

**OBJEKT:** **HEKAMERK LAOHOONE**  
**Leiva 8**  
**12618 Tallinn**

**KONSULTATSIOONI FAAS:** **KÖIDE 5 - EHITUSKONSTRUKTSIOONID**  
**EELPROJEKT**

**TÖÖ NR:** **18HKM10**

**TELLIJA** **Hekamerk OÜ**  
Leiva tn 4, 12618 Tallinn  
Reg. 11228309  
Tel: +372 6776300  
info@hekamerk.ee

**PEAPROJEKTEERIJA:** **Agabus Arhitektid OÜ**  
Joa 2/1, 10127 Tallinn  
Reg. 12706490  
MTR EEP003036  
Tel: +372 52 12091  
mattias@agabus.eu

**PROJEKTEERIJAD:** **E.Kivi Inseneribüroo OÜ**  
Väike-Ameerika tn 8-312, 10129 Tallinn  
Reg. 11274516  
MTR EEP000818

**Vastutav projekteerija:** Egon Kivi  
Diplomeeritud ehitusinsener, tase 7  
Tel: +372 5258639  
egon@ekib.ee

**Kuupäev:** 11.11.2019

---

1.	Üldosa.....	1
1.1	Üldandmed.....	1
1.2	Hoonete lühikirjeldus.....	1
1.3	Projekteerimistööde piiritus.....	2
1.4	Alusdokumendid.....	2
1.4.1	Lähteandmed.....	2
1.4.2	Ehitusuuringud.....	2
1.4.3	Normdokumendid ja juhendmaterjalid.....	3
	Üldine:.....	3
	Koormused:.....	3
	Raudbetoonkonstruktsioonid:.....	3
	Teraskonstruktsioonid:.....	3
	Kivikonstruktsioonid:.....	4
	Puitkonstruktsioonid:.....	4
	Geotehnika:.....	4
	Tuleohutus:.....	4
	Isolatsioon:.....	4
	Muu kirjandus:.....	4
1.5	Kasutatavad arvutiprogrammid:.....	5
2.	Põhinõuded hoone kandekonstruktsioonidele.....	5
2.1	Hoone projekteeritud kasutusiga.....	5
2.2	Ehitiste konstruktsioonide töökindlus.....	5
2.2.1	Tagajärgede klass ja töökindlusklass.....	5
2.2.2	Järelevalveklass.....	5
2.2.3	Kvaliteedi- ja tolerantsiklass.....	5
2.3	Normatiivsed koormused.....	5
2.3.1	Omakaalu koormused.....	6
2.3.2	Kasuskoormused.....	6
	Hoonete vahelagede, rõdude ja treppide kasuskoormus:.....	6
	Ladude koormused:.....	6
	Kahveltõstuki koormus:.....	6
	Maa-aluse garaaži ja sõidukite pindade kasuskoormused:.....	7
	Teisaldatavate vaheseinte omakaalust tingitud koormuslisa vahelae:.....	7
	Horisontaalkoormus rinnatisele ja barjäärile:.....	7
	Katuste kasuskoormused:.....	7
	Muud koormused:.....	7
2.3.3	Lumekoormus.....	7

---

2.3.4	Tuulekoormus.....	8
2.3.5	Temperatuurikoormus .....	8
2.4	Osavarutegurid ja koormuskombinatsioonid.....	8
2.4.1	Osavarutegurid.....	8
2.4.2	Kandepiirseisundid .....	9
2.4.3	Kasutuspiirseisundid.....	9
2.5	Kandekonstruktsioonide tulepidavus.....	9
2.6	Välispiirete soojajuhtivus .....	10
2.7	Piirete helipidavus .....	10
	Sisepiirdele esitatavad heliisolatsiooninõuded:.....	10
	Välispiiretele esitatavad heliisolatsiooninõuded: .....	10
2.8	Hoone piirdetarindite niiskustehniline turvalisus, õhupidavus .....	10
2.9	Korrosioonikaitse .....	12
2.9.1	Betoonkonstruktsioonid.....	12
2.9.2	Teraskonstruktsioonid.....	12
3.	Uuringud.....	13
3.1	Ehitusgeoloogilised tingimused.....	13
3.1.1	Geoloogiline ehitus (väljavõtte uurimustöö aruandest) .....	13
3.1.1.1	Reljeef.....	13
3.1.1.2	Geoloogiline ehitus .....	13
3.1.1.3	Pinnasevesi.....	14
3.1.2	Geotehnilised tingimused .....	14
3.1.2.1	Looduslikud tingimused .....	14
3.1.2.2	Geotehnilised tingimused .....	14
3.1.2.3	Lähteandmed projekteerimiseks.....	14
3.2	Radooniohutus .....	15
4.	Hoone konstruktsioonid.....	16
4.1	Lammutatavad konstruktsioonid .....	16
4.2	Pinnasetööd .....	16
4.2.1	Kaevandid .....	16
4.2.2	Täited.....	16
4.3	Hoone kandekarkass .....	16
4.4	Hoone üldjäikus.....	16
4.5	Vundamendid .....	17
4.6	Keldriseinad .....	17
4.7	Soklid .....	17
4.8	Keldri põrand.....	18
4.9	Põrand pinnasel.....	18
4.10	Radooniohu vähendamise lahendus .....	19

---

4.11	Väliskeskkonnas olevad raudbetoonkonstruktsioonid .....	19
4.12	Postid.....	19
4.12.1	Raudbetoonpostid.....	19
4.13	Siseseinad.....	20
4.13.1	Sisekandeseinad .....	20
4.13.2	Mittekandvad siseseinad.....	20
4.14	Välisseinad.....	21
4.14.1	Raudbetoonseinad .....	21
4.14.2	Kergseinad.....	21
4.15	Talad.....	21
4.15.1	Monteeritavad raudbetootalad .....	21
4.15.2	Kohapeal valatavad raudbetootalad .....	22
4.15.3	Terastalad.....	22
4.16	Vahelaed.....	22
4.16.1	Vahelae pealiskonstruktsioonid .....	23
4.17	Katuslagi.....	23
4.17.1	Katuse pealiskonstruktsioonid .....	24
4.18	Trepid .....	25
4.18.1	Sisetrepid.....	25
4.18.2	Välisestrepid .....	25
4.19	Varikatused .....	25
4.20	Avad horisontaal- ja vertikaalkonstruktsioonides.....	26

## 1. Üldosa

### 1.1 Üldandmed

<b>Ehitusobjekt:</b>	Hekamerk laohoone Leiva 8 12618 Tallinn
<b>Tellij:</b>	Hekamerk OÜ Leiva tn 4, 12618 Tallinn Reg. 11228309 Tel: +372 6776300 e-mail: <a href="mailto:info@hekamerk.ee">info@hekamerk.ee</a>
<b>Peaprojekterija:</b>	Agabus Arhitektid OÜ Joa 2/1, 10127 Tallinn Reg. 12706490 MTR EEP003036 Tel: +372 5212091 e-mail: <a href="mailto:mattias@agabus.eu">mattias@agabus.eu</a>
<b>Projekteerija:</b>	E.Kivi Inseneribüroo OÜ Väike-Ameerika 8-312, 10129 Tallinn Reg. 11274516 MTR EEP000818 Vastutav spetsialist : Egon Kivi (diplomeeritud ehitusinsener, tase 7) Tel: +372 5258639 e-mail: <a href="mailto:egon@ekib.ee">egon@ekib.ee</a>

### 1.2 Hoonete lühikirjeldus

Projekteeritav lao- ja büroohoone rajatakse Tallinna linna Mustamäe linnaossa Leiva tn 8 krundile (katastriüksuse tunnus 78401:101:3972).

Projekteeritav lao- ja büroohoone on riskülikulise põhiplaaniga.

Hoone võib jagada kolmeks suureks mahuks:

- külm suur ladu
- soe suur ladu
- 3 korruselise osa, kus 1 korrusel asub müügisaal ja ladu, 2 korrusel büroo ning 3 korrusel tehniline ruum.

Hoonel on osaline maa-alune korrus, milline asub sooja suure lao ning 3-korruselise osa all. Maa-alune korrus on kasutusel autoparklana, sissepääsuga kagupoolsest küljest.

Laohoone ehitatakse kokku Leiva tn 10 krundil paikneva büroo- ja laohoonega.

Osaliselt jääb hoone Leiva tn 10 krundile (üleulatuse servituut).

Hoone kandekonstruktsioonideks kasutatakse peamiselt tehaselise valmistusega raudbetoonedimente, katus ja katusekandjad on peamiselt teraskonstruktsioonid:

- rb postid
- rb riivid ja talad
- rb vahelae õõnespaneelid
- rb keldriseina- ning soklipaneelid
- rb seinapaneelid
- katuse terasfermid, -talad, -sidemed
- katuse kandev profiilplekk

Hoone sokkel on monteeritavast raudbetoonist soklipaneelidest. 3 korruselise hoonemahu välisseinad ning sooja suure lao otsasein on planeeritud rajada kolmekihilistest monteeritavatest raudbetoonist seinapaneelidest. Ladude välisseinad rajatakse kergpaneelidest.

Hoone sisemised kandeseinad on planeeritud rajada valdavalt kas armeeritud ja täisbetoneeritud õõnes-betoonplokkidest või monteeritavatest raudbetoonpaneelidest.

Vahelagi on valdavas osas planeeritud tehaseelise valmistusega monteeritavatest raudbetoonist õõnespaneelidest.

Vahelaepaneelid toetatakse monteeritavatest raudbetoonist postidele toetatud eelpingeriividele või raudbetoonist seinapaneelidele.

Hoone katusekonstruktsioon on valdavalt teraskonstruktsioonis – terasfermid, -talad, -sidemed ning kandev profiilplekk.

Hoone on planeeritud toetuma madalvundamentidele. Kuna pinnasevesi jääb planeeritavast keldripõrandast kõrgemale on maa-aluse osaga hooneosa plaanitud rajada plaatvundamendile.

Hoone stabiilsus ja ruumiline jäikus tagatakse kandekarkassi, monteeritavatest õõnespaneelidest vahelagede, kandvast terasplekist katuslagede ning postide vaheliste jäikussidemete ja jäikusseinte koostööna.

### 1.3 Projekteerimistöde piiritlus

Projekteerimisdokumentatsioon on koostatud eelprojekti staadiumis vastavalt Eesti standardile EVS 932:2017 Ehitusprojekt.

### 1.4 Alusdokumendid

#### 1.4.1 Lähteandmed

Käesoleva projekti koostamisel on aluseks võetud:

- Projekteeritav Hekamerk laohoone arhitektuurne eelprojekt

**Arhitektuur:** Agabus Arhitektid OÜ  
Joa 2/1, 10127 Tallinn  
Reg. 12706490  
MTR EEP003036  
Tel: +372 5212091  
e-mail: mattias@agabus.eu

#### 1.4.2 Ehitusuuringud

Käesoleva projekti koostamisel on aluseks võetud:

- **Ehitusgeoloogilised uuringud:**
- töö nr 2765 „Geotehnika aruanne Kadaka tee 74h, 76h, 76j“  
OÜ Geotehnika Inseneribüroo G.I.B. (reg. kood 10112450) poolt 12-14.04.2017 teostatud väliuuringud.
- töö nr 1892 „Ehitusgeoloogiline uuring Tallinnas Kadaka tee 76D/76H“  
OÜ Geotehnika Inseneribüroo G.I.B. (reg. kood 10112450) poolt 16 ja 20-21.11.2006 teostatud väliuuringud.
- **Radooni uuringud:**  
Radooni uuringuid antud krundi piires eelprojekti staadiumis teostatud ei ole.

### 1.4.3 Normdokumendid ja juhendmaterjalid

#### Üldine:

- EVS 932:2017 Ehitusprojekt
- EVS-EN 1990:2002+NA:2002 Eurokoodeks. Ehituskonstruksioonide projekteerimise alused
- Nõuded ehitusprojektile (Majandus- ja taristuministri määrus nr 97, 21.07.2015)
- Tehnilised nõuded mitteeluhoonetele 2017 (Riigi Kinnisvara AS, juuni 2017)

#### Koormused:

- EVS-EN 1990:2002+NA:2002 Eurokoodeks. Ehituskonstruksioonide projekteerimise alused
- EVS-EN 1991-1-1:2002+NA:2002 Eurokoodeks 1: Ehituskonstruksioonide koormused. Osa 1-1: Üldkoormused. Mahukaalud, omakaalud, hoonete kasukoormused
- EVS-EN 1991-1-2:2004+NA:2007 Eurokoodeks 1: Ehituskonstruksioonide koormused. Osa 1-2: Üldkoormused. Tulekahjukoormus
- EVS-EN 1991-1-3:2006+NA:2006 Eurokoodeks 1: Ehituskonstruksioonide koormused. Osa 1-3: Üldkoormused. Lumekoormus.
- EVS-EN 1991-1-4:2005+NA:2007 Eurokoodeks 1: Ehituskonstruksioonide koormused. Osa 1-4: Tuulekoormus
- EVS-EN 1991-1-5:2004+NA:2007 Eurokoodeks 1: Ehituskonstruksioonide koormused. Osa 1-5: Üldkoormused. Temperatuurikoormus
- EVS-EN 1991-1-6:2005+NA:2006 Eurokoodeks 1: Ehituskonstruksioonide koormused. Osa 1-6: Üldkoormused. Ehitusaegsed koormused
- EVS-EN 1991-1-7:2005+NA:2006 Eurokoodeks 1: Ehituskonstruksioonide koormused. Osa 1-7: Üldkoormused. Erakorralised koormused

#### Raudbetoonkonstruktsioonid:

- EVS-EN 1992-1-1:2005+NA:2007 Eurokoodeks 2: Betoonkonstruktsioonide projekteerimine. Osa 1-1: Üldreeglid ja reeglid hoonetele
- EVS-EN 1992-1-2:2005+NA:2008 Eurokoodeks 2: Betoonkonstruktsioonide projekteerimine. Osa 1-2: Üldreeglid. Tulepüsivus
- EVS-EN 206:2014+A1:2016 Betoon. Spetsifitseerimine, toimivus, tootmine ja vastavus.
- EVS 814:2003 Normaalebetooni külmakindlus. Määratlused, spetsifikatsioonid ja katsemeetodid
- EVS-EN 13670:2010 Betoonkonstruktsioonide ehitamine
- EVS-EN 1504 Betoonkonstruktsioonide kaitsmiseks ja parandamiseks kasutatavad tooted. Määratlused, nõuded, kvaliteedi-kontroll ja vastavuse hindamine

#### Teraskonstruktsioonid:

- EVS-EN 1993-1-1:2005+NA:2006 Eurokoodeks 3. Teraskonstruktsioonide projekteerimine. Osa 1-1: Üldreeglid ja reeglid hoonete projekteerimiseks
- EVS-EN 1993-1-2:2006+NA:2007 Eurokoodeks 3: Teraskonstruktsioonide projekteerimine. Osa 1-2: Üldeeskirjad. Tulepüsivusarvutus
- EVS-EN 1993-1-8:2005+NA:2006 Eurokoodeks 3: Teraskonstruktsioonide projekteerimine. Osa 1-8: Liidete projekteerimine
- EVS-EN 1090-1:2009+A1:2011 Teras- ja alumiiniumkonstruktsioonide valmistamine. Osa 1: Kandeelementide vastavushindamine.
- EVS-EN 1090-2:2008+A1:2011 Teras- ja alumiiniumkonstruktsioonide valmistamine. Osa 2: Tehnilised nõuded teraskonstruktsioonidele.
- EVS-EN ISO 12944-2:2017 Värvid ja lakid. Teraskonstruktsioonide korrosioonitõrje kaitsvate värvkattesüsteemidega. Osa 2: Keskkondade klassifikatsioon.

- EVS-EN ISO 12944-3:2017 Värvid ja lakid. Teraskonstruksioonide korrosioonitõrje kaitsvate värvkattesüsteemidega. Osa 3: Projekteerimispõhimõtted.
- EVS-EN ISO 12944-5:2018 Värvid ja lakid. Teraskonstruksioonide korrosioonitõrje kaitsvate värvkattesüsteemidega. Osa 5: Kaitsvad värvkattesüsteemid.

#### **Kivikonstruktsioonid:**

- EVS-EN 1996-1-1:2005+A1:2012+NA:2013 Eurokoodeks 6: Kivikonstruktsioonide projekteerimine. Osa 1-1: Üldreeglid sarrustatud ja sarrustamata kivikonstruktsioonide projekteerimiseks.
- EVS-EN 1996-2:2006+NA:2009 Eurokoodeks 6: Kivikonstruktsioonide projekteerimine. Osa 2: Projekteerimise alused, materjalide valik ja tööde tegemine.
- EVS-EN 1996-3:2006+NA:2009 Eurokoodeks 6: Kivikonstruktsioonide projekteerimine. Osa 3: Armeerimata kivikonstruktsioonide lihtsustatud arvutus.

#### **Puitkonstruktsioonid:**

- EVS-EN 1995-1-1:2005+NA:2007+A1:2008+NA:2009. Eurokoodeks 5: Puitkonstruktsioonide projekteerimine. Osa 1-1: Üldist. Üldreeglid ja reeglid hoonete projekteerimiseks.
- EVS-EN 1995-1-2:2005+NA:2006. Eurokoodeks 5: Puitkonstruktsioonide projekteerimine. Osa 1-2: Üldreeglid. Tulepüsivusarvutus.

#### **Geotehnika:**

- EVS-EN 1997-1:2005. Eurokoodeks 7: Geotehniline projekteerimine. Osa 1: Üldeeskirjad
- EVS-EN 1997-2:2007. Eurokoodeks 7: Geotehniline projekteerimine. Osa 2: Pinnaseuuringud ja katsetamine

#### **Tuleohutus:**

- EVS 812-7:2018 Ehitiste tuleohutus. Osa 7: Ehitistele esitatava tuleohutusnõude.
- EVS 812-4:2018 Ehitiste tuleohutus. Osa 4: Tööstus- ja laohoonete ning garaažide tuleohutus.
- Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded ja nõuded tuletõrje veevarustusele (Siseministri määrus nr 17, 30.03.2017).

#### **Isolatsioon:**

- EVS 842:2003 Ehitiste heliisolatsiooninõuded. Kaitse müra eest.
- EVS 840:2017 Juhised radoonikaitse meetmete kasutamiseks uutes ja olemasolevates hoonetes.
- EVS-EN ISO 6946:2017 Hoonete piirdetarindid ja komponendid. Soojustakistus ja soojustälbivus. Arvutusmeetodid.
- EVS-EN ISO 10211:2017 Külmasillad hoones. Soojusvoolud ja pinnatemperatuurid. Detailed arvutused.
- EVS-EN ISO 10077-2:2017 Akende, uste ja luukide soojuslik toimivus. Soojustälbivuse arvutus. Osa 2: Raamide numbriline arvutusmeetod.
- EVS-EN ISO 13788:2012 Hoone elementide ja piirdetarindite soojus- ja niiskustehniline toimivus. Kriitilise pinnaniiskuse ja elemendisese kondenseerumise vältimine. Arvutusmeetodid.

#### **Muu kirjandus:**

- Määrused ja seadused
- Ehituskonstruktõri käsiraamatud
- Eesti Betoonühingu (BÜ) juhendmaterjalid
- Soome Betoonühingu (BY) juhendmaterjalid

- Soome ehitusinseneride liidu (RIL) juhendmaterjalid
- TarindiRYL 2010
- MaaRYL 2010
- Toodete kataloogid

## 1.5 Kasutatavad arvutiprogrammid:

- Autodesk Robot Structural Analysis 2020
- Autodesk Revit Structure 2020
- Advandce Steel 2020
- AutoCAD 2020
- Microsoft Word
- Microsoft Excel
- THERM Finite Element Simulator 7.6.1.0

## 2. Põhinõuded hoone kandekonstruktsioonidele

### 2.1 Hoone projekteeritud kasutusiga

Vastavalt EVS-EN 1990:2002 jaotis 2.3

Projekteeritud kasutusea kategooria	4
Projekteeritud kasutusiga (aastad)	50

### 2.2 Ehitiste konstruktsioonide töökindlus

Vastavalt Eesti standardile EVS-EN 1990:2002 Lisa B.

#### 2.2.1 Tagajärgede klass ja töökindlusklass

Vastavalt EVS-EN 1990:2002 Lisa B.3

Tagajärgede klass:	CC2 (keskmised tagajärjed)
Töökindlusklass:	RC2
Koormuste tegur $K_{F1}$	1.0

#### 2.2.2 Järelevalveklass

Vastavalt EVS-EN 1990:2002 Lisa B.4 ja B.5

Projekteerimise järelevalve tase:	DSL2 (tavaline järelevalve)
Ehitusaegne järelevalve tase:	IL2 (tavaline järelevalve)

#### 2.2.3 Kvaliteedi-ja tolerantsiklass

Teraskonstruktsioonid valmistatakse ja monteeritakse vastavalt normaalklassi nõuetele (EVS-EN 1090-1:2009+A1:2011 ja 1090-2:2008+A1:2011), kui joonisel ei ole määratud teisiti.

Raudbetoonkonstruktsioonid valmistatakse ja monteeritakse vastavalt tolerantsiklassile 1 (EVS-EN 13670:2010), kui joonisel ei ole määratud teisiti.

### 2.3 Normatiivsed koormused

Hoone konstruktsioonidele mõjuvad vertikaalkoormused (omakaal, kasuskoormused, lumekoormus) ja horisontaalkoormused (pinnasesurve, tuulekoormus, rõhtkoormus piiretele ja käsipuudele).

### 2.3.1 Omakaalu koormused

Vastavalt standardile EVS-EN 1991-1-1:2002+NA 2002  
Täpsemalt vaata konstruktsioonitüübid.

### 2.3.2 Kasuskoormused

Vastavalt standardile EVS-EN 1991-1-1:2002+NA:2002

#### Hoonete vahelagede, rõdude ja treppide kasuskoormus:

Ruumi liik vastavalt kasutamise iseloomule	Pinna klass	$q_k$ kN/m <sup>2</sup>	$Q_k$ kN
Kontori- ja ametipinnad: - 2 korruse büroopind	B	3.0	4.0
Koolitusruum 2 korrusel	C1	3.0	4.0
Terrass		3.0	2.0
Trepid		3.0	2.0
Müügisaal 1 korrusel	D1	5.0	4.0
Tehnilised ruumid*		5.0	4.0

\* - täiendavalt täpsustada põhiprojekti staadiumis.

#### Ladude koormused:

Kaupade ladustamiseks kasutatakse riulisüsteeme.

Ruumi liik vastavalt kasutamise iseloomule	Pinna klass	$q_k$ kN/m <sup>2</sup>	$Q_k$ kN
Väike soe ladu – VSL Väike- ja peenkauba riulisüsteem	E1	7.5	7.0
Suur soe ladu – SSL Kaubaaluste riulisüsteem Max 4 riulit Ühe kaubaaluse kaal max 1000kg		Täpsustada* PP- staadiumis	Täpsustada PP- staadiumis
Suur külm ladu – SKL Kaubaaluste riulisüsteem Max 4 riulit Ühe kaubaaluse kaal max 1000kg		Täpsustada* PP- staadiumis	Täpsustada PP- staadiumis

\* $q_k$  – redutseeritud pinnakoormus (koormus riulilt + kahveltõstukite koormus).

$Q_k$  – maksimaalne punktkoormus

Kaubaaluste riulisüsteemid:

2-ne riul 1950x1100mm

3-ne riul 2850x1100mm

4-ne riul 3700x1100mm

Laoriulite asetus vastavalt arhitektuursetele plaanidele.

#### Kahveltõstuki koormus:

Vastavalt tellija lähteandmetele:

Tõstuki tüüp - Yale MR14	$Q_k$ kg
Tõstevõime	1400

Omakaal	3112
Teljekoormus tühjalt, esi/taga (kahvel tagasi tõmmatud)	1977/1135
Teljekoormus koormatult, esi/taga (kahvel ette tõmmatud)	682/3830
Teljekoormus koormatult, esi/taga (kahvel tagasi tõmmatud)	1778/2735

Töötavaid kahveltõstukeid on 2tk.

### Maa-aluse garaaži ja sõidukite pindade kasuskoormused:

Liikluspinna klass	$q_k$ kN/m <sup>2</sup>	Teljekoormus $Q_k^*$ kN
F – sõiduki brutokaal $\leq 30$ kN	2.0	20.0

\* Punktkoormuste vaheline kaugus - 1.8m.

Koondatud koormuse  $Q_k$  mõjumisala - 100x100mm<sup>2</sup> (F).

### Teisaldatavate vaheseinte omakaalust tingitud koormuslisa vahelaele:

Vaheseina omakaal $g_k$ kN/m	$q_k$ kN/m <sup>2</sup>
< 1.0	0.5
>1 $\leq$ 2.0	0.8
>2 $\leq$ 3.0	1.2
> 3.0	Vastavalt konkreetsele olukorrale

### Horisontaalkoormus rinnatisele ja barjäärile:

Koormatud pinna klass	$q_k$ kN/m
Klass B	1.0
Klass D	1.0
Klass E	2.0
Klass F	5.0

### Katuste kasuskoormused:

Katused, kuhu pääseb ainult hoolduseks ja remondiks	Katuse klass	$q_k$ kN/m <sup>2</sup>	$Q_k$ kN
Kalle kuni 20	H	0.75	1.5

Eeldus: kasuskoormus  $q_k$  mõjub pinnale  $A=10$ m<sup>2</sup>.

### Muud koormused:

Katusele paigaldatakse ballast-kinnitusega päikesepaneelid.

Arvestatud on katusele päikesepaneelide paigalduskoormusega – 0.50 kN/m<sup>2</sup>.

### 2.3.3 Lumekoormus

Vastavalt standardile EVS-EN 1991-1-3:2006+NA:2006

Normatiivne lumekoormus maapinnal:	$s_k = 1.5 \times 1.5 = 2.25$ kN/m <sup>2</sup>
Lumekoormuse kujutegur katusel ( $\alpha < 30^\circ$ )	$\mu_1 = 0.8$
Avatustegur	$C_e = 1.0$
Soojustegur	$C_t = 1.0$
Lume kuhjumise kujutegur	$\mu_2 = \mu_s + \mu_w$
Lume kuhjumine tuulest	$\mu_w = 0.8 - 2.5$

Lume kuhjumine katustelt allavarisevast lumest	$\mu_s$
Hange pikkus	$l_s = 2 - 9 \text{ m}$

Vastavalt tellija soovile on standardikohast lumekoormust suurendatud 1.5 korda.

### 2.3.4 Tuulekoormus

Vastavalt standardile EVS-EN 1991-1-4:2005+NA:2007

Tuule baaskiirus:	$v_b = 21 \text{ m/s}$
Keskmine tuulekiirus:	$v_{m(13)} = 14.9 \text{ m/s}$
Keskmine tuule baaskiirusrõhk:	$q_b = 0.276 \text{ kPa}$
Maastikutüüp:	III
Hoone kõrgus maapinnast:	$z = \sim 13 \text{ m}$
Turbulentsi intensiivsus:	$I_{v(13)} = 0.265$
Pinnavormitegur:	$C_{0(13)} = 1.0$
Karedustegur:	$C_{r(13)} = 0.812$
Tippkiirusrõhk:	$q_{p(13)} = 0.520 \text{ kPa}$
Tuulerõhk pindadele (tegurid vastavalt standardile):	$w_e = q_p(z_e)C_{pe}$

### 2.3.5 Temperatuurikoormus

Vastavalt standardi EVS-EN 1991-1-5:2004+NA:2007 on väliskeskkonda jäävatele konstruktsioonidele arvestatud:

- minimaalne ühtlane temperatuurikomponent  $\Delta T_{u,\min} = -35^\circ\text{C}$ .
- maksimaalne ühtlane temperatuurikomponent  $\Delta T_{u,\max} = +35^\circ\text{C}$ .
- konstruktsioonelemendi temperatuur selle valmimise ajal  $T_0 = +10^\circ\text{C}$ .

## 2.4 Osavarutegurid ja koormuskombinatsioonid

Vastavalt standardile EVS-EN 1990:2002+NA:2002

### 2.4.1 Osavarutegurid

Osavarutegurid, kui konstruktsiooni või -elemendi purunemisel, stabiilsuskaol saab määravaks materjali tugevus, pinnase kandevõime kaotus jms :

Alalised koormused (ebasoodne mõju)	$\gamma_{Gj,\text{sup}} = 1.2$
Alalised koormused (soodne mõju)	$\gamma_{Gj,\text{inf}} = 1.0$
Ainult alaliskoormus (ebasoodne mõju)	$\gamma_{Gj,\text{sup}} = 1.35$
Muutuvad koormused (ebasoodne mõju)	$\gamma_Q = 1.5$
Muutuvad koormused (soodne mõju)	$\gamma_Q = 0.0$

Osavarutegurid, kui määravaks saab vundamentide ja muude pinnasega seonduvate konstruktsioonelementide vajumine :

Alalised koormused (ebasoodne mõju)	$\gamma_{Gj,\text{sup}} = 1.0$
Alalised koormused (soodne mõju)	$\gamma_{Gj,\text{inf}} = 1.0$
Muutuvad koormused (ebasoodne mõju)	$\gamma_Q = 1.3$
Muutuvad koormused (soodne mõju)	$\gamma_Q = 0.0$

Osavarutegurid, kui määravaks saab staatiline tasakaal (nt ümberlüke):

Alalised koormused (ebasoodne mõju)	$\gamma_{Gj,\text{sup}} = 1.1$
Alalised koormused (soodne mõju)	$\gamma_{Gj,\text{inf}} = 0.9$
Muutuvad koormused (ebasoodne mõju)	$\gamma_Q = 1.5$

Muutuvad koormused (soodne mõju)	$\gamma_Q = 0.0$
----------------------------------	------------------

Erakordses arvutusolukorras on kandepiirseisundi koormuste osavaruteguriks 1.0.

## 2.4.2 Kandepiirseisundid

Alalise või ajutise arvutusolukorra koormuskombinatsioonid (põhikombinatsioonid):

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

Erakordse arvutusolukorra koormuskombinatsioonid:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + A_d + \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

## 2.4.3 Kasutuspiirseisundid

Normkombinatsioon (taastumatute piirseisundite puhul):

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Tavaline kombinatsioon (taastuvate piirseisundite puhul):

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Tõenäoline kombinatsioon (koormuse pikaajalise toime ja konstruktsiooni välimusega seotud piirseisundite puhul):

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

## 2.5 Kandekonstruktsioonide tulepidavus

Vastavalt standardile EVS 812-7:2018.

Hoone tuleohutusklass:	TP2
Hoone kasutusviis:	IV (müügisaal), V (büroo), VI (laod) , VII (parkla)
Hoone eripõlemiskoormus:	Büroo: < 600 MJ/m <sup>2</sup> Laod: > 1200 MJ/m <sup>2</sup> Parkla: < 600 MJ/m <sup>2</sup>
Hoone kandetarindite tulepüsivusklassid: - kandekonstruktsioonid: · parkla kandekonstruktsioonid; · maapealsed kandekonstruktsioonid; - kandvad tuletõkktarindid; - mitteandvad tuletõkktarindid	R120 R30 – R120 REI30 – REI120 EI30 – EI120

Raudbetoonkonstruktsioonide tulepüsivus tagatakse konstruktsiooni piisavate gabariitide ja sarruse betoonkaitsekihiga.

Kivikonstruktsioonide tulepüsivus tagatakse nõuetele vastavate materjalide kasutamisega.  
Läbiviikude tulepidavus tagatakse sertifitseeritud vuukide ja läbiviikude tihendamise lahendustega.  
Teraskonstruktsioonide tulepüsivus tagatakse tulekaitsevõõbaga.  
Konstruktsioonide ja piirete tulepidavusnõuded on näidatud konstruktsioonide tüübijoonistel.  
Tuleohutusnõuded vt. täpsemalt tuleohutusosa seletuskirjast.

## 2.6 Välispiirete soojajuhtivus

Tellija poolt soovitud piirdetarindite soojajuhtivused (U-arv):

Piirdetarind	W/m <sup>2</sup> K
Välissein	0.16 – 0.20
Sokkel, keldrisein	0.16 – 0.20
Katuslagi	0.10 – 0.17
Põrand pinnasel (vastavalt standardile EVS 6946:2017)	0.21 (serva alal)

Nõuded välispiirete soojajuhtivusele on antud konstruktsiooni tüübijoonistel.

## 2.7 Piirete helipidavus

Vastavalt standardile EVS 842:2003 Ehitiste heliisolatsiooninõuded. Kaitse müra eest.

### Sisepiirdele esitatavad heliisolatsiooninõuded:

Eeldusel, et helirõhutase müraallikaga ruumis ei ületa  $L_{pA,max} < 80dB$ .

Ruumi tüüp	R' <sub>w</sub> (dB)	L' <sub>n,w</sub> (dB)
Büroo tööruumide vahel, tööruumide ja üldkasutatavate ruumide vahel	48	63
Büroo konfidentsiaalsust vajavate tööruumide vahel, tööruumide ja üldkasutatavate ruumide vahel	≥ 52	63
Büroo tööruumide vahel, tööruumide ja üldkasutatavate ruumide vahel kui seinas on uks	34 (uks ≥ 30 dB)	

Nõuded piirete helipidavusele on antud konstruktsiooni tüübijoonistel.

### Välispiiretele esitatavad heliisolatsiooninõuded:

Liikluse müra normtase hoonetes:

Hoone ja ruumi tüüp	Müra normtase L <sub>pA,eq,T</sub> (dB)
Nõupidamisruumides, kabinetides, õppeklassides jne ja nendega võrdsustatud ruumides	-päeval 35

Välispiirde ühisisolatsioon  $R'_{tr,s,w} + C_{tr}$  ei tohiks olla väiksem piirväärtustest:

Ruumi tüüp	Välismüra tase L <sub>pA,eq,T</sub> vahemikud (dB)						
	≤55	56-60	61-65	66-70	71-75	76-80	>80
Bürooruumid ja nendega võrdsustatud tööruumid	-	30	30	35	40	45	50

Nõuded piirete helipidavusele on antud konstruktsiooni tüübijoonistel.

## 2.8 Hoone piirdetarindite niiskustehniline turvalisus, õhupidavus

Niiskusturvalisuse ja õhupidavuse tagamise üldised põhimõtted ning lahendused:

- Hoonet ümbritsev maapind kujundatakse pinnavett (sademe- ja lumesulamisvesi) hoone tarinditest eemale hoidvaks.
- Hoone alused ja vundamendid projekteeritakse selliselt, et neile ei mõjuks liigsuur niiskuskoormus ning oleks takistatud niiskuse tungimine siseruumidesse ja tarinditesse:

- tarindite õige paigutus;
- maapinna kujundamine;
- kasutatakse õigete omaduste ja struktuuriga pinnaseid;
- piisav veeärastus (vajadusel dreenaaz);
- hüdroisolatsioon;
- hüdroisolatsiooni kaitsmine.
- Hoone välispinnad ja tarindite liitekohad projekteeritakse ja ehitatakse selliselt, et vesi ei saaks tungida ega valguda tarindite sisse ja neid kahjustada.  
Arvestatakse vett liikuma panevate jõududega nagu:
  - tuul ja tuulesurve mõju;
  - kapillaarne vool;
  - valgumine raskusjõu mõjul.
- Välispiirete niiskustehnilise toimimise tagamiseks tõkestatakse veeauru liikumine seestpoolt tarinditesse:
  - tarindi soojemasse külge paigaldatava ja küllaldast veeaurutakistust omava aurutõkkega;
  - õhutiheda õhutõkkega;
  - tihedate läbiviikude ja muude detailidega.
- Transpordi, ladustamise ja ehitamise ajal kaitsta ehitusmaterjale ja tarvikuid ning valmis hooneosi vee ja niiskuse eest ning hoolitseda, et tarinditesse ei jääks kahjustaval määral niiskust (kriitiline niiskus).
- Võimaldatakse ülemäärasele ehitusniiskusele kuivamine tarindit kahjustamata:
  - niiskel tarindil võimaldatakse enne järgmist ehitusetappi piisavalt kuivada, vajadusel protsessi kiirendades nt ajutise kuivatussüsteemiga;
  - võimaldatakse ülemäärasele niiskusele eemaldumisvõimalus selliselt, et see ei kahjustaks niiskustundlikke materjale ja tarindeid.

Väljakuivav ehitusniiskus ei tohi ületada niiskusele tundlike materjalide kriitilist niiskust. Viimistluskihtide ja -materjalide paigaldamisel peab alusmaterjali niiskus olema väiksem kui kasutatava toote või lahenduse kriitiline niiskus tootja andmetel. Tootja andmete puudumisel võib kriitilise niiskuse piirväärtusena kasutada suhtelist niiskust 75% ja sellele vastavat materjali niiskussisaldust massi- või mahuprotsentides.

- Ehitamisaegseid tarindite niiskuskaitse võimalusi:
  - Välisseina soojusisolatsiooni kaitsta tööde teostamise ajal võimaliku märgumise eest kuni on teostatud projektikohane fassaadikate ning parapett. Eriti oluline on kaitsta soojustuse ülaserava, et sademed ei pääseks isolatsioonimaterjali sisse või seina ja isolatsiooni vahele.
  - Katuslaele paigaldatakse aurutõkkeks kummibituumen-rullmaterjal, mis toimib tööde ajal hüdroisolatsioonina ning hiljem auru ja õhutõkkena.
  - Katuslae isolatsioonitööd teostatakse selliselt, et oleks takistatud sadevete ja niiskuse sattumine katusekatte alla ehitustööde käigus.
  - Radooniisolatsiooni membraani ehitamine teostatakse soovituslikult kahes osas – müüre läbiv osa paigaldatakse tarindite ehitamise ajal ning põrandamembraan pärast katusetarindite veekindlaks saamist.
- Võimalusel välditakse vee- ja kütetorustike paigutamist põranda- või seinatarinditesse. Torusid peab olema lihtne kontrollida ja parandada.
- Tagatakse nõuetekohane ekspluatatsiooniaegne sisekliima.

## 2.9 Korrosioonikaitse

### 2.9.1 Betoonkonstruktsioonid

Vastavalt standardile EVS-EN 206:2014+A1:2016:

Konstruktsioon	Keskkonna kirjeldus	Keskkonna-klass
Seinad üldiselt	Madala õhuniiskusega siseruumid	XC1
Seinad niisketes ruumides	Mõõduka või kõrge õhuniiskusega siseruumid	XC3
Vahelaed üldiselt	Madala õhuniiskusega siseruumid	XC1
Vahelaed niisketes ruumides	Mõõduka või kõrge õhuniiskusega siseruumid	XC3
Vundamendid	Kaua veega kontaktis olevad pinnad	XC2
Vertikaalsed pinnad väliskeskkonnas. Välisseinad	Vaheldumisi märg ja kuiv. Vihma ja külma eest kaitsmata püstsed betoonpinnad.	XC4/XF1
Soklite välispind	Vaheldumisi märg ja kuiv. Pinnad millele langevad kloriide sisaldavad piisad.	XC4/XF2/XD1
Soklite sisepind vastu pinnast	Kaua veega kontaktis olevad pinnad	XC2
Soojade garaažide rõhtsad pinnad	Kandvad pörandad, mida koormavad õhkrehvidega transpordivahendid ja millele langevad kloriide sisaldavad piisad.	XC3/XD1/ XM1
Rõhtsad pinnad väliskeskkonnas. Trepid, pandused, plaadid.	Sillutised, millele langevad kloriide sisalduvad piisad. Vaheldumisi märg ja kuiv.	XC4/XF4/XD3
Rõhtsad pinnad väliskeskkonnas. Betoonkattega sõidutee.	Sõiduteede sillutised, millele langevad kloriide sisalduvad piisad. Vaheldumisi märg ja kuiv.	XC4/XF4/XD3/ XM1

Betoonkonstruktsioonide keskkonnapüsivus tagatakse keskkonnatingimustele vastava betooni koostise ning sarruse betoonkaitsekihiga.

Täpsemalt on keskkonnaklassid toodud konstruktsioonide tüübijoonistel.

### 2.9.2 Teraskonstruktsioonid

Teraskonstruktsioonide kattesüsteemide valimise peamised parameetrid on keskkonnatingimuste tüüp ja kattesüsteemide eeldatav kestvus.

Köetud ruumid	C1
Kütmata ruumid	C2
Konstruktsioonid soojustuskihis	C3
Väliskeskkond	C3

Teraskonstruktsioonide kattesüsteemide eeldatav kestvus - kõrge (H) 15-25 aastat (EVS-EN ISO 12944-1:2017).

### 3. Uuringud

#### 3.1 Ehitusgeoloogilised tingimused

Ehitusgeoloogilise uuringu aruande on koostanud OÜ Geotehnika inseneribüroo G.I.B (töö nr 2765). Järgnevad alapunktid on väljavõtte uurimistöö aruandest.

##### 3.1.1 Geoloogiline ehitus (väljavõtte uurimustöö aruandest)

###### 3.1.1.1 Reljeef

Uuritud ala paikneb laugel meretasandikul. Reljeef on tasane, maapinna kõrgusarvud muutuvad vahemikus 11,1 - 13,0 meetrit.

###### 3.1.1.2 Geoloogiline ehitus

Pinnakate moodustavad merelise ja fluviolatsiaalse päritoluga liivad. Aluspõhjaks on Alam-Kambriumi Lontova kihistu sinisavid.

###### Käesolevas töös eraldati järgmised kihid:

**KIHT 1.** Muld. Pealne mullakiht sisaldab kasvujuuri ja veeriseid ning on kuni 15 cm paksune. Puuraugus PA13 asub sügavusel 2,8 – 3,1 m maapinnast muda (abs. 8,19 – 8,49 m).

**KIHT 2.** Täide, mullasegune liiv, sisaldab kohati betooni, veeriseid ja metalli. Kiht on kuni 5,50 m paksune (LP2). Täitekihi paksus on suurem Järveotsa tee poolsetes uuringupunktides.

**KIHT 3.** Mölline peenliiv. Kiht on kollakaspruuni ja helehalli värvusega, tihe kuni 0,9 m paksusega. Kiht esineb sügavusvahemikus 0,8 – 2,1 m (abs. 9,25 – 11,76 m) puuraukudes PA2-4, 7, 9, 10-12, 14. Löökpenetratsiooni katse järgi oli keskmine löökide arv 20 cm läbimiseks  $n = 11$  ning dünaamiline eritakistus  $p_d = 5,6$  MPa.

**KIHT 4.** Kesikliiv, pruuni värvusega ja tiheda konsistentsiga keskliiva sügavusvahemik on maapinnast 1,3 – 2,6 m. Kiht esineb puuraukudes PA1-3, 7, 10-11, 14. Löökpenetratsiooni katse järgi oli keskmine löökide arv 20 cm läbimiseks  $n = 28$  ning dünaamiline eritakistus  $p_d = 12,1$  MPa.

**KIHT 5.** Rohke liivaga savimöll, pruuni värvusega, pehme plastne kiht esineb puuraugus PA14, sügavusel 2,5 – 2,9 m maapinnast.

**KIHT 6.** Jämeliiv, tihe, rohke kruusaga, pruuni ja halli värvusega, esineb sügavusvahemikus 1,9 – 5,7 m maapinnast puuraukudes PA1-12, 14. Löökpenetratsiooni katse järgi oli keskmine löökide arv 20 cm läbimiseks  $n = 24$  ning dünaamiline eritakistus  $p_d = 10,1$  MPa.

**KIHT 7.** Peenliiv, pruuni ja halli värvusega tiheda konsistentsiga kiht esineb sügavusvahemikes 0,05 – 2,8 m ja 3,1 – 15,0 m maapinnast. Kihi alumine piir on arvestatud löökpenetratsiooni katse järgi. Löökpenetratsiooni katse järgi oli keskmine löökide arv 20 cm läbimiseks  $n = 24$  ning dünaamiline eritakistus  $p_d = 7,7$  MPa.

**KIHT 8.** Mölline peenliiv. Kihi sügavusvahemik on löökpenetratsiooni katsete järgi 11,4 – 24,4 m. Keskmine löökide arv 20 cm läbimiseks  $n = 16$  ning dünaamiline eritakistus  $p_d = 3,4$  MPa.

**KIHT 9.** Sinisavi. Kihi pealne pind on arvestatud löökpenetratsiooni katsete (LP 3,6, 9, 13) tulemusena, mis asub 22,0 - 24,4 m maapinnast (abs. – 10,57 kuni – 11,58 m). Keskmine löökide arv 20 cm läbimiseks  $n = 71$  ning dünaamiline eritakistus  $p_d = 12,5$  MPa.

### 3.1.1.3 Pinnasevesi

Uuringute ajal 12 - 14.04.2017.a. asus pinnasevesi 1,9...3,4 meetri sügavusel maapinnast (abs. 8,03 – 9,66 m). Vettkandvateks kihtideks on kihid 4, 6, 7 - keskliiv, jämeliiv ja peenliiv. Mõõdetud tase on keskmine, pinnasevee taseme võimalik kõikumine on 0,2...0,4 meetrit. Pinnasevee tase jälgib reljeefi ning vee liikumine toimub loode suunas. Vabapinnaline veelade toitub sademetest.

Vastavalt varasemate uuringute laborianalüüsile on pinnasevesi nõrgalt agressiivne betooni W4 vastu (argesiivne süsihape).

### 3.1.2 Geotehnilised tingimused

#### 3.1.2.1 Looduslikud tingimused

Ala geoloogiline ehituse ülemise osa pinnakattest moodustab täide (kiht 2) ja looduslik kasvukiht (kiht 1). Nende all lasuvad tihedad merelised peen – , jäme – ja keskliivad.

#### 3.1.2.2 Geotehnilised tingimused

Geotehnilised tingimused hoone rajamiseks on üldiselt head. Geoloogilises lõikes esinevad erineva terastikulise koostisega liivad. Liivakompleks on piisava tugevusega ehitusalus.

Vundeerimissügavusele jääb kruus – ja jämeliiv. Vundamendisüvendi rajamisel tuleb vältida liivade loodusliku struktuuri rikkumist.

Raskendavaks asjaoluks on kohati kuni 5,5 m paksune erineva koostisega täitekihi esinemine.

Täitekihi paksus on suurem Järveotsa tee poolsetes uuringupunktides.

Normatiivne külmumissügavus on Tallinna piirkonnas 1,2 meetrit.

#### 3.1.2.3 Lähteandmed projekteerimiseks

Pinnaste omadused on esitatud normsuurustena tabelis 1. Arvutusväärtused  $X_d$  tuleb määrata normväärtuse  $X_k$  kaudu valemiga  $X_d = X_k / \gamma_m$ , kus  $\gamma_m$  on pinnase omaduse osavarutegur.

Tabel 1. Normsuurused:\*

Kihi nr			1	2	3	4	6	7	8
Nimetus			Täide	Muld	Mölline peenliiv	Keskliiv	Jämeliiv	Peenliiv	Mölline peenliiv
Mahukaal		kN/m <sup>3</sup>		17	18,5	19,0	19,0	20,0	18,5
<b>Dreenitud tugevus</b>									
Nidusus	C'	kPa		-	3	53	53	33	3
Sisehõõrdenurk	φ	°		-	31	41	40	38	31
Deformatsiooni moodul	E	MPa		-	15	60	55	50	20
Filtratsioonimoodul	k	m/ööp		-	0,5	3,0	4,0	1,0	0,5
Dünaamiline eritaksitus		MPa		-	5,6	12,1	10,1	7,7	3,4

\* Arvutusväärtused  $X_d$  tuleb määrata normväärtuse  $X_k$  kaudu valemiga  $X_d = X_k / \gamma_m$ , kus  $\gamma_m$  on pinnase omaduse osavarutegur (EPN – ENV 7.1, pp. 2.4.3.).

### 3.2 Radooniohutus

Pinnase radooniuringuid antud ehituskruundil ei ole eelprojekti staadiumis teostatud.

Ehituskruunt kuulub Harjumaa pinnase radooniriski kaardi (Eesti Geoloogiakeskus) järgi normaalse radoonisisaldusega pinnase alale (30 – 50 kBq/m<sup>3</sup>). Piirkonnas võib lokaalselt esineda ka suure radoonisisaldusega pinnaseid (≥50 kBq/m<sup>3</sup>).

Vajadusel võib läbi viia pinnase radooniuringud (vastavalt EVS 840:2017) ning täpsustada projektlahendust.

Vastavalt Eesti standardile EVS 840:2017 „Juhised radoonikaitse meetmete kasutamiseks uutes ja olemasolevates hoonetes“ peab hoonete elu-, puhke-, ja tööruumides radoonitase olema alla 300 Bq/m<sup>3</sup> (soovituslikult < 200 Bq/m<sup>3</sup>). Antud nõue võib tulevikus ka karmistuda.

Pinnase radoonisisalduse tase	Pinnase radoonisisaldus (Bq/m <sup>3</sup> )	Meetmed radooni hoonesse sattumise vältimiseks
Väike	alla 10000	Baaslahenduse (radoonimembraan + tuulutustorustik) asemel võib moodustada radoonitõkke tihedast betoonplaadist + õhutihedad liitumised teiste tarinditega
<u>Normaalne</u>	10000-50000	Baaslahenduse (radoonimembraan + tuulutustorustik) asemel võib loobuda tuulutustorustikust või asendada radoonimembraan põrandaaluse tuulutustorustikuga ning tiheda betoonplaadiga (korralikult tihendatud ja järeltöödeldud pragudeta betoon) ning õhutihedad liitumised teiste tarinditega.
Suur	50000-250000	Radoonitõkke baaslahendus (radoonimembraan + põrandaalune tuulutus)
Ülisuur	üle 250000	Kompleksed radoonikaitse meetmed

Normaalse ja suure radoonisisaldusega piirkondades tuleks pärast hoone kasutuselevõttu esimesel talvel teostada siseõhu radoonisisalduse kontrollmõõtmised esimesel korrusel.

Kontrollmõõtmisi on soovitatav korrata mõne aasta möödudes ja ka edaspidistel perioodidel veendumaks, et hoones ei ole eksploatatsiooni käigus tekkinud võimalikke lekkeid.

## 4. Hoone konstruktsioonid

### 4.1 Lammutatavad konstruktsioonid

Kinnistul olemasolevad hooned puuduvad.

### 4.2 Pinnasetööd

Ehitusplats süvendatakse, täidetakse ja tihendatakse (kihtide paksuses 0,2...0,3m) selliselt, et oleks võimalik rajada projektikohaseid pinna- ja pealisehitisi ning selliselt, et oleks välditud krundil või naaberkrundidel olevate säilitavate rajatiste, ehitiste, haljastuse vms kahjustamine.

Pinnasetöödel juhinduda:

- MaaRYL 2010 *ptk 22 Pinnasetööd* - nõuetest ja juhistest

#### 4.2.1 Kaevandid

Vastavalt ehitusgeoloogilisele uuringule esineb planeeritava hoone alla jäävas pinnases kohati erineva koostisega täitekiht. Täitekihi paksus uuritud ala piires varieerub ulatudes maapinnast valdavalt kuni 2,2m sügavuseni aga võib ulatuda kohati ka sügavamale. Maapinnast täitekihiga sarnastele sügavustele ulatub ka nõrgemate tugevusomadustega mölline peenliiva kiht (kiht3).

Kogu hoone alt tuleb eemaldada täite- ja kasvupinnas (kiht 1 ja 2) ning mölline peenliiva kiht (kiht 3).

Vajalikud tagasitäide tehakse mineraalse täitega.

Kui kaevetöödel ilmneb ehitusgeoloogias toodu osas olulisi erinevusi (pinnasekihtide koostis, lasumissügavus vms) tuleb informeerida tellija esindajat ning projekteerijat seisukoha võtmiseks ning lahenduse võimalikuks korrigeerimiseks.

Pinnasevee alandamise organiseerib vajadusel ehituse töövõtja.

Vundamendisüvendi rajamisel tuleb vältida liivade loodusliku struktuuri rikkumist.

#### 4.2.2 Täited

Üldjuhul, kui joonisel või üksikasjalises kirjelduses pole eraldi märgitud teisiti on eri taastäitmiskohtade tihendamise- ja kandenõuded järgmised:

- vundamendi alus  $D_t \geq 97\%$ ,  $E_1 \geq 60$  MPa,  $r = E_2/E_1 \leq 2.2$
- pinnasel põrandad  $D_t \geq 95\%$ ,  $E_1 \geq 50$  MPa,  $r = E_2/E_1 \leq 2.2$
- hoone ümbristäited  $D_t \geq 95\%$ ,  $E_1 \geq 50$  MPa,  $r = E_2/E_1 \leq 2.2$

Töövõtja kooskõlastab tellijaga iga täitematerjali kohta tehtud sõelumistulemused enne täitmise alustamist. Täitematerjali suurima osakese läbimõõt ei tohi olla üle 2/3 ühe tihenduskihi paksusest. Vundamendisüvendi rajamisel tuleb vältida liivade loodusliku struktuuri rikkumist.

### 4.3 Hoone kandekarkass

Hoone kandekarkass on planeeritud paigalvalu vundamentidest ning valdavalt monteeritavatest raudbetoonelementidest – postid, riivid, keldri- ja soklipaneelid, seinapaneelid, õõnespaneelid. Hoone vahelaed on valdavalt õõnespaneelidest. Katuslage kandvad konstruktsioonid on valdavalt terasest – fermid, talad. Katuslagi on valdavalt kandvast profiilplekist. Leiva 10 büroohoonega külgnev katuseosa on tuleohutuse kaalutlustel raudbetoonkonstruktsioonis – monteeritavatest kaldega raudbetoonkonstruktsioonis I-taladest ja õõnespaneelidest.

### 4.4 Hoone üldjäikus

Hoone stabiilsus ja ruumiline jäikus tagatakse jäikusseinte ja jäikussidemetega, millised kannavad horisontaalkoormused vundamentidele ja pinnasele. Horisontaalkoormused kantakse jäikusseintele ja jäikussidemetele horisontaalse diafragmana töötavate vahelaeplaatide ning

katusekonstruktsioonide kaudu.

## 4.5 Vundamendid

Projekteeritava hoone suhtelisele kõrgusmärgile  $\pm 0.00$  vastab absoluutne kõrgusmärk vt arh. osa. Normatiivne pinnase külmumissügavus antud piirkonnas on 1.2m. Ehitusgeoloogilised tingimused antud piirkonnas on üldjuhul head. Hoone on planeeritud toetuma madalvundamentidele. Kuna pinnasevesi jääb planeeritavast keldripõrandast kõrgemale on maa-aluse osaga hooneosa plaanitud rajada plaatvundamentidele. Keldrita hooneosas on karkassipostid ning soklipaneelid toetatud postvundamentidele. Keldrita hooneosa vundamendid toetatakse valdavalt heade tugevusomadustega jämeliiva kihile (kiht 6) või sarnaste omadustega peenliiva kihile (kiht 7). Kohati võib olla vajadus vundamendialuseks täiteks.

Keldriga hooneosa vundament toetatakse võimalusel otse jämeliiva kihile (kiht 6). Plaatvundamendi alla paigaldatakse betooniga nakkuv hüdroisolatsioon nt Grace Preprufe 160R või analoogne. Alternatiivina võib kasutada veekindlat betooni.

Keskkonnaklass (EVS-EN 206): XC2.  
Betoon klass: min C25/30.  
Sarrusterased: klass B500B.  
Vormipinnad (BÜ4): MUO-C.  
Paigaldamise tolerantsid (EVS-EN 13670:2010): tolerantsiklass 1.

## 4.6 Keldriseinad

Keldriseinad on planeeritud monteeritavast raudbetoonist. Keldriseina paneelid on paksusega min 200mm. Välisseina perimeetril lisandub keldriseinale sokli osas kas monteeritav väliskoorik või tehakse paneelid sokli osas 3-kihilistena. Paneelid toetuvad vundamendile, külgedelt rb postidele ning ülaserv on seotud vahelaega. Seinapaneelid ühendatakse rb-postidega paneelide otstes ja postidesse paigaldatakse trossaasadega, liide vundamendi ning vahelaega teostatakse ankurtappidega, vuugid betoneeritakse betooniga min C30/37. Keldriseintele paigaldatakse hüdroisolatsioon ning soojustatakse XPS - soojustusplaatidega. Viimistlemisel lähtuda arhitektuursetest joonistest.

Väliskoore välispind (BÜ4): sile vormipind MUO-A.  
Sisekoore sisepind (BÜ4): sile vormipind MUO-A (kui 1-kihiline), terashõõrutud pind THI-A (kui 3-kihiline)  
Sisekoore keskkonnaklass (EVS-EN 206): XC3.  
Väliskoore keskkonnaklass (EVS-EN 206): XC4/XF2/XD1  
Betoon klass (EVS-EN 206): min C30/37.  
Paigaldamise tolerantsid (EVS-EN 13670:2010): tolerantsiklass 1.  
Tulepüsivusklass: R120.

## 4.7 Soklid

Hoone soklid rajatakse kolmekihilistest monteeritavatest raudbetoonist SW – soklipaneelidest.

- Väliskoor:  
H<sub>min</sub> = 80mm
- Soojustus:  
Seinapaneelid soojustatakse polüstüreen soojustusega ( $\lambda \leq 0.033$  W/mK).  
H=200mm

- Sisekoor:  
H = 150 mm

Keldrita hoones osas toetuvad paneelid vundamentidele ning rb postidele. Seinapaneelid ühendatakse rb postidega paneelide otstesse ning postidesse paigaldatud trossaasadega, vuugid betoneeritakse betooniga min C25/30.

Viimistlemisel lähtuda arhitektuursetest joonistest.

Faasid: kõik nähtavad servad - 10x10mm

Välispind (BÜ4): sile vormipind MUO-A.

Sisepind (BÜ4): terashõõrutud pind THI-A.

Väliskoore keskkonnaklass (EVS-EN 206): XC4/XF2/XD1

Sisekoore keskkonnaklass (EVS-EN 206): XC3.

Paigaldamise tolerantsid (EVS-EN 13670:2010): tolerantsiklass 1.

Tulepüsivusklass: R60.

## 4.8 Keldri põrand

Keldrikorruse vundamendiplaadile paigaldatakse kalletega killustikalus millele valatakse raudbetoonist või teraskiudbetoonist põrand. Põrandaplaadi paksuseks on min 100mm. (Teraskiudbetoonist põrandaplaadi paksus, betooni klass ja kiudude kogus täpsustatakse tööprojekti staadiumis vastavalt projektis antud koormustele ja plaadi all olevate kihtide omadustele). Keldriseinad peavad kandma vahelagede koormust ning vastu võtma pinnase külgsurve.

Keskkonnaklass (EVS-EN 206): XC4, XD3.

Betooni klass (EVS-EN 206): min C35/45.

Pealmine pind (BÜ4): terashõõre THI-A.

Kvaliteediklass (BÜ7): A - 2 - II.

Tolerantsid (EVS-EN 13670:2010): tolerantsiklass 1.

Vt. konstruktsioonitüübid: KP01

## 4.9 Põrand pinnasel

Külma lao põrandaplaat on ette nähtud pinnasele toetavana ja raudbetoonist või teraskiudbetoonist kohapeal valatavana. Põrandaplaadi paksuseks on min 150mm.

(Teraskiudbetoonist põrandaplaadi paksus, betooni klass ja kiudude kogus täpsustatakse tööprojekti staadiumis vastavalt projektis antud koormustele ja plaadi all olevate kihtide omadustele).

Põrandad rajatakse 200-300mm paksuste kihtide kaupa tihendatud mineraalsele täitepinnasele (nt jäme- ja/või keskliiv või killustik).

Vahetult põranda alla tuleb rajada tihendatud dreniv killustikalus, paksusega min 300mm, kuhu paigaldatakse radooni kogumistorustik.

Põrandaplaat soojustatakse välisperimeetril XPS - soojustusega. Soojustuse paksus on välisservast kuni 1m kauguseni 200mm ja kuni 6m kauguseni 100mm.

Põrandaplaat eraldatakse kõigist vertikaal- ja horisontaalpindadest pehmest vahtplastist vuugiga ja vuugitakse elastse vuugimastiksiga. Põrandaplaat jaotatakse mahukahanemis- ja töovuukidega osadeks. Vuukide samm täpsustatakse koostöös betoonitööde teostajaga vastavalt kasutatavale tehnoloogiale. Betoonpõrand jagatakse mahukahanemisuukidega max 20m<sup>2</sup> üksikplaatideks, lõigatuna plaadi pealmisesse kihti 8...20h pärast betoneerimist, külgede suhtega max 1:1.5 ja küljepikkusega max 6m.

Keskkonnaklass (EVS-EN 206) : XC1

Betooni klass: min C25/30.

Pealmine pind (BÜ4): terashõõre THI-A.  
Kvaliteediklass (BÜ7): A - 2 - II.  
Tolerantsid (EVS-EN 13670:2010): tolerantsiklass 1.

Vt. konstruktsioonitüübid: PP01

## 4.10 Radooniohu vähendamise lahendus

Radoonikaitse projekteerimisel ja paigaldamisel lähtutakse:

- EVS 840:2017 Juhised radoonikaitse meetmete kasutamiseks uutes ja olemasolevates hoonetes.
- RT 81-11099

Esialgse info kohaselt jääb ehituskruunt Harjumaa pinnase radooniriski kaardi (Eesti Geoloogiakeskus) järgi normaalse radoonisisaldusega pinnase alale (30 – 50 kBq/m<sup>3</sup>). Piirkonnas võib lokaalselt esineda ka suure radoonisisaldusega pinnaseid (≥50 kBq/m<sup>3</sup>).

Normaalse radoonisisaldusega piirkonna radoonitõkke kolm võimalikku lahendust:

- radoonitõkke baaslahendus: radoonimembraan, mis eraldab õhutihedalt ja radooni difusioonile läbimatult pinnasele toetatud põranda pinnasest + põrandaalune torustik, mille kaudu tekitatakse pinnasesse hoone suhtes alarõhk ja ventileeritakse pinnasest radoon välja;
- radoonimembraan ilma põrandaaluse tuulutustorustikuta;
- põrandaalune tuulutustorustik + tihe betoonplaat (korralikult tihendatud ja järeltöödeldud pragudeta betoon) ning õhutihedad liitumised teiste tarinditega.

Vajadusel võib läbi viia pinnase radooniuuringud (vastavalt EVS 840:2017) ning täpsustada põhiprojekti staadiumis projektlahendust.

## 4.11 Väliskeskkonnas olevad raudbetoonkonstruktsioonid

Hoone gabariitidest välja jäävad raudbetoonkonstruktsioonid (välistrepid, pandused, äärekivid, sillutusplaadid, piirdeaia vundamendid jne) valatakse mittekülmakerkelisele tihendatud mineraalsele täiteaine kihile, mille alt on eelnevalt eemaldatud mulla- ja täitepinna. Kui pinnase külmakerkelisust ei suudeta tagada tuleb väliste raudbetoonkonstruktsioonide all kasutada XPS-soojutusplaate min survetugevusega 200kPa ja paksusega 100mm. Soojutus peab paiknema konstruktsiooni all kogu ulatuses ning ulatuma perimeetrist väljapoole minimaalselt 1.0m ulatuses.

Keskkonnaklass (EVS-EN 206): XC4/XF4/XD3 (üldjuhul).

Betoon klass (EVS-EN 206): min C35/45.

Sarrusterased (EVS-EN 10080): klass B500B.

Käidavad betoonpinnad (BÜ4): pinnatöötlus täpsustada.

Nähtavad vormipinnad (BÜ4): MUO-A.

Mittenähtavad vormipinnad (BÜ4): MUO-C.

Tolerantsid (EVS-EN 13670:2010): tolerantsiklass 1.

## 4.12 Postid

### 4.12.1 Raudbetoonpostid

**Sisepostid:**

Kogu hoone on valdavalt toetatud tehasealise valmistusega raudbetoonpostidele.

Raudbetoonpostid on valdavalt mõõtmetega 400x400mm.

Faasid: kõik nähtavad servad - 10x10mm

Vormipinnad (BÜ4): MUO-A (ruumi poolsed nähtavad pinnad).

Ülapind (BÜ4): terashöörutud pind THI-A (välisseina poolne pind).  
Keskkonnaklass (EVS-EN 206): XC3.  
Paigaldamise tolerantsid (EVS-EN 13670:2010): tolerantsiklass 1.  
Tulepüsivusklass: R60/R120.

#### **Välispostid:**

Hoone peasissepääsu kohal olev varikatus on osaliselt toetatud raudbetoonpostidele.  
Postid on tehaseelise ettevalmistusega või kohapeal valatavad. Postide mõõtmed on valitud arhitektuursetel kaalutlustel. Postid on mõõtmetega 800x500mm.

Vormipinnad (BÜ4): MUO-A  
Muud pinnad (BÜ4): terashöörutud pind THI-A.  
Keskkonnaklass (EVS-EN 206): XC4/XF2/XD1.  
Paigaldamise tolerantsid (EVS-EN 13670:2010): tolerantsiklass 1.  
Tulepüsivusklass: R60/R120.

### **4.13 Siseseinad**

#### **4.13.1 Sisekandeseinad**

Kandvad siseseinad tehakse kas monteeritavatest raudbetoonkonstruktsioonis seinapaneelidest paksusega 150 – 200mm või täisbetoneeritud ja armeeritud õõnesbetoonplokkidest müüritistest paksusega 190mm.

Hoone sisekandeseinad on ühtlasi hoonet jäigastavad.  
Armeerimine vastavalt konstruktsioonijoonistele.

Keskkonnaklass, betoon (EVS-EN 206): XC1 (üldjuhul) või XC3.  
Keskkonnaklass, müüritised (EVS-EN 1996-2:2006): MX1 (üldjuhul) või MX2.  
Müürimört (EVS-EN 998-2): min M10 (survetugevus min 10MPa)  
Täitebetoon (EVS-EN 206): peenbetoon min C25/30, täitematerjal  $D_{max}=8$ mm.  
Sarrusterased (EVS-EN 10080): klass B500B.  
Müüritise tolerantsid (EVS-EN 1996-2:2006): maks. tolerantsid vastavalt tabelile 3.1  
Paigaldamise tolerantsid (EVS-EN 13670:2010): tolerantsiklass 1.

Vt. konstruktsioonitüübid: SS01 / SS02 / SS03.

#### **4.13.2 Mittekandvad siseseinad**

Mittekandvate vaheseinte ülesanne on tagada piisav helipidavus ja vajadusel tulekaitse.  
Mittekandvad vaheseinad on üldjuhul kiviseinad, millised laotakse kandeseintest eraldi ehitusetapis kandvate vahelagede või kandva põrandaplaadi peale.  
Mittekandvad vaheseinad on valdavalt betoonplokkidest seinad paksusega 90 - 190mm.  
Mittekandvate kiviseinte ja vahelae konstruktsioonide vahele jäetakse vajadusel deformatsioonivuuk minimaalse kõrgusega 20 mm kui joonisel ei ole tähistatud teisiti. Vuuk täidetakse vastava paksusega mineraalvillaplaadiga ning vuugitakse ja/või kaetakse katteliistudega.

Mittekandvate vaheseinte ja kandvate konstruktsioonide – kandeseinad ja postid – ühenduskoht tuleb vormistada elastse ühendusena kasutades mastiksiti või liistvuuki kui ei ole määratletud teisiti. Samuti tuleks elastse ühendusena või liistvuugina vormistada ka erinevast materjalist mittekandvate seinte ühenduskohad (nt metallkarkassil kergseina ja mittekandva kiviseina vaheline vuuk).

Kerg- ja betoonõõnesplokkide ladumisel tuleb müüritised fikseerida ajutiste tugevdega kuni on teostatud nende projektikohane kinnitus ja tagatud nende projektikohane tugevus.

Keskkonnaklass, müüritised (EVS-EN 1996-2:2006): MX1 (üldjuhul) või MX2.

Müürimört (EVS-EN 998-2): min M10 (survetugevus min 10MPa)  
Täitebetoon (EVS-EN 206): peenbetoon min C25/30, täitematerjal  $D_{max}=8\text{mm}$ .  
Sarrusterased (EVS-EN 10080): klass B500B.  
Müüritise tolerantsid (EVS-EN 1996-2:2006): maks. tolerantsid vastavalt tabelile 3.1

Vt. konstruktsioonitüübid: SS03 / SS04 / SS05 / SS06.

## 4.14 Välisseinad

### 4.14.1 Raudbetoonseinad

Hoone osad välisseinad rajatakse kolmekihilistest monteeritavatest raudbetoonist SW – seinapaneelidest.

- Väliskoor:  
 $H_{min} = 80\text{mm}$
- Soojustus:  
Seinapaneelid soojustatakse polüstüreen soojustusega ( $\lambda \leq 0.033 \text{ W/mK}$ ).  
 $H=200\text{mm}$
- Sisekoor:  
 $H = 150 \text{ mm}$

Paneelid toetuvad vahelagedele ning rb postidele. Seinapaneelid ühendatakse rb postidega paneelide otstesse ning postidesse paigaldatud trossaasadega, liide sokli ning ülemiste seinapaneelidega teostatakse ankurtappidega, vuugid betoneeritakse betooniga min C25/30. Viimistlemisel lähtuda arhitektuursetest joonistest.

Faasid: kõik nähtavad servad - 10x10mm  
Välispind (BÜ4): sile vormipind MUO-A.  
Sisepind (BÜ4): terashõõrutud pind THI-A.  
Väliskoore keskkonnaklass (EVS-EN 206): XC4/XF2/XD1  
Sisekoore keskkonnaklass (EVS-EN 206): XC1 või XC3.  
Paigaldamise tolerantsid (EVS-EN 13670:2010): tolerantsiklass 1.  
Tulepüsivusklass: R60.

Vt. konstruktsioonitüübid: VS01.

### 4.14.2 Kergseinad

Suure sooja ja külma lao välisseinad teljel "A" ja "G" on planeeritud sandwich-kergpaneelidest paksusega 200mm. Paneelid on planeeritud paigaldada horisontaalselt.  
Pinna profileering ja värvus vastavalt arhitektuuriprojektile

Korrosioonikaitse eeldatav kestvus (EVS-EN ISO 12944-1): kõrge (H) > 15 aastat.  
Korrodeeruvusklass (EVS-EN ISO 12944-2): C3.  
Pinna profileering/värvus: vastavalt arhitektuuriprojektile.

Vt. konstruktsioonitüübid: VS02.

## 4.15 Talad

### 4.15.1 Monteeritavad raudbetoonitalad

Hoone vahelaed toetatakse monteeritavatele raudbetoonist eelpinge lõugtaladele. Lõugtalad toetuvad kas otse posti peadele või paigaldatakse peikonsoolide vahendusel.

Faasid: kõik nähtavad servad - 10x10mm  
Vormipinnad (BÜ4): MUO-A.  
Ülapind (BÜ4): terashõõrutud pind THI-A.  
Keskonnaklass (EVS-EN 206): XC3.  
Paigaldamise tolerantsid (EVS-EN 13670:2010): tolerantsiklass 1.  
Tulepüsivusklass: R60.

#### 4.15.2 Kohapeal valatavad raudbetoonialad

Kõik müüritises olevate avade sillused on kohapeal valatavad. Müüritise silluste minimaalne toetumispikkus on 200mm, kui joonisel ei ole märgitud teisiti.  
Armeerimine vastavalt konstruktsioonijoonistele.

Vormipinnad (BÜ4): MUO-A.  
Keskonnaklass (EVS-EN 206): XC1 või XC3.  
Paigaldamise tolerantsid (EVS-EN 13670:2010): tolerantsiklass 1.  
Sarrusterased (EVS-EN 10080): klass B500B.  
Tulepüsivusklass: R60.

#### 4.15.3 Terastalad

3 korruselises hoones on 2 korruse vahelagi osaliselt toetatud terasest WQ- keevistaladele. WQ- talad on ühest otsast toetuvad postidele ning teisest otsast riputatud katuse fermide külge.

Tugevusklass: S355 ( $f_y = 355 \text{ N/mm}^2$ ).  
Korrosioonikaitse eeldatav kestvus (EVS-EN ISO 12944-1): kõrge (H) > 15 aastat.  
Korrodeeruvusklass (EVS-EN ISO 12944-2): C1  
Tulepüsivusklass: R60.  
Pinnakate/värvus: vastavalt arhitektuuri- või sisekujundusprojektile.

#### 4.16 Vahelaed

Hoone vahelaed on monteeritavatest õõnespaneelidest paksusega 220mm, 265mm, 320mm või monoliitsest raudbetoonist.  
Vahelaed toetatakse kandeseintele, monteeritavatele raudbetoonialadele või terastaladele.  
Õõnespaneelide monteerimise ning monolitiseerimise ajaks tuleb kõik talad tugistada väändumise vältimiseks. Keskmistele taladele paigaldada õõnespaneelid mõlemale poole tala kordamõõda. Toed võib eemaldada pärast vuukide sarrustamist ning monoliitimisbetooni min 70%-se tugevuse saavutamist.  
Õõnespaneelidest vahelaed armeeritakse vastavalt vahelagede armeerimiskeemidele täiendavalt ring- ning vuugisarrusega ning kõikide vuukide monolitiseerimisega moodustatakse vahelaest jäik horisontaaldiafragma, milline kannab horisontaalkoormused kandeseintele või jäikussidemetele.  
Maa-aluse korruse laes kaetakse õõnespaneelid altpoolt kivivillaplaatidega tulepüsivusklassi R120 saavutamiseks.

Keskonnaklass (EVS-EN 206): XC1 (üldjuhul) või XC3.  
Sarrusterased (EVS-EN 10080): klass B500B.  
Nähtavad vormipinnad (BÜ4): MUO-A.  
Tolerantsid (EVS-EN 13670:2010): tolerantsiklass 1.  
Tulepüsivusklass: REI60 / REI120.

Vt. konstruktsioonitüübid: VL01 / VL02 / VL03 / VL04 / VL05.

## 4.16.1 Vahelae pealiskonstruksioonid

### Kontoriplokk

Kontoriploki osas tehakse kandvale vahelaele raudbetoonist või teraskiudbetoonist ujuvpõrand paksusega ~70mm.

Ujuvpõrand isoleeritakse kandvast vahelaest min 50mm paksuste pooljäikade mineraalvillaplaatidega (survetugevus min 20 kPa, dünaamiline jäikus min 10 MN/m<sup>3</sup>, nt Isover FLO). Ujuvpõrand isoleeritakse ~20mm laiuse vuugiga kõigist vertikaalkonstruksioonidest (nt Isover FLO 20mm).

Tehnilistes ruumides tehakse pealevalu otse kandvale aluspõrandale ning vibreerivad tehnoseadmed paigaldatakse vibroisolaatorite vahendusel.

Pealevalu jagatakse mahukahanemisvuukidega max 20m<sup>2</sup> üksikplaatideks, lõigatuna plaadi pealmisesse kihti 8...20h pärast betoneerimist (vuugi sügavus ~h/3), külgede suhtega max 1:1.5 ja küljepikkusega max 6m. Kui ruumi suurus jääb üksikplaadi jaoks vajalikesse piiridesse tehakse katkestus vaid ukseavas.

Pealevaluplaadile ei tohi toetuda kergplokkidest kiviseinad.

Keskonnaklass (EVS-EN 206): XC1 (üldjuhul).

Betoon klass (EVS-EN 206): min C25/30.

Sarrusterased (EVS-EN 10080): klass B500B.

Plaadi pealispind (BÜ4): THI-A.

Tolerantsid (EVS-EN 13670:2010): tolerantsiklass 1.

Vt. konstruksioonitüübid: VL01 / VL03 / VL04 / VL05.

### Soe suur ladu

Kontoriploki osas tehakse kandvale vahelaele raudbetoonist või teraskiudbetoonist ujuvpõrand paksusega ~120mm. Põrand isoleeritakse kandvast vahelaest nt PVC-kile abil.

Pealevalu isoleeritakse elastse vuugiga kõigist vertikaalkonstruksioonidest.

Pealevalu jagatakse mahukahanemisvuukidega max 20m<sup>2</sup> üksikplaatideks, lõigatuna plaadi pealmisesse kihti 8...20h pärast betoneerimist (vuugi sügavus ~h/3), külgede suhtega max 1:1.5 ja küljepikkusega max 6m. Kui ruumi suurus jääb üksikplaadi jaoks vajalikesse piiridesse tehakse katkestus vaid ukseavas.

Keskonnaklass (EVS-EN 206): XC3 (üldjuhul).

Betoon klass (EVS-EN 206): min C25/30.

Sarrusterased (EVS-EN 10080): klass B500B.

Plaadi pealispind (BÜ4): THI-A.

Tolerantsid (EVS-EN 13670:2010): tolerantsiklass 1.

Vt. konstruksioonitüübid: VL02.

## 4.17 Katuslagi

Valdavas osas on katuslae kandvaks konstruksiooniks terasfermid ja terastalad ning fermidele toetatud kandev profiilplekk h=153mm.

Profiilpleki piisava kinnitusega ning servavöödega moodustatakse katuslaest horisontaaldiafragma, milline kannab horisontaalkoormused jäigastavatele seintele ja jäikussidemetele.

Terasfermid, talad:

Tugevusklass: S355 (  $f_y = 355 \text{ N/mm}^2$  ).

Korrosioonikaitse eeldatav kestvus (EVS-EN ISO 12944-1): kõrge (H) > 15 aastat.

Korrodeeruvusklass (EVS-EN ISO 12944-2): C2

Tulepüsivusklass: R60.  
Pinnakate/värvus: vastavalt arhitektuuri- või sisekujundusprojektile.

Profiilplekk:

Tugevusklass: S350  
Korrosiooniklass (EVS-EN 12944-2): min C2  
Pinnakate/värvus: vastavalt arhitektuuri- või sisekujundusprojektile.

Vt. konstruktsioonitüübid: KL01 / KL02.

Leiva 10 büroohoonega külgnev katuseosa teljel "5", "6", "7" on monteeritavatest kaldega eelpinge l-taladest, millele toetub õõnespaneelidest katuslagi. Talad toetuvad posti peadele ankrupoltide vahendusel.

Raudbetoontalad:

Faasid: kõik nähtavad servad - 10x10mm  
Vormipinnad (BÜ4): MUO-A.  
Ülapind (BÜ4): terashõõrutud pind THI-A.  
Keskkonnaklass (EVS-EN 206): XC3.  
Paigaldamise tolerantsid (EVS-EN 13670:2010): tolerantsiklass 1.  
Tulepüsivusklass: R120.

Õõnespaneelid:

Keskkonnaklass (EVS-EN 206): XC3.  
Nähtavad vormipinnad (BÜ4): MUO-A.  
Tolerantsid (EVS-EN 13670:2010): tolerantsiklass 1.  
Tulepüsivusklass: REI120.

Vt. konstruktsioonitüübid: KL03.

#### **4.17.1 Katuse pealiskonstruktsioonid**

Katuse projekteerimisel ja ehitamisel lähtutakse:

- standardist EVS 920-1:2015 Katuse ehitamise reeglid. Osa 1: Üldreeglid;
- standardist EVS 920-5:2015 Katuse ehitamise reeglid. Osa 5: Lamekatused;
- käsiraamatust "Toimivad katused 2014" (ET Infokeskus AS);
- RIL-107-202

Õõnespaneelide puhul paigaldatakse katuslae aurutõke otse õõnespaneelidele. Soovituslikult eelistada bituumenkatet (kummibituumenkate), milline töötab ehitamise ajal ka hüdroisolatsioonina (klass BH1). Bituumenaurutõke tehakse kas bituumenrullmaterjalist või bituumenmastiksist.

Profiilpleki puhul paigaldatakse enne bituumenrullmaterjalist aurutõkke paigaldamist kandvale profiilplekile jäigad mineraalvillplaadid (tuleohutusnõuete täitmiseks ja aurutõkke turvalisemaks aluspinnaks).

Bituumenrullmaterjali paane võib liita gaasipõletiga keevitades, kuumaõhupuhuriga kuumutades, bituumeniga liimides või kasutades iseliimuva bituumen-aurutõkkematerjale.

Bituumenaurutõkke ülespõrded vertikaalpindadele on soovitatav tuua soojustusest kõrgemale ning kinnitada.

Aurutõke peab olema terviklik, selles ei tohi olla vigastusi ega ebatihedusi. Erilist tähelepanu pöörata läbiviikude tihendamisele.

Aurutõkkele paigaldatakse soojustuse kihid ning kahekihiline bituumenrullmaterjalist (SBS) katusekate.

Soojustusmaterjali alune pind peab olema kuiv ning puhas ning ei tohi olla ebatasasusi, mis

takistaksid soojustuse toimimist.

Soojustusplaadid tuleb paigaldada tihedalt alusele ning üksteise vastu, vältida tuleb vahede teket. Soojustuse paigaldamisel jälgida, et üheski soojustuskihis ei jääks soojustusplaatide nurkade ristumisel ristmustrit ega soojustuskihte läbivaid vuuke. Soojustuskihtide nihe peab olema minimaalselt 200mm. Soojustusplaadid valida selliselt, et liitekohtade arv oleks minimaalne.

Bituumenrullmaterjalist katusekate (SBS) kinnitatakse tüüblitega. Katuse vastukalded antakse kaldu lõigatud soojustusplaatidega.

Katuslaed tuulutatakse parapettide ja alarõhuventilatsioonikorstende kaudu. Kõik konstruktsiooni tuulutusavad varustatakse putukavõrguga. Antud tuulutusüsteem on võimeline kuivatama vaid eksploatatsiooniaegset niiskust. Alarõhuventilatsiooni korstende kõrgus katuse pinnast peab olema vähemalt 600 mm. Katus on sisemise äravooluga.

Katusele paigaldatakse vajadusel katusepollarid ja käiguteed katusekatte vigastuste vähendamiseks.

Vt. konstruktsioonitüübid: KL01 / KL02 / KL03.

## 4.18 Trepid

### 4.18.1 Sisetrepid

Kõik trepielemendid on planeeritud tehaselise valmistusega monteeritavast raudbetoonist.

Treppide pealmise pinna viimistlus vastavalt arhitektuuri-/sisekujundusprojektile.

Käsi puud ehitatakse vastavalt arhitektursele projektile.

Normatiivsed kasuskoormused trepielementidele:

- $q_k=3.0 \text{ kN/m}^2$  ja  $Q_k=2.0 \text{ kN}$ .

Nähtavale jäävad alumised ja külgmised pinnad (BÜ4): MUO-A.

Nähtavale mittejäävad külgmised pinnad (BÜ4): THI-A või MUO-A

Elementide pealmised pinnad (BÜ4): vastavalt arhitektuuri-/sisekujundusprojektile.

Keskkonnaklass (EVS-EN 206): XC1 või XC3

Paigaldamise tolerantsid (EVS-EN 13670:2010): tolerantsiklass 1.

Tulepüsivusklass: R60.

### 4.18.2 Välistrepid

Väliskeskonda jäävad trepid on planeeritud raudbetoonist kas kohapeal valatavatena või tehaselise valmistusega ja monteeritavatena.

Normatiivsed kasuskoormused trepielementidele:

- $q_k=3.0 \text{ kN/m}^2$  ja  $Q_k=2.0 \text{ kN}$ .

-

Keskkonnaklass (EVS-EN 206): XC4/XF4/XD3 (üldjuhul).

Betoon klass (EVS-EN 206): min C35/45.

Sarrusterased (EVS-EN 10080): klass B500B.

Käidavad betoonpinnad (BÜ4): pinnatöötlus täpsustada.

Nähtavad vormipinnad (BÜ4): MUO-A.

Mittenähtavad vormipinnad (BÜ4): MUO-C.

Tolerantsid (EVS-EN 13670:2010): tolerantsiklass 1.

## 4.19 Varikatused

Varikatuste kandekonstruktsiooni moodustab terasest kandekonstruktsioon, milline kinnitatakse hoone raudbetoonist kandekonstruktsioonide külge.

Varikatuste alumised pinnad ja külgpinnad kaetakse/viimistletakse vastavalt arhitektursele projektile. Varikatuste pealmise pinna moodustab ehitusplaat ning PVC või SBS - katusekattematerjal.

Teraskonstruksioonid:

Tugevusklass: S355 (  $f_y = 355 \text{ N/mm}^2$  ).

Korrosioonikaitse eeldatav kestvus (EVS-EN ISO 12944-1): kõrge (H) > 15 aastat.

Korrodeeruvusklass (EVS-EN ISO 12944-2): C3

Pinnakate/värvus: vastavalt arhitektuuri- või sisekujundusprojektile.

Korrosioonikaitse vastavalt keskkonnaklassile C3H.

#### **4.20 Avad horisontaal- ja vertikaalkonstruksioonides**

Õõnespaneelidesse võib teha joonisel näitamata avasid ainult läbi paneeli õõnsuste, ribisid kahjustamata:

- 220mm õõnespaneelid  $\leq 130\text{mm}$ , kuni 3tk;
- 265mm õõnespaneelid  $\leq 160\text{mm}$ , kuni 3tk;
- 320mm õõnespaneelid  $\leq 200\text{mm}$ , kuni 2 tk.

Suuremate avade või avade arvu puhul konsulteerida projekti konstruktoritega või elementide tootjatehasega.