m}^3$

Pööningul oleva müüri kõrgus – $H_2 = 0,97 \text{ m}$

a) Normatiivsed koormused ruutmeetri kohta

$$g_{k,SS01} = 0,38 \cdot \gamma_2 + 2 \cdot 0,02 \cdot \gamma_1 = 0,38 \cdot 19 + 0,04 \cdot 18 = 7,94 \text{ kN/m}^2 \quad (8)$$

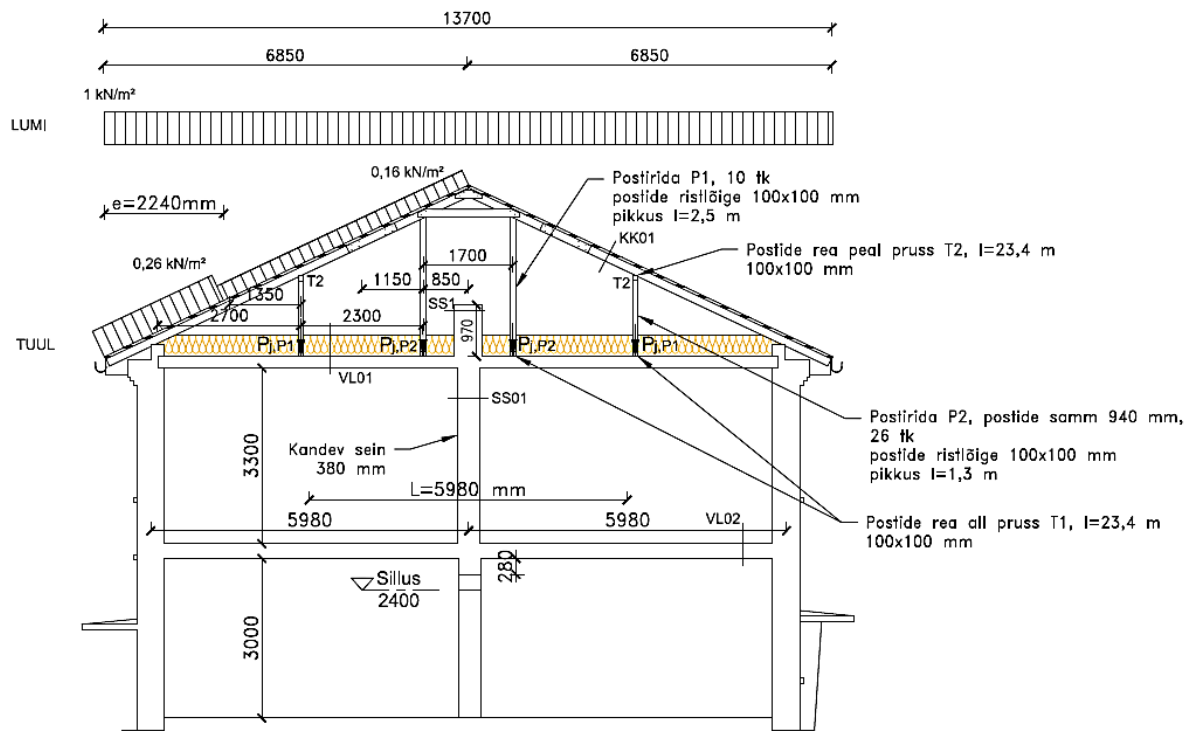
$$g_{k,SS1} = 0,51 \cdot \gamma_2 = 0,51 \cdot 19 = 9,69 \text{ kN/m}^2 \quad (9)$$

b) Normatiivne joonkoormus siseseinale

$$P_{J,k,SS} = g_{k,SS01} \cdot H_1 + g_{k,SS1} \cdot H_2 = 7,94 \cdot 3,6 + 9,69 \cdot 0,97 = 37,98 \text{ kN/m} \quad (10)$$

1.4 Katus

Koormus katuselt kandub toolvärgi postide abil katuslaele ja sealt siseseinale. Leiame joonkoormused katuse lumest, tuulest ja omakaaludest postiridadele P1 ja P2 ning seejärel leiame sellest tekkiva joonkoormuse siseseina kohal. Siseseinale mõjuvate katuse koormuste arvutamiseks kasutatud skeem on näidatud täpsustaval joonisel (Joonis 1). Konstruktsiooni materjalide mahukaalud on võetud Ehituskonstruktorigi käsiraamatust [6] ja ehitusmaterjalide tootjate lehekülgedelt.



Joonis 1 Arvutuskeem

1.4.1 Lumekoormus

Lumekoormuse leidmisel on võetud aluseks standard EVS-EN 1991-1-3:2006+NA:2006. [10] Tegemist on kahekaldelise katusega. Lume kuhjumist ei teki.

Katuse lumekoormuse normsuurus leitakse valemiga:

$$s = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot S_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,25 = 1,0 \text{ kN/m}^2, \quad (11)$$

kus μ_1 – lumekoormuse kujutegur;

C_e – avatustegur (rahvusliku lisa järgselt 1,0);

C_t – soojustegur (rahvusliku lisa järgi 1,0);

S_k – lumekoormuse normsuurus maapinnal, kN/m^2 .

a) Lumekoormuse kujutegur

Katuse kaldenurk α on $25^\circ \rightarrow 0^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$, siis $\mu_1 = 0,8$

b) Lumekoormuse normsuurus maapinnal

Hoone asub Valgas $\rightarrow S_k = 1,25 \text{ kN/m}^2$

c) Joonkoormus postireale P1 ja P2 (Joonis 1)

$$P_{J,k,P1,lumi} = s \cdot (1,15 + 0,85) = 1,0 \cdot (1,15 + 0,85) = 2 \text{ kN/m} \quad (12)$$

$$P_{J,k,P2,lumi} = s \cdot (1,15 + 1,35) = 1,0 \cdot (1,15 + 1,35) = 2,5 \text{ kN/m} \quad (13)$$

1.4.2 Tuulekoormus

Katusele tuulekoormuse leidmisel on aluseks võetud standard EVS-EN 1991-1-4:2005+NA:2007. [11]

Tegemist on III maastikutüübiga – Maastik, mis on kaetud ühtlase taimkatte või ehitistega või üksikute takistustega, mille vahekaugus ei ole suurem 20-kordsest kõrgusest (maasulad, äärelinnad). $Z_{\min} = 5 \text{ m}$.

Konstruksiooni välispindadele mõjuv tuulerõhk arvutatakse valemiga:

$$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe} , \quad (14)$$

kus q_p – kiirusrõhk, kN/m^2 ;

z_e – arvutuskõrgus, m;

C_{pe} – välisrõhutegur.

a) Keskmise tuule baaskiirus

$$q_b = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_b^2 = \frac{1}{2} \cdot 1,25 \cdot 21^2 = 0,276 \text{ kN/m}^2, \quad (15)$$

kus v_b - tuule baaskiirus, m/s (Eestis $v_b = 21 \text{ m/s}$);

ρ - õhu tihedus, kg/m^3 ($1,25 \text{ kg/m}^3$).

b) Turbulentsi intensiivsus

$$I_v(z) = \frac{K_I}{c_o(z) \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)} = \frac{1,0}{1,0 \cdot \ln\left(\frac{11,2}{0,3}\right)} = 0,276, \quad (16)$$

kus K_I – turbulentsitegur (1,0);

c_0 – pinnavormitegur (1,0);

z – hoone kõrgus, m (11,2 m);

z_0 – karedusmõõt, m (vastavalt III maastikutüübile $z_0 = 0,3$ m).

c) Maastikutüübi tegur

$$k_r = 0,19 \cdot \left(\frac{z_0}{z_{0,II}} \right)^{0,07} = 0,19 \cdot \left(\frac{0,3}{0,05} \right)^{0,07} = 0,215, \quad (17)$$

kus $z_{0,II}$ – II maastikutüübi karedusmõõt ($z_{0,II} = 0,05$ m).

d) Karedustegur

$$C_r = k_r \cdot \ln \left(\frac{z}{z_0} \right) = 0,215 \cdot \ln \left(\frac{11,2}{0,3} \right) = 0,778 \quad (18)$$

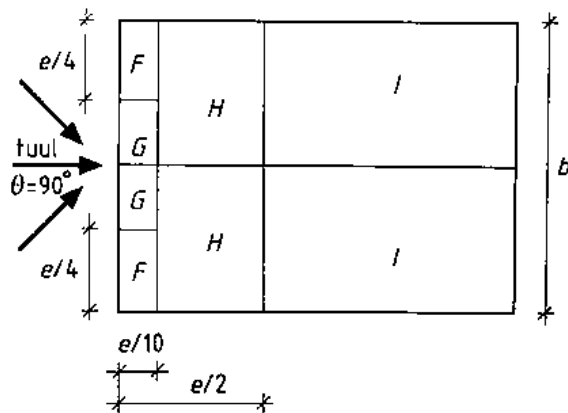
e) Ekspositsioonitegur

$$C_e(z) = C_r^2(z) \cdot C_0^2 \cdot [1 + 7 \cdot I_v(z)] = 0,778^2 \cdot 1,0^2 \cdot (1 + 7 \cdot 0,276) = 1,775 \quad (19)$$

f) Tippkiirusrõhk

$$q_p(z) = c_e(z) \cdot q_b = 1,775 \cdot 0,276 = 0,492 \text{ kN/m}^2 \quad (20)$$

g) Tuule rõhk katusele, kui tuule suund $\theta = 90^\circ$



Joonis 2 Katuse koormustsoonid 90° tuule korral

$$b = 13,70 \text{ m}$$

$$h = 7,6 \text{ m}$$

$$2 \cdot h = 2 \cdot 7,6 = 15,2 \text{ m}$$

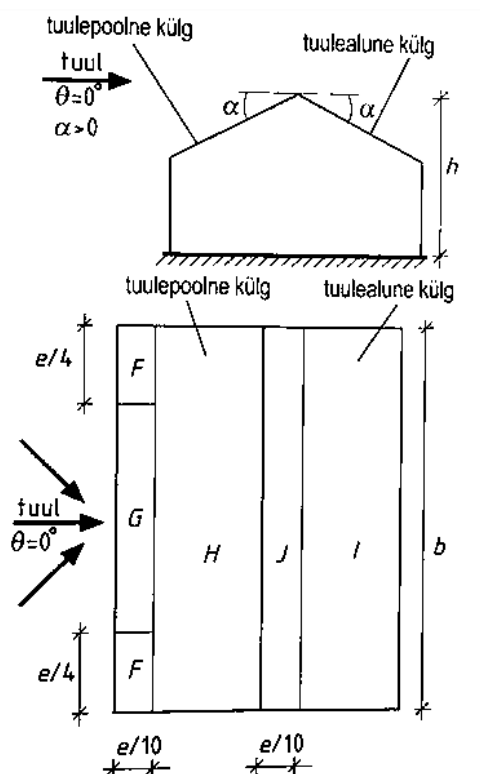
Kuna $2h > b$, siis $e = b = 13,70 \text{ m}$

Tabel 1 Tuulerõhutegurid 90° tuule korral (EVS-EN 1991-1-4:2005+NA:2007)

Kaldenurk α	F	G	H	I
25°	-1,23	-1,37	-0,73	-0,50

90° tuule korral mõjuvad katusele negatiivsed tuulerõhutegurid, mis tähendab, et tuul on katust tõstev ning see vähendab siseseinale mõjuvaid koormuseid (Tabel 1). Kuna silluste arvutuse tarvis on vaja seinale mõjuvaid maksimaalseid koormuseid, siis hoonega risti suunas mõjuva tuule korral tekkivat tuulerõhku arvutustes ei kasutata.

h) Tuule rõhk katusele, kui tuule suund $\theta = 0^\circ$



Joonis 3 Katuse koormustsoonid 0° tuule korral

$$b = 24,4 \text{ m}$$

$$h = 11,2 \text{ m}$$

$$2 \cdot h = 2 \cdot 11,2 = 22,4 \text{ m}$$

Kuna $2h < b$, siis $e = 2h = 22,4 \text{ m}$

Tabel 2 Tuulerõhutegurid 0° tuule korral (EVS-EN 1991-1-4:2005+NA:2007)

Kaldenurk α	F	G	H	I	J
25°	-0,63	-0,60	-0,23	-0,40	-0,67
	<u>0,53</u>	<u>0,53</u>	<u>0,33</u>	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>

0° tuule korral mõjuvad katusele ühel juhul negatiivsed tuulerõhutegurid, mis tähendab, et tuul on katust tõstev ning see vähendab sisesinale mõjuvaid koormuseid. Teisel juhul mõjuvad katusele positiivsed tuulerõhutegurid, mis tähendab, et tuul on katust suruv ning suurendab seinale mõjuvaid koormusi (Tabel 2). Kuna silluste arvutuse tarvis on vaja seinale mõjuvaid maksimaalseid koormuseid, siis arvestatakse katusele mõjuvate koormuste arvutustes põiki suunas mõjuva tuule korral tekkivaid positiivseid tuulerõhutegureid, kuna need tekitab koos teiste koormustega mõjudes sillusele kõige suurema koormuse.

a) Katusele mõjuv tuulerõhk 0° tuule suuna korral (Valem 14)

$$W_{e,F} = q_p(z_e) \cdot c_{pe,F} = 0,492 \cdot 0,53 = 0,261 \text{ kN/m}^2 \quad (21)$$

$$W_{e,G} = q_p(z_e) \cdot c_{pe,G} = 0,492 \cdot 0,53 = 0,261 \text{ kN/m}^2 \quad (22)$$

$$W_{e,H} = q_p(z_e) \cdot c_{pe,H} = 0,492 \cdot 0,33 = 0,162 \text{ kN/m}^2 \quad (23)$$

$$W_{e,I} = q_p(z_e) \cdot c_{pe,I} = 0,492 \cdot 0,00 = 0,00 \text{ kN/m}^2 \quad (24)$$

$$W_{e,J} = q_p(z_e) \cdot c_{pe,J} = 0,492 \cdot 0,00 = 0,00 \text{ kN/m}^2 \quad (25)$$

Katuse tuulepoolsele küljele mõjuvad tuulekoormused $W_{e,F} = W_{e,G} = 0,261 \text{ kN/m}^2$ ja $W_{e,H} = 0,162 \text{ kN/m}^2$ ja tuulealusele küljele mõjub tuulekoormus $W_{e,I} = W_{e,J} = 0,00 \text{ kN/m}^2$ (Joonis 1).

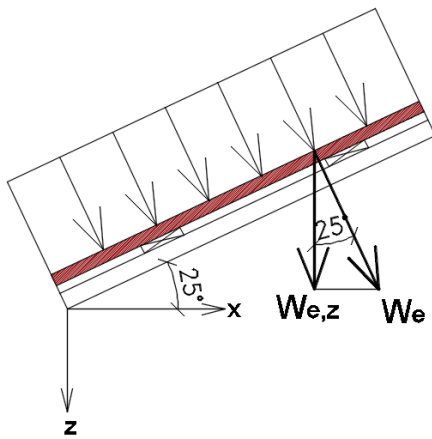
b) Tuule mõjuala mõõdud tuulega koormatud katuse küljel

F ja G tsooni laius - $e/10 = 22,4/10 = 2,24 \text{ m}$

H tsooni laius - $6,85 - 2,24 = 4,61 \text{ m}$

c) Tuulest tekkiva lauskoormuse mõju z telje suunas

Vaata täpsustavat joonist (Joonis 4).



Joonis 4 Z-telje sihiline tuulekoormus $W_{e,z}$

Katuse kalle α on 25° .

$$W_{e,F,z} = W_{e,G,z} = \cos 25^\circ \cdot W_{e,F,G} = \cos 25^\circ \cdot 0,261 = 0,237 \text{ kN/m}^2 \quad (26)$$

$$W_{e,H,z} = \cos 25^\circ \cdot W_{e,H} = \cos 25^\circ \cdot 0,162 = 0,147 \text{ kN/m}^2 \quad (27)$$

d) Normatiivne joonkoormus tuulest postiridadele P1 ja P2 katuse tuulepoolsel küljel

Leitakse tuulekoormusest tekkiv joonkoormus toolvärgi postidele (Joonis 1).

$$P_{J,k,P1,w} = W_{e,H,z} \cdot (0,85+1,15) = 0,147 \cdot (0,85+1,15) = 0,294 \text{ kN/m} \quad (28)$$

$$P_{J,k,P2,w} = W_{e,H,z} \cdot (1,35+1,15) = 0,147 \cdot (1,35+1,15) = 0,368 \text{ kN/m}, \quad (29)$$

1.4.3 Katuse omakaalukoormused

a) Katuse konstruktsiooni materjalid ja nende parameetrid:

Puidust sarikad, 150x60 mm, samm 940 mm – $\gamma_1 = 5 \text{ kN/m}^3$

Puidust roovid, 150x30 mm, samm 350 mm – $\gamma_1 = 5 \text{ kN/m}^3$

Profiilplekk, $h = 41 \text{ mm}$ – $g_k = 5,6 \text{ kg/m}^2$

Puidust postid ja prussid, 100x100 mm – $\gamma_1 = 5 \text{ kN/m}^3$

Postiridade P1 ja P2 pikkus – $L = 23,4 \text{ m}$

Posti P1 kõrgus - $H_1 = 2,5 \text{ m}$

Postirea P1 postide arv – $a_1 = 10 \text{ tk}$

Posti P2 kõrgus - $H_2 = 1,3 \text{ m}$

Postirea P2 postide arv – $a_2 = 26 \text{ tk}$

b) Sarikate, roovide ja katusepleki normatiivsed koormused ruutmeetri kohta

$$g_{k,sarikas} = \frac{0,15 \cdot 0,06 \cdot \gamma_1}{0,94} = \frac{0,15 \cdot 0,06 \cdot 5}{0,94} = 0,048 \text{ kN/m}^2 \quad (30)$$

$$g_{k,roov} = \frac{0,03 \cdot 0,15 \cdot \gamma_1}{0,94} = \frac{0,03 \cdot 0,15 \cdot 5}{0,94} = 0,064 \text{ kN/m}^2 \quad (31)$$

$$g_{k,KK1} = g_{k,sarikas} + g_{k,roov} + g_k = 0,048 + 0,064 + 0,056 = 0,168 \text{ kN/m}^2 \quad (32)$$

c) Sarikatest, roovidest ja katuseplekist tekkiv joonkoormus postiridadele P1 ja P2

$$P_{J,k,P1,KK1} = g_{k,KK1} \cdot (1,15 + 0,85) = 0,168 \cdot (1,15 + 0,85) = 0,34 \text{ kN/m} \quad (33)$$

$$P_{J,k,P2,KK1} = g_{k,KK1} \cdot (1,15 + 1,35) = 0,168 \cdot (1,15 + 1,35) = 0,42 \text{ kN/m} \quad (34)$$

d) Posti/prussi normatiivne joonkoormus

$$P_{J,k,P} = 0,1 \cdot 0,1 \cdot \gamma_1 = 0,1 \cdot 0,1 \cdot 5 = 0,05 \text{ kN/m} \quad (35)$$

e) Postirea P1 ja prussi T1 koormused meetri kohta (Paiknemist vt Joonis 1)

$$N_{k,P1} = P_{J,k,P} \cdot H_1 \cdot a_1 = 0,05 \cdot 2,5 \cdot 10 = 1,25 \text{ kN} \quad (36)$$

$$P_{J,k,P1} = \frac{N_{k,P1}}{L} = \frac{1,25}{23,4} = 0,053 \text{ kN/m} \quad (37)$$

$$P_{J,k,P1,T1} = P_{J,k,P1} + P_{J,k,P} = 0,053 + 0,05 = 0,103 \text{ kN/m} \quad (38)$$

f) Postirea P2 ja prusside T1 ja T2 koormused meetri kohta (Paiknemist vt Joonis 1)

$$N_{k,P2} = P_{J,k,P} \cdot H_2 \cdot a_2 = 0,05 \cdot 1,3 \cdot 26 = 1,69 \text{ kN} \quad (39)$$

$$P_{J,k,P2} = \frac{N_{k,P2}}{L} = \frac{1,69}{23,4} = 0,072 \text{ kN/m} \quad (40)$$

$$P_{J,P2,T1,T2} = P_{J,k,P2} + P_{J,k,P} \cdot 2 = 0,072 + 0,05 \cdot 2 = 0,172 \text{ kN/m} \quad (41)$$

1.4.4 Alalise ja muutuvkoormuse summaarne joonkoormus postiridadele P1 ja P2

Järgenev arvutus on silluse kohale mõjuva suurima joonkoormuse arvutuse üks osa. Kuna kõiki koormusi arvesse võttes tekib kõige ohtlikum olukord domineeriva kasuskoormuse korral, siis lumi ja tuul on arvutustes vähendusteguritega. Järgnevatest arvutustest saadud katuse koormus liidetakse lõplikus seinajoonkoormuse kombinatsioonis vahelagede, seinamakaalu ja II korruse kasuskoormusele juurde.

Postireale P1 ja P2 mõjuv joonkoormus katuse tuulealusel küljel ($We = 0$)

a) Kandepiirseisundis

$$\begin{aligned} P_{j,d,P1,knd} &= P_{J,k,P1,KK1} \cdot \gamma_G + P_{J,k,P1,T1} \cdot \gamma_G + P_{J,k,P1,lumi} \cdot \gamma_Q \cdot \psi_0 \\ &= 0,34 \cdot 1,2 + 0,103 \cdot 1,2 + 2 \cdot 1,5 \cdot 0,5 = 2,02 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \end{aligned} \quad (42)$$

$$\begin{aligned} P_{j,d,P2,knd} &= P_{J,k,P2,KK1} \cdot \gamma_G + P_{J,k,P2,T1,T2} \cdot \gamma_G + P_{J,k,P2,lumi} \cdot \gamma_Q \cdot \psi_0 \\ &= 0,42 \cdot 1,2 + 0,172 \cdot 1,2 + 2,5 \cdot 1,5 \cdot 0,5 = 2,58 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \end{aligned} \quad (43)$$

b) Kasutuspiirseisundis

$$\begin{aligned} P_{j,d,P1,ks} &= P_{j,k,P1,KK1} + P_{j,k,P1,T1} + P_{j,k,P1,lumi} \cdot \psi_0 = 0,34 + 0,103 + 2 \cdot 0,5 \\ &= 1,44 \frac{kN}{m} \end{aligned} \quad (44)$$

$$\begin{aligned} P_{j,d,P2,ks} &= P_{j,k,P2,KK1} + P_{j,k,P2,T1,T2} + P_{j,k,P2,lumi} \cdot \psi_0 = 0,42 + 0,172 + 2,5 \cdot 0,5 \\ &= 1,84 \frac{kN}{m} \end{aligned} \quad (45)$$

Postireale P1 ja P2 mõjuv joonkoormus katuse tuulepoolsel küljel

a) Kandepiirseisundis

$$P_{j,d,P1,w,knd} = P_{j,d,P1,knd} + P_{j,k,P1,w} \cdot \gamma_Q \cdot \psi_0 = 2,02 + 0,294 \cdot 1,5 \cdot 0,6 = 2,29 \frac{kN}{m} \quad (46)$$

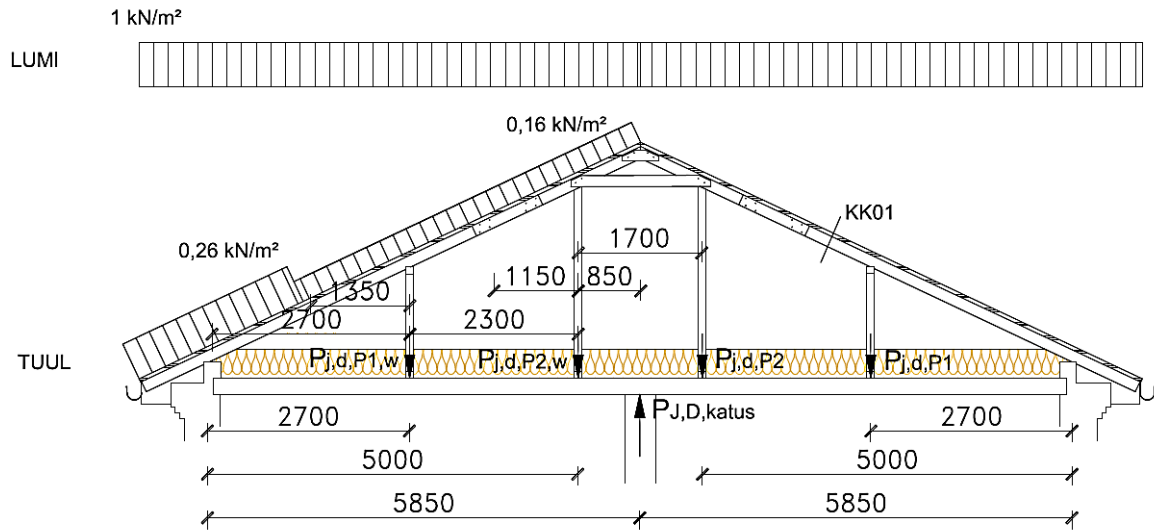
$$P_{j,d,P2,w,knd} = P_{j,d,P2,knd} + P_{j,k,P2,w} \cdot \gamma_Q \cdot \psi_0 = 2,58 + 0,368 \cdot 1,5 \cdot 0,6 = 2,91 \frac{kN}{m} \quad (47)$$

b) Kasutuspiirseisundis

$$P_{j,d,P1,w,ks} = P_{j,d,P1,ks} + P_{j,k,P1,w} \cdot \psi_0 = 1,44 + 0,294 \cdot 0,6 = 1,62 \frac{kN}{m} \quad (48)$$

$$P_{j,d,P2,w,ks} = P_{j,d,P2,ks} + P_{j,k,P2,w} \cdot \psi_0 = 1,84 + 0,368 \cdot 0,6 = 2,06 \frac{kN}{m} \quad (49)$$

1.4.5 Kandvale seinale mõjuv joonkoormus katuse omakaalust, lumest ja tuulest



Joonis 5 Toereaktsiooni $P_{J,D,katus}$ arvutuskeem

Tuulealune külg

a) Kandepiirseisundis

$$5,85P_{j,d,knd} = P_{j,d,P1,knd} \cdot 5 + P_{j,d,P2,knd} \cdot 2,7 = 2,02 \cdot 5 + 2,58 \cdot 2,7 = 17,07 \frac{kN}{m} \quad (50)$$

$$P_{j,d,knd} = \frac{17,07}{5,85} = 2,92 \frac{kN}{m} \quad (51)$$

b) Kasutuspiirseisundis

$$5,85P_{j,d,ks} = P_{j,d,P1,ks} \cdot 5 + P_{j,d,P2,ks} \cdot 2,7 = 1,44 \cdot 5 + 1,84 \cdot 2,7 = 12,17 \frac{kN}{m} \quad (52)$$

$$P_{j,d,ks} = \frac{12,17}{5,85} = 2,08 \frac{kN}{m} \quad (53)$$

Tuulepoolne külg

a) Kandepiirseisundis

$$\begin{aligned} 5,85P_{j,d,w,knd} &= P_{j,d,P1,w,knd} \cdot 5 + P_{j,d,P2,w,knd} \cdot 2,7 = 2,29 \cdot 5 + 2,91 \cdot 2,7 = \\ &= 19,31 \frac{kN}{m} \end{aligned} \quad (54)$$

$$P_{j,d,w,knd} = \frac{19,31}{5,85} = 3,30 \frac{kN}{m} \quad (55)$$

b) Kasutuspiirseisundis

$$5,85P_{j,d,w,ks} = P_{j,d,p1,w,ks} \cdot 5 + P_{j,d,p2,w,ks} \cdot 2,7 = 1,62 \cdot 5 + 2,06 \cdot 2,7 = 13,66 \frac{kN}{m} \quad (56)$$

$$P_{j,d,w,ks} = \frac{13,66}{5,85} = 2,34 \frac{kN}{m} \quad (57)$$

Katuse konstruktsiooni ning sellele mõjuva lume ja tuule koormus seinale kokku

a) Kandepiirseisundis

$$P_{j,D,katus,knd} = P_{j,d,knd} + P_{j,d,w,knd} = 2,92 + 3,30 = 6,22 \text{ kN/m} \quad (58)$$

b) Kasutuspiirsisundis

$$P_{j,D,katus,ks} = P_{j,d,ks} + P_{j,d,w,ks} = 2,08 + 2,34 = 4,42 \text{ kN/m} \quad (59)$$

1.5 Sillusele mõjuv summaarne joonkoormus

a) Kandepiirseisundis (kasuskoormus domineeriv)

$$P_{j,D,knd} = P_{j,k,vl1} \cdot \gamma_G + P_{j,k,vl2} \cdot \gamma_G + P_{j,k,ss} \cdot \gamma_G + P_{j,k,vl2,kasus} \cdot \gamma_Q + P_{D,katus,knd} =$$

$$21,05 \cdot 1,2 + 29,54 \cdot 1,2 + 37,98 \cdot 1,2 + 29,9 \cdot 1,5 + 6,22 = \mathbf{157,35 \text{ kN/m}} \quad (60)$$

b) Kasutuspiirseisundis (kasuskoormus domineeriv)

$$P_{j,D,ks} = P_{j,k,vl1} + P_{j,k,vl2} + P_{j,k,ss} + P_{j,k,vl2,kasus} + P_{D,katus,ks} =$$

$$21,05 + 29,54 + 37,98 + 29,9 + 4,42 = \mathbf{122,89 \text{ kN/m}} \quad (61)$$

2 SILLUSE DIMENSIONEERIMINE

Võimalike silluste konstruktsiooniliste lahenduste hulka kuulus kolm varianti: kahest nelikanttorust ristlõikega 300x150x8,8 koosnev sillus, ukseava rajamine raudbetoonist ja kahest U-profiilist U320 koosnev sillus. Väljavalituks osutus viimane variant, kuna võrreldes teiste lahendustega on selle paigaldus lihtsam ning tegemist on vähem ressursse kulutavama lahendusega.

Esimese ning teise variandi korral oleks tarvilik keerukam tugisüsteem, kus toestama peaks nii vahelae kui katuslae ning ka teise korruse kandva seina. Terastala ristlõige 300x150x8,8 mm ei ole enimkasutatavate profiilide hulgas ning talade tellimine nii väikeses koguses võib osutada raskendatuks ning rahaliselt kulukaks. Raudbetoonist ukseraami ehitus nõuab rohkem aega raketise ja armatuuri paigaldamise arvelt.

U-profiili parameetrid on võetud enamkasutatavate terasprofiilide tabelist. [24] Sillus koosneb kahest U-profiilist U320. Terassilluse kandevõimekontroll põhineb standardil EVS-EN 1993-1-1:2005+2005+NA:2006. [12]

U320 parameetrid:

Tala pikkus toetuspunktide vahel $L = 4,5 \text{ m}$

Ristlõike kaal $G = 0,595 \text{ kN/m}$

Ristlõike pindala $A = 75,8 \text{ cm}^2$

Ristlõike kõrgus $h = 320 \text{ mm}$

Ristlõike laius $b = 100 \text{ mm}$

Ristlõike seina paksus $t_w = 14,0 \text{ mm}$

Ristlõike vöö paksus $t_f = 17,5 \text{ mm}$

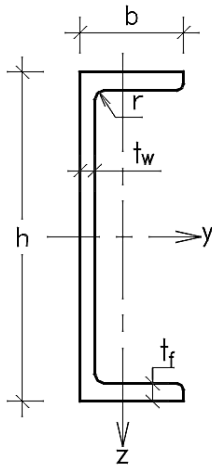
Ristlõike nurga raadius $r = 17,5 \text{ mm}$

Ristlõike inertsimoment $I_y = 10870 \text{ cm}^4$

Ristlõike vastupanumoment $W_{pl,y} = 826 \text{ cm}^3$

Tugevusklass S355 – $f_y = 355 \text{ N/mm}^2$

Telgede paiknemist vaata täpsustavalt jooniselt (Joonis 6).



Joonis 6 Terasprofiil U320

2.1 Paindekandevõime

2.1.1 Ristlõikeklass

a) Tugevusklassi mõju arvestav tegur

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{235}{f_y}} = \sqrt{\frac{235}{355}} = 0,81, \quad (62)$$

kus f_y – ülemise voolavuspiiri minimaalväärtus (N/mm^2).

b) Surutud vöö

$$c = b - t_w - r = 100 - 14 - 17,5 = 68,50 \text{ mm} \quad (63)$$

$$\frac{c}{t_f} = \frac{68,5}{17,5} = 3,91 \text{ mm} < 9 \cdot \varepsilon = 9 \cdot 0,81 = 7,29 \text{ mm} \rightarrow \text{Ristlõikeklass 1} \quad (64)$$

c) Painutatud sein

$$c = h - 2(t_f + r) = 320 - 2 \cdot (17,5 + 17,5) = 250 \text{ mm} \quad (65)$$

$$\frac{c}{t_w} = \frac{250}{14,0} = 17,86 \text{ mm} < 72 \cdot \varepsilon = 72 \cdot 0,81 = 58,32 \text{ mm} \rightarrow \text{Ristlõikeklass 1} \quad (66)$$

Ristlõikel on plastne pingeaotus ning paindekandevõime arvutuses kasutatakse plastset vastupanumomenti.

2.1.2 Paindekandevõime kontroll

a) Arvutuslik maksimaalne paindemoment

$$M_{Ed} = \frac{P_{J,D,knd} \cdot L^2}{8} = \frac{157,35 \cdot 4,5^2}{8} = 398,29 \text{ kNm} \quad (67)$$

b) Arvutuslik paindekandevõime

Kuna sillus koosneb kahest U320 talast, siis korrutatakse kandevõime arvutuses vastupanumoment kahega.

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{pl,y} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{826 \cdot 2 \cdot 10^3 \cdot 355}{1,0} \cdot 10^{-6} = 586,46 \text{ kNm} > M_{Ed} \\ = 398,29 \text{ kNm}, \quad (68)$$

kus γ_{M0} – ristlõike varutegur (1,0).

Paindekandevõime on tagatud suure varuga.

2.1.3 Läbipainde kontroll

a) Piirläbipaine

Vastavalt Loorits, K. teosele „Teraskonstruktsioonide arvutus Eurokoodeks 3 järgi„ [24] peab silluse läbipaindel olema tagatud järgmine tingimus:

$$\Delta \leq L/250,$$

kus L – tala tugedevaheline pikkus, m.

b) Tala läbipaine

Läbipainde valem valitakse vastavalt tala koormusjaotusele ja toetingimustele – liigendtugedel taladele mõjub ühtlane joonkoormus.

Kuna sillus koosneb kahest U320 talast, siis korrutatakse läbipainde kontrollarvutuses inertsimoment kahega.

Läbipaine leitakse vastavalt Ehituskonstruktori käsiraamatule [6] järgmise valemiga:

$$\Delta = \frac{5 \cdot P_{J,D,ks} \cdot L^4}{384 \cdot E \cdot I_y} = \frac{5 \cdot 122,89 \cdot 4500^4}{384 \cdot 210000 \cdot 2 \cdot 10870 \cdot 10^4} = 14,37 \text{ mm} < \frac{4500}{250} = 18 \text{ mm} \quad (69)$$

kus E – elastsusmoodul, GPa (Terasel 210 GPa).

Läbipaine jääb lubatud piiridesse.

3 SEINA KANDEVÕIME KONTROLL

Kiviseina kandevõimearvutused põhinevad Standardil EVS 1996-1-1:2005+A1:2012. [14]

3.1 Tala toetuspiirkonna muljumispingete kontroll

Kuna tala toereaktsioon on suurem kui 100 kN, siis tuleb kasutada jaotusmehhanismina toepatja.

Andmed:

Valitud betoonpadja mõõtmed – 500x380x200 mm

Silluse puhasava – $l = 4$ m

Üksiku U320 profiili kaal – $G = 0,595$ kN/m

Tellise mõõtmed – 250x120x65 mm

3.1.1 Survetugevus

Tellisseina kohta pole läbi viidud tugevuskatseid. Tugevuse parameetrid on valitud keskmiste väärtuste põhjal.

Survetugevus leitakse valemiga:

$$f_k = K \cdot f_b^{0,7} \cdot f_m^{0,3} = 0,55 \cdot 14,58^{0,7} \cdot 2,5^{0,3} = 4,72 \text{ N/mm}^2, \quad (70)$$

kus K – kivi tüübist ja grupist sõltuv konstant (1. grupi silikaattellise korral $K=0,55$);

f_b – kivide normaliseeritud survetugevus, MPa;

f_m – põhimõrdi keskmine survetugevus, MPa ($f_m = 2,5$ MPa).

$$\text{a) } f_b = f_{bm} \cdot \sigma_d = 18 \cdot 0,81 = 14,58 \text{ MPa}, \quad (71)$$

kus f_{bm} – kivi keskmine survetugevus, MPa (silikaattellistel 10...20 MPa);

σ_d – kivi mõõtudest sõltuv vähendustegur (interpoleerides $\sigma_d = 0,81$).

3.1.2 Arvutusparameetrid

a) Betoonpadja elastsusmoodul

$$E_p = 0,85 \cdot E_c = 0,85 \cdot 25000 = 21250 \text{ MPa}, \quad (72)$$

Kus E_c – betooni algelastusmoodul, MPa

b) Padja ristlõike inertsimoment paindetasandiga risti

$$I_p = \frac{bh^3}{12} = \frac{0,38 \cdot 0,2^3}{12} = 25,3 \cdot 10^{-5} \text{ m}^4 \quad (73)$$

c) Määritise elastsusmoodul

$$E_m = 0,6 \cdot E = 0,6 \cdot 1000f_k = 0,6 \cdot 1000 \cdot 4,72 = 2832 \text{ MPa}$$

d) Vajaliku määritisekihi kõrgus

$$H_0 = 2 \sqrt[3]{\frac{E_p I_p}{E_m d}} = 2 \sqrt[3]{\frac{21250 \cdot 25,3 \cdot 10^{-5}}{2832 \cdot 0,38}} = 0,34 \text{ m} \quad (74)$$

e) Pingete jaotusraadius

$$S = \frac{\pi \cdot H_0}{2} = \frac{\pi \cdot 0,34}{2} = 0,53 \text{ m} \quad (75)$$

3.1.3 Pinged toepadja all (ilma tsentreerimislapita)

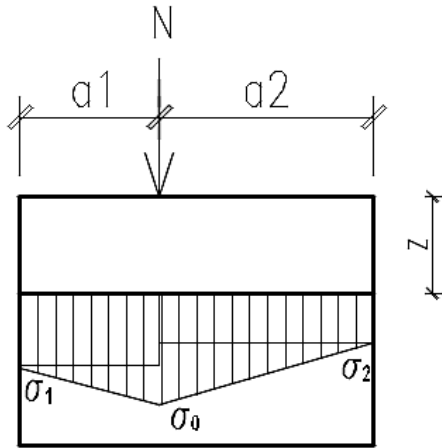
a) Abisuurused

Tala toetuspunkti kauguseks servast võetakse 1/3 silluse toetuspikkusest.

$$a_1 = 1/3 \cdot 500 = 167 \text{ mm} < S = 530 \text{ mm}$$

$$a_2 = 500 - 167 = 333 \text{ mm} > a_2/2 = 333/2 = 166,5 \text{ mm}$$

Nendele parameetritele vastab pingajaotuskeem 3 (Joonis 7).



Joonis 7 Pinge epüürid koormuse paiknemisest 1/3 padja servast

b) Toereaktsioon

$$N_{R1} = \frac{(P_{J,D,knd} + G_d)(l + 2a_1)}{2} = \frac{(157,35 + 1,2 \cdot 0,595 \cdot 2)(4 + 2 \cdot 0,167)}{2} = 344,07 \text{ kN} \quad (76)$$

c) Pinged

$$a_0 = \frac{(a_1 + a_2)^4}{8(a_1^3 + a_2^3)} = \frac{(167 + 333)^4}{8(167^3 + 333^3)} = 187,87 \text{ mm} = 0,188 \text{ m} \quad (77)$$

$$\sigma_0 = \frac{N_{R1}}{2 \cdot a_0 \cdot d} \left(1 + 0,41 \frac{a_0^2}{z^2} \right) = \frac{344,07 \cdot 10^3}{2 \cdot 0,188 \cdot 0,38} \cdot \left(1 + 0,41 \cdot \frac{0,188^2}{0,34^2} \right) \cdot 10^{-6} = 2,7 \text{ MPa}, \quad (78)$$

kus d – padja mõõde paindetasandist välja, m;

z – vajaliku müüritisekihi kõrgus, m ($z=H_0$).

$$\begin{aligned} \sigma_1 &= \frac{2 \cdot N_R \cdot a_2}{(a_1 + a_2)a_1 d} - \frac{\sigma_0(a_1 + a_2)}{2a_1} \\ &= \frac{2 \cdot 344,87 \cdot 10^{-3} \cdot 0,333}{(0,167 + 0,333) \cdot 0,167 \cdot 0,38} - \frac{2,7(0,167 + 0,333)}{2 \cdot 0,167} = 3,20 \text{ MPa} > f_d \\ &= \frac{f_k}{\gamma_M} = \frac{4,72}{2,0} = 2,36 \text{ MPa} \quad \text{NB!} \end{aligned} \quad (79)$$

Tugevus ei ole piisav.

Tuleb kasutada tsentreerimislahti, mille abil viiakse koormused padja keskaiga poole.

3.1.4 Pinged toepadja all (tsentreerimislapiga)

Andmed:

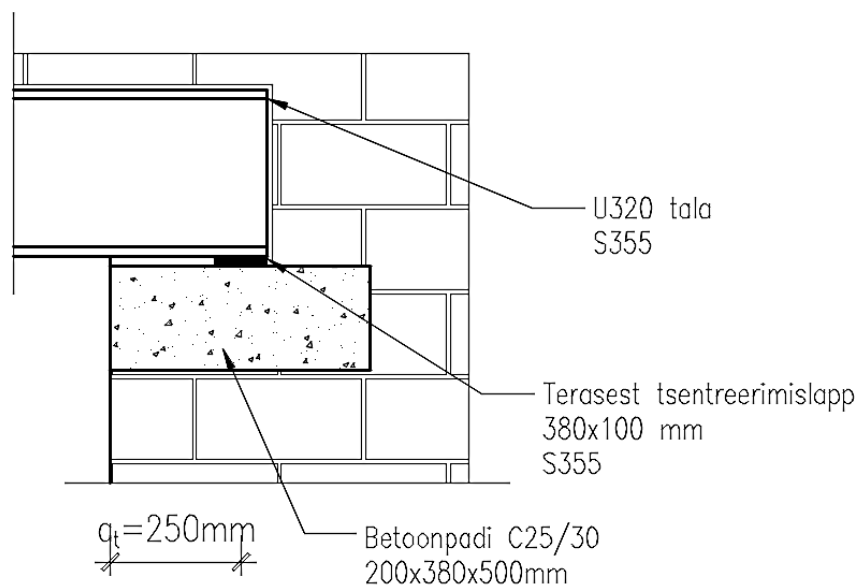
Tsentreerimislapa mõõdud – 380x100 mm

Betoonpadja mõõdud – 500x380x200 mm

Betoonpadja tugevus - C25/30, $f_{cd} = 16,6 \text{ N/mm}^2$

Tala toetuspunkti kaugus servast – $a_t = 250 \text{ mm}$

Vaata täpsustavat joonist (Joonis 8).



Joonis 8 Tsentreerimislapa paiknemine

a) Toereaktsioon

$$N_R = \frac{(P_{J,D,knd} + G_d)(l + 2a_t)}{2} = \frac{(157,35 + 1,2 \cdot 0,595 \cdot 2)(4 + 2 \cdot 0,25)}{2} = 357,25 \text{ kN} \quad (80)$$

b) Lihtsustatud tsentreerimislapa aluste pingete kontroll

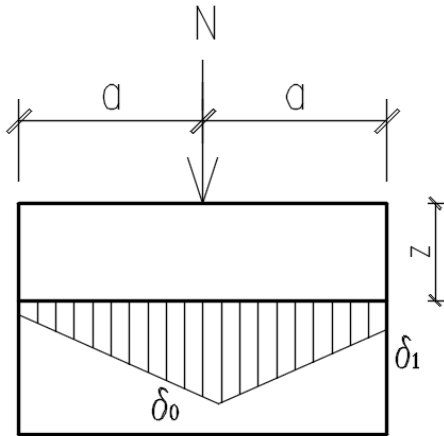
$$\sigma = \frac{N_R}{A} = \frac{357,25 \cdot 10^3}{380 \cdot 100} = 9,40 \text{ N/mm}^2 < f_{cd} = 16,6 \text{ N/mm}^2 \quad (81)$$

Pinged tsentreerimislapa all jäävad lubatud piiridesse.

c) Abisuurused

$$a_1 = a_2 = 250 \text{ mm} < S = 530 \text{ mm}$$

Nendele parameetritele vastab pingeaotusskeem 2 (Joonis 9).



Joonis 9 Pinge epüürid koormuse paiknemisest padja keskel

d) Pinged

$$\begin{aligned} \sigma_0 &= \frac{N_R}{2ad} \left(1 + 0,41 \frac{a^2}{z^2} \right) = \frac{357,25 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot 0,25 \cdot 0,38} \cdot \left(1 + 0,41 \frac{0,25^2}{0,34^2} \right) = 2,30 \frac{N}{\text{mm}^2} < f_d \\ &= 2,36 \text{ N/mm}^2 \end{aligned} \quad (82)$$

$$\begin{aligned} \sigma_1 &= \frac{N}{2ad} \left(1 - 0,41 \frac{a^2}{z^2} \right) = \frac{357,25 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot 0,25 \cdot 0,38} \cdot \left(1 - 0,41 \frac{0,25^2}{0,34^2} \right) = 1,46 \text{ N/mm}^2 < f_d \\ &= 2,36 \text{ N/mm}^2 \end{aligned} \quad (83)$$

Tekkivad pinged on väiksemad kui arvutuslik kiviseina survetugevus.

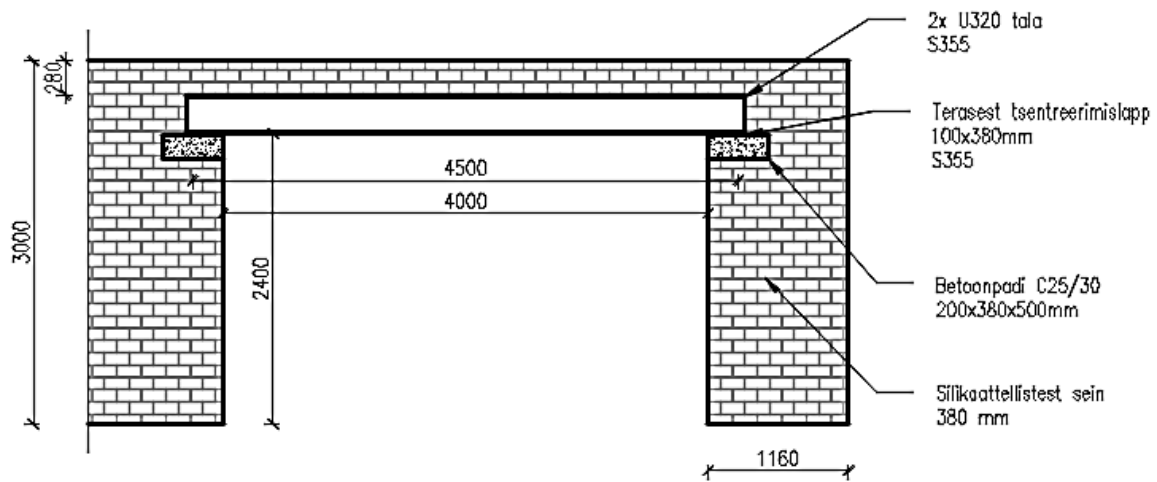
Tsentreerimislapiga on tugevus tagatud.

3.2 Seinatsioonide kandevõime vertikaalkoormuste korral

Kontroll viiakse läbi loenguruumi ja ajutise ekspositsiooniruumi vahele rajatava ava äärse seinaga kohta, kuna selle seiniosa laius on kõige väiksem – 1,16 m. Arvutuses kasutatavad parameetrid on näidatud täpsustaval joonisel (Joonis 10).

Seinakontroll on läbi viidud vastavalt standardile EVS 1996-1-1:2005+A1:2012. [14]

Kandevõime arvutuste tegemisel on kasutatud abimaterjali ET-2 0113-0305. [21]



Joonis 10 Silluse paiknemine

3.2.1 Arvutusparameetrid

a) Arvutuslik seina laius

$$l_{s2} = l_{eff} = a_t + \frac{h_{sa}}{2} \cdot \tan 30^\circ = 0,25 + \frac{2,4}{2} \cdot \tan 30^\circ = 0,943 \text{ m} \quad (84)$$

b) Seinale mõjuvad pikijõud

$$N_1 = P_{J,D,knd} \cdot l_{eff} = 157,35 \cdot 0,943 = 148,38 \text{ kN} \quad (85)$$

$$\sum N = N_R + N_1 = 357,25 + 148,38 = 505,63 \text{ kN} \quad (86)$$

c) Seinale mõjuv paindemoment

Kuna seinale toetuvad mõlemalt poolt võrdse pikkusega paneelid, siis ekstsentrilisust ei teki $\rightarrow M = 0 \text{ kNm}$.

3.2.2 Ülemise seinatsooni kontroll

Kandevõime leitakse valemiga:

$$N_{Rd} = \frac{\chi_i \cdot A_c \cdot f_k}{\gamma_M}, \quad (87)$$

kus χ_i – kandevõimet vähendav nõtketegur (ülemises lõikes $\chi_i = 1$);

A_c – seina surutud osa ristlõikepindala, m^2 ;

γ_M – materjali osavarutegur ($\gamma_M = 2,0$).

a) Seinä arvutuskõrgus

$$h_{ef} = \rho_n \cdot h_k = 0,75 \cdot 3 = 2,25 \text{ m,}$$

kus ρ_n – kinnitustingimustest sõltuv vähendustegur (tegemist on seinaga, mis on seotud betoonvahelagedega mõlemalt poolt, $e < 0,25t \rightarrow \rho_n = 0,75$);

h_k – seinä puhaskõrgus, m ($h_k = 3$ m).

b) Juhuslik ekstsentrilisus

$$e_a = \frac{h_{ef}}{450} = \frac{2,25}{450} = 0,005 \text{ m,} \quad (88)$$

c) Ekstsentrilisus

$$e_i = \frac{M}{N} + e_a = \frac{0}{505,63} + 0,005 = 0,005, \quad (89)$$

kus e_a – juhuslik ekstsentrilisus, m.

d) Surutud osa ristlõikepindala

$$A_c = \left(1 - 2 \frac{e_i}{t}\right) \cdot A = \left(1 - 2 \frac{0,005}{0,38}\right) \cdot 0,38 \cdot 0,943 = 0,35 \text{ m}^2, \quad (90)$$

kus t – seinä paksus, m;

A – seinä ristlõikepindala, m.

e) Seinä kandevõime ülemises tsoonis

$$N_{Rd} = \frac{\chi_i \cdot A_c \cdot f_k}{\gamma_M} = \frac{1 \cdot 0,35 \cdot 4,72 \cdot 10^3}{2,0} = 826 \text{ kN} > \sum N = 505,63 \text{ kN}, \quad (91)$$

Kandevõime on suure varuga tagatud.

3.2.3 Keskmise seinatsooni kontroll

a) Paindemoment

$$M_m = \frac{M}{h} \left(\frac{2h}{5} + \frac{h}{5} \right) = \frac{3M}{5} = \frac{3 \cdot 0}{5} = 0 \text{ kNm} \quad (92)$$

b) Survejõud

$$G = 1,2 \cdot 0,38 \cdot 19 \cdot 3 \cdot 0,943 = 24,51 \text{ kN} \quad (93)$$

kus G – seinatsooni arvutuslik omakaal, kN

$$N_m = N + \frac{2G}{5} = 505,63 + \frac{2 \cdot 24,51}{5} = 515,43 \text{ kN} \quad (94)$$

c) Ekstsentrilisus

$$e_m = \frac{M_m}{N_m} + e_a = \frac{0}{515,43} + 0,005 = 0,005 \text{ m} \quad (95)$$

$$e_k = 0,002 \cdot \phi_\infty \cdot \frac{h_{ef}}{t_{ef}} \sqrt{t \cdot e_m} = 0,002 \cdot 1,5 \cdot \frac{2,25}{0,38} \sqrt{0,38 \cdot 0,005} = 0,0008 \text{ m}, \quad (96)$$

kus ϕ_∞ – lõplik roometegur (silikaattellisil $\phi_\infty = \sim 1,5$).

$$e_{mk} = e_m + e_k = 0,005 + 0,0008 = 0,0058 \text{ m} \quad (97)$$

d) Seinatsooni saledus

Seinatsooni saledus ei tohiks olla suurem kui 27.

$$\lambda_h = \frac{h_{ef}}{t_{ef}} = \frac{2,25}{0,38} = 5,92 < 27 \quad (98)$$

e) Nõuetegur ristkülikulise ristlõike korral

$$u = \frac{\lambda_h - 2}{23 - 37 \frac{e_{mk}}{t}} = \frac{5,92 - 2}{23 - 37 \frac{0,0058}{0,38}} = 0,176 \quad (99)$$

$$\chi_m = e^{-\frac{u^2}{2}} = e^{-\frac{0,176^2}{2}} = 0,985 \quad (100)$$

f) Survetsooni pindala

$$A_c = \left(1 - 2 \frac{e_{mk}}{t}\right) A = \left(1 - 2 \frac{0,0058}{0,38}\right) \cdot 0,38 \cdot 0,943 = 0,347 \text{ m}^2 \quad (101)$$

g) Kandeõime keskmises tsoonis

$$N_{Rd} = \frac{\chi_m \cdot A_c \cdot f_k}{\gamma_M} = \frac{0,985 \cdot 0,347 \cdot 4,72 \cdot 10^3}{2,0} = 806,64 \text{ kN} > \sum N$$
$$= 505,63 \text{ kN} \quad (102)$$

Kandevõime on suure varuga tagatud.

4 SILLUSE PAIGALDUS

Oluline on, et ka ehitustööde käigus oleks konstruktsioonide kandevõime tagatud. Ennem paigaldustöid toestatakse silluse kohal II korruse vahelagi. Toestamisel tuleb järgida tugipostide tootja paigaldusjuhiseid, et tagada turvaline konstruktsioonide toetus. Vajadusel tuleb läbi viia täiendavad arvutused tugipostide paigutuse määramiseks ning kontrollida ka I korruse põrandakonstruktsiooni kandevõimet tugipostide koormusele.

Ehitustööde ajal ei ole teisel korrusel kasuskoormust. Seinale mõjub toestamise hetkel katuse, katuslae ja seinade omakaal. Alustuseks lõhutakse seinu sisse betoonpatjade valamiseks avad. Pärast patjade valamist raketisse ning betooni kivistumist paigaldatakse tsentreerimislapid. Seejärel lõhutakse U-tala jaoks vajalikes mõõtudes ava; esimene tala paigaldatakse ning kinnitatakse ottest keemiliste ankrutega, et tagatud oleks tala stabiilsus teise tala ava rajamise ajal. Pärast teise ava rajamist võtab esimene tala vastu ligikaudu pool seinale mõjuvast koormusest ning ligikaudu pool võtab vastu teine pool seinast.

4.1 Üksiku U-tala paindekandevõime

- a) Üksikule U-talale mõjuv arvutuslik koormus (lumi domineeriv)

$$\begin{aligned} P_{J,D,knd} &= \frac{P_{J,k,VL1} \cdot \gamma_G + P_{J,k,SS} \cdot \gamma_G + P_{D,katus,knd,lumi(dom)}}{2} \\ &= \frac{21,05 \cdot 1,2 + 37,98 \cdot 1,2 + 10,49}{2} = \mathbf{40,67 \text{ kN/m}} \end{aligned} \quad (103)$$

- b) Üksiku U-tala paindekandevõime

$$M_{c,Ed} = \frac{P_{J,D,knd} \cdot L^2}{8} = \frac{40,67 \cdot 4,5^2}{8} = 102,95 \text{ kNm} \quad (104)$$

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{826 \cdot 10^3 \cdot 355}{1,0} \cdot 10^{-6} = 293,23 \text{ kNm} > 102,95 \text{ kNm} \quad (105)$$

Üksiku tala paindekandevõime on paigaldamise hetkel tagatud suure varuga.

4.2 Stabiilsus

Stabiilsuse kontroll on läbi viidud programmiga „Autodesk Robot Structural Analysis Professional“. Kuna silluse talade profiilid on avatud ristlõigetega, tuleb kontrollida kiivekandevõimet.

a) Üksiku tala stabiilsus ehitustööde ajal

Kui esimene U-tala on teise ava rajamise hetkel kinnitatud tala otstest seinä külge liigendiliselt, mille puhul nõtkepikkuse tegur on võrdne 1-ga, siis on kiivekandevõime tagatud. Kiivekandevõime leitakse vastavalt standardile EVS-EN 1993-1-1:2005+NA:2006. [12]

Kiivekandevõime leitakse järgmise valemiga:

$$M_{b,Rd} = \chi_{LT} W_y \frac{f_y}{\gamma_{M0}}, \quad (106)$$

kus χ_{LT} – kiivetegur, mis sõltub tala tingsaledusest kiivel λ_{LT} ;

W_y – ristlõikeklassile vastav vastupanumoment y-telje suhtes, cm^3 .

Kiivekandevõime üksiku tala korral toestamise hetkel:

$$M_{b,Rd} = 122,84 \text{ kNm} > M_{y,Ed} = 102,95 \text{ kNm}$$

Talale mõjuv arvutuslik paindemoment on 85 % arvutuslikust kandevõimest.

Kandevõime on tagatud.

b) Valmis silluse stabiilsus

Pärast teise tala paigaldust selle avasse ühendatakse ka see otstest keemiliste ankrutega. Mõlemad silluse U-talad kinnitatakse ülemise vöö kaudu kahe keevitatud keermelati abil, mis kinnitatakse taladele 1,5 m sammu tagant. Sellisel juhul on tagatud ka silluse stabiilsus tugede eemaldamise järel ja kasuskoormuse olemasolu korral. Täpsustavat põhimõttelist joonist vaata lõputöö lisast (Lisa 1).

Kiivekandevõime valmis sillusele, kui toetus on eemaldatud:

$$M_{b,Rd} = 480,68 \text{ kNm} > M_{y,Ed} = 398,29 \text{ kNm}$$

Talale mõjuv arvutuslik paindemoment on 83 % arvutuslikust kandevõimest.

Kandevõime on tagatud.

Talade kinnituselementide parameetrid tuleks täpsustada täiendava arvutuse käigus!

4.3 Tuleohutus

Terastaladele paigaldatav kaitsekiht peab tagama silluse kandevõime vastavalt standardile EVS-EN 1993-1-2:2006+NA:2007. [13]

Teras on mittepõlev materjal. Küll aga kaotab teraskonstruksioon 400 kuni 500 kraadise temperatuuri korral ligikaudu 2/3 oma kandevõimest, mis võib kaasa tuua konstruksiooni varisemise. Seetõttu peab sillustele olema ette nähtud kaitsekiht, tagamaks tulekahju korral konstruksiooni püsivuse nõutud aja jooksul. Sillus on tulele avatud kolmest küljest. Paigaldatud terastalade avad täidetakse betooniga ning sillus kaetakse alt kaitsva betoonikihi ja seejärel viimistletakse. Teraskonstruksiooni kandevõimet tulekahjus tuleb täiendavalt kontrollida ning kasutada vajalikke kaitsekihte nõutud tulepüsivuse R90 tagamiseks. Põhimõttelist joonist vaata lõputöö lisast (Lisa 1).

KOKKUVÕTE

Magistritöö andis lühiülevaate krundi Pikk tn 16a ning seal paikneva muuseumihoone arengu ajaloost. Töö raames koostati Valgas aadressil Pikk tn 16a asuva Militaarmuuseumi rekonstrueerimise kohta arhitektuurne eelprojekt. Lisaks viidi läbi projekteeritavate läbikäiguavade silluste ja seina kandevõime arvutused. Riigikaitse ja militaarsus mängib Valga linnas olulist rolli. Lõputöös käsitletud Militaarmuuseumi hoone täidab olulist esinduslikku osa SA VIKP militaarteemapargis, mis omab tulevikus silmapaistvama ja innovatiivsema turismiatraktsioonina suurt potentsiaali. Muuseumihoone uude lahenduse projekteerimisel lähtuti muuseumi arendajate ja tellija visioonist ning hoiti kinni kehtivatest normidest ja seadustest.

Muuseumi rekonstrueerimisel säilitatakse hoone algupärane militaarselt range ja lihtne välisilme ning viiakse läbi hoone välispiirete korrastustööd. Hoone soojapidavust parandatakse sokli ja katuslae soojustamisega. Muuseumi kitsastest ruumidest ja koridoridest koosnev ruumiprogrammi muudeti avaramaks ja ruumikamaks, võimaldades külastajatel muuseumi ruumides liikuda ühest ruumist teise ühtlase loogilise jadana. Hoonele on planeeritud kehtivaid sisekliima nõudeid tagav ventilatsiooni- ja küttesüsteem. Rekonstrueerimise käigus planeeriti muuseumiesisele platsile parkimisplats ja liiklemisteed. Uus lahendus võimaldab militaarmuuseumit külastada ka suurematel rahvahulkadel.

Konstruktiivses osas pakuti välja võimalik lahendus esimese korruse avardamiseks, mis hõlmas kahe 4 m laiuse läbikäiguava rajamist kandevseina. Leiti sillusele mõjuvad suurimad koormused ning sillustes kasutatavate terastalade ristlõiked. Kontrolliti silluse ja seina kandevõimet ning pakuti välja põhimõtteline talade kinnituslahendus. Kuna kaks planeeritavat läbikäiguava on mõttudelt ja mõjuvate koormuste poolest samad, siis kandevõime kontrollid viidi läbi selle avause kohta, mille üks kandva seinosa laius on lühem. Arvutused viidi läbi Eestis kehtivate standardite põhjal.

Magistritöö lisas on esitatud eelprojekti graafiline osa.

KASUTATUD KIRJANDUS

1. Ehitise tehniliste andmete loetelu ja pindade arvestamise alused. 2014. – Elektrooniline Riigi Teataja [WWW] <https://www.riigiteataja.ee/akt/107102014003> (23.03.2015).
2. Ehitise tuleohutus. Osa 7: Ehitistele esitatavad põhinõuded, tuleohutusnõude tagamine projekteerimise ja ehitamise käigus : EVS 812-7-2008. Tallinn : Eesti Standardikeskus, 2008.
3. Ehitisele ja selle osadele esitatavad tuleohutusnõuded. 2007. – Elektrooniline Riigi Teataja [WWW] <https://www.riigiteataja.ee/akt/12866223> (19.03.2015).
4. Ehitisregister. Kättesaadav: <https://www.ehr.ee> (12.03.2015).
5. Ehitiste heliisolatsiooninõuded. Kaitse müra eest : EVS 842:2003. Tallinn : Eesti Standardikeskus, 2003.
6. Ehituskonstruktorigi käsiraamat. Toimetaja Tiit Masso. Tallinn: „Ehitame“ kirjastus, 2012. 577 lk.
7. Ehitusseadus. 2014. – Elektrooniline Riigi Teataja [WWW] <https://www.riigiteataja.ee/akt/129062014013> (18.03.2015).
8. Energiatõhususe miinimumnõuded. 2015. – Elektrooniline Riigi Teataja [WWW] <https://www.riigiteataja.ee/akt/106012015007> (24.03.2015).
9. Eurokoodeks 1: Ehituskonstruksioonide koormused. Osa 1-1: Üldkoormused. Mahukaalud, omakaalud, hoonete kasuskoormused : EVS-EN 1991-1-1:2002. Tallinn : Eesti Standardikeskus, 2002.
10. Eurokoodeks 1: Ehituskonstruksioonide koormused. Osa 1-3: Üldkoormused. Lumekoormus : EVS EN 1991-1-3:2006. Tallinn : Eesti Standardikeskus, 2006.
11. Eurokoodeks 1: Ehituskonstruksioonide koormused. Osa 1-4: Üldkoormused. Tuulekoormus : EVS EN 1991-1-4:2005+NA:2007. Tallinn : Eesti Standardikeskus, 2007.
12. Eurokoodeks 3: Teraskonstruksioonide projekteerimine. Osa 1-1: Üldreeglid ja reeglid hoonete projekteerimiseks : EVS-EN 1993-1-1:2005+NA:2006. Tallinn : Eesti Standardikeskus, 2006.
13. Eurokoodeks 3: Teraskonstruksioonide projekteerimine. Osa 1-2: Üldeeskirjad. Tulepüsivusarvutus : EVS-EN 1993-1-2:2006+NA:2007. Tallinn : Eesti Standardikeskus, 2007.

14. Eurokoodeks 6: Kivikonstruktsioonide projekteerimine. Osa 1-1: Üldreeglid sarrustatud ja sarrustamata kivikonstruktsioonide projekteerimiseks : EVS 1996-1-1:2005+A1:2012. Tallinn : Eesti Standardikeskus, 2012.
15. Eurokoodeks. Ehituskonstruktsioonide projekteerimise alused : EVS-EN 1990:2002. Tallinn : Eesti Standardikeskus, 2002.
16. Hoone ehitusprojekt : EVS 811:2012. Tallinn : Eesti Standardikeskus, 2012.
17. Hoone ehitusprojekti kirjeldus Osa 1: Eelprojekti seletuskiri : EVS 865-1:2013. Tallinn : Eesti Standardikeskus, 2013.
18. Hoonete kütte projekteerimine : EVS 844:2004. Tallinn : Eesti Standardikeskus, 2004.
19. Hoonete ventilatsioon. Elamute ventilatsioonisüsteemide projekteerimine ja dimensioneerimine : CEN/TR 14788:2006. Tallinn : Eesti Standardikeskus, 2006.
20. Kivi, M. Vabadussõjas hukkunud 3. Jalaväepolgu ohvitseride mälestusplaadi taasavamine. Valga. SA Valga Isamaalise Kasvatuse Püsiekspositsioon. 2015.
21. Kivikonstruktsioonid. Konstruktsioonelementide ja -sõlmede tugevusarvutused. Abimaterjal EPN-ENV 6.1.1 kasutajale : ET-2 0113-0305 : Eesti Projekteerimismid, EPN 6/AM-1, 1999. – ET-kartoteek, Eesti ehitusteave.
22. Küttesüsteemid : EVS 812-3:2013. Tallinn : Eesti Standardikeskus, 2013.
23. Linnatänavad : EVS 843:2003. Tallinn : Eesti Standardikeskus, 2003
24. Loorits, K. Teraskonstruktsioonide arvutus Eurokoodeks 3 järgi. – Tallinn: AS Printon Trükikoda, 2008. 213 lk.
25. Müra normtasemed elu- ja puhkealal, elamutes ning ühiskasutusega hoonetes ja mürataseme mõõtmise meetodid. 2002. – Elektrooniline Riigi Teataja [WWW] <https://www.riigiteataja.ee/akt/163756> (01.04.2015).
26. Novikov, R. SA Valga Isamaalise Kasvatuse Püsiekspositsioon Pikk tn. 16A Valga linn mõõdistusprojekt. Valga. Helen-Projekt OÜ. 2011.
27. Nuuter, T, Laur, T. Viimistlustööd ja Sisetarindid. RYL2000: Ehitustööde üldised kvaliteedinõuded. Tallinn : ET-Infokeskus, 1999.
28. Nuuter, T. Kande- ja piirdetarindid. RYL2000: Ehitustööde üldised kvaliteedinõuded. Tallinn : ET-Infokeskus, 1999.
29. Nuuter, T. Maalritööd ja viimistluskombinatsioonid. RYL 2001: Ehitustööde üldised kvaliteedinõuded. Tallinn : ET-infokeskus, 2002.

30. Nõuded liikumis-, nägemis- ja kuulmispuudega inimeste liikumisvõimaluste tagamiseks üldkasutatavates ehitistes. 2003. Elektrooniline Riigi Teataja [WWW] <https://www.riigiteataja.ee/akt/226420> (15.03.2015).
31. Nõuded relvahoidlale, relvakappidele ning püssirohu ja sütiku hoidmisele ning muud hoidmise tingimused. 2007. Elektrooniline Riigi Teataja [WWW] <https://www.riigiteataja.ee/akt/12819852> (22.03.2015).
32. Rahvusarhiiv. 3. Üksik Jalaväepataljon. Archives Portal Europe. Kättesaadav: <http://www.archivesportaleurope.net/ead-display/-/ead/pl/aicode/EE-RA/type/fa/id/ERA.542;jsessionid=5C48F5EAB61F1C1A2421E477E8F3AC1D> (09.05.2015).
33. Riigi julgeoleku volitatud esindaja ametnike poolt kasutatavate teenistusrelvade liigid ja nende käitlemise kord. 2014. Elektrooniline Riigi Teataja [WWW] <https://www.riigiteataja.ee/akt/108082014008> (02.04.2015).
34. Ruumide ja nende osade mõõtmetele esitatavad üldnõuded : ET-1 0106-0175 : Eesti Projekteerimismid, EPN 14.1 – ET-kartoteek, Eesti ehitusteave.
35. SA VIKP. Asutus. SA VIKP. Kättesaadav: <http://www.isamaalinemuuseum.ee/sa-vikp/asutus/> (09.05.2015).
36. Sisekeskkonna algandmed hoonete energiatõhususe projekteerimiseks ja hindamiseks, lähtudes siseõhu kvaliteedist, soojuslikust mugavusest, valgustusest ja akustikast. Eesti rahvuslik lisa standardile EVS-EN 15251:2007 : EVS 916:2012. Tallinn : Eesti Standardikeskus, 2012.
37. Tintera, J. Valga Pikk tn 16A Isamaalise Kasvatuse Püsiekspositsiooni asendiplaan. Valga. Valga Linnavalitsuse linnamajandusamet. 2014.
38. Ventilatsioonisüsteemid : EVS 812-2:2014. Tallinn : Eesti Standardikeskus, 2014.
39. Ventilatsioonisüsteemid ja suitsueemaldus : EVS 812-2:2005. Tallinn : Eesti Standardikeskus, 2005.

LISAD



1918

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

TARTU KOLLEDŽ

Säästva tehnoloogia õppetool

LISA 1. GRAAFILINE OSA

VALGAS AADRESSIL PIKK TN 16A ASUVA MILITAARMUSEUMI REKONSTRUEERIMISPROJEKT

RECONSTRUCTION PROJECT OF MILITARY MUSEUM AT 16A PIKK STREET IN
VALGA

Magistritöö

ehitiste restaureerimise erialal

Üliõpilane: Tea Sööt

Juhendaja: Jiri Tintera

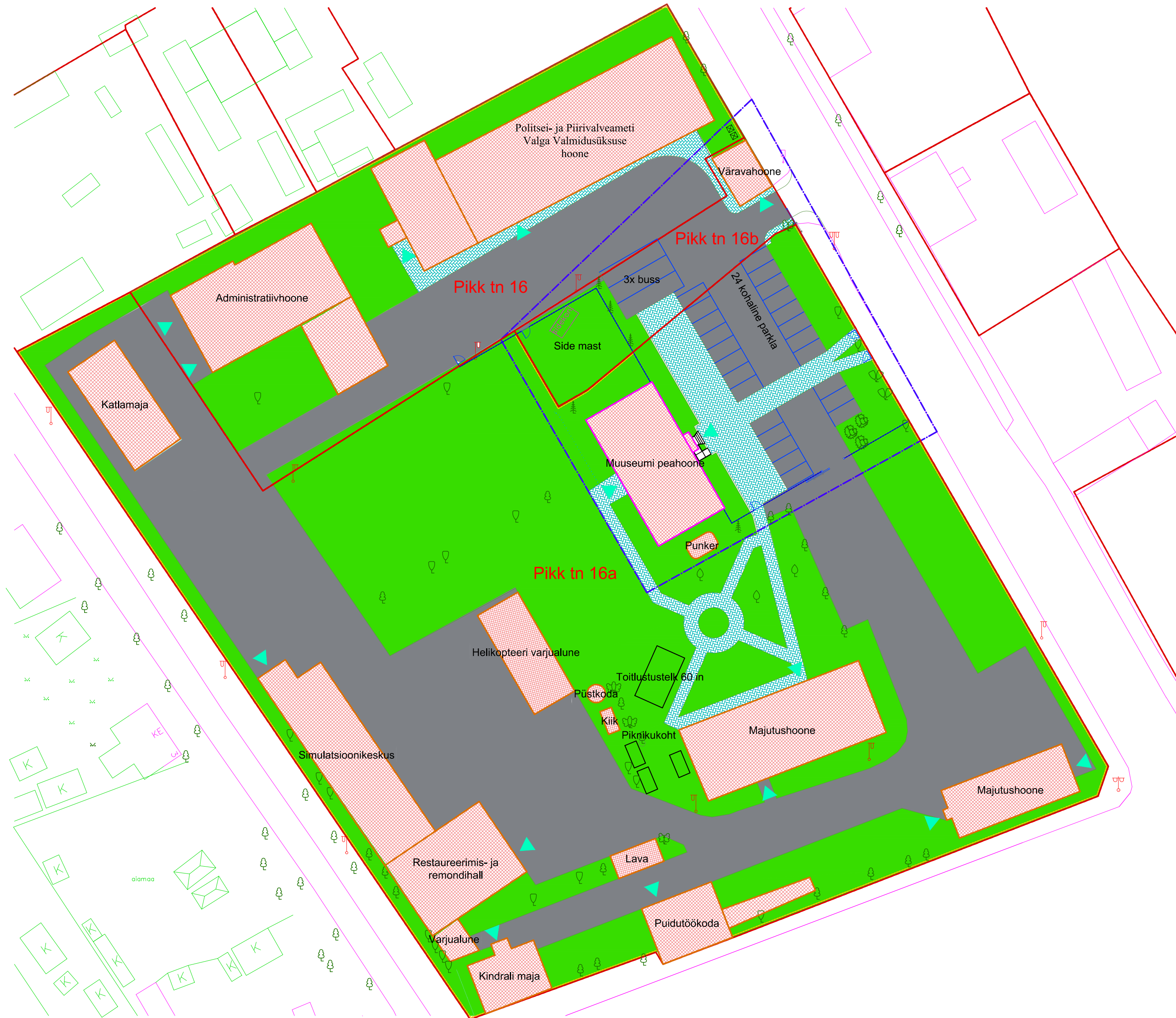
Kaasjuhendaja: Raul Aripmann

Tartu 2015

SISUKORD

1. Asendiplaan	M 1:500
2. Hoone vaated telgedes A-D ja 3-1	M 1:100
3. Hoone vaated telgedes D-A ja 1-3	M 1:100
4. Hoone I korruse plaan	M 1:100
5. Hoone II korruse plaan	M 1:100
6. Hoone lõige A-A	M 1:100
7. Hoone lõige B-B	M 1:100
8. Hoone lõige C-C	M 1:100
9. Silluse põhimõtteline joonis	M 1:30/1:10
10. Sarikaplaan	M 1:100
11. Katuseplaan	M 1:100
12. Olemasolev olukord, hoone vaated telgedes A-D ja 3-1	M 1:100
13. Olemasolev olukord, hoone vaated telgedes D-A ja 1-3	M 1:100
14. Olemasolev olukord, I korruse plaan	M 1:100
15. Olemasolev olukord, II korruse plaan	M 1:100
16. Olemasolev olukord, hoone lõige A-A	M 1:100

ASENDIPLAAN

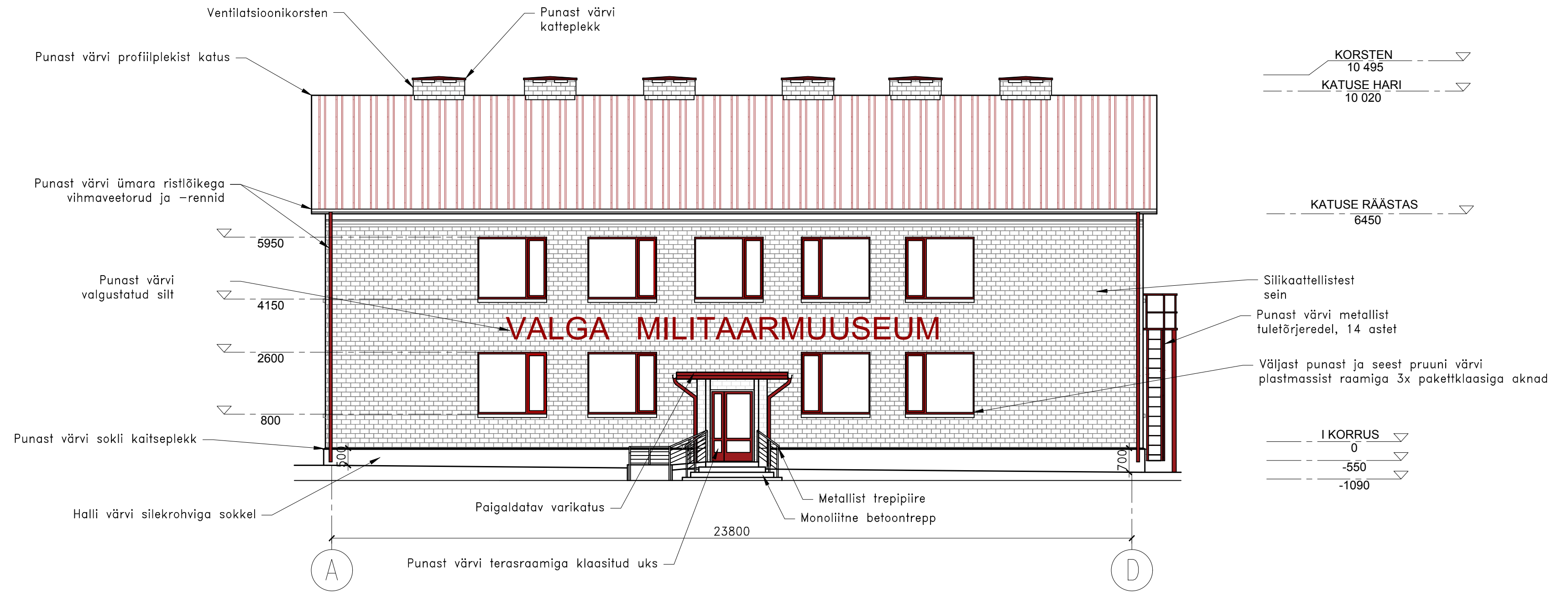


TINGMÄRGID:

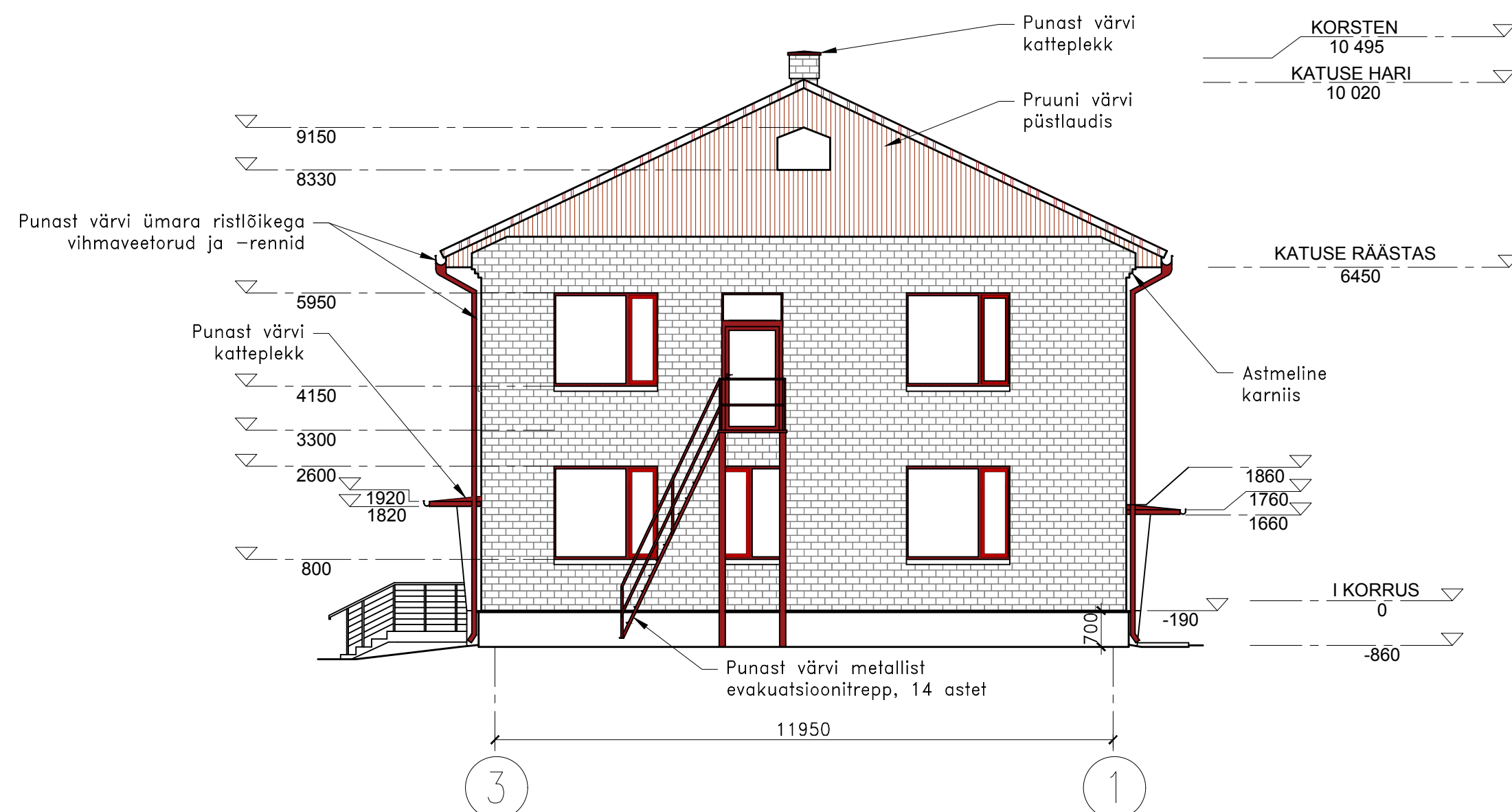
- Katastriüksuse piir
- Käsitletav krundi ala
- Käsitletav hoone
- Olemasolev hoone
- Asfaltkate
- Sillutis
- Muru
- ▶ Sisepääs
- Olemasolev / rajatav aed
- Prügikonteiner
- 🌳🌳🌳 Olemasolev haljastus

Tellija: Valga linnavalitsus			Objekt: Valga Pikk tn 16a			
			SA VIKP Militaarmuuseumi rekonstrueerimine			
Nimi		Alkiri	Kuupäev	Nimetus:		
Koostas	Tea Sööt		20.05.2015	Asendiplaan		
Juhendas	Jiri Tintera		20.05.2015			
TTÜ Tartu Kolledž				Leht: 1	Lehti: 16	Mõõtkava: 1:500

VAADE A-D

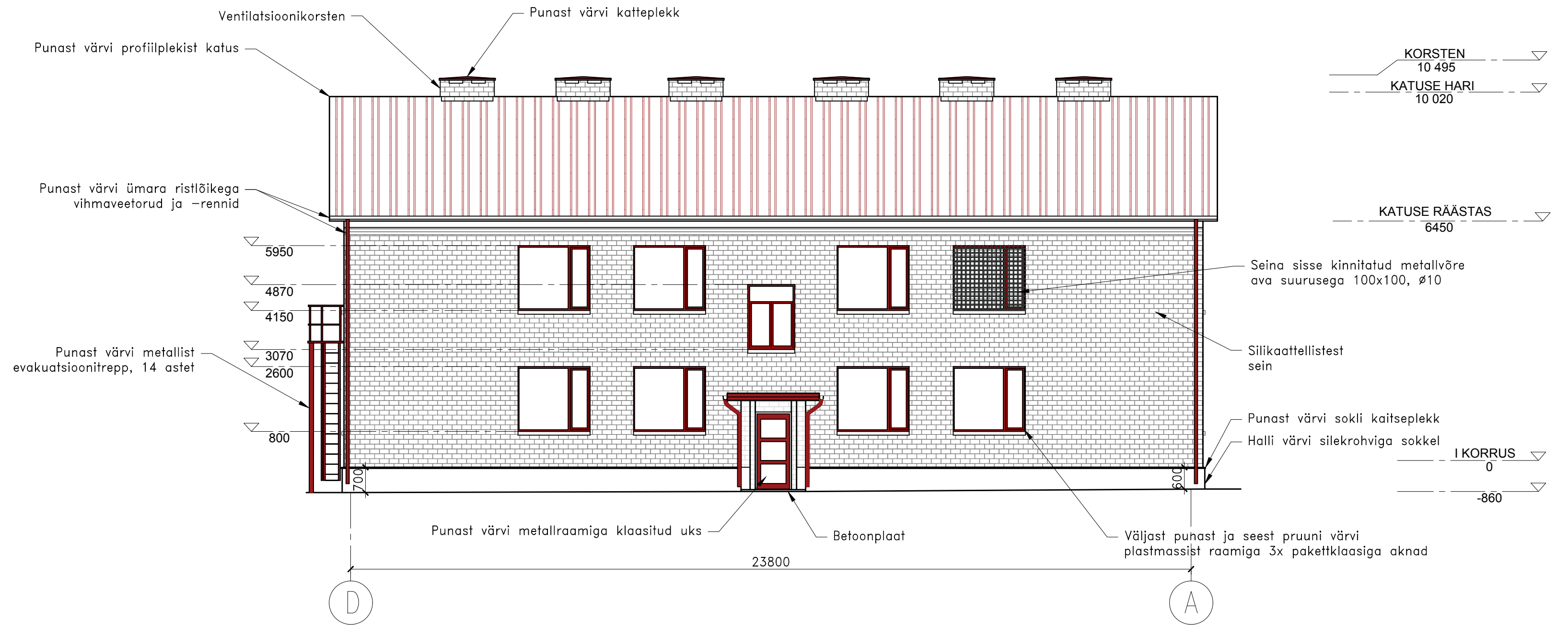


VAADE 3-1

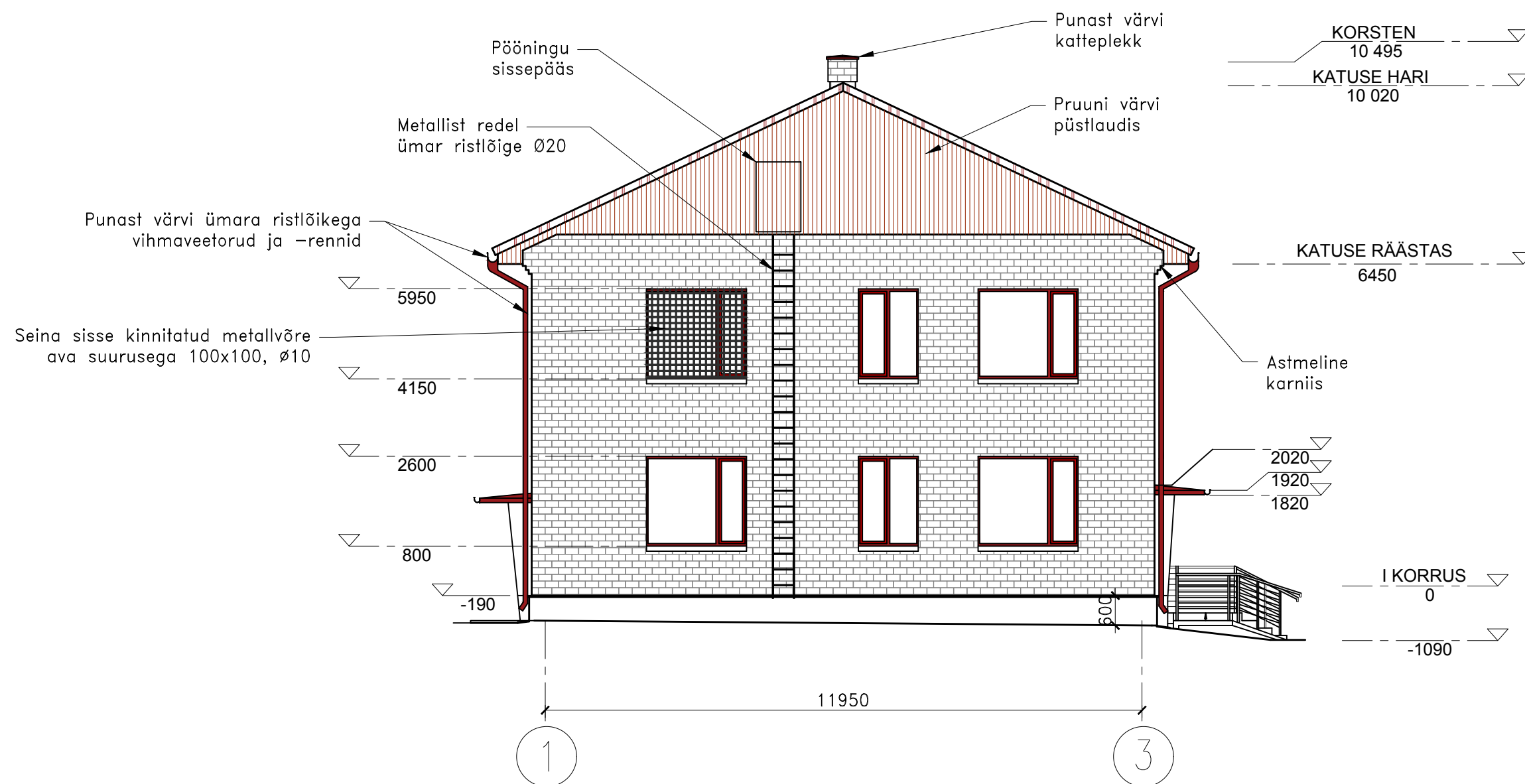


Tellija: Valga linnavalitsus			Objekt: Valga Pikk tn 16a SA VIKP Militaarmuuseumi rekonstrueerimine		
Nimi	Allkiri	Kuupäev	Nimetus:		
Koostas	Tea Sööt	20.05.2015	Hoone vaated telgedes A-D ja 3-1		
Juhendas	Jiri Tintera	20.05.2015			
TTÜ Tartu Kolledž			Leht: 2	Lehti: 16	Mõõtkava: 1:100

VAADE D-A



VAADE 1-3



Tellija: Valga linnavalitsus			Objekt: Valga Pikk tn 16a SA VIKP Militaarmuseumi rekonstrueerimine		
Nimi	Allkiri	Kuupäev	Nimetus:		
Koostas	Tea Sööt	20.05.2015	Hoone vaated telgedes D-A ja 1-3		
Juhendas	Jiri Tintera	20.05.2015			
TTÜ Tartu Kolledž			Leht: 3	Lehti: 16	Mõõtkava: 1:100

I KORRUSE PLAAN

I korruse ruumide spetsifikatsioon:

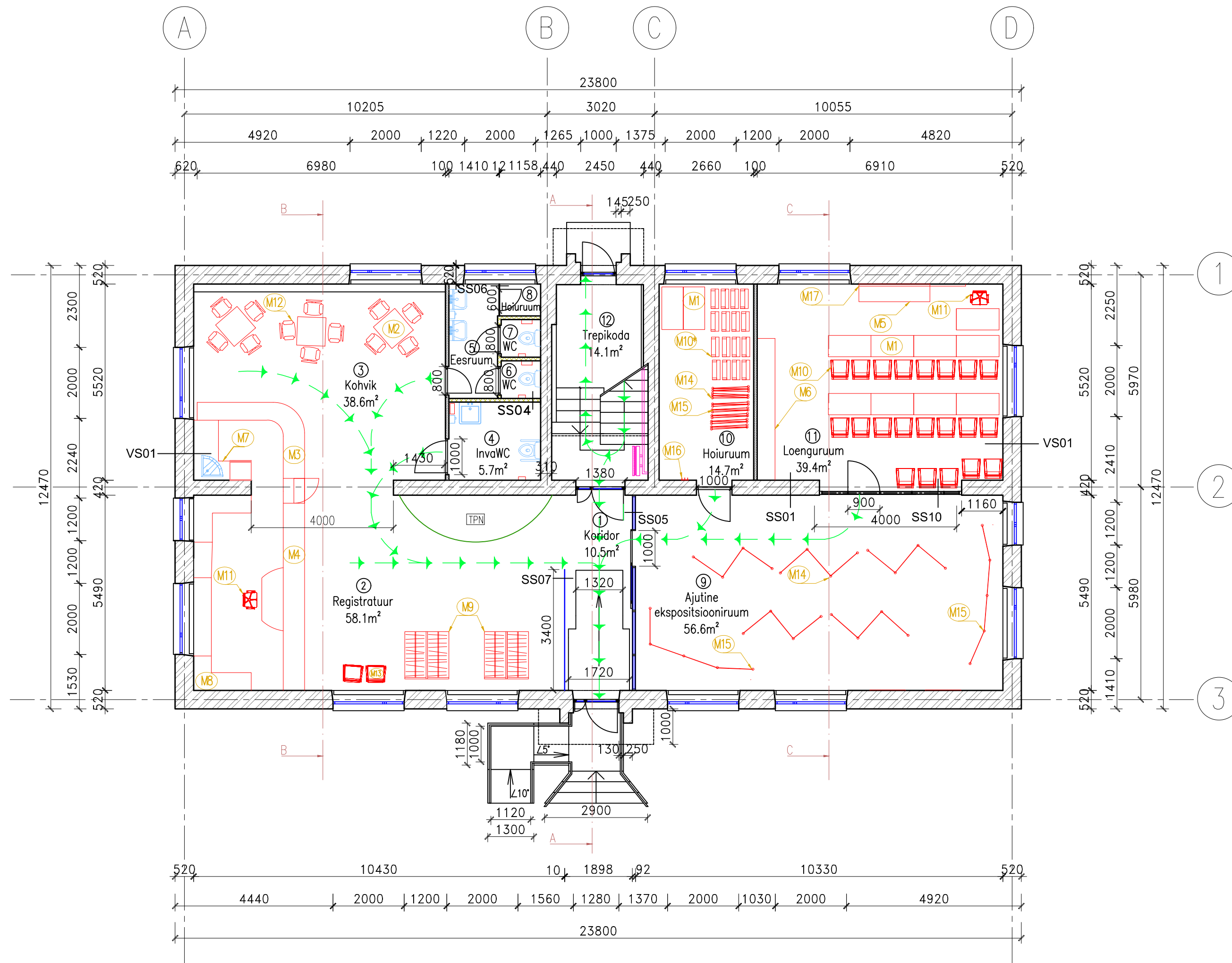
nr.	Ruumi nimetus	pindala (m ²)
1	Koridor	10.5
2	Registratuur	58.1
3	Kohvik	38.6
4	InvaWC	5.7
5	Eesruum	4.4
6	WC	1.1
7	WC	1.1
8	Hoiuruum	1
9	Ajutine ekspositsioon	56.6
10	Hoiuruum	14.7
11	Loenguruum	39.4
12	Trepikoda	14.1
Kokku:		245,3

I korruse mööbli spetsifikatsioon:

nr.	Mööbli nimetus	arv
M1	Loenguruumi laud	11
M2	Kohviku laud	3
M3	Kohviku teeninduspult	1
M4	Registratuuri teeninduspult	1
M5	Loenguruumi madal kapp	1
M6	Loenguruumi kõrge kapp	1
M7	Köögikapp	1
M8	Poe riiuli komplekt	1
M9	Garderoobi kapp	2
M10	Loenguruumi tool	19
M10*	Tool M10 kokkupanduna	16
M11	Kontoritool	2
M12	Kohviku tool	12
M13	Tugitool	2
M14	Neljalüüline stend	2
M15	Kolmelüüline stend	5
M16	Nagi	1
M17	Ekraan	1

TINGMÄRGID

- Klaaspinnad
- Invatõstuk
- Mööbel
- Evakuatsioonitee
- TPN Teemaatiline pildistamisnurk
- Olemasolev silikaattelistest sein
- Olemasolev mittekandevsein
- Paigaldatav kipssein
- M10 Mööbliviit



LÕIKED:

VS01

silikaattellis 250X120X60 510 mm
siseviimistlus 10 mm

SS01

siseviimistlus 20 mm
silikaattellis 380 mm
siseviimistlus 20 mm

SS04

kipsplaat 12,5 mm
karkass 75 mm
kipsplaat 12,5 mm

SS05

alumiiniumraam 92 mm
2x klaas 4 mm

SS06

mikrolamineeritud puitlaastplaat 12 mm

SS07

klaaspiire 10 mm

SS10

kasemelamiinkatte ja isolatsiooniga voldiksesin 82 mm

Tellija: Valga linnavalitsus			Objekt: Valga Pikk tn 16a SA VIKP Militaarmuuseumi rekonstrueerimine		
Nimi	Allkiri	Kuupäev	Nimetus: Hoone I korruse plaan		
Koostas	Tea Sööt	20.05.2015			
Juhendas	Jiri Tintera	20.05.2015			
TTÜ Tartu Kolledž			Leht: 4	Lehti: 16	Mõõtkava: 1:100

II KORRUSE PLAAN

II korruse ruumide spetsifikatsioon:

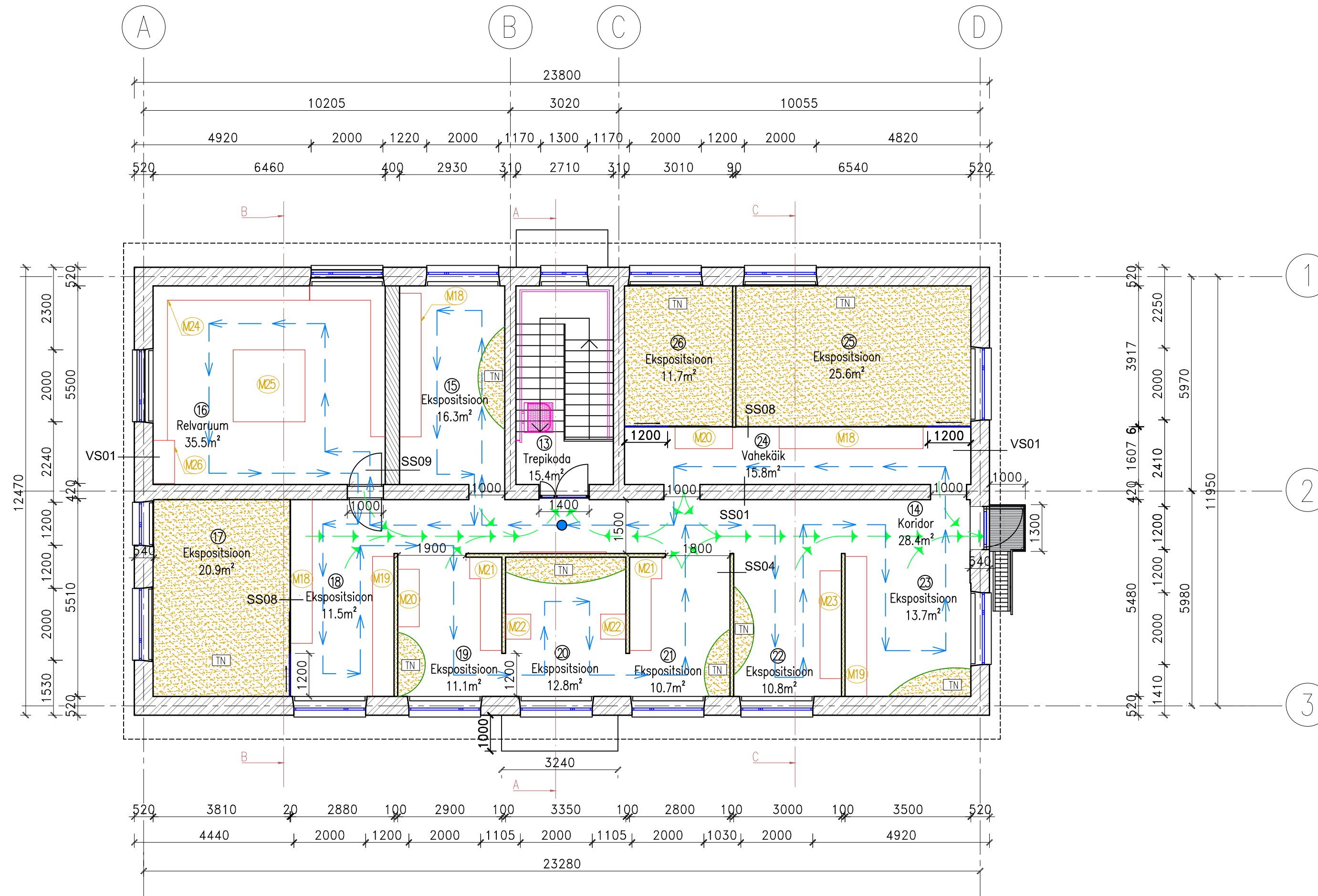
nr.	Ruumi nimetus	pindala (m ²)
13	Trepikoda	15.4
14	Koridor	28.4
15	Ekspositsioon	16.3
16	Relvaruum	35.5
17	Ekspositsioon, teemaatika: Vabadussõda	20.9
18	Ekspositsioon, teemaatika: Nõukogude militaaria	11.5
19	Ekspositsioon, teemaatika: Piirivalve	11.1
20	Ekspositsioon, teemaatika: Kaitseväge ja Kaitseleit	12.8
21	Ekspositsioon, teemaatika: Sisekaitseakadeemia	10.7
22	Ekspositsioon, teemaatika: Kaitsepolitsei, Politsei	10.8
23	Ekspositsioon, teemaatika: Päästeamet	13.7
24	Vahekäik	17.1
25	Ekspositsioon, teemaatika: 1944. aasta militaaria	16.5
26	Ekspositsioon, teemaatika: 1944. aasta militaaria	18.5
Kokku:		239,2

II korruse mööbli spetsifikatsioon:

nr.	Mööbli nimetus ja mõõdud (m)	arv
M18	Madal klaasvitriin 4	3
M19	Kõrge klaasvitriin 3.9	2
M20	Madal klaasvitriin 1.6	2
M21	Kõrge klaasvitriin 2x0.3	2
M22	Kõrge klaasvitriin 0.7x0.7	2
M23	Kõrge klaasvitriin 3	1
M24	Kõrge klaasvitriin 3.8x5.66x3.9	1
M25	Kõrge klaasvitriin 2x2	1
M26	Relvahoidluslaud 1.2x0.6	1

TINGMÄRGID:

- Klaaspinnad
- Invatöstuk
- Mööbel
- Muuseumiruumide liikumisviidad
- Evakuatsioonitee
- Olemasolev silikaattelistest sein
- Paigaldatav tellissein
- Paigaldatav kipssein
- Teemanurk lavastatud maastikuga ja mannekeenidega
- Mööbliviit



LÕIKED:

VS01
silikaattellis 250X120X60 510 mm
siseviimistlus 10 mm

SS01
siseviimistlus 20 mm
silikaattellis 380 mm
siseviimistlus 20 mm

SS04
kipsplaat 12,5 mm
karkass 75 mm
kipsplaat 12,5 mm

SS08
klaassein 1x klaasiga 6 mm

SS09
siseviimistlus
silikaattellis 380 mm
siseviimistlus

Tellija: Valga linnavalitsus			Objekt: Valga Pikk tn 16a SA VIKP Militaarmuseumi rekonstrueerimine		
Nimi	Allkiri	Kuupäev	Nimetus: Hoone II korruse plaan		
Koostas	Tea Sööt	20.05.2015			
Juhendas	Jiri Tintera	20.05.2015			
TTÜ Tartu Kolledž			Leht: 5	Leht: 16	Mõõtkava: 1:100

LÕIGE A-A

LÕIKED:

VS01

silikaattellis 250X120X60 510 mm
siseviimistlus 10 mm

SS01

siseviimistlus 20 mm
silikaattellis 380 mm
siseviimistlus 20 mm

SS04

siseviimistlus
kipsplaat 100 mm
siseviimistlus

VL01

puistevill 400 mm
betoonpaneel 220 mm
siseviimistlus

VL02

siseviimistlus
pealevalu 50-60 mm
betoonpaneel 220 mm
siseviimistlus

KK01

profiilplekk 20 mm
puidust roovid 150x30 sammuga 350mm
puidust sarikad 150x60 sammuga 940 mm

KK02

katuseplekk (punane)
hüdroisolatsioon
betoonplaat 100 mm
pinnakaitsekiht

▽ KORSTEN
10 495

▽ KATUSE HARI
10 020

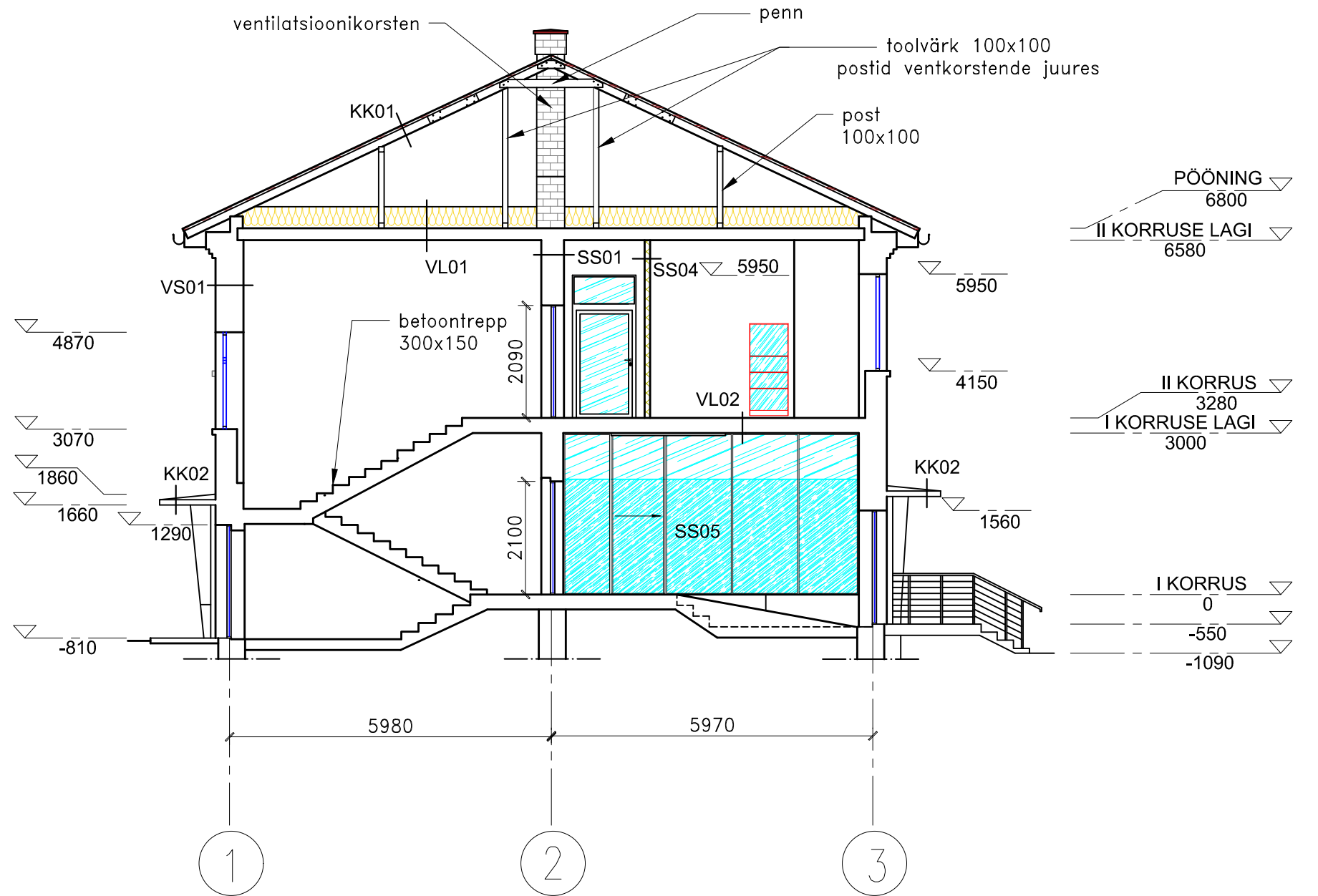
▽ TREPIKOJA LAGI II
6580

▽ KATUSE RÄASTAS
6450

▽ TREPIKODA
1590

▽ KELDRIKORRUSE LAGI
1310

▽ KELDRIKORRUS
-830



TINGMÄRGID:

- Mööbel
- Klaaspinnad
- ▨ Kirgas klaas
- ▨ Mattklaas

Tellija: Valga linnavalitsus			Objekt: Valga Pikk tn 16a SA VIKP Militaarmuuseumi rekonstrueerimine		
Nimi		Allkiri	Kuupäev	Nimetus:	
Koostas	Tea Sööt		20.05.2015	Hoone lõige A-A	
Juhendas	Jiri Tintera		20.05.2015		
TTÜ Tartu Kolledž			Leht: 6	Lehti: 16	Mõõtkava: 1:100

LÕIGE B-B

LÕIKED:

VS01

silikaattellis 250X120X60 510 mm
siseviimistlus 10 mm

SS01

siseviimistlus 20 mm
silikaattellis 380 mm
siseviimistlus 20 mm

SS05

alumiiniumraam 92 mm
2x mattklaas 4 mm

SS07

klaaspiire 10 mm

SS08

klaassein 1x klaasiga 6 mm

VL01

puistevill 400 mm
betoonpaneel 220 mm
siseviimistlus

VL02

siseviimistlus
pealevalu 50-60 mm
betoonpaneel 220 mm
siseviimistlus

KK01

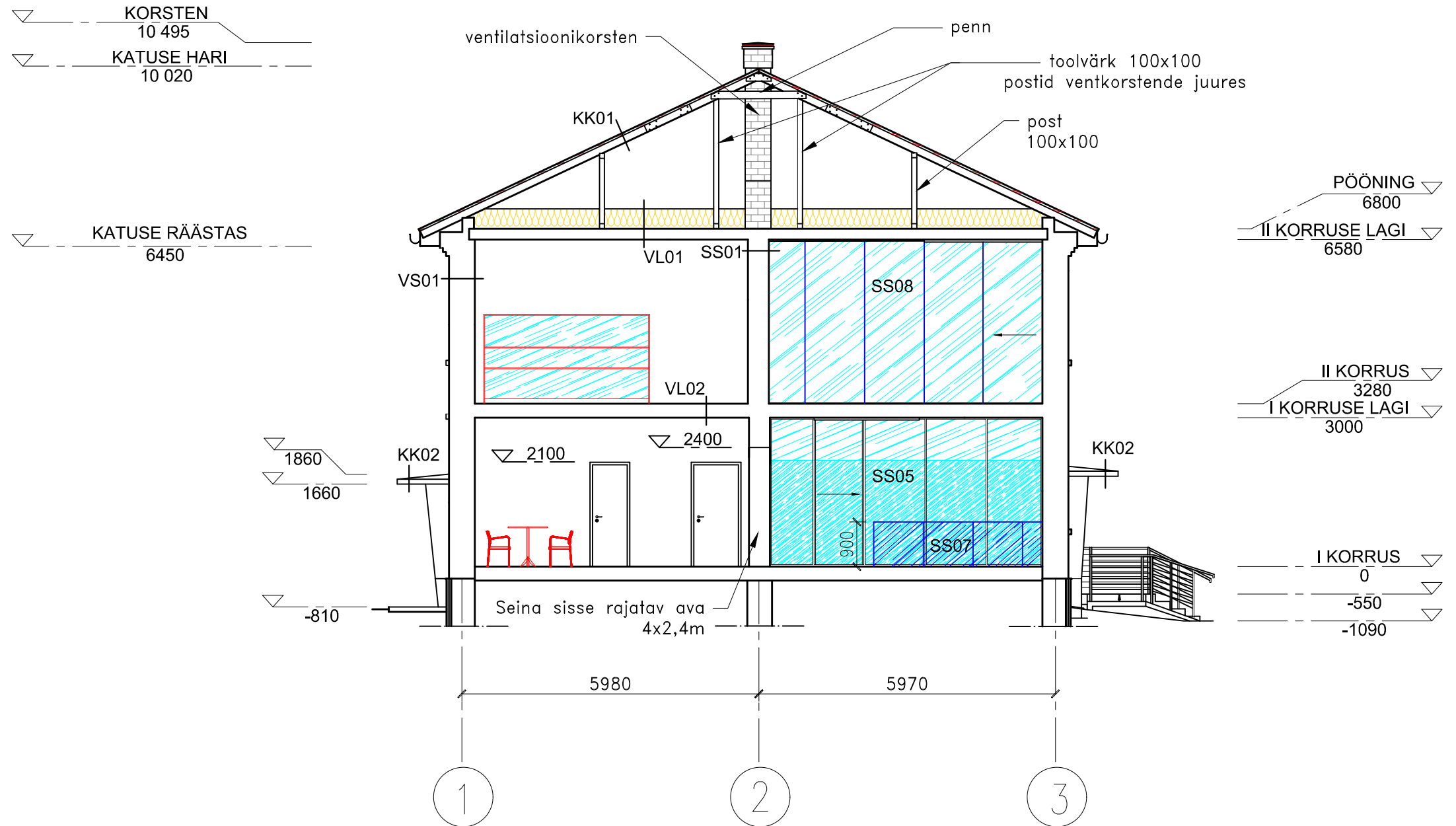
profiilplekk 20 mm
puidust roovid 150x30 sammuga 350 mm
puidust sarikad 150x60 sammuga 940 mm

KK02

katuseplekk (punane)
hüdroisolatsioon
betoonplaat 100 mm
pinnakaitsekiht

TINGMÄRGID:

- Mööbel
- Klaaspinnad
- Kirgas klaas
- Mattklaas



Tellija: Valga linnavalitsus			Objekt: Valga Pikk tn 16a SA VIKP Militaarmuuseumi rekonstrueerimine		
Nimi		Allkiri	Kuupäev	Nimetus:	
Koostas	Tea Sööt		20.05.2015	Hoone lõige B-B	
Juhendas	Jiri Tintera		20.05.2015		
TTÜ Tartu Kolledž				Leht: 7	Lehti: 16
				Mõõtkava: 1:100	

LÕIGE C-C

LÕIKED:

VS01
silikaattellis 250X120X60 510 mm
siseviimistlus 10 mm

SS01
siseviimistlus 20 mm
silikaattellis 380 mm
siseviimistlus 20 mm

SS08
klaassein 1x klaasiga 6 mm


VL01
puistevill 400 mm
betoonpaneel 220 mm
siseviimistlus

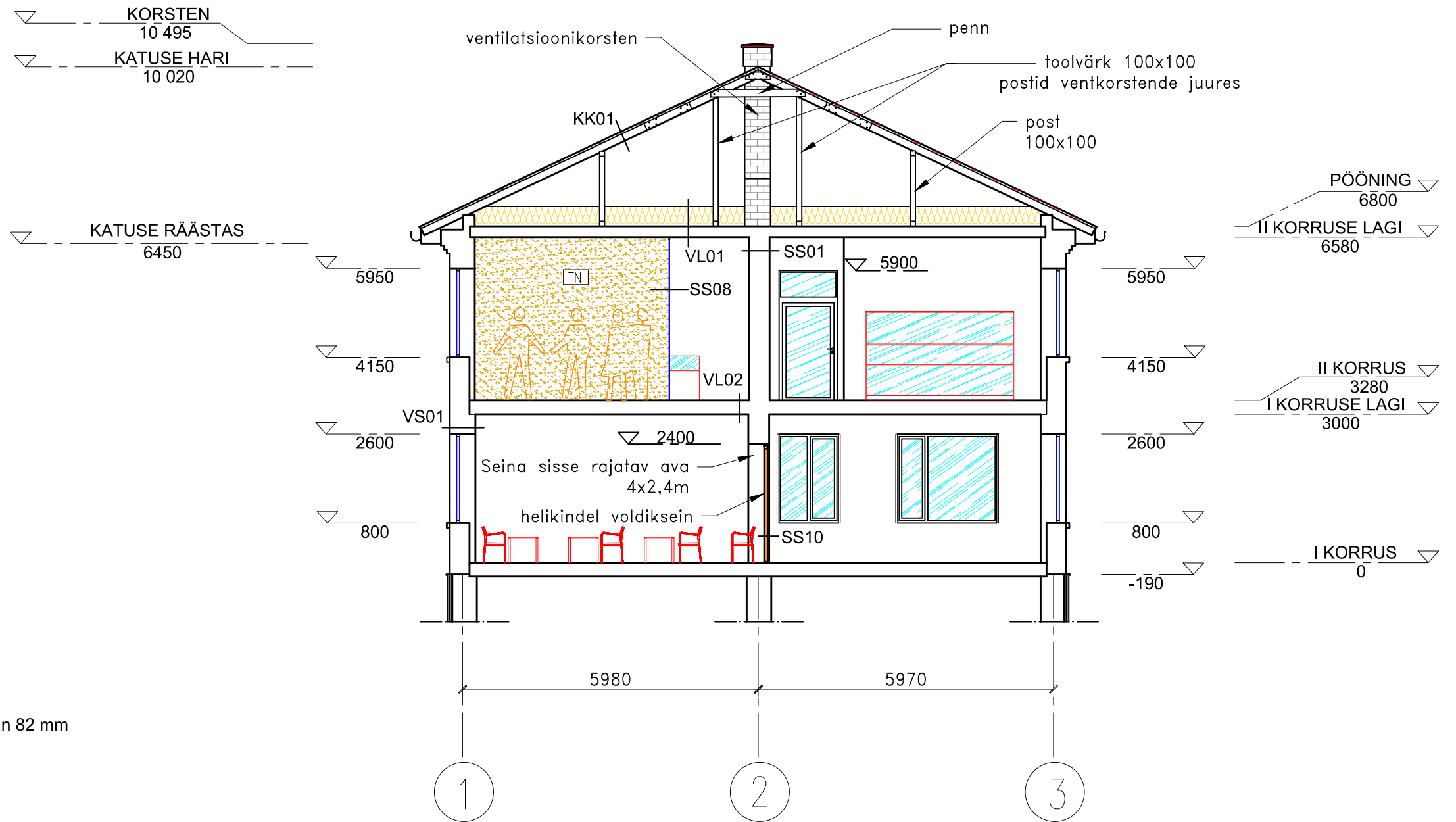
VL02
siseviimistlus
pealevalu 50-60 mm
betoonpaneel 220 mm
siseviimistlus

KK01
profiilplekk 20 mm
puidust roovid 150x30 sammuga 350mm
puidust sarikad 150x60 sammuga 940 mm

SS10
kasemelamiinkatte ja isolatsiooniga voldiksesin 82 mm

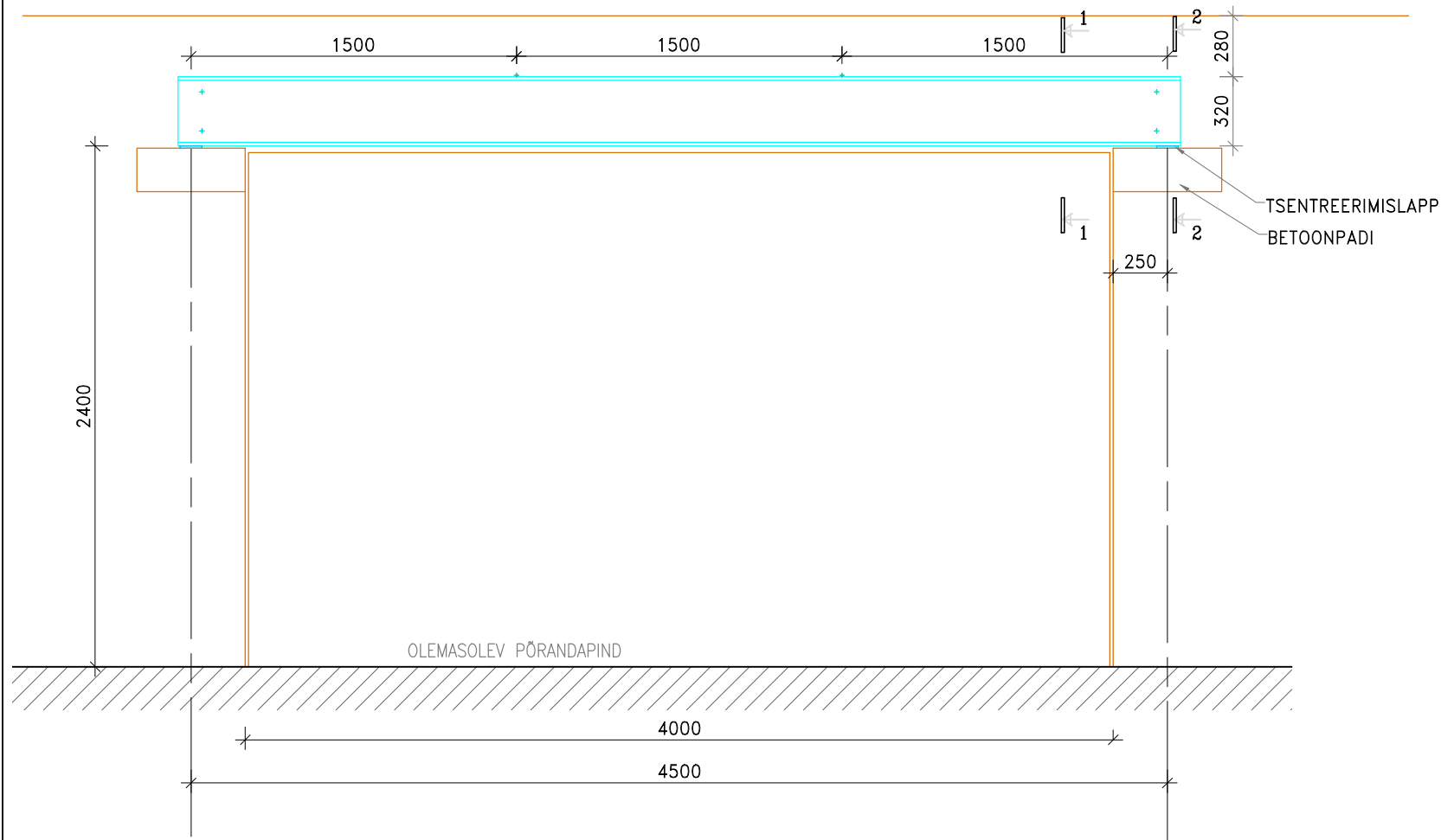
TINGMÄRGID:

- Mööbel
- Klaaspinnad
-  Teemanurk lavastatud maastikuga ja mannekeenidega

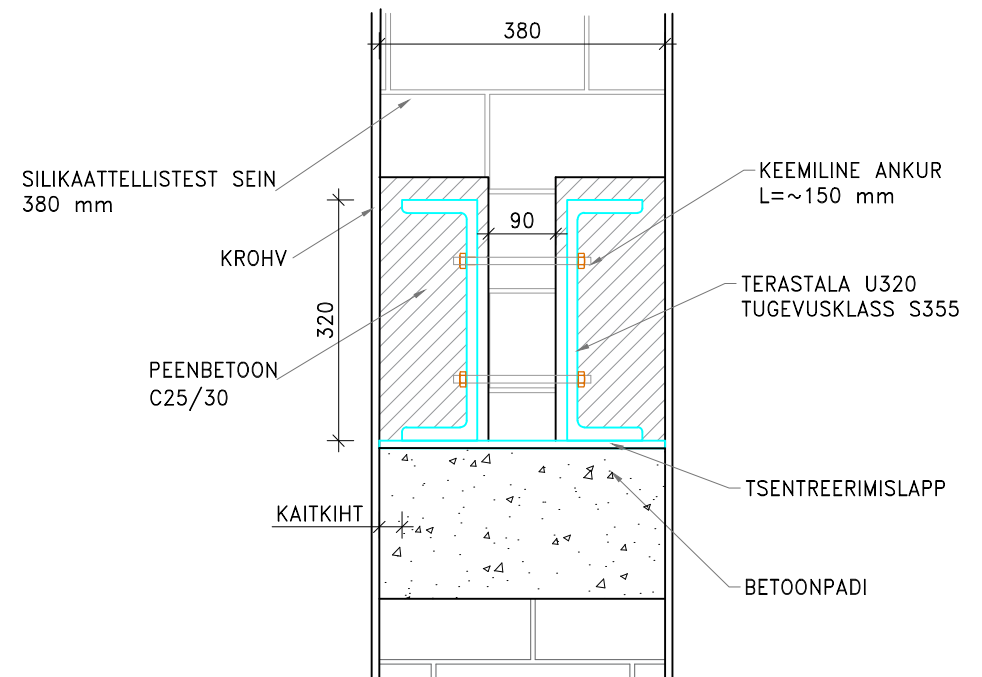


Tellija: Valga linnavalitsus			Objekt: Valga Pikk tn 16a SA VIKP Militaarmuseumi rekonstrueerimine		
Nimi			Nimetus:		
Allkiri			Hoone lõige c-c		
Koostas	Tea Sööt		Kuupäev	20.05.2015	
Juhendas	Jiri Tintera		Kuupäev	20.05.2015	
TTÜ Tartu Kolledž			Leht:	Lehti:	Mõõtkava:
			8	16	1:100

SEINA RAJATAV LÄBIKÄIGUAVA
1:30



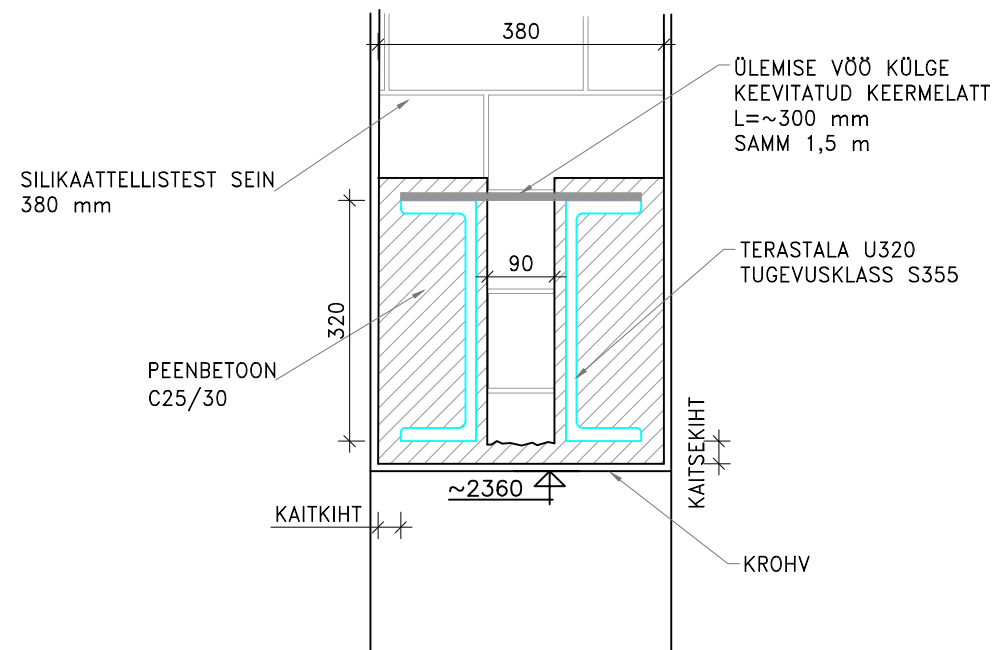
Lõige 2-2
1:10



MÄRKUSED:

1. TERASE KLASS S355
2. KESKKONNAKLASS C1 (EVS-EN 12944-2)
3. TULEKAITSE R90 TAGAMISEKS TULEB TERASTALADELE ETTE NÄHA KAITSEKIHD, MILLE PAKSUSED TULEB TÄIENDAVALT VÄLJA ARVUTADA
4. TERASKONSTRUKTSIOONIDE VALMISTAMISE JA MONTAAŽITOLERANTSID PEAVAD VASTAMA STANDARDILE EVS-EN 1090-1:2009+A1:2011
5. SILLUSE TOETUSPIKKUS ON 250 mm

Lõige 1-1
1:10

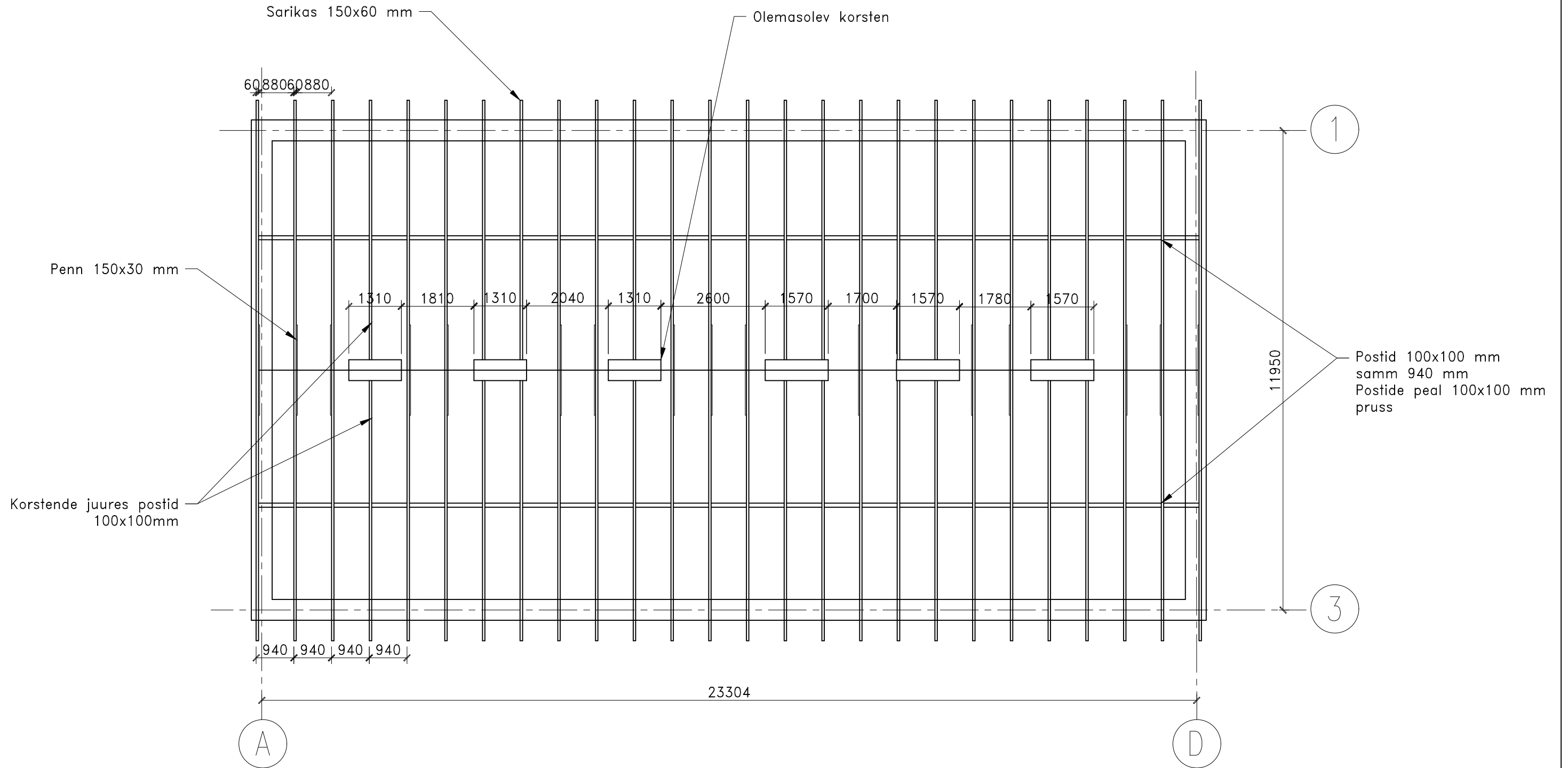


TÖÖDE JÄRJEKORD

1. ÜHELE POOLE SEINA LÕIGATAKSE SÜVEND SEINA LÕIGATA SÜVEND SELLELAIUSE JA SÜGAVUSEGA, Kuhu ON SISSE ARVESTATUD KA KAITSEKIHTIDE MÕÖTMED, PIKKUS VASTAVALT TALA PIKKUSELE
2. SÜVENDISSE PAIGALDATAKSE PEENBETON JA ASETATAKSE ÕIGELE KÕRGUSMÄRGILE SILLUS
3. SILLUS KINNITATAKSE SEINA KÕLGE TALA OTSTEST KEEMILISTE ANKRUTEGA
4. SEINA SISSE TALA VÕÖ KOHALE PUURITAKSE AUGUD KEERMELATTIDE JAOKS NING KEEVITATAKSE NEED ESIMESE TALA VÕÖ KÕLGE 1,5 m SAMMUGA
5. SEEJÄREL LÕIGATAKSE SÜVEND TEISELE POOLE SEINA NING KORRATAKSE 2. JA 3. KÄIKU NING OLEMASOLEVATE KEERMELATTIDE OTSAD KEEVITATAKSE KA TEISE TALA ÜLEMISE VÕÖ KÕLGE
6. PEALE PEENBETONI KIVINEMIST (~ 3 PÄEVA MÕÖDUDES) LÕIGATA SEINA ÕIGES MÕÖDUS UKSEAVA
7. PEALE AVA LÕIKAMIST PUHASTADA PINNAD TOLMUST, NIISUTADA JA VIIMISTLEDA SILLUSED PEENBETONI JA TERASVÕRGUL KROHVIGA

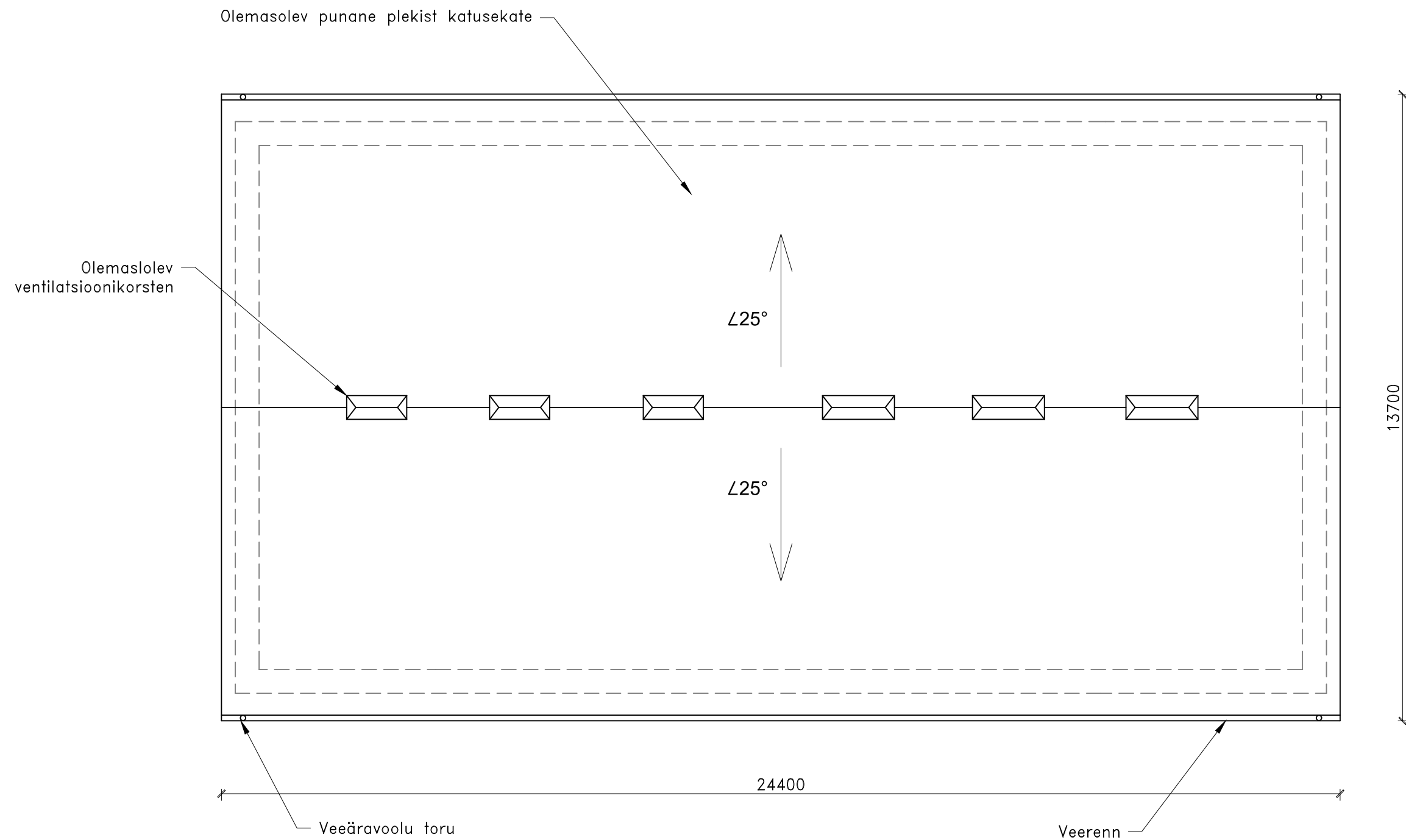
	Tellija: Valga linnavalitsus			Objekt: Valga Pikk tn 16a SA VIKP Militaarmuuseumi rekonstrueerimine		
	Nimi	Allkiri	Kuupäev	Nimetus: Silluse põhimõtteline joonis		
Koostas	Tea Sööt		20.05.2015			
Juhendas	Jiri Tintera		20.05.2015			
TTÜ Tartu Kolledž				Leht: 9	Lehti: 16	Mõõtkava: 1:30 1:10

SARIKAPLAAN



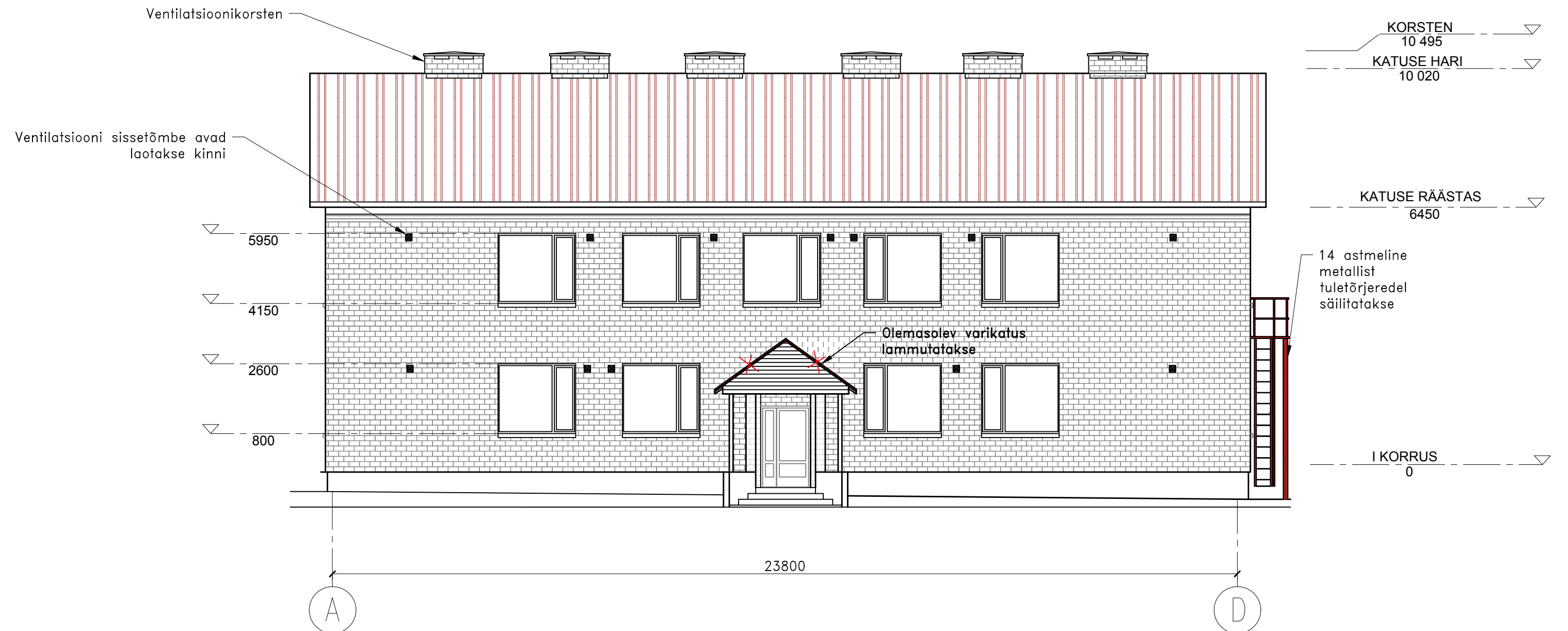
	Tellija: Valga linnavalitsus			Objekt: Valga Pikk tn 16a SA VIKP Miliitarmuseumi rekonstrueerimine		
	Nimi	Allkiri	Kuupäev	Nimetus: Sarikaplaan		
Koostas	Tea Sööt		20.05.2015			
Juhendas	Jiri Tintera		20.05.2015			
TTÜ Tartu Kolledž				Leht: 10	Lehti: 16	Mõõtkava: 1:100

KATUSEPLAAN

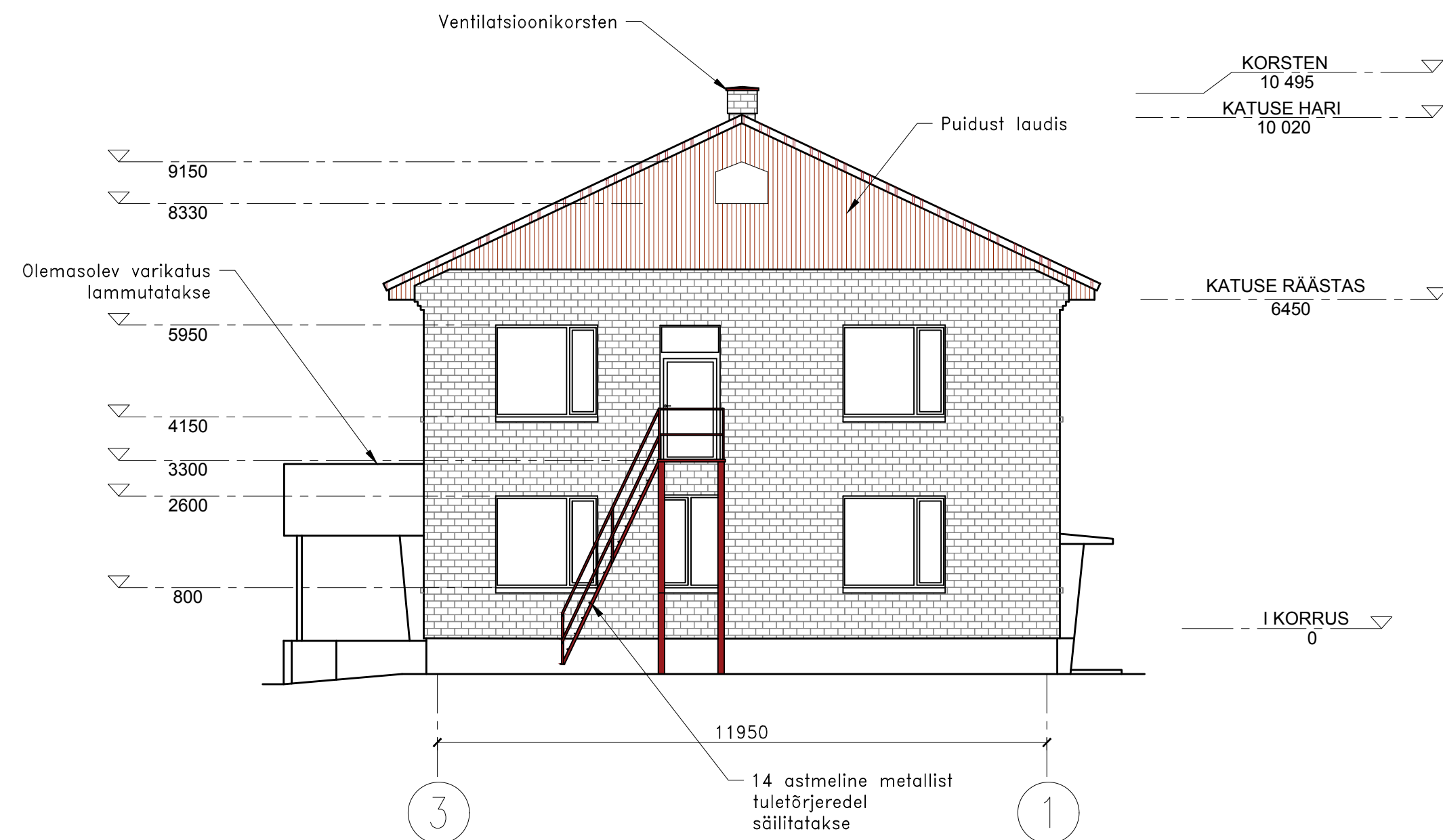


	Tellija: Valga linnavalitsus			Objekt: Valga Pikk tn 16a SA VIKP Militaarmuuseumi rekonstrueerimine		
	Nimi	Allkiri	Kuupäev	Nimetus: Katuseplaan		
Koostas	Tea Sööt		20.05.2015			
Juhendas	Jiri Tintera		20.05.2015			
TTÜ Tartu Kolledž				Leht: 11	Lehti: 16	Möötkava: 1:100

VAADE A-D



VAADE 3-1

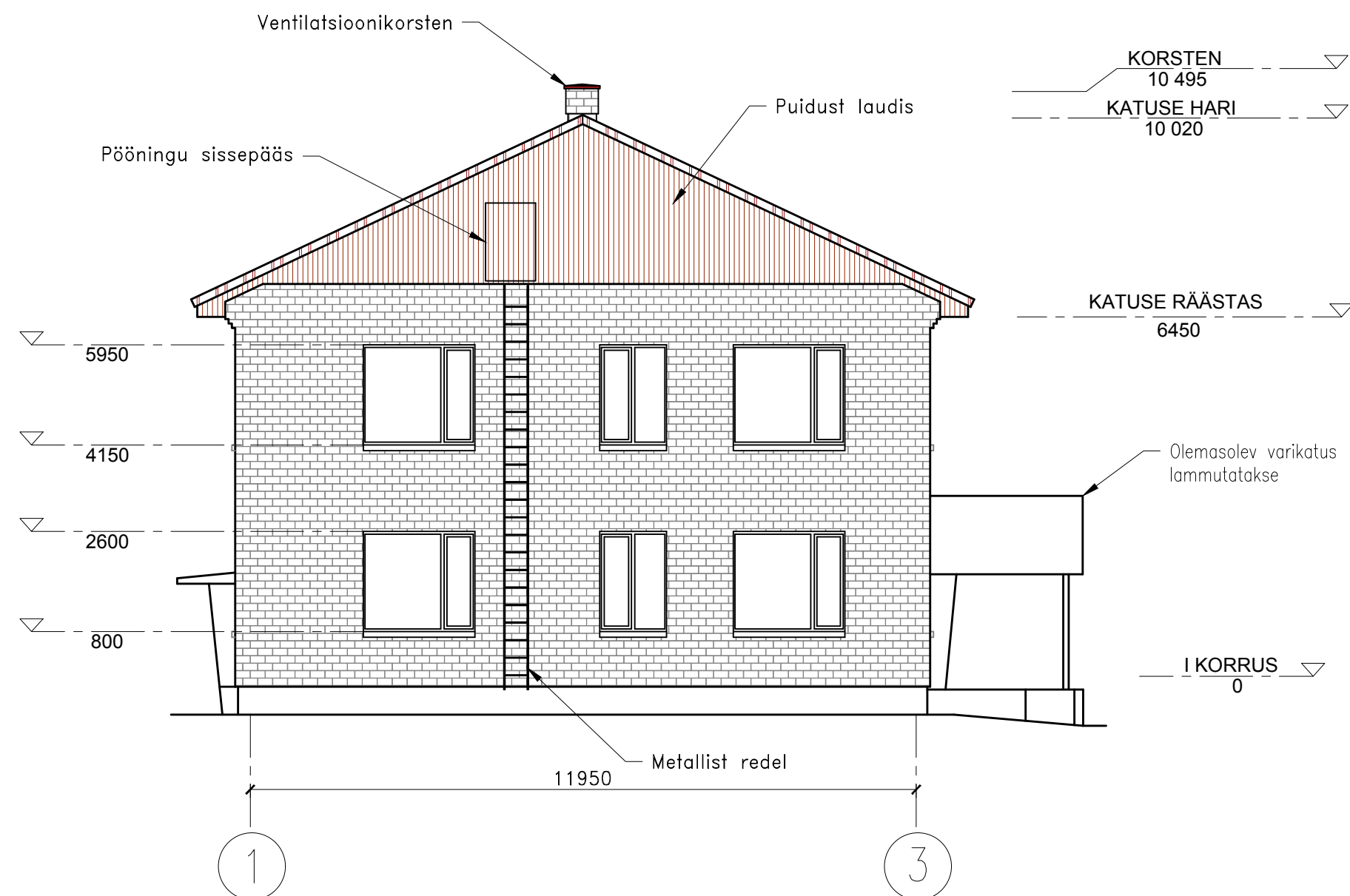


Tellija: Valga linnavalitsus			Objekt: Valga Pikk tn 16a SA VIKP Militaarmuuseumi rekonstrueerimine		
Nimi	Allkiri	Kuupäev	Nimetus: Olemasolev olukord Hoone vaated telgedes A-D ja 3-1		
Koostas	Tea Sööt	20.05.2015			
Juhendas	Jiri Tintera	20.05.2015			
TTÜ Tartu Kolledž			Leht: 12	Lehti: 16	Mõõtkava: 1:100

VAADE D-A



VAADE 1-3

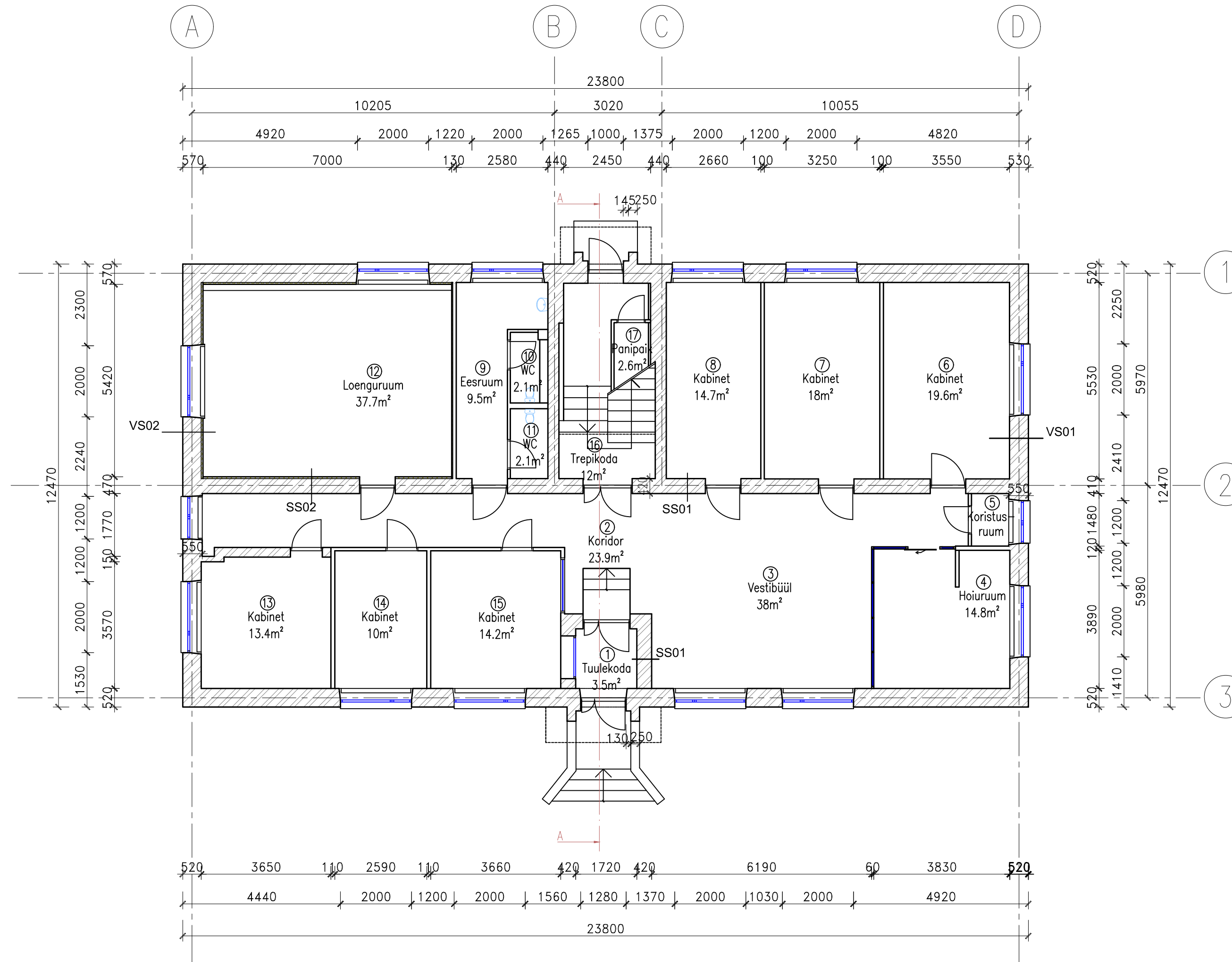


Tellija: Valga linnavalitsus			Objekt: Valga Pikk tn 16a SA VIKP Militaarmuuseumi rekonstrueerimine		
Nimi	Allkiri	Kuupäev	Nimetus:		
Koostas	Tea Sööt	20.05.2015	Olemasolev olukord		
Juhendas	Jiri Tintera	20.05.2015	Hoone vaated telgedes D-A ja 1-3		
TTÜ Tartu Kolledž			Leht: 13	Lehti: 16	Mõõtkava: 1:100

OLEMASOLEV OLUKORD I KORRUSE PLAAN

I korruse ruumide spetsifikatsioon:

nr.	Ruumi nimetus	pindala (m ²)
1	Tuulekoda	3.5
2	Koridor	23.9
3	Kohvik	38
4	Hoiuruum	14.8
5	Koristusruum	1.6
6	Kabinet	19.6
7	Kabinet	18
8	Kabinet	14.7
9	Eesruum	9.5
10	WC	2.1
11	WC	2.1
12	Loenguruum	37.7
13	Kabinet	13.4
14	Kabinet	10
15	Kabinet	14.2
16	Trepikoda	12
17	Panipaik	2.6
Kokku:		237.7



LÕIKED:

VS01
silikaattellis 250X120X60 510 mm
siseviimistlus 10 mm

VS02
silikaattellis 510 mm
kipsplaat 50 mm
viimistlus

SS01
siseviimistlus 20 mm
silikaattellis 380 mm
siseviimistlus 20 mm

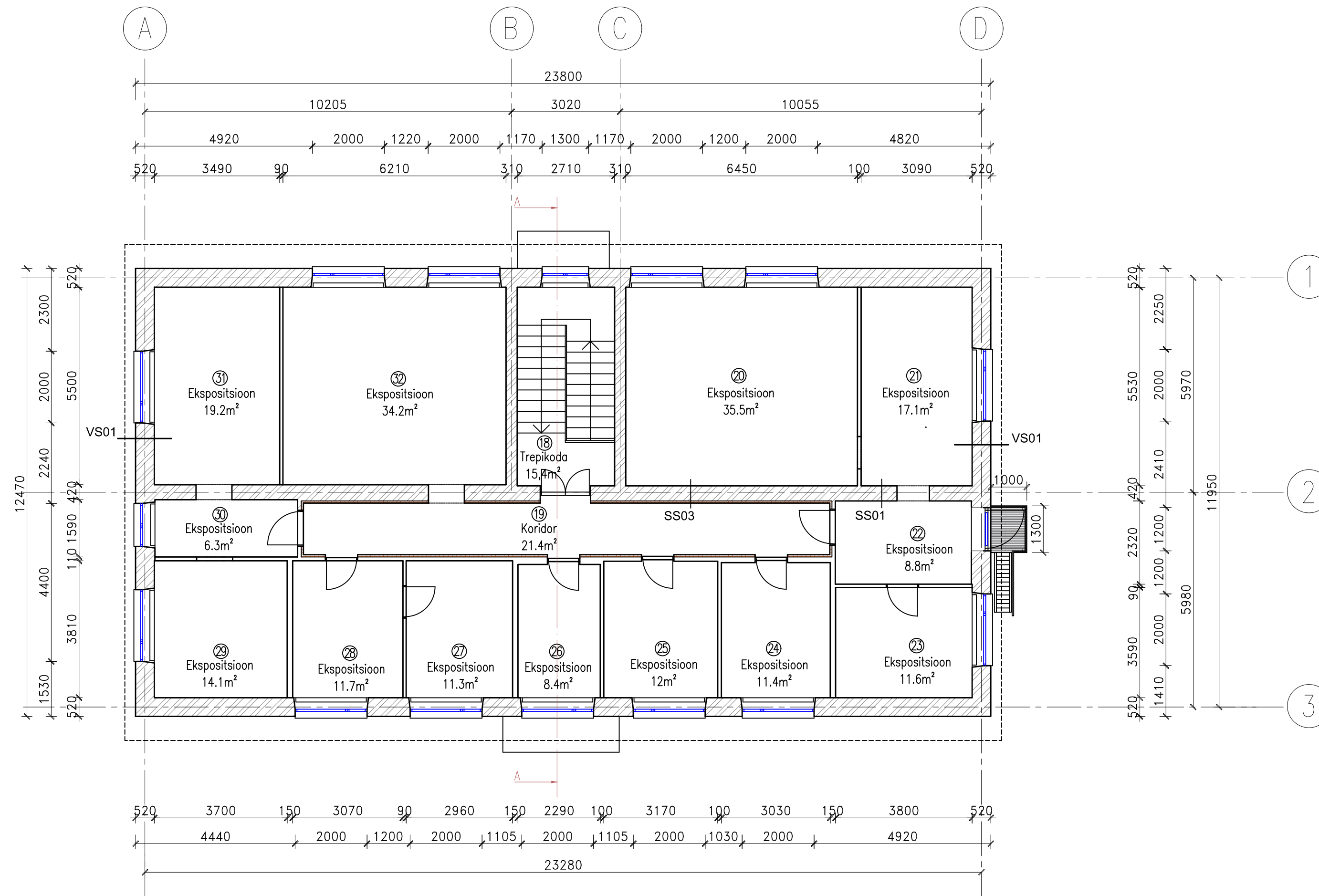
SS02
viimistlus 20 mm
silikaattellis 380 mm
kipsplaat 50 mm
viimistlus 20 mm

Tellija: Valga linnavalitsus			Objekt: Valga Pikk tn 16a SA VIKP Militaarmuuseumi rekonstrueerimine		
Nimi	Allkiri	Kuupäev	Nimetus: Olemasolev olukord I korruse plaan		
Koostas	Tea Sööt	20.05.2015			
Juhendas	Jiri Tintera	20.05.2015			
TTÜ Tartu Kolledž			Leht: 14	Lehti: 16	Mõõtkava: 1:100

OLEMASOLEV OLUKORD II KORRUSE PLAAN

I korruse ruumide spetsifikatsioon:

nr.	Ruumi nimetus	pindala (m ²)
18	Trepikoda	15.4
19	Koridor	21.4
20	Ekspositsiooniruum	35.5
21	Ekspositsiooniruum	17.1
22	Ekspositsiooniruum	8.8
23	Ekspositsiooniruum	11.6
24	Ekspositsiooniruum	11.4
25	Ekspositsiooniruum	12
26	Ekspositsiooniruum	8.4
27	Ekspositsiooniruum	11.3
28	Ekspositsiooniruum	11.7
29	Ekspositsiooniruum	14.1
30	Ekspositsiooniruum	6.3
31	Ekspositsiooniruum	19.2
32	Ekspositsiooniruum	34.2
Kokku:		238.4



LÕIKED:

VS01

silikaattellis 250X120X60 510 mm
siseviimistlus 10 mm

SS01

siseviimistlus 20 mm
silikaattellis 380 mm
siseviimistlus 20 mm

SS03

viimistlus 20 mm
silikaattellis 380
viimistlus 20 mm
plastmassist puiduimitatsiooniga seinakate 60 mm

Märkused:

- Olemasolevate mittekandvate seinade konstruktsioonide materjalid ei ole kindlalt teada.

Mittekandvad seinad on kas kipsseinad või puitkarkass-seinad.

Tellija: Valga linnavalitsus			Objekt: Valga Pikk tn 16a SA VIKP Militaarmuuseumi rekonstrueerimine		
Nimi	Allkiri	Kuupäev	Nimetus:		
Koostas	Tea Sööt	20.05.2015	Olemasolev olukord II korruse plaan		
Juhendas	Jiri Tintera	20.05.2015			
TTÜ Tartu Kolledž			Leht: 15	Lehti: 16	Mõõtkava: 1:100

OLEMASOLEV OLUKORD LÕIGE A-A

LÕIKED:

VS01

silikaattellis 250X120X60 510 mm
siseviimistlus 10 mm

SS01

siseviimistlus 20 mm
silikaattellis 380 mm
siseviimistlus 20 mm

SS03

viimistlus 20 mm
silikaattellis 380
viimistlus 20 mm
plastmassist puiduimitatsiooniga seinakate 60 mm

VL01

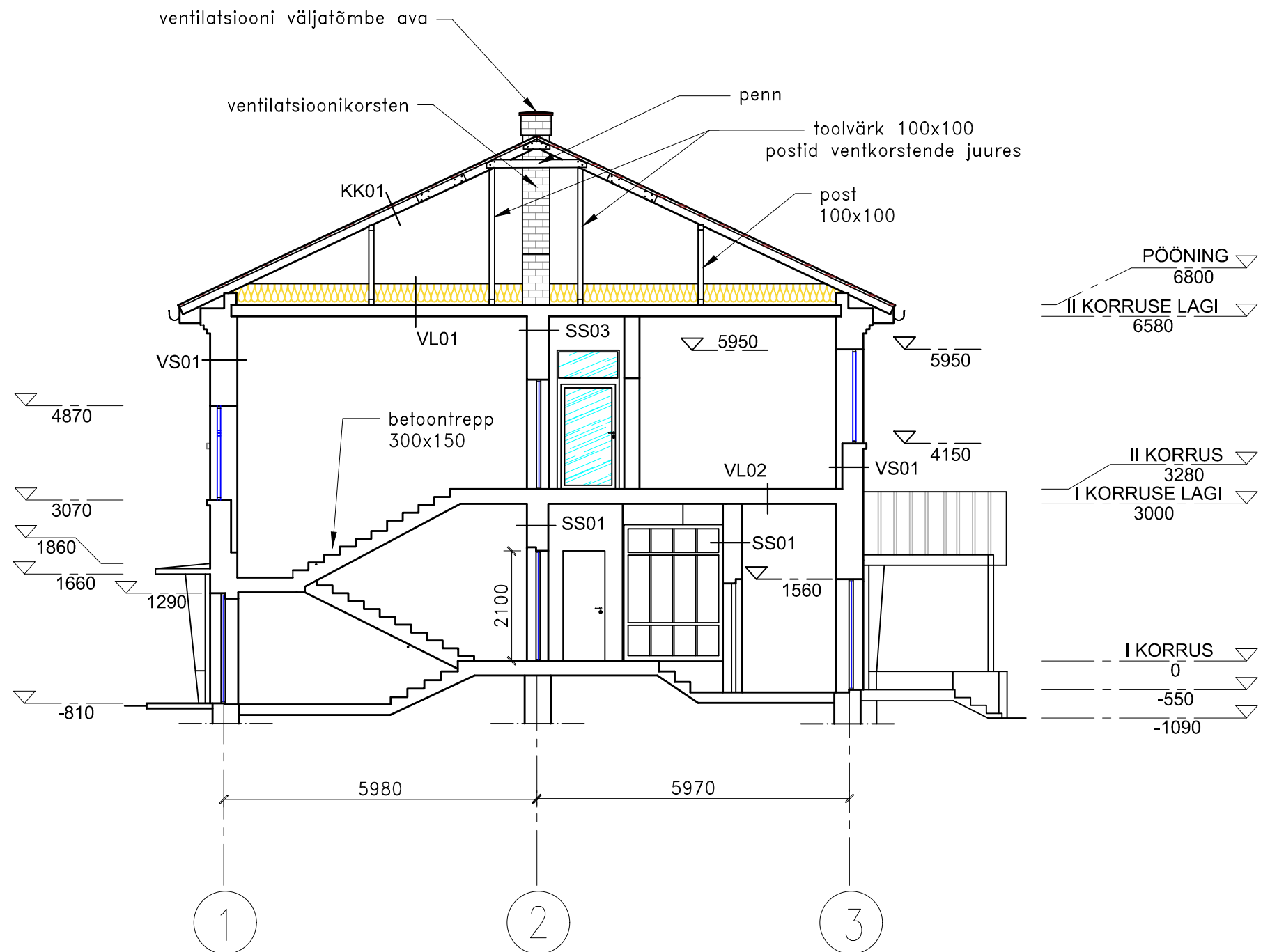
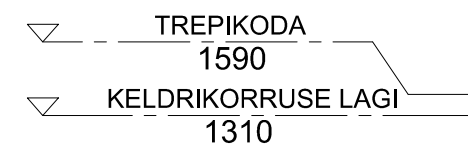
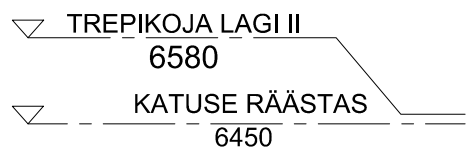
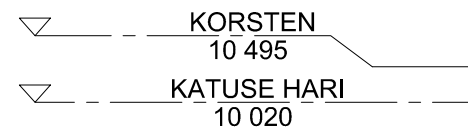
puistevill 200 mm
betoonpaneel 220 mm
siseviimistlus

VL02

siseviimistlus
pealevalu 50-60 mm
betoonpaneel 220 mm
siseviimistlus

KK01

profiilplekk 20 mm
puidust roovid 150x30 sammuga 350mm
puidust sarikad 150x60 sammuga 940 mm



Tellija: Valga linnavalitsus			Objekt: Valga Pikk tn 16a SA VIKP Militaarmuuseumi rekonstrueerimine		
Nimi		Allkiri	Kuupäev	Nimetus: Olemasolev olukord Hoone lõige A-A	
Koostas	Tea Sööt		20.05.2015		
Juhendas	Jiri Tintera		20.05.2015		
TTÜ Tartu Kolledž			Leht: 16	Lehti: 16	Mõõtkava: 1:100