

## SISUKORD

1	ÜLDOSA .....	3
1.1	Projekteerimistöö piiritus .....	3
1.2	Töö koostamisel aluseks olnud lähteülesanne ja lähteandmed.....	3
1.3	Kasutatud standardid ja juhendid .....	3
1.4	Lisauuringud.....	6
2	TEHNILISED PÕHINÕUDED HOONE KANDEKONSTRUKTSIOONIDELE.....	6
2.1	Projekteeritud kasutusiga .....	6
2.2	Tagajärgede ja töökindlusklass .....	6
2.3	Teostusklass ja järelevalvetase .....	7
2.4	Keskkonnaklassid.....	7
2.5	Kandekonstruktsioonide üldised tolerantsi- ja kvaliteediklassid.....	7
2.6	Koormused .....	7
2.6.1	Alalised koormused.....	8
2.6.2	Muutuvkoormused.....	8
2.6.3	Avari- ja erikoormused.....	9
2.7	Tulepüsivus .....	10
3	HOONE KONSTRUKTSIOONIDE LÜHIISELOOMUSTUS.....	10
3.1	Kandvad ehitise osad ja elemendid (kandeskelett).....	10
3.1.1	Paigalvalatavad betoonkonstruktsioonid .....	10
3.1.2	Monteeritavad betoonkonstruktsioonid .....	11
3.1.3	Teraskonstruktsioonid .....	11
3.1.4	Kivikonstruktsioonid .....	11
3.1.5	Puitkonstruktsioonid.....	11
3.1.6	Erikonstruktsioonid .....	11
3.2	Ehitise üldjäikus .....	11
4	MAA-ALUSED KONSTRUKTSIOONID .....	11
4.1	Ehitusgeoloogilised tingimused, pinnase omadused .....	12
4.2	Pinnasevesi .....	13
4.3	Vundament .....	13
4.4	Vertikaalsed ja horisontaalsed kandekonstruktsioonid ning põhilised piirdetarindid .....	14

4.5	Trepid ja pandused .....	14
4.6	Erimeetmed .....	14
5	MAAPEALSED KONSTRUKTSIOONID .....	15
5.1	Kandvad ja jäigastavad konstruktsioonid.....	15
5.1.1	Betoonkonstruktsioonid.....	15
5.1.2	Teraskonstruktsioonid .....	16
5.1.3	Kivikonstruktsioonid .....	16
5.1.4	Puitkonstruktsioonid.....	16
5.2	Põhilised piirdetarindid .....	16
5.3	Sise- ja välistreppide kandekonstruktsioonid .....	16
5.4	Rõdukonstruktsioonid .....	16
5.5	Mittekandvad seinakonstruktsioonid.....	16
5.6	Katusekonstruktsioonid .....	17
LISA A.	KONSTRUKTSIOONIDE ÜLDNÕUDED .....	18
LISA B.	TUGEVUSKLASSID .....	21
LISA C.	KESKKONNAKLASSID .....	22
LISA D.	TULEPÜSIVUS .....	23

# 1 ÜLDOSA

## 1.1 Projekteerimistöö piiritus

Käesoleva projekteerimistöö eesmärgiks on koostada Fahle büroo- ja parkimishoone konstruktsiooniosa eelprojekt Tellijaga kokkulepitud mahus. Asukoht Harju maakond, Tallinn, Tartu mnt 80m, katastriüksus 78401:116:0730.

Hoone  $\pm 0.000 = +37.54$  ABS.

## 1.2 Töö koostamisel aluseks olnud lähteülesanne ja lähteandmed

- Eelprojekt. Lumia OÜ „Fahle büroo- ja parkimismaja eelprojekt“. Töö nr: 18-07, Tallinn 2023.
- Ehitusgeoloogia uuring. REI Geotehnika „Parkimismaja“. Töö nr:4531-19, Tallinn 2020.
- Tehnosüsteemid. COVENTE OÜ „Eelprojekt“. Töö nr. 06/2023, Tallinn 2023
- Veevarustus ja kanalisatsioon. Smart Pipes OÜ „Fahle büroo- ja parkimishoone“. Töö nr 23019, Tallinn 2023

## 1.3 Kasutatud standardid ja juhendid

Kasutame projekteerimise hetkel kehtivaid standardeid.

EVS 932:2017	Ehitusprojekt
EVS 920-5:2015	Katuseehitusreeglid. Osa 5: Lamekatused
EVS-EN 1990:2002+NA:2002	Eurokoodeks. Ehituskonstruktsioonide projekteerimise alused
EVS-EN 1991	Eurokoodeks 1: Ehituskonstruktsioonide koormused
EVS-EN 1992	Eurokoodeks 2: Betoonkonstruktsioonide projekteerimine
EVS-EN 1993	Eurokoodeks 3: Teraskonstruktsioonide projekteerimine
EVS-EN 1996	Eurokoodeks 6: Kivikonstruktsioonide projekteerimine

EVS-EN 1997	Eurokoodeks 7: Geotehniline projekteerimine
EVS-EN 1090-1:2009+A1:2011	Teras- ja alumiiniumkonstruktsioonide valmistamine. Osa 1: Kandeelementide vastavushindamine
EVS-EN 1090-2:2018	Teras- ja alumiiniumkonstruktsioonide valmistamine. Osa 2: Tehnilised nõuded teraskonstruktsioonidele
EVS-EN 10080:2006	Betooni sarrusteras. Keevitatav sarrusteras. Üldsätted
EVS-EN 13670:2010	Betoonkonstruktsioonide ehitamine
EVS-EN 206:2014+A2:2021	Betoon. Spetsifitseerimine, toimivus, tootmine ja vastavus
EVS-EN ISO 9223:2012	Corrosion of metals and alloys – Corrosivity of atmospheres – Classification, determination and estimation
EVS-EN ISO 12944	Värvid ja lakid. Teraskonstruktsioonide korrosioonitõrje kaitsvate värvkattesüsteemidega
EVS-EN ISO 14713	Tsinkpinnakatted. Juhised ja soovitused rauapõhistest sulamitest ja terasest konstruktsioonide kaitsmiseks korrosiooni eest
EVS 812-8:2018	Ehitiste tulehutus Osa 8: Kõrghoonete tuleohutus
SFS 1259:2016	Raudbetoon. Külmvormitud roostevaba teras B600XA, B600XB ja B600XC ning roostevabast terasest võrk
BÜ4:2010	Betoon ja raudbetoon. Betooni pinnad
TarindiRYL:2010	Ehitustööde kvaliteedi üldnõuded. Hoone kande- ja piirdetarindid.
MaaRYL:2010	Ehitustööde kvaliteedi üldnõuded. Hoone ehituse pinnasetööd

Projektis on standardist EVS-EN 1992-1-1:2005+NA:2007 kõrvalekaldeid.

Esimene kõrvalekalle on deformatsioonivuugi paiknemine. Tegemist on standardi tabeliga 2.2N (Eestis soovitatavad  $d_{\text{joint}}$  väärtused), mis ütleb, et vabas õhus monoliithoonete deformatsioonivuukide vahekaugus peab olema kuni 30m ja monteeritava karkassi puhul kuni 40m. Käesolev hoone ei ole ei monteeritav ega ka monoliitne, vaid nende vahepealne variant, kuhu sobiks 34...36m vahekaugus. Seega, eeldades, et selle standardi punkt 1.3(1)P kehtib, sai tellijaga kokku lepitud, et hoones tuleb üks deformatsioonivuuk, mis ületab standardist tuletatud soovitusliku väärtuse 8...15%. Projekteeritud vuuk asub hoone kese lähedal, kus ühelt poolt on hoone ääreni 31m ning teiselt poolt 39m. Kui võtta betooni soojuspaisumise joontegur standardist:  $10 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ , siis juhul kui temperatuur muutub 30 kraadi võrra – 39 meetriline plaat paisub 11,7mm ja 31 meetriline plaat paisub 9,3mm, mis on vastuvõetav.

Teine kõrvalekalle on parklas asuvate kolmekihiliste raudbetoonpaneelide väliskoore kaitsekihi väärtus. Standardi järgi peab see XD1 klassi puhul olema 40mm. Projekteeritud kaitsekiht on 25mm ja väliskoor armeeritakse roostevaba sarrusega (B600XB). XD1 klass tähendab, et väliskoortele langevad kloriide sisaldavad piisad, aga see hõlmab ainult seina alumist pinda ning parklas liikumine ei ole nii intensiivne nagu maanteel ja piiskade kogus ei ole nii suur, et sellest tekiks korrosioon. Seega kaitsekihi määramisel on arvestatud ainult klassiga XC3, mis nõuab betoontoodete puhul nominaalset kaitsekihi 30mm ( $\Delta C_{\text{dev}}=5\text{mm}$ ). Kuna väliskoored armeerime roostevaba terasega ja väliskoor ei ole kandev konstruktsioon – saab eeldada, et kaitsekihi vähendamisel 5mm võrra ei juhtu midagi (kuigi Eestis soovitatav  $\Delta C_{\text{dur,st}}$  väärtus on 0mm).

Projektis on standardist EVS 812-8:2018 kõrvalekalle.

Standard nõuab, et soojustussüsteemis kuni 16-korruselises kõrghoones oleksid A2-s2,d0 tulekindlusega. Käesolev projekt ei jälgi seda nõuet tarinditüübi „Äripindade vahelagi parklas VL-03“ puhul (joonised EK-7-84-03(1) ja EK-7-84-03(2)). Tuleohutuse tagamiseks selle tarindi puhul on kasutatud muud meetmed: iga lahtine plaadi serv, kust projektis määratud XPS saab lõket saada on projekteeritud mittepõlevast materjalist mida standard nõuab (A2-s2,d0 näiteks vahtklaasist soojustus) 20 cm ulatuses. See moodustab mittepõlev kontuur, kust edasi tuli ei lähe, ning XPS ei suuda kunagi põlema, sest servades on mittepõlev materjal, peal

on mittepõlev materjal (betoon vähemalt 11cm) ning alt on mittepõlev materjal (betoon vähemalt 35cm).

## 1.4 Lisauuringud

On vaja teostada analüüsid sulfaat-ioonide koguse, happelisuse ja agressiivse CO<sub>2</sub> koguse kontrollimiseks pinnasevees ning sulfaat-ioonide koguse ja happelisuse kontrollimiseks pinnases. Analüüsid tuleb teha standardi EVS-EN 206-1:2007 eeskirjade järgi. See aitab valida betooni ja tsementi maa all olevate konstruktsioonide jaoks, mis on otseses kohtaktis pinnasega. Analüüsi tulemused ja betooni/tsemendi valik esitatakse põhi- või tööprojekti staadiumis.

Vundamentide ehitamisel tuleb kontrollida ka vaiade tegelikku kandevõimet (vaiakatsed). Kui tegelik kandevõime on väiksem, kui tööprojekti eeldatav vaia kandevõime – konsulteerige projekteerijaga.

## 2 TEHNILISED PÕHINÕUDED HOONE KANDEKONSTRUKTSIOONIDELE

### 2.1 Projekteeritud kasutusiga

Hoone kandekonstruktsioonid on projekteeritud vastavalt kasutusea kategooriale 4 (hooned ja muud sarnased kandekonstruktsioonid), projekteeritud kasutuseaks on 50 aastat (EVS-EN 1990:2002+NA:2002).

### 2.2 Tagajärgede ja töökindlusklass

Hoone kandekonstruktsioonide purunemise või halva funktsioneerimise tagajärgede klassiks on CC2 (keskmised tagajärjed inimelu kaotuse suhtes või majanduslikud, sotsiaalsed või keskkonna kahjud on arvestatavad. Elu- või büroohooned, ühiskondlikud hooned). Töökindlusklass on RC2 (EVS-EN 1990:2002+NA:2002).

Erakorraliste koormuste määramiseks on hoone tagajärgede klass 2b (kõrgema riski grupp) (EVS-EN 1991-1-7:2006+NA:2009+A1:2014).

## 2.3 Teostusklass ja järelevalvetase

Ehituse teostusklass EXC2 (Terasest kandekonstruktsioonid tugevusklassiga kuni S700. Ehitised 2- 15- korruselised). Projekteerimise järelevalve tase on DSL2, (milleks on tavaline järelevalve. Kontrollivad eri isikud, kes ei ole projektiga seotud, kuid töötavad samas organisatsioonis. (EVS-EN 1990:2002+NA:2002). Projekteerimistöõde järelevalve on Tiina Krauvärk ([tiina@selektor.ee](mailto:tiina@selektor.ee); +372 6613 925).

## 2.4 Keskkonnaklassid

Vaata [LISA C](#) seletuskirja lõpus.

## 2.5 Kandekonstruktsioonide üldised tolerantsi- ja kvaliteediklassid

Vaata [LISA A](#) seletuskirja lõpus.

## 2.6 Koormused

Koormuste varutegurid leitakse vastavalt EVS-EN 1990:2002+NA:2002 standardis esitatud nõuetele.

Vastavalt sellele:

Ebasoodsad alaliskoormused (STR/GEO)	$\gamma_G = 1,2$
Soodsad alaliskoormused (STR/GEO)	$\gamma_G = 1,0$
Ebasoodsad alaliskoormused (EQU)	$\gamma_G = 1,1$
Soodsad alaliskoormused (EQU/UPL)	$\gamma_G = 0,9$
Ebasoodsad alaliskoormused (UPL)	$\gamma_G = 1,0$
Ebasoodsad muutuvkoormused	$\gamma_Q = 1,5$
Soodsad muutuvkoormused	$\gamma_Q = 0,0$

Kombinatsioonitegurite väärtused vastavalt standardi EVS-EN 1990:2002+NA:2002 tabelile NA.1.1.

## 2.6.1 Alalised koormused

Alaliste koormuste hulka kuuluvad konstruktsioonide omakaalud, päikesepaneelide kaal, riputuskoormus, pinnase surve ja pinnasevee surve (kõige madalama p.v.t. järgi). Mahukaalude väärtused on standardiga EVS-EN 1991-1-1:2002+NA:2002 kooskõlas.

Lae riputuskoormus bürootornis ja äripindadel:  $g_k = 0,3 \text{ kN/m}^2$

Päikesepaneelid:  $g_k = 0,7 \text{ kN/m}^2$

Lae riputuskoormus parklas:  $g_k = 0,15 \text{ kN/m}^2$

## 2.6.2 Muutuvkoormused

### 2.6.2.1 Kasuskoormused, tehnoloogilised ja seadmete koormused

Kasuskoormuste väärtused vastavalt standardile EVS-EN 1991-1-1:2002+NA:2002:

Klass B	Ametipinnad	$q_k = 3,0 \text{ kN/m}^2$	$Q_k = 2,0 \text{ kN}$
Klass D1	Äripinnad	$q_k = 5,0 \text{ kN/m}^2$	$Q_k = 4,0 \text{ kN}$
Klass F	Parklad, sõidukid $\leq 30 \text{ kN}$	$q_k = 2,0 \text{ kN/m}^2$	$Q_k = 20 \text{ kN}$
Klass H	Katused, kuhu pääseb ainult hoolduseks ja remondiks	$q_k = 0,75 \text{ kN/m}^2$	$Q_k = 1,5 \text{ kN}$
Klass I	Juurdepääsetavad katused, mida kasutatakse sarnaselt klassile C5	$q_k = 5,0 \text{ kN/m}^2$	$Q_k = 4,0 \text{ kN}$

Horisontaalkoormus käsipuudele ja rinnatisele:

Klass B	$q_k = 1,0 \text{ kN/m}$
Klass D	$q_k = 1,0 \text{ kN/m}$
Klass C5	$q_k = 3,0 \text{ kN/m}$
Klass F	$q_k = 5,0 \text{ kN/m}$
Klass I (C5)	$q_k = 3,0 \text{ kN/m}$

Tehnoloogiliste ja seadmete koormuste väärtusena on  $q_k = 2,5 \text{ kN/m}^2$ .

### 2.6.2.2 Lumekoormus

Lumekoormuse normväärtus maapinnal Tallinnas  $s_k = 1,5 \text{ kN/m}^2$ . Katuse lumekoormuse kujutegurid  $\mu_1 = 0,8$  ja  $\mu_2 = 0,8$ . Tuule mõjul kuhjuva lumehange tegur  $\mu_w$  vastavalt olukorrale, maksimaalselt  $\mu_w = 2,5$  (EVS-EN 1991-1-3:2006+NA:2006+A1:2016+A2:2016).

### 2.6.2.3 Tuulekoormus

Tuulekoormuse määramisel on arvestatud tuule baaskiirusega  $v_{b,0} = 21 \text{ m/s}$  ja maastikutüübiga 0. Maastikutüüp 0 on meri või kaldapiirkond, mis on avatud merele.

Keskmine tuule baaskiirusrõhk  $q_b = 0,276 \text{ kN/m}^2$  (EVS-EN 1991-1-4:2005 +A1:2010+NA:2010).

### 2.6.2.4 Temperatuuri koormused

Väliskeskkonda jäävatele konstruktsioonidele on arvestatud standardi EVS-EN 1991-1-5:2004+NA:2007 järgi ühtlase temperatuuri koefitsient. Minimaalne ühtlane temperatuuri komponent Tallinna piirkonnas  $T_{\min} = -25^\circ\text{C}$ . Maksimaalne ühtlane temperatuuri komponent Tallinna piirkonnas  $T_{\max} = +29^\circ\text{C}$ . Eeldatav välisõhu algtemperatuur  $T_0 = +10^\circ\text{C}$ . Temperatuuri gradient on  $35^\circ\text{C}$ .

### 2.6.3 Avarii- ja erikoormused

Hoone kandekonstruktsioonide projekteerimisel on arvestatud transpordi otsasõidukoormustega.

Sõiduauto pörkekoormuse rakenduskõrgus on 0,5 m põrandapinnast.

Vastavalt standardile EVS-EN 1991-1-7:2006+NA:2009+A1:2014 kandetarinditele, mis asuvad liiklusvahenditele juurdepääsetaval alal, projekteerimisel rakendatakse võimalikku löögi koormust liiklusvahendist.

Indikatiivne ekvivalentne staatiline arvutuskoormus sõiduauto pörkest, mis rakendatakse 0,5 m kõrgusel maapinnast:

- Sõiduvahendi normaalse sõidusuuna sihis  $F_{dx}=50$  kN
- Sõiduvahendi normaalse sõidusuuna ristsihis  $F_{dx}=25$  kN

Määratlemata põhjusega kohalike vigastuste takistamiseks jälgitakse standardi EVS-EN 1991-1-7:2006+NA:2009+A1:2014 riski grupi 2b jaoks esitatud nõuded.

## 2.7 Tulepüsivus

Hoone kasutusviis: V

Hoone tulepüsivusklass: TP1 tulekindel- ehitise kandetarind ei tohi ettenähtud aja jooksul tulekahjus variseda.

Hoone kandekonstruktsiooni ja tuletõkkeseptsiooni moodustavate konstruktsioonide tulepüsivus tähistatakse lähtuvalt konstruktsiooni kandevõimest (tähis R), terviklikkusest (tähis E) ja soojusisolatsiooni võimest (tähis I). Tulepüsivust väljendatakse minutites.

Lähtuvalt tulepüsivusklassist kandekonstruktsioonidele esitakse tulepüsivusnõuded. Täpsemad tulepüsivusnõuded kandekonstruktsioonidele vaata seletuskirja lõpus ([LISA D](#)).

# 3 HOONE KONSTRUKTSIOONIDE LÜHISELOOMUSTUS

## 3.1 Kandvad ehitise osad ja elemendid (kandeskelett)

Kandekarkass on moodustatud monteeritavatest raudbetoonpostidest, raudbetoonseintest ja monoliitsetest raudbetoonseintest ja raudbetoonplaatidest (vahelaed ja katuslaed). Hoone jääkuses osalevad põhilised kandekonstruktsioonid ning neid ühendavad terassidemed.

### 3.1.1 Paigalvalatavad betoonkonstruktsioonid

Kohapeal puuritakse ja valatakse vaiad, röstvärgid, põhjaplaad, maa-aluse parkla välisseinad, laed ja katuslaed. Õõnesplokkmüüritised valatakse betooniga täis.

### 3.1.2 Monteeritavad betoonkonstruktsioonid

Raudbetoonpostid, raudbetoonist siseseinad, raudbetoonist välisseinad (välja arvatud maa-aluse parkla välisseinad), trepid ja mademed.

### 3.1.3 Teraskonstruktsioonid

Hoone jäikussidemed on projekteeritud nelikanttorudest. Projekteeritud sidemed asuvad avatud maja nurkades ja deformatsiooni vuugi kohas.

### 3.1.4 Kivikonstruktsioonid

Müüriosad laotakse õõnesbetoonplokkidest, mis valatakse täis.

Müüritise ankurdused, armeeringud, seotised, liited ja deformatsiooniplokkideks jagamised teostada vastavalt tootja juhendile, kui tööprojekti graafilises osas ei ole määratud teisiti.

### 3.1.5 Puitkonstruktsioonid

Puitkonstruktsioonid puuduvad.

### 3.1.6 Erikonstruktsioonid

Erikonstruktsioonid puuduvad.

## 3.2 Ehitise üldjäikus

Hoone jäikus on tagatud postide, seinte, plaatide ja terrassidemete koostööna.

## 4 MAA-ALUSED KONSTRUKTSIOONID

Hoonel on kaks maa-alust korrust, mis on ette nähtud sõiduautode parkimiseks.

Geoloogilised tingimused on rahuldavad. Projekteeritava hoone vundeerimissügavuses 28,3 m levib valdavalt lubjakivi (kiht 7), mis on piisavalt tugev, et selle peale valada kandev osa. Hoone

kaguosas lõpeb lubjakivi levikuala aluspõhjaastanguga. Seetõttu tuleb hoone loodeots projekteerida vaivundamendile. Vaiade pikkus ja kandevõime tuleks määrata täiendava uuringuga (kandevõime katse teostatakse vaia puurimisajal ning võrreldakse projekteeritud tugevusega). Kui tegelik vaia tugevus ei vasta projekteeritud tugevusele, konsulteerige projekteerijaga.

#### 4.1 Ehitusgeoloogilised tingimused, pinnase omadused

Uurimispiirkond paikneb Põhja-Eesti lubjakiviplateo äärealal, kus plateo lõpeb järsu klindiastanguga. Astang on mattunud kvaternaarisetete alla. Projekteeritava hoone asukohas on maapind tasandatud täitepinnasega ja maapinna abs kõrgused puuraukude asukohtades jäävad vahemikku 37,3...37,9 m.

Maa-ala geoloogiline ehitus kihtide kaupa on järgmine:

KIHT 1. Täitepinnas on pindmiseks kihiks uuritava alal. Ülaosas koosneb täitepinnas mullast, liivast, killustikus, lubjakivi- ja tellisetükkidest ning betoonelementide jäätmetest.

KIHT 2. Sügavamal on täitepinnases valdavaks põlevkivituhk, mis on segunenud ehitusprahi ja mitmesuguste tootmisjääkidega. Täitekompleksi kogupaksus on 2,8...6,5 m.

KIHT 3. Looduslik pinnakate on lubjakiviplateo alal suhteliselt õhuke ja koosneb peen- ja keskliivast, mille paksus ulatub 2,1 meetrini.

KIHT 4. Paeastangu esisel alal on liiva all kruus ja veerised, mida puurimisega läbiti 1,7 m ulatuses.

KIHT 5. Vahetult astangu ees on liiva all liivaga segunenud paeastangust lahti murenenud lubjakivilahmakad.

KIHT 6. Projekteeritava hoone loodeossa jääb aluspõhjaastang. Astanguesisel alal puuraugud aluspõhjani ei ulatu. Astangu peal avaneb aluspõhi Alamordoviitsiumi Pakerordi lademe lubjakiviga, mis jääb 3,4...6,2 m sügavusele maapinnas, abs kõrgusele 31,4...34,0 m. Lubjakivilasundi ülemises, kuni 2,1 m paksuses osas, on õhukesekihiline mergli vahekihtidega vaegtugev lubjakivi.

KIHT 7. Valdavalt keskmisekihilise kohati ka paksu kihilise tugeva lubjakiviga. Puurimise järgi oli lubjakivi vähelõheline. Puurimisega läbiti lubjakivi abs kõrguseni 26,0 m. Lubjakivi lamamiseks on glaukoniitliivakivi.

Kiht	Pinnas	$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	<b>E</b> MPa	<b>c</b> kPa	$\varphi$ kraad	$\sigma_c$ MPa	<b>k</b> m/ööp.	Pos.
1	Täitepinnas	20					5	
2	Täitepinnas: tuhk	15					1	
3	Peen- ja keskliiv	18	10	0	31		5	27a
4	Kruus ja veerised	19	20	0	35		10	27b
5	Liiv ja lahmakad	23	25	0	38		5	15a
6	Lubjakivi vähetugev	25				15	15	15b
7	Lubjakivi tugev	26,5				55	5...50*	15b

\*- sõltub lõhedest

$\gamma$  – pinnase mahukaal

**E** – deformatsioonimoodul

$\varphi$  – sisehõõrdenurk

**c** – nidusus

$\sigma_c$  – kaljupinnase survetugevus veeküllastunud olekus

**k** – filtratsioonimoodul

Pos – positsioon kaevetööde kategooriate määramiseks SNiP IV-2-82 järgi

## 4.2 Pinnasevesi

17.12.2019 oli pinnasevesi 2,6...5,4 m sügavusel maapinnast abs kõrgusel 32,6...34,8 m, mis vihmast sügist arvestades peaks olema sesoonset aasta keskmist ületav veeseis ja lähedane maksimaalsele. Täites, liivades, kruusades ja lubjakivis asub ühtne veelade, mis toitub valdavalt sademetest ja Ülemiste järvest läbi liivade liikuvast veest. Vee liikumissuund on loodesse, kus maapind on tunduvalt madalam.

## 4.3 Vundament

Hoone rajatakse osaliselt põhjaplaadile, mis toetub paekivi peale ning osaliselt rostvärkidele ja vaivundamendile. Tugevusklassid täpsustakse põhi- või tööprojekti staadiumis. Orienteeruvad tugevusklassid on esitatud [LISAS B](#). Vaiade liik on puurvaiad. Projektis on valitud Fundex puurvaiad, aga neid saab asendada samaväärsete vaiadega, kui need tagavad projekteeritud kandevõime, on vibratsioonivabad ning projekteeritud rostvärgi töötamisviis on tagatud.

#### 4.4 Vertikaalsed ja horisontaalsed kandekonstruktsioonid ning põhilised piirdetarindid

Põrand pinnasel -2. korrusel on projekteeritud C35/45 betoonist ning armeeritud põhivõrguga B500B Ø16 s=200/200 mm ning mikrokiuga. Ülemine pind töödeldakse pinnakõvendiga Neodur HE3. Põhjaplaadi paksuseks on 600mm. Kalded valatakse kandva plaadi osaga koos.

Maa-alused raudbetoonseinad on monoliitsed, projekteeritud C35/45 betoonist ning armeeritud põhivõrguga B500B Ø16 s=200/200 mm. Seinte paksused on 300 kuni 400mm.

#### 4.5 Trepid ja pandused

Trepid ja mademed on projekteeritud C35/45 betoonist. Mademed toetatakse seinte peale TSS-102 konsoolidega ning trepid ja mademed kinnitatakse omavahel valuankrutega (näiteks Vemo). Betooniklass on valitud konsooli kandevõimetabelist ja standardsest armeeringust lähtuvalt – konsooli tootja annab kandevõimed ja armeeringud C35/45 betooniklassi jaoks.

#### 4.6 Erimeetmed

Vundamendid ja maa-aluse osa välisseinad valatakse veekindlast betoonist ning on soovitatav lisaks sellele paigaldada väljapoole hüdroisolatsiooni kiht.

Radooni kogunemise oht puudub, kuna parkla on avatud ja trepikoja pindala on väike ning hoone kasutamisel on trepikojas piisav õhu liikumine, et takistada radooni kogunemist. Soovi korral saab paigaldada trepikoja alla radoonitõkke, kuigi otsesest vajadust ei ole.

Maa-alused vertikaalsed konstruktsioonid tuleb isoleerida maapealsetest konstruktsioonidest horisontaalse hüdroisolatsiooniga.

Deformatsioonivuugi kohal paigaldatakse vuugi tihendamiseks sobilikud tooted (näiteks Tricoflex® membrane sealing profiles). Tooted täpsustakse tööprojekti sõlmedes EK osas.

## 5 MAAPEALSED KONSTRUKTSIOONID

### 5.1 Kandvad ja jäigastavad konstruktsioonid

#### 5.1.1 Betoonkonstruktsioonid

Hoone kandeskelett koosneb raudbetoonpostidest, raudbetoon vahelagedest ning raudbetoonseinaelementidest.

Vahelaeplaadid bürookorrustel on projekteeritud C35/45 betoonist ning armeeritud põhivõrguga B500B Ø16 s=200/200 mm. Vahelaeplaatide paksus on 300 mm.

Vahelaeplaadid parklakorrustel on projekteeritud C35/45 betoonist ning armeeritud põhivõrguga B500B Ø16 s=200/200 mm ja mikrokiuga. Ülemine pind töödeldakse pinnakõvendiga Neodur HE3. Parklakorruuste vahelaeplaatide paksused on 350 mm ja 400 mm. Kalded valatakse kandva plaadi osaga koos. Kiu sisalduse määrab betooni tootja.

1. korruse lagi on soojustatud XPS 500 soojustusega ning soojustuse peal on pealevalu kiht teraskiudbetoonist C35/45 paksusega 100mm. EVS 812-8:2018 nõuab soojustussüsteemide jaoks A2-s2,d0 (juhul kui korruuste arv < 16), seetõttu servadesse, kus XPS saab lõket saada tuleb paigaldada vastav mittepõlev materjal vähemalt 20cm ulatuses (näiteks vahtklaasist soojustus). Kiu sisalduse määrab betooni tootja. Kalded valatakse pealevalu kandva osaga. Ülemine pind töödeldakse pinnakõvendiga Neodur HE3.

Maapealsed raudbetoonseinad on monteeritavad ja on projekteeritud C30/37 betoonist ning armeeritud põhivõrguga B500B Ø12 s=200/200 mm. Seinte paksused on 200 kuni 300mm.

Monoliitpostid on projekteeritud C25/30 kuni C50/60 betoonist. Armeeringud täpsustakse põhiprojekti staadiumis. Betoonpostide ristlõiked ja kasutatava betooni klassid on erinevad, et võrdsustada pingeid postidel ning selle tulemusena – võrdsustada deformatsioone, et ei tekiks suuri erinevusi enamkoormatud ja vähemkoormatud postide vahel.

### 5.1.2 Teraskonstruksioonid

Teraskonstruksiooniga diagonaaljõude vastuvõtvad tuuleristid on projekteeritud nelikanttorudest S355J2.

### 5.1.3 Kivikonstruksioonid

Šahtiseinad on õõnesbetoonplokkidest, mis valatakse täis C25/30 betooniga.

### 5.1.4 Puitkonstruksioonid

Puitkonstruksioonid puuduvad.

## 5.2 Põhilised piirdetarindid

Esitatud projekti graafilises osas.

## 5.3 Sise- ja välistreppide kandekonstruksioonid

Trepid ja mademed on projekteeritud C35/45 betoonist. Mademed toetatakse seintele TSS- 102 konsoolidega ning trepid ja mademed kinnitatakse omavahel valuankrutega (näiteks Vemo). Betooniklass on valitud konsooli kandevõimetabelist ja standardsest armeeringust lähtuvalt – konsooli tootja annab kandevõimed ja armeeringud C35/45 betooniklassi jaoks.

## 5.4 Rõdukonstruksioonid

Rõdukonstruksioonid puuduvad.

## 5.5 Mittekandvad seinakonstruksioonid

Esitatud arhitektuurses osas.

Töö nimetus: Fahle büroo- ja parkimishoone  
Töö number: PH2204  
Objekti aadress: Tartu mnt. 80m, Tallinn, Harju maakond, 10112

EELPROJEKT  
KONSTRUKTSIOONID  
SELETUSKIRI: EK-3-01

## 5.6 Katusekonstruktsioonid

Katuslagi bürookorrustel on projekteeritud C35/45 betoonist ning armeeritud põhivõrguga B500B  $\varnothing 16$   $s=200/200$  mm. Keskkonnaklass XC1/X0, tulepüsivus R120. Katuslae plaadi paksus 380mm.

Tüüpkonstruktsioonid kajastuvad graafilises osas.

## LISA A. KONSTRUKTSIOONIDE ÜLDNÕUDED

Antud lisa määrab ehituskonstruksioonide tolerantsid ja viimistlusklassid, ning kasutatavate kinnitite ja valmistoodete tehnilised nõuded. Kui projekti joonistel ei ole näidatud teisiti, siis kehtivad käesolevas dokumendis toodud nõuded.

### A.1 Raudbetoonkonstruksioonid

Raudbetoonpindade kvaliteediklassid on järgmised: Eksponeeritavate betoonpindade klass A. Viimistletavad betoonpinnad klass B, vundamendid – klass C, kui joonistel ei ole näidatud teisiti (BÜ4: BETOON JA RAUDBETOON. Betooni pinnad, Eesti betooniühing 2010). Üldnõuded vastavalt standardile EVS-EN 1992-1-1 Eurokoodeks 2: Betoonkonstruksioonide projekteerimine. Osa 1-1: Üldreeglid ja reeglid hoonetele.

Monoliitsed raudbetoonkonstruksioonid valmistatakse vastavalt klassi 1 nõuetele (EVS EN 13670 Betoonkonstruksioonide ehitamine), kui joonistel ei ole näidatud teisiti.

### A.2 Betoonvalmistooted

Betoonvalmistoodete üldnõuded on esitatud standardis EVS-EN 13369 Betoonvalmistoodete üldeeskirjad. Raudbetoonist valmistooted monteeritakse vastavalt klassi 1 nõuetele (EVS-EN 13670 Betoonkonstruksioonide ehitamine), kui joonistel ei ole näidatud teisiti.

Kui joonistel ei ole näidatud teisiti tuleb loetletud elementide puhul arvestada ka järgmiste standarditega:

- Postid, talad ja vardad: EVS-EN 13225
- Seinaelemendid: EVS-EN 14992
- Õõnespaneelid: EVS-EN 1168
- Trepid: EVS-EN 14843

### A.3 Teraskonstruksioonid

Teraskonstruksioonid valmistatakse ja monteeritakse vastavalt normaalklassi nõuetele (EVS EN 1090 Teras- ja alumiiniumkonstruksioonide valmistamine), kui joonistel ei ole näidatud teisiti. Üldnõuded vastavalt standardile EVS-EN 1993-1-1 Eurokoodeks 3: Teraskonstruksioonide projekteerimine. Osa 1-1: Üldreeglid ja reeglid hoonete projekteerimiseks.

### A.4 Kivikonstruksioonid

Kivikonstruksioonide tolerantsi- ja kvaliteediklassid vastavalt standarditele EVS EN 1996-1-1 ja EVS EN 1996-2 (Eurokoodeks 6: Kivikonstruksioonide projekteerimine. Osa 1-1: Üldreeglid sarrustatud ja sarrustamata kivikonstruksioonide projekteerimiseks ja Osa 2: Projekteerimise alused, materjalide valik ja tööde tegemine).

### A.5 Geotehnilised konstruksioonid

Geotehniliste konstruksioonide nõuded vastavalt eeltoodud peatükkidele sõltuvalt konstruksioonimaterjalist. Üldised nõuded vastavalt standardile EVS-EN 1997-1 Eurokoodeks 7: Geotehniline projekteerimine. Osa 1: Üldeeskirjad.

### A.6 Kinnitid, liited ja valmistooted

Valmistooted saab asendada samaväärse analoogtootega juhul, kui asendus on vastutava konstruktori poolt kinnitatud. Valmistoodete paigaldus teostada tootja juhendi järgi.

#### A.6.1 Sarrus- ja pingestusteras

Sarrusteras peab vastama EVS-EN 10080 standardi nõuetele. Armatuurvarraste igasugune keevitamine tuleb teostada vastavalt standardile EVS-EN ISO 17660.

#### A.6.2 Poldid, mutrid ja seibid

Töö nimetus: Fahle büroo- ja parkimishoone  
Töö number: PH2204  
Objekti aadress: Tartu mnt. 80m, Tallinn, Harju maakond, 10112

EELPROJEKT  
KONSTRUKTSIOONID  
SELETUSKIRI: EK-3-01

Kuuskantpeapoldid peavad vastama EVS-EN ISO 4014 standardi nõuetele.

Mutrid peavad vastama EVS-EN ISO 4032 standardi nõuetele.

Seibid peavad vastama EVS-EN ISO 7089 standardi nõuetele.

### A.6.3 Keevisliited

Keevise kvaliteediklass C vastavalt EVS-EN ISO 5817 standardile.

## LISA B. Tugevusklassid

Antud lisa määrab ehituskonstruksioonide tugevusklassid. Kui projekti joonistel ei ole näidatud teisiti, siis kehtivad käesolevas dokumendis toodud nõuded.

Betoonkonstruktsioonid	Monoliitpostid: C25/30, C30/37, C35/45, C40/50, C45/55, C50/60 Monteeritavad seinapaneelid: C30/37 Laeplaadid ja katuslaed: C30/37, C35/45 Järelvalud: vastavalt tugevama elemendi betooni klassile
Teraskonstruktsioonid	S355J2
Kivikonstruktsioonid	Columbia Kivi täisvalatud C25/30 betooniga
Geotehnilised konstruktsioonid	Vaiad: C25/30 Rostvärgid: C30/37 (täpsustakse põhi- või tööprojekti) Põhjaplaat: C35/45 Monoliitseinad: C35/45
Poldid, mutrid ja seibid	8.8
Keevisliited	Keevisliited teha võrdtugevalt liite kõige nõrgema elemendiga
Soojustus	Vundamendid (trepikoda): XPS500 1. korruse lagi parklas XPS500 (servad A2-s2,d0)

## LISA C. Keskkonnaklassid

Betoonkonstruktsioonid	Väga kuivas siseruumis (köetavad kontori- ja äripinnad): X0 Kuivas siseruumis: XC1 Välisõhus vertikaalsed pinnad: XC3+XD1+XF2 Välisõhus horisontaalsed pinnad: XC4+XD3+XF4
Teraskonstruktsioonid	C3 Märkus: pinnakate kestvusklass H
Kivikonstruktsioonid	Väliskeskkonnaga kokkupuutuvad müürid: MX3 Sisemised müürid: MX1
Geotehnilised konstruktsioonid	Vaiad ja rostvargid: XC2 (täpsustakse põhi- või tööprojektis) Põhjalaat: XC4+XD3+XF4 (täpsustakse põhi- või tööprojektis) Maa-alused välisseinad: XC3+XD1+XF2 (täpsustakse põhi- või tööprojektis)
Terasest kinnitid ja keevisliited	Kuivas keskkonnas: C1 Niiskes keskkonnas siseruumis: C2 Ülejäänud: C3 Märkus: pinnakate kestvusklass H

## LISA D. Tulepüsivus

Hoone kandekonstruktsioonide tulepüsivus on – R120.

Betoonkonstruktsioonid	Tulepüsivus tagatakse kaitsekihiga
Teraskonstruktsioonid	Kaitstakse tuletõkkeplaatidega, tuletõkkevõõbaga, värvimisega või dimensioneeritakse üle – esitakse põhi- või tööprojekti graafilises osas
Kivikonstruktsioonid	Kivikonstruktsioonide tulepüsivus saavutatakse piisava müüri paksusega
Terasest kinnitid ja keevisliited	Kandvate konstruktsioonide liited ja kinnitid, mis on tuletundlikud ja asuvad tuleohtlikus tsoonis isoleeritakse tulekindlate plaatidega, või kaetakse tulekindla materjaliga (tuletõkkevõõp, betoon, värv). Täpsemad meetmed esitakse põhi- või tööprojekti graafilises osas, kui nende vajadus tekkib. Valmistoodete tulepüsivust saavutatakse tootja juhendi järgi.