

PROJEKTEERIJA: AS TARI
Võru 256 Tartu 51013
TEL.: 7 866 900

TELLIJA: AS Salvest

KINNISTU OMANIK: AS Salvest

UUS TAARALADU

ARUKÜLA TEE 3, TARTU

KONSTRUKTSIOONID

TÖÖ NR.: TR-015-19

STAADIUM: EELPROJEKT

JUHATUSE ESIMEES: M. SAAR

PROJEKTIJUHT: E. VARES

VASTUTAV INSENER: I. KAINÉ

Sisukord

10	Konstruksioonid.....	3
10.1	Üldandmed.....	3
10.1.1	Projekteerimistöö piiritlus.....	3
10.1.2	Alusdokumendid.....	3
10.1.2.1	Lähteandmed.....	3
10.1.2.2	Ehitusuuringud.....	3
10.1.2.3	Normdokumendid.....	3
10.2	Tehnilised põhinõuded hoone kandekonstruksioonidele.....	4
10.2.1	Projekteeritud kasutusiga.....	4
10.2.2	Tagajärgede ja töökindlusklass.....	4
10.2.3	Teostusklass ja järevalvetase.....	4
10.2.4	Koormused.....	4
10.2.4.1	Kasuskoormused, tehnoloogilised ja seadmete koormused.....	4
10.2.4.2	Lumekoormus.....	4
10.2.4.3	Tuulekoormus.....	4
10.2.4.4	Muud koormused.....	4
10.2.5	Kandekonstruksioonide tolerantsi- ja kvaliteediklassid.....	5
10.3	Hoone konstruksioonide lühiiseloostus.....	5
10.3.1	Kandvad ehitiseosad ja elemendid.....	5
10.3.2	Hoone üldjäikus.....	5
10.4	Maa-alused konstruksioonid.....	5
10.4.1	Pinnaseomadused, geotehnilised tingimused.....	5
10.4.2	Pinnasevesi.....	7
10.4.3	Vundamendid.....	7
10.4.4	Vertikaalsed ja horisontaalsed kandekonstruksioonid, põhilised piirdetarindid.....	7
10.4.5	Pandused.....	7
10.4.6	Šahtid, süvendid.....	7
10.4.7	Erimeetmed.....	7
10.4.8	Lisauuringute vajadus.....	8
10.5	Maapealsed konstruksioonid.....	8
10.5.1	Kandvad ja jäigastavad konstruksioonid.....	8
10.5.2	Põhilised piirdekonstruksioonid.....	8
10.5.3	Trepid.....	8
10.5.4	Mittekandvad seinakonstruksioonid.....	8
10.5.5	Katusekonstruksioonid.....	8
10.6	Joonised.....	9

10 Konstruktsioonid

10.1 Üldandmed

10.1.1 Projekteerimistöö piiritus

Hoone konstruktiivse osa projekt hõlmab hoone maa-aluste ja maapealsete kande-, piirde- ning abikonstruktsioonide projekteerimist.

10.1.2 Alusdokumendid

10.1.2.1 Lähteandmed

Projekteerimise aluseks on:

- Uue taaralao arhitektuurne eelprojekt, arhitekt Merike Raid, AS Tari.
- Kehtiv detailplaneering

10.1.2.2 Ehitusuuringud

AS Salvesti laohoone ehitusgeoloogilise uurimistöö aruanne töö nr. GE-2637. Uuringud on teinud ja aruande koostanud REIB OÜ, aprill 2019.

10.1.2.3 Normdokumendid

Hoone konstruktiivse osa projekteerimisel on lähtutud Eesti Vabariigi standarditest EVS-EN.

- EVS 932:2017 Ehitusprojekt
- EVS-EN 1990:2002 EUROKOODEKS: Ehituskonstruktsioonide projekteerimise alused.
- EVS-EN 1991-1-1:2002 EUROKOODEKS 1: EHITUSKONSTRUKTSIOONIDE KOORMUSED. Osa 1-1: Üldkoormused, omakaalud, hoonete kasuskoormused.
- EVS-EN 1991-1-3:2009 EUROKOODEKS 1: EHITUSKONSTRUKTSIOONIDE KOORMUSED. Osa 1-3: Üldkoormused. Lumekoormus.
- EVS-EN 1991-1-4:2005/AC:2010 EUROKOODEKS 1: EHITUSKONSTRUKTSIOONIDE KOORMUSED. Osa 1-4: Üldkoormused. Tuulekoormus.
- EVS-EN 1992-1-1:2005+A1:2015/NA:2015 EUROKOODEKS 2: Betoonkonstruktsioonide projekteerimine. Osa 1-1: Üldreeglid ja reeglid hoonetele.
- EVS-EN 1993-1-1:2005+A1:2014+NA:2015 EUROKOODEKS 3: Teraskonstruktsioonide projekteerimine. Osa 1-1: Üldreeglid ja reeglid hoonete projekteerimiseks
- EVS-EN 1993-1-2:2006 / AC:2009 + NA:2007 Eurokoodeks 3: Teraskonstruktsioonide projekteerimine – Osa 1-2: Üldeeskirjad. Tulepüsivusarvutus
- EVS-EN 1993-1-8:2005 / AC:2009 + NA:2006 / AC:2012 Eurokoodeks 3: Teraskonstruktsioonide projekteerimine – Osa 1-8: Liidete projekteerimine

- EVS-EN 1090-2:2008 + A1:2011 / AC:2014 Teras- ja alumiiniumkonstruktsioonide valmistamine. Osa 2: Tehnilised nõuded teraskonstruktsioonidele
- EVS-EN 1995-1-1:2005+A1+NA+A2 EUROKOODEKS 5: Puitkonstruktsioonide projekteerimine. Osa 1-1: Üldreeglid ja reeglid hoonete projekteerimiseks
- EVS-EN 1995-1-2:2005+NA:2006 EUROKOODEKS 5: Puitkonstruktsioonide projekteerimine. Osa 1-2: Üldreeglid. Tulepüsivusarvutus
- EVS-EN 1997-1:2005+A1:2013+NA:2014 EUROKOODEKS 7: Geotehniline projekteerimine. Osa 1: Üldeeskirjad.
- Nõuded ehitusprojektile. Majandus- ja taristuministri määrus nr.97 17. juuli 2015

10.2 Tehnilised põhinõuded hoone kandekonstruktsioonidele

10.2.1 Projekteeritud kasutusiga

Standardi EVS-EN 1990:2002 järgi on hoone projekteeritud kasutusiga 50 aastat. Kasutusea kategooria 4.

10.2.2 Tagajärgede ja töökindlusklass

Standardi EVS-EN 1990:2002 lisa B järgi kuulub hoone tagajärgede klassi CC2, hoone töökindlusklass on RC2.

10.2.3 Teostusklass ja järelvalvetase

Standardi EVS-EN 1990:2002 järgi on valitud hoone projekteerimise järelvalvetasemeks DSL2, tavaline järelvalve; hoone ehitusaegne järelvalvetase on IL2, tavaline järelvalve.

10.2.4 Koormused

Esitatud on normatiivsed koormused. Tähisted: q_k – muutuvad lauskoormused; g_k – alalised lauskoormused; Q_k – muutuvad punktkoormused; G_k – alalised punktkoormused; s_k – lumekoormus; q_p – tuulekoormuse baasväärtus.

10.2.4.1 Kasuskoormused, tehnoloogilised ja seadmete koormused

- põranda lauskoormus $q_k=6.5 \text{ kN/m}^2$
- põranda koondatud koormus riiulite toepunktides $Q_k=121 \text{ kN}$

10.2.4.2 Lumekoormus

- lumekoormus maapinnal $s_k=1.5 \text{ kN/m}^2$

10.2.4.3 Tuulekoormus

Tuulekoormuse baasväärtus maastikutüüp III $q_p=0.50 \text{ kN/m}^2$

10.2.4.4 Muud koormused

- konstruktsioonide omakaal vastavalt kasutatud materjali kaalule
- riputuskoormus laes $g_k=0.25 \text{ kN/m}^2$

10.2.5 Kandekonstruksioonide tolerantsi- ja kvaliteediklassid

Tolerantside määramisel juhinduda: EVS-ENV 13670:2010 Betoonkonstruksioonide ehitamine ehitustolerantsid 1. klass, Samuti järgida BÜ4 Betooni pinnad 2010 ja 45/BLY 7 Betonilat-tiat 2004 (koos BY 48 ja BY 49) nõudeid.

Teraskonstruksioonide valmistamise ja montaaži tolerantsid vastavalt standardile EVS-EN 1090-2:2008. Teraskonstruksioonide teostusklass EXC2

10.3 Hoone konstruksioonide lühiiseloostus

Projekteeritud laohoone on terasest kandelementidega ja r/b postidega karkasshoone. Katuse kandekonstruksiooniks on profileeritud terasplekk T130. Katus on sisemise veeäravooluga. Hoonele on projekteeritud raudbetoonist kohtvundamendid.

10.3.1 Kandvad ehitiseosad ja elemendid

Hoone kandekarkassi moodustavad r/b postid ja nendele toetuvad terasfermid. Karkassipostid kinnitatakse poldidega paindejäigalt vundamendi külge. Postide samm piki hoonet on 5.8 m, risti hoonet sõltuvalt asukohast 9.5 või 18.7m. Katusefermide suund on risti hoonet. Katuse madalamas osas, mis piirneb olemasolevaga, on kandelementideks terastalad, valdavalt IPE330. Olemasoleva trafoalajaama juures on katusetalad toetatud teraspostidele.

Projekteeritava hoone tuleohutusklass on TP2. Kandelementide nõutav tulepüsivus R15.

10.3.2 Hoone üldjäikus

Laohoone kandvad raudbetoonpostid on hoone ristsuunas projekteeritud töötama konsoolsetena. Postid on paindejäigalt ühendatud vundamendiga. Hoone pikisuunas on jäikus tagatud diagonaalsidemetega postide vahel ja pikisidemetega fermide vahel. Fermidele ja taladele kinnitatud profiilplekk peab tagama hoone üldise stabiilsuse.

10.4 Maa-alused konstruksioonid

10.4.1 Pinnaseomadused, geotehnilised tingimused

Esitatud on väljavõte OÜ REIB poolt 2019 aastal koostatud tööst nr GE-2637 „Tartu, AS Salvest laohoone“ ehitise alla jäävate pinnasekihtide omadustest.

Olemasolevate hoonete vahelisel alal puuriti 4 puurauku maksimaalse sügavusega 6.5 m, kokku mahus 21.25 m. Puuraugud tehti puurseadmetega GM-75 GT, kasutati keerdpuurimist. Puuraukudest võetud proovid hinnati visuaalselt. Lisaks tehti sama agregaadiga 2 surulöökpenetratsiooni katset sügavusega 5.0 m ja 7.4 m.

Pinnased on liigitatud vastavalt EVS 1997-1:2003 nõuetele.

Täitepinna (kiht1)

Täide koosneb vanast asfaldist(pigiga läbi imbunud killustik), killustikust, kruusast, liivast ja mullast. Täite ülaosa on tihenend ,kihi alumises osas valdab muld ning pinnas on kohev.

Kihi paksus 0.85...1.45 m.

Kihi 1 normatiivsed näitajad on:

Mahukaal $\gamma=17,0 \text{ kN/m}^3$
Filtratsioonimoodul $k= 0.5\text{m/ööpäevas}$

Möllikas peenliiv (kiht 2) lamab 0.9...1.5 m sügavusel maapinnast, absoluutkõrgusel 48.65...47.90m ning kihi paksus on 0.2...2.0 m. Liiv on kesktihe kuni tihe, paiguti oli liiv veeküllastunud. Surupenetratsiooni eritakistus (q_c) jäi SLP-2 ja 5 piirkonnas vahemikku 3.14...21.5, keskmiselt 11.1MPa. Pinnas on vähe kokkusurutav.

Kihi 2 normatiivsed näitajad on:

Mahukaal $\gamma=19,5 \text{ kN/m}^3$
Filtratsioonimoodul $k= 1\text{m/ööpäevas}$
Deformatsioonimoodul $E =20 \text{ Mpa}$
Sisehõrdenurk $\varphi'k = 33^\circ$

Moreen (kiht 3) jääb 1.55...2.90 m sügavusele maapinnast, absoluutkõrgusele 47.95...46.55 m. Kihipaksus on 0.95...1.95 m. Lõimise ja voolavusarvu järgi on tegemist väheplastse savise peenliivaga. Kruusa ja veeriste sisaldus on ca 5 %. Pinnase konsistents on poolpehme kuni sitke. Surupenetratsiooni eritakistus (q_c) jäi vahemikku 0.69...6.24, keskmiselt 4.1 MPa. Pinnas on keskmiselt kokkusurutav.

Kihi 3 normatiivsed näitajad on:

Deformatsioonimoodul $E =9.0 \text{ Mpa}$
Sisehõrdenurk $\varphi'k = 24^\circ$
Nidusus $c =5 \text{ kPa}$
Mahukaal $\gamma=21,0 \text{ kN/m}^3$
Filtratsioonimoodul $k=0.2 \text{ m/ööpäevas}$

Peenliiv (kiht 4) on õhukeseks 0.3...0.4 m paksuseks üleminekukihiks aluspõhja liivakivile ja savile. Kiht puudus SLP-2 asukohas. Liiv on punase värvusega, kesktihe kuni tihe ja enamasti oli veeküllastunud. Surupenetratsiooni eritakistus (q_c) jäi vahemikku 4...11.1, keskmiselt 5.6 MPa. Pinnas on vähe kokkusurutav.

Kihi 4 normatiivsed näitajad on:

Deformatsioonimoodul $E =18 \text{ Mpa}$
Sisehõrdenurk $\varphi'k = 31^\circ$
Mahukaal $\gamma=19,5 \text{ kN/m}^3$
Filtratsioonimoodul $k= 1\text{m/ööpäevas}$

Devoni liivakivi ja savi (kiht 5) pealispind jääb 3.0...5.3 m sügavusele maapinnast, absoluutkõrgusele 46.5...44.25 m, väike lang on kagusuunaline. Aluspõhjas vahelduvad erineva tsementatsioonistmega liivakivikihid savi vahekihtidega seaduspäratult. Kihti on maksimaalselt läbitud 2.9 m ulatuses. Surupenetratsiooni eritakistus (q_c) oli kihi ülaosas vahemikus 6.5...22.9, keskmiselt 12.5 MPa. Sügavamal oli löökpenetreerimisel löökide arv 20 cm läbimiseks (N_{20SA}) 12...120, keskmiselt 46 lööki, dünaamiline takistus (q_d) on keskmiselt 41 MPa,

Kihi 5 normatiivsed näitajad on:

Deformatsioonimoodul $E =35 \text{ Mpa}$
Sisehõrdenurk $\varphi'k = 35^\circ$

Nidusus	$c = 10 \text{ kPa}$
Mahukaal	$\gamma = 21,5 \text{ kN/m}^3$
Filtratsioonimoodul	$k = 0.5 \text{ m/ööpäevas}$

10.4.2 Pinnasevesi

mõõdeti välitööde ajal 21. märtsil 2019. a. PA-1 ja 3 piirkonnas 4.4 ja 4.2 m. sügavusel maapinnast, absoluutkõrgusel 45.1...45.2 m. Kuna välitööd toimusid kevadise lumesulamise ajal, siis väikese veejuhtivusega moreeni peal olevas liivakihis oli paiguti ajutiseiseloomuga ülavesi, samuti oli ülavesi kohati ka aluspõhja savi peal. Aastaringsest jääb pinnasevesi sügavale, sest dreniivalt mõjub lähedusse jääv Emajõe ürgorg. Pinnasevee toide on valdavalt sademetest.

10.4.3 Vundamendid

Vundamentide projekteerimisel on lähtutud OÜ REIB poolt koostatud aruandest töö nr GE-2637. Hoonele on projekteeritud r/b kohtvundamendid. Vundamendid valatakse betoonist tugevusklassiga C25/30, armeeritakse ribivarrastega tugevusklassiga B500B. Üksikvundamentidesse betoneeritakse postide kinnitamiseks vajalikud ankrupoldid. Kõikide vundamentide betooni keskkonnaklass on XC2.

10.4.4 Vertikaalsed ja horisontaalsed kandekonstruksioonid, põhilised piirdetarindid

Laohoone 1. korruse põranda pind on suhtelisel kõrgusele ± 0.000 , millele vastab absoluutkõrgus 49.97. Olemasolev maapind on kõrgusel 49.20...49.60, millest tulenevalt tuleb maapinda hoone all tõsta. Hoone alt tuleb vana asfalt eemaldada. Tagasitõrje teha kruusa või liivaga mille filtratsiooni moodul on vähemalt 1m/ööp.

Hoone sokkel on projekteeritud 3-kihilistest r/b paneelidest ja toetub postivundamentide ülaseriale. Soklipaneeli kihid on järgmised:
sisekiht betoon C30/37 150mm ; soojustus EPS 100 120mm; väliskiht betoon C30/37 80mm.
Soklipaneelidele mõjuva pinnase surve vastu võtmiseks on postivundamentides ette nähtud rant. Soklipaneelid kinnitatakse postide külge tarilappide ja keevisühendustega. Soklipaneelide kõrgus on sõltuvalt konstruktsioonist 1,32..2,32m.

Hoonel on pinnasele toetuv raudbetoonist põrand paksusega 200mm. Põrand armeeritakse kahes kihis sarrusvõrkudega 12/200/B500B ja 10/200/B500B.

10.4.5 Pandused

Hoone kirdepoolses küljes on ette nähtud pandus pääsemaks olemasolevasse valmistoodangu lattu. Kõrgusmärkide erinevus seal on 480mm.

10.4.6 Šahtid, süvendid

Šahte ja süvendeid hoones ei ole.

10.4.7 Erimeetmed

Hoone ehitusperioodil tuleb arvestada tõsiasjaga, et tootmisprotsess tehases ei tohi katkeda. S.t. liiklemine erinevate ladude vahel mööda hiljem lammutatavat galeriid kestab kogu ehituse

ajal. Teljel B asuvate postide 2 vundamenti tuleb rajada 1 kuu jooksul, kui tehas on puhkusel.

10.4.8 Lisauuringute vajadus

Lisauuringute vajadus puudub.

10.5 Maapealsed konstruktsioonid

10.5.1 Kandvad ja jäigastavad konstruktsioonid.

Postid. Postid on raudbetoonist ristlõikega 400x500mm hoone keskteljel ja 400x400mm servas. Postid on monteeritavad ja kinnitatakse vundamentide külge paindejäigalt ankrupoltidega HPM30 ja HPM24. Postide betooni klass C40/50, armatuur B500B. Keskkonna klass XC1.

Teraspostid on kanttorust ristlõikega 200x200x6 (teljel 2) ja 150x150x5 mujal. Postid värvitakse vastavalt keskkonna saasteklassile C2. Tulepüsivus R15 on tagatud ristlõike dimensioonidega.

Talad.

Laohoone katuslae madalamas osas, mis piirneb olemasolevaga, on kandeelementideks terastalad IPE330 ja IPE270, terase klass S355. Talad ühendatakse omavahel poltidega, poldi klass 8.8. Minimaalne kõrgus tala alla on 4.5m.

Profiilplekk.

Katuse kandelemendiks on projekteeritud Ruukki kandev profiilplekk T130M-75L-930.

Profiilplekk on kasutusel karkassi jäigastava diafragmana.

Plekitahvlid kinnitatakse fermide külge isekeermestavate puurkrudega.

Kaitsmata pleki tulepüsivus on R15.

10.5.2 Põhilised piirdekonstruktsioonid

Laohoone välissein ehitatakse 140 mm paksustest polüuretaansoojustusega(PIR) *sandwich*-paneelidest. Paneelid paigaldatakse horisontaalselt ja kinnitatakse karkassipostide külge. Välisseina soojajuhtivus $U=0.16 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, tulepüsivus EI 30.

10.5.3 Trepid

Välistrepp asub Põllu tänava poolses küljes. Trepp on 2-astmeline ja valatakse monoliitset raudbetoonist. Betooni klass C30/37.

10.5.4 Mittekandvad seinakonstruktsioonid

Puuduvad.

10.5.5 Katusekonstruktsioonid

Katusekonstruktsiooni kohta on antud tüüplõige **KL-01**

Karkasshoone katuse kandva profiilpleki peale paigaldatakse 30 mm paksused jäigad mineraalvillplaadid. Nende peale paigaldatakse teibitud 200 mm ülekattevuukidega aurutõkketile. Kile peale paigaldatakse 190 mm kiht jäigast mineraalvillast

isolatsiooniplaate, mille peale omakorda 30 mm paksused tuulutussoontega mineraalvillplaadid. Tuulutussooned paigaldatakse kallete suunas. Mineraalvillplaatide peale tehakse 2-kihiline bituumenrullmaterjalist katusekate. Katte kasutusklass TL2+TL2. Katusekatte värv on näidatud arhitektuurses projektis. Katuse soojustusmaterjalid on valitud Isoveri isolatsiooni lahenduste põhjal. Katuse tuulutus toimub pealmise villakihi sisse lõigatud tuulutuskanalite kohale paigaldatud alarõhutuulutite kaudu. Tuulutid paigaldada katuse harjale sammuga 6 m.

Katuslae $U=0,14 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

10.6 Joonised

EK-5-01 Vaiade plaan
EK-7-01 PL-01 Põranda tüüplõige
EK-7-02 VS-01 Välisseina tüüplõige
EK-7-03 VS-02 Välisseina tüüplõige (Soklipaneel)
EK-7-04 KL-01 Katuslae tüüplõige

Koostaja: Imbi Kaine
Diplomeeritud ehitusinsener, tase 7
04-11-2019