

Ekspertiis ja Projekt OÜ

Töö nr:

Töö stadium: Põhiprojekt

Tellija:

Tellija esindaja:

ÜKSIKELAMU, UUSEHITIS

Tallinna,

Harju maakond

EHITUSKONSTRUKTSIOONIDE PÕHIPROJEKT: ÜKSIKELAMU PROJEKTLAHENDUS

Ehitusinsener:

Ehitusinsener:

25.02.2021 -TALLINN

SISUKORD.....	2
1 ÜLDANDMED.....	4
1.1 Lähteülesande kirjeldus.....	4
1.2 Dokumendid.....	4
2 EHTISE KANDEKONSTRUKTSIOONIDE PROJEKTEERITUD KASUTUSIGA	5
3 TAGAJÄRGEDE JA TÖÖKINDLUSKLASS.....	5
4 TEOSTUSKLASS JA JÄRELEVALVETASE.....	5
4.1 Projekteerimine.....	5
4.2 Ehitusaegne järelevalve.....	6
5 KANDEKONSTRUKTSIOONIDE ÜLDISED TOLERANTSI- JA KVALITEEDIKLASSID	6
5.1 Betoonkonstruktsioonid	6
5.2 Teraskonstruktsioonid.....	6
5.3 Kivikonstruktsioonid.....	6
5.4 Puitkonstruktsioonid	6
6 KESKKONNAKLASSID	7
6.1 Betoonkonstruktsioonid	7
6.2 Teraskonstruktsioonid.....	7
6.3 Kivikonstruktsioonid.....	7
6.4 Puitkonstruktsioonid	7
7 KOORMUSED.....	7
7.1 Kasuskoormus	7
7.2 Lumekoormus.....	7
7.3 Tuulekoormus.....	8
7.4 Koormuskombinatsioonid	8
8 KANDEKONSTRUKTSIOONIDE TULEPÜSIVUSNÕUDED	8
9 HOONE EHTUSFÜÜSIKALISED OMADUSED.....	9
9.1 Energitõhusus ning välispiirete soojusläbivus.....	9
9.2 Heliisolatsioon.....	9
10 HOONE KANDESKELETT	10
11 MAA-ALUSED KONSTRUKTSIOONID	10
11.1 Ehitusgeoloogilised tingimused.....	10
11.2 Pinnasevesi.....	11
11.3 Vundamendid	12

11.4	Põrand	12
12	MAAPEALSED KONSTRUKTSIOONID	13
12.1	Kandvad ja jäigastavad konstruktsioonid.....	13
12.2	Seinad.....	13
12.3	Sillused.....	13
12.4	Vahelaed.....	14
12.5	Põrand	15
12.6	Teraspostid ja kohtraudbetoon tala	15
12.7	Terrassid.....	15
12.8	Katusekonstruktsioonid.....	16

1 ÜLDANDMED

Käesoleva ehitusprojekti seletuskirja osa kirjeldab ehituskonstruksioonide projektlahendusi ja kvaliteedi nõudeid sellises ulatuses, mis on aluseks ehituspakkumuse koostamiseks ja ehituskulude hindamiseks.

Põhiprojektis on kirjeldatud põhilisi ja põhimõttelisi lahendusi mis selgitavad hoonete ehituslikku mahtu, kvaliteedinõudeid ja üldnõudeid. Kuna põhiprojekti lahendused ja sealt leitavad mahud ei ole detailides lõplikud ja on vaid üheks kriteeriumiks ehituskulude hindamisel, tuleb ehitusmaksumuse määramisel arvestada kõigi kuludega, mis on vajalikud kavandatud mahus ja kvaliteediga hoonekonstruktsioonide valmis ehitamiseks.

Ehituskonstruksioonide projekti osa on koostatud järgmistel eeldustel:

- kõiki ehitusprojekti dokumente tuleb käsitleda ühtse kogumina
- ehitusprojekti nimetatud materjale võib asendada samaväärsete või paremate toodete vastu
- kõiki materjale tuleb kasutada lisaks ehitusprojekti toodud nõuetele koos tootja poolsete juhistega (paigaldamine, ladustamine jne)
- ehitusprojekti kirjeldatud konstruktsioonide paiknemismõõte tuleb käsitleda normväärtustena
 - kui hälvete kohta on esitatud erinevaid nõudmisi, tuleb kasutada rangemaid väärtuseid
 - olemasolevasse hoonesse projekteeritud kandeelementide mõõtmete vastavust tuleb alati kontrollida ning täpsustada kohapeal
- ehitustööde tegijal ja tööde kavandajal peab olema selles valdkonnas vastav kvalifikatsioon ja pädevus
- ehitustöödel tuleb kasutada selliseid materjale ja töövõtteid, mis tagavad konstruktsiooni kasutuskõlblikuse ja ohutuse projekteeritud kasutusea jooksul
- ehitustööde aluseks on tööprojekt

1.1 Lähteülesande kirjeldus

} eramu ehituskonstruksioonide projekteerimisel on käsitletud kogu hoone kandekonstruksioonide projektlahendusi põhiprojekti mahus.

1.2 Dokumendid

1.2.1 Uuringud

- „Ehitusgeoloogilise uurimistöö aruanne. Tallinn, veebruar 2020,

1.2.2 Varasemad projektid

- „Üksikelamu,

1.2.3 Õigusaktid

- Nõuded ehitusprojektile (Majandus – ja taristuministri määrus nr 97, 21.07.2015)

1.2.4 Standardid

Üldised

- EVS 932:2017 *Ehitusprojekt*
- EVS–EN 1990:2002/A1:2006+NA:2009 Eurokoodeks: *Ehituskonstruksioonide projekteerimise alused*

Koormused

- EVS–EN 1991–1–1:2002 + NA:2002. Eurokoodeks 1: *Ehituskonstruksioonide koormused. Osa 1-1: Üldkoormused. Mahukaalud, omakaalud ja hoonete kasuskoormused*
- EVS–EN 1991–1–2:2004 + NA:2007. Eurokoodeks 1: *Ehituskonstruksioonide koormused. Osa 1-2: Üldkoormused. Tulekahjukoormus.*
- EVS–EN 1991–1–3:2006 + A1:2016 + NA + 2016. Eurokoodeks 1: *Ehituskonstruksioonide koormused. Osa 1-3: Üldkoormused. Lumekoormus*
- EVS–EN 1991–1–4:2005 / A1:2010 + A1:2010 / NA:2010. Eurokoodeks 1:

Ehituskonstruksioonide koormused. Osa 1-4: Üldkoormused. Tuulekoormus.

- EVS-EN 1991-1-7:2006 + NA:2009 + A1:2014. Eurokoodeks 1: *Ehituskonstruksioonide koormused. Osa 1-7: Üldkoormused. Erakorralised koormused.*

Betoonkonstruksioonid

- EVS-EN 1992-1-1:2005 + A1:2015 + NA:2015. Eurokoodeks 2: *Betoonkonstruksioonide projekteerimine. Osa 1-1. Üldreeglid ja reeglid hoonetele.*
- EVS-EN 13670:2010 *Betoonkonstruksioonide valmistamine*
- EVS-EN 13369:2013 *Betoonvalmistoodete üldeeskirjad*

Teraskonstruksioonid

- EVS-EN 1993-1-1:2005 + A1:2014 + NA:2015. Eurokoodeks 3: *Teraskonstruksioonide projekteerimine. Osa 1-1: Üldreeglid ja reeglid hoonete projekteerimiseks*
- EVS-EN 1993-1-8:2005 + NA:2006. Eurokoodeks 3: *Teraskonstruksioonide projekteerimine – Osa 1-8: Liidete projekteerimine*

Puitkonstruksioonid

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

Juhendmaterjalid

- ET-kartoteek, Eesti Ehitusteave
- Eesti Betooniühing. *Betoonpõrandad BÜ7 2018*
- Eesti Betooniühing. *Betoon ja raudbetoon. Betooni pinnad BÜ4 2010*

2 EHTISE KANDEKONSTRUKTSIOONIDE PROJEKTEERITUD KASUTUSIGA

Hoone jaotatakse vastavalt standardi EVS-EN 1990:2002 tabeli 2.1 jaotuse järgi „*Hooned ja muud sarnased kandekonstruksioonid*“. Lähtuvalt liigitusest kuulub hoone kategooriasse 4 ning vastav projekteeritav kasutusiga on 50 aastat.

Projekteeritud kasutuseast tulenevalt on ehitusplatsil tehtavad raudbetoonarandid konstruksiooniklassiga S4.

<i>Projekteeritud kasutusiga:</i>	<i>Kategooria 4</i>	<i>50 aastat</i>	<i>EVS-EN 1990:2002 (tabel 2.1)</i>
-----------------------------------	---------------------	------------------	-------------------------------------

3 TAGAJÄRGEDE JA TÖÖKINDLUSKLASS

Vastavalt standardi EVS-EN 1990:2002 Lisa B tabeli B.1 jaotuse järgi kuuluvad üksikelamu kandekonstruksioonid tagajärgede klassi CC2 (keskmised tagajärjed). Standardi EVS-EN 1990:2002 osa B3.2 kohaselt ning sõltuvalt tagajärgede klassist kuuluvad hoone kandekonstruksioonid töökindlusklassi RC2.

<i>Tagajärgede klass:</i>	<i>CC2</i>	<i>Keskmised tagajärjed</i>	<i>EVS-EN 1990:2002 (lisa B, tabel B.1)</i>
<i>Töökindlusklass:</i>	<i>RC2</i>	<i>Sõltuvalt CC2-st</i>	<i>EVS-EN 1990:2002 (lisa B, osa B3.2)</i>

4 TEOSTUSKLASS JA JÄRELEVALVETASE

4.1 Projekteerimine

Projekteerimise järelevalve tase sõltuvalt hoone tarindite töökindlusklassist on standardi EVS-EN 1990:2002 Lisa B.4 kohaselt minimaalselt DSL2 ehk „*Tavaline järelevalve tase*“.

<i>Järelevalve tase:</i>	<i>DSL2</i>	<i>Tavaline järelevalve tase</i>	<i>EVS-EN 1990:2002 (lisa B, osa B.4)</i>
--------------------------	-------------	----------------------------------	---

4.2 Ehitusaegne järelevalve

Projekteeritava üksikelamu kandekonstruktsioonidele kehitv ehitusaegne järelevalve tase on standardi EVS-EN 1990:2002 Lisa B, tabeli B.5 kohaselt IL2 ehk „Tavaline järelevalve“.

Järelevalve tase:	IL2	Tavaline järelevalve tase	EVS-EN 1990:2002 (lisa B, osa B.5)
-------------------	-----	---------------------------	------------------------------------

5 KANDEKONSTRUKTSIOONIDE ÜLDISED TOLERANTS- JA KVALITEEDIKLASSID

Projekteeritava üksikelamu konstruktsioonid valmistatakse ja ehitatakse normaaltolerantside nõuete kohaselt arvestades projektis ja selle dokumentides nimetatud täpsustusi ja piiranguid.

Tolerantsiklass: „Tarindi RYL 2010“ kohane tolerantsiklass: klass 2 – Elamute, äri- ja büroohoonete või sarnaste hoonete ehitise osad.

Kvaliteediklass: „Tarindi RYL 2010“ kohane üldine kvaliteediklass: klass 2 – Elamute, äri-, büroohoonete või sarnaste hoonete ehitisosad.

5.1 Betoonkonstruktsioonid

Raudbetoontarindite tolerantside ning arväärtuste määramisel juhendatakse standardite EVS-EN 13670:2010 „Betoonkonstruktsioonide valmistamine“ ja EVS-EN 13369:2013 „Betoonvalmistoodete üldeeskirjad“ toodud nõuetest.

Vastavalt standardi EVS-EN 13670:2010, osa 10 järgi tuleb raudbetoontarindid ehitada ja valmistada vastavalt 1. klassi geomeetrilistele tolerantsi nõuetele (normaaltolerantsid).

Betoonkonstruktsioonide pindade viimistluse kvaliteediklassid on määratud lähtudes Eesti Betooniühingu juhendist „Betoon ja raudbetoon, Betooni pinnad, BÜ4 2010“ esitatud nõuetest. Juhul kui joonistel ei ole ole tähistatud teisiti tuleb lähtuda A klassi pinna nõuetest.

Betoontasanduskihtide ja ujuvplaatide tasasuse ja kvaliteediklassi määramisel tuleb lähtuda Eesti Betooniühingu juhendust „Betoonpõrandad, BÜ7 2018“ tabelites 1.1 - 1.5. Juhul kui joonistel ei ole tähistatud teisiti tuleb lähtuda A-2-I kvaliteediklassist.

Nõuded soovitud betoonpinna pinnakoodi kohta annab arhitekt oma projektis lähtudes Betooniühingu juhendist „Betoon ja raudbetoon, Betooni pinnad, BÜ4 2010“ ja „Betoonpõrandad, BÜ7 2018“. Samuti määrab arhitekt vajadusel oma projektis nõuded raketisekilpidele, nende vuukimisele ja vuugi kujule, raketise kinnitustüüblite paiknemisele ja konstruktsioonide nähtavatele servade, vuukide ja jätkukohtade faasimisele.

5.2 Teraskonstruktsioonid

Teraskonstruktsioonide ehitamisel tuleb järgida standardi EVS-EN 1090-2:2008+A1:2011 „Teras ja alumiiniumkonstruktsioonide valmistamine“ esitatud tolerantsi (EVS-EN 1090-2:2008, osa 10) ning kvaliteedinõudeid (EVS-EN 1090-2:2008, lisa D).

5.3 Kivikonstruktsioonid

Kivikonstruktsioonide ehitamisel tuleb lähtuda standardi EVS-EN 1996-2:2006/AC:2009/NA:2009 nõuetest; ehitustolerantsid on leitavad standardi jooniselt 3.1 ja tabelist 3.1.

5.4 Puitkonstruktsioonid

Puitkonstruktsioonide ehitamisel tuleb lähtuda standardi EVS-EN 1995-1-1:2005 nõuetest. Konstruktsioonide kasutusklass määratakse standardi EVS-EN 1995-1-1:2005 järgi. Puitmaterjali norm- ja arvutustugevused määratakse standardi EVS-EN 338:2016 „Ehituspuit. Tugevusklassid“.

Toodete valmistamisel peab järgima EVS-EN 14081-1:2016 „Puitkonstruktsioonid. Nelinurkse ristlõikega tugevussorteeritud ehituspuit. Osa 1 : Üldnõuded“

Metallkinnituselemendid ja tüüblid peavad vastama standardile EN 14545 ja EN 14592

6 KESKKONNAKLASSID

6.1 Betoonkonstruktsioonid

Betoonkonstruktsioonide keskkonnaklassid määratakse vastavalt EVS-EN 1992-1-1:2005 tabeli 4.1 järgi. Külmakindluse klassid on määratud standardis EVS 814:2003 tabelite 1 ja 2 alusel.

Keskkonnatingimustele vastava raudbetoonkonstruktsiooni säilivus tagatakse sobiliku betooni klassi ning betooni koostismaterjalide kasutamisega ning nõuete kohase armatuurterase betoonkaitsekihi kasutamisega.

6.2 Teraskonstruktsioonid

Teraskonstruktsioonide korrosioonikaitse määratakse vastavalt standardi EVS-EN ISO 12944-5:2017 tabel 1 järgi, keskkonna saasteklass C1, C2, C3.

Konstruktsioonide säilivus neile omistatud keskkonnas tagatakse standardist EVS-EN ISO 12944-5:2017 pinnakatte ja/või pinnatöötamise kompleksi valikuga lisa A tabelist A.1. Viimistluse kestmisklassid on nimetatud sama standardi osa 5.5 jaotise kohaselt.

6.3 Kivikonstruktsioonid

Kivikonstruktsioonide keskkonnaklassid põhinevad standardi EVS-EN 1996-2:2006/NA:2009 lisa A tabeli A.1 jaotusel järgmiselt:

- klass MX1 - kuivades siseruumides paiknevad müüritised
- klass MX2.1 - niiskes keskkonnas asuvad müüritised, millel puudub külmumise/sulamise ja agressiivse keskkonna mõju.

Kivikonstruktsioonide säilivus tagatakse sobilike müürimaterjalide kasutamisega ning armeeritud kivikonstruktsioonide armatuuri mõrdist või peenbetoonist piisava kaitsekihi kasutamisega.

6.4 Puitkonstruktsioonid

Puitkonstruktsioonide kasutusklassid määratakse vastavalt standardi EVS-EN 1995-1-1:2005 järgi.

Projekteeritava hoone puitkonstruktsioonid kuuluvad kasutusklassi 1 ja 2.

Kasutatav puitmaterjal peab olema kas EN 350-2 nõuete kohane looduslik kestvus või tehtud kaitsev töötlus EN 351-1 ja EN 460 nõuete kohaselt.

Puitkonstruktsioonide metallkinnituselemendid ja tüüplid peavad vastama standardile EN 14545 ja EN 14592. Kasutatavate metallsidemete ja liidete korrosioonikindlus loetakse tagatus ka terase keskkonnaklassile C3 (EVS-EN ISO 12944-2:2017) vastavate toodete kasutamisega.

7 KOORMUSED

7.1 Kasuskoormus

Hoone konstruktsioonidele mõjuvad kasuskoormused ning nendele vastavad ülekoormustegurid on määratud vastavalt Eesti standardile EVS-EN 1991-1-1:2002.

Tabel 7.1 Kasuskoormused

Klass	Kasutamise iseloom	$q_k, \text{kN/m}^2$	Q_k, kN	Ruum
A	Eluruumid, haiglapalatid, köögid, WC-d	2,0	2,0	Köök ja palatid
H	Katused kuhu pääseb ainult hoolduseks, remondiks ja puhastustöödeks.	0,75	1,5	Katused kaldega kuni 20°
	Tehnilised ruumid	5,0		Tehnosüsteemide ruumid
	Pinnakoormused lisa vaheseintelt: Kergseinte omakaal:			
	≤1,0 kN/m	0,5		
	1,0 ... 2,0 kN/m	0,8		
	2,0 ... 3,0 kN/m	2,0		

7.2 Lumekoormus

Hoone konstruktsioonidele mõjuv lumekoormus ning vastavad ülekoormustegurid määratakse vastavalt

Eesti standardile

Hoone asub Tallinnas, Kristiine linnaosas. Selle piirkonna normatiivne lumekoormus maapinnale on vastavalt standardi lisas C esitatud Eesti ehituslikule lumekaardile $s_k=1,5\text{kN/m}^2$. Lumekoormus katusel järgmiselt:

$$s = \mu_1 C_e C_t S_k$$

kus μ_1 lumekoormuse kujutegur;
 C_e avatustegur, Eestis 1,0;
 C_t soojustegur, Eestis 1,0;
 S_k normatiivne lumekoormus maapinnal.

Lumekoormuse kujutegur on vastavalt katuse (18°): $\mu_1=0,8$

Lumekoormuse normväärtus on:

$$s = 0,8 * 1,0 * 1,0 * 1,5 = 1,2 \text{ kN/m}^2$$

7.3 Tuulekoormus

Hoone konstruktsioonidele mõjuv tuulekoormus ning vastavalt ülekoormustegurid arvutatakse vastavalt Eesti standardile EVS-EN 1991-1-4:2006.

Tuulekoormuse arvutamisel on lähteandmetena kasutatud tuulekiiruse baasväärtusena $v_{b,0}=21 \text{ m/s}$ ning maastikutüüp III (maastik, mis on kaetud ühtlase taimkattega või ehitistega või üksikute takistustega, mille vaheline kaugus ei ole suurem 20-kordsest kõrgusest)

$$q_p = 12,81 \ln^2 \frac{z}{0,3} + 89,64 \ln \frac{z}{0,3} = 12,81 \ln^2 \frac{8,2}{0,3} + 89,64 \ln \frac{8,2}{0,3} = 0,44 \text{ kN/m}^2$$

7.4 Koormuskombinatsioonid

Arvutusolukorrad erinevates koormussituatsioonides moodustatakse vastavalt standardile

EVS-EN 1990:2002

Tabel 7.2 Koormuskombinatsioonid

Kandepiiriseisund	$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{0,i} Q_{k,i}$
STR või GEO piiriseisundite jaoks ebasoodsam	$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{0,i} Q_{k,i}$ $\sum_{j \geq 1} \xi_j \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{0,i} Q_{k,i}$
Kasutuspiiriseisundus (tavaline kombinatsioon)	$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$

8 KANDEKONSTRUKTSIOONIDE TULEPÜSIVUSNÕUDED

Põhiprojekti tarindite tulepüsivuse tagamisel on lähtutud siseministri 03.12.2018. a. määrusest nr 17. „Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded ja nõuded tuletõrje veevarustusele“.

Tabel 8.1 Hoone tuleohutusega seonduvad näitajad

Hoone tuleohutusklass:	TP3
Kasutusviis:	I kasutusviis
Korrused	Kahekorruseline
Põlemiskoormus:	Üldiselt kuni 600MJ/m^2

Tabel 8.2 Hoone jäigastavate ja kandekonstruktsioonide tulepüsivus ning tuletundlikus

Esimese maa-aluse keldrikorruse all asuvad keldrikorrused	R60**
**Kandetarindid peavad olema vähemalt A2 tuletundlikusega	

NB! Käesoleval hoonel ei ole keldrit

9 HOONE EHITUSFÜÜSIKALISED OMADUSED

9.1 Energitõhusus ning välispiirete soojuslähivus

Hoone energiatõhususe projekteerimisel juhindutakse ettevõtlus- ja infotehnoloogiainistri 11.12.2018. a. määrusest „Hoone energiatõhususe miinimumnõuded“.

Uute piirdekonstruktsioonides kasutatavate materjalide omadused (veeauru läbilaskvus, veetihedus, õhutihedus, kestvus jt) määramisel on lähtutud juhendis (Ehitiste vee- ja niiskuskaitse juhend) esitatud miinimumnõuetest ning nendest nõuetest tuleb lähtuda ka materjalide valikul ehitustöödel.

Olulisemad nõuded piirdetarindites kasutatavatele materjalidele on nimetatud tarinditüüpide joonistel arhitektuurses projektis.

9.2 Heliisolatsioon

Piirdetarindite helipidavuse projekteerimisel juhindutakse Eesti standardist EVS nõuetest. Käesolevas projektis on asjakohane võrdlus tehtud „Ühe korteri ruumide vahel“ olevate nõuetega.

Tabel 9.1 Tarindite heliisolatsiooni nõuded

Hoone ja ruumi tüüp	Heliisolatsiooni nõuded		Märkus
	$\geq R'w$ [dB]	$\leq L'_{n,w}$ [dB]	
Korterite eluruumide vahel	55		
Korterite ja müratekitavate ruumide (tehnohoolde-, teenindus-, töö-, puhkeruumid, garaazid) vahel	60	48	Väga kõrge helitaseme puhul on soovitatav rakendada nõuet $R'w \geq 65$ dB; Vajaduse korral rakendatakse lisameetmeid struktuurse müra leviku vähendamiseks
Ühe korteri ruumide vahel	43	63	Vahelaed tubade vahel kakekorruselises korteris, usteta vaheseinad tubade vahel, köögi ja toa vahel; Nõue kehtib löögimüra isolatsioonile ülevalt alla

10 HOONE KANDESKELETT

Mooni 83 krundile projekteeritava hoone näol on tegemist uue ühepere elamuga, millel on kaks maapealset korrust. Hoone geomeetria iseloomustab riskülikuline põhiplaan.

Hoone projekteeritakse madalvundamendile (plaatvundamendile), mille taldmikud on rajatud mineraalsele täitepinnasele (elamut ümbritsev pinnas on tõstetud). Vundamendile ehitatakse 500 mm poorbetoonplokkidest seinad, millele toetatakse poorbetoon paneelidest vahelaed ning katusekonstruktsioon on projekteeritud kasutades ogaplaat sõrestikku.

11 MAA-ALUSED KONSTRUKTSIOONID

11.1 Ehitusgeoloogilised tingimused

Ehitusgeoloogiliste tingimuste kirjeldused on võetud Rakendusgeodeesia ja Ehitusgeoloogia Inseneribüroo C

Üldiseloomustus

Uurimispiirkond jääb *aluspõhjagavumuse* (klindilaht) asukohale. Aluspõhjalise kihistu sinisavi jääb rohkem kui 60 m sügavusele maapinnast. Vagumust täitvaid kvaternaarisetteid on käesolevas töös penetreerimisega läbitud 21 m ulatuses ning nad on esindatud mulla ning holotseeni ja pleistitseeni liiv-, möll- ja savipinnastega.

Maapind on tasane absoluutkõrgusega vahemikus 6,2 ... 6,7 m. Maa-alal kasvavad üksikud puud ja põõsad. Varasemad ehitised on lammutatud.

Pinnasekihid

Muld (kiht 1) on pindmiseks kihiks paksusega 0,3 ... 0,5 m.

Mölline peenliiv (kiht 2) moodustab mulla all 1,6 ... 1,8 m paksuse kihi. Liiv on hall ja veeküllastunud. Surupenetratsiooni katsete koonuse otsaku eritakistus (q_c) oli kihis vahemikus 1,7 ... 15,7, keskmiselt 5,6 MPa, mille järgi liiv on ka kohev kuni tihe, valdavalt kesktihe. Mölline peenliiv on vähe kokkusurutav pinnas.

Mereliiva alla jääb volava ja plastse konsistentsiga möll- ja savipinnaste kompleks paksusega 13,8 -- 14,6 m. Kompleks jaguneb kolmeks kihiks. Kihid on rõhtsalt lähedase lasumusega.

Savi (kiht 3) on geoloogilise lõike kõige nõrgemaks kihiks. Kihi pealispind jääb 2,0 ... 2,2 m sügavusele maapinnast, absoluutkõrgusele 4,10 ... 4,25 m ning kihi paksus on 2,4 ... 2,7 m. Lõimise ja volavuspiiri järgi on tegemist kesoplastse saviga. Pinnas on tumehalli värvusega, kihis on paiguti üksikuid tihedamad savimölli vahekihid. Savi on volava konsistentsiga. Surupenetratsiooni katsete koonuse otsaku eritakistus (q_c) oli kihis 0,0 ... 0,8, keskmiselt 0,2 MPa. Savi on palju kokkusurutav pinnas.

Möll (kiht 4) lamab savi all 4,7 ... 4,9 m sügavusel maapinnast, absoluutkõrgusel 1,45 ... 1,65 m ja kihi paksus on 1,9 ... 2,5 m. Valdab pruunikashall väheplastne möll. Pinnas on pehme konsistentsiga. Surupenetratsiooni katsete koonuse otsaku eritakistus (q_c) oli kihis vahemikus 0,7 ... 13,8 keskmiselt 3,9 MPa on oluliselt paremate omadustega kui lasuv savi. Pinnas on keskmiselt kokkusurutav.

Savimöll möllsavi vahekihtidega (kiht 5) levib 6,7 ... 7,2 m sügavusel maapinnast, absoluutkõrgusel -0,4 ... -0,85 m ja kihi paksus on 8,9 ... 9,5 m. Kiht ei ole homogeenne, pehme konsistentsiga savimölli kihid vahelduvad nõrgemate volava konsistentsiga möllsavi kihitidega. Surupenetratsiooni katsete koonuse otsaku eritakistus (q_c) oli kihis vahemikus 0,02 ... 5,52 keskmiselt 1,5 MPa. Pinnas on palju kokkusurutav.

Kesktihe peenliiv (kiht 6) jääb 16,0 ... 16,2 sügavusel maapinnast, absoluutkõrgusele -9,7 ... -10,5 m. Kihti on maksimaalselt läbitud 4,2 m ulatuses. Kihi pindmine osa on läbitav surupenetreerimisega. Surupenetratsiooni katsete koonuse otsaku eritakistus (q_c) oli kihis keskmiselt 5,2 MPa. Sügavamal tuli kasutada löökpenetratsiooni. Löökpenteerimisel oli löökide arv 20 cm läbimiseks (N_{20SA}) 10 ... 36, keskmiselt 16 lööki, diinaamiline takistus (q_d) on keskmiselt 7,7 MPa. Kesktihe peenliiv on vähe kokkusurutav pinnas ning sobib ka vaiu kandvaks kihiks.

Vundeeringimused

Ehitusgeoloogilised tingimused on keerulised, sest geoloogilise lõike ülaosas, vähe kokkusurutava möllise peenliiva (kiht 2) all lamab palju kokkusurutav savi (kiht 3) ning ka sügavamale jääb palju kokkusurutav kiht (kiht 5). Ka pinnasevee tase on aastaringiselt kõrge. Kaaluda võib madalvundamentide variandi (plaatvundament) kasutamist. Siis tuleb mullakiht eemaldada ning vundamendid rajada hea kanevõimega peenliivale (kiht 2). Seejuures tuleb liivakiht vundamendi taldmiku all säilitada maksimaalses paksuses. Antud piirkonnas tehtud plaatkoormuskatsete andmetel ei tohi savile rakendada hoonest tulenevat lisapinget üle 0,06 MPa. Kui lisasurve savile on vähem kui 0,04 MPa, kulgeb vajumine lineaarselt ja arvutuslik deformatsioonimoodul $E=1\text{MPa}$. Kui lisasurve pinnasele on 0,04 ... 0,06 MPa, kulgeb vajumine mittelineaarselt ja arvutuslik deformatsioonimoodul $E=0,4\text{MPa}$. Ebäühtlaste vajumite vähendamiseks on soovitatav kasutada konstruktiivseid abinõusid hoone jälgastamiseks.

Hoone võiks olla kergkonstruktsiooniga ja hoonest põhjustatud koormused ühtlaselt jaotunud. Süvendite rajamisel tuleb ette näha ehitusaegne veealandus väljaspool ehitussüvendit. Liivakiht ei tohi olla veeküllastunud, sest veeküllastunud mölline peenliiv on tundlik struktuuri rikkumisele. Kaevetöödel vee all omandab ta ebavesiliiva omadused ning allub veeküllastunult dünaamilistele mõjutustele. Külmakergete vältimiseks tuleks hoone ümbrust planeerimisega tõsta. Madalvundamentide projekteerimisel tuleb teha nii aluse kandevõime kui ka hoone vajumise arvutused. Kui madalvundamendid ei peaks tehnilistel või majanduslikel põhjustel hoone vundeeringimiseks sobima, saab hoone rajada ka vaivundamendile. Soovitatav on vaiad süvitada ca 1.0 m ulatuses kesktiheda peenliiva kihti (kiht 6) ning vaiade pikkus oleks siis maapinnast ca 17...18 m

Tabel 11.1 Pinnaste geotehniliste näitajate normväärtused (töö nr 4603-20 "Tabel 1")

Kihi nr	Pinnas	Mahukaal	Sisehõõrdenurk	Nidusus	Deformatsioonimoodul	Filtratsioonimoodul
		γ	φ	c	E	k
		kN/m^3	Kraadi	kPa	MPa	m/d
1	Muld	14,0				0,5
2	Mölline peenliiv	19,5	33	0	16	1,5
3	Savi	18,0	0		1	0,001
4	Möll	18,5	20	3	9,0	0,1
5	Savimöll möllsavi vahekihtidega	19,0			4,5	0,001
6	Kesktihe peenliiv	19,0	36	0	30	2,0

11.2 Pinnasevesi

Pinnasevee kirjelduse aluseks on võetud l

õ töö

Pinnaseveetase oli välitööde ajal 06.02.2020.a. 0,65 ... 0,85 m sügavusel maapinnast, absoluutkõrgusel 5,60 ... 5,50 m, see tase on sademeterikkast soojast talvest tingitult lähedane maksimaalsele. Ka varasemate uuringute andmeil on pinnaseveetase selles piirkonnas aastaringiselt kõrge. Vettkandvaks pinnaseks on mölline peenliiv. Sügavamale jääv savi ja savimöll on suhteliseks veepidemeks.

11.3 Vundamendid

Hoone on projekteeritud kohtraudbetoonist plaatvundamendile. Plaatvundament on projekteeritud 150 mm kõrgusena, kus on paksused kandeseinte all. Erandina on paksendus ka teljel 3, telgede D ja E vahemikus. Paksenduste alumised kõrgusmärgid varieeruvad, kui kõige sügavamale tuleb kaevuda välisseinte all, kus projekteeritud absoluutkõrgusmärk on +6,020. Vundamendi taldmikud (paksused) on rajatud möllisele liivale (kiht 2) või täitepinnasele (kiht 1 asendatakse mineraalse täitepinnasega). Plaatvundament on alapinnas soojustatud.

Soojustuse alune tihendatud killustikalus kogupaksusega 200 mm tehakse kahes kihis. Vahetult soojustuse all olev 50 mm killustiku kiht teha fraktsiooniga 4-16 mm, et anda soojustusplaatidele ühtlasem alus. Alumine kiht paksusega 150 mm teha 16-32 mm fraktsiooniga. Killustikalus peab olema korralikult tihendatud, $E_1 \geq 60 \text{ MPa}$, $E_2/E_1 \leq 2,2$.

Plaatvundamendi alapind tuleb soojustada jäiga soojustusmaterjaliga (kogu paksusega 200 mm, kahes kihis), mille minimaalne lühiajaline survetugevus on 10% deformatsioonil $\geq 250 \text{ kN/m}^2$, soojusjuhtivus $\leq 0,035 \text{ W/mK}$ ning veeimavus pikajalise 28 päevasel vette sukeldamisel $< 0,2 \%$. Soojustusmaterjal ulatab hoone perimeetrist 1,5m kaugusele (kalle hoonest eemale 2 kraadi), et vähendada hoone külmakerkeid.

Plaatvundamendi ja soojustusmaterjali vahele tuleb paigaldada PE-kile 0,2 mm, et takistada betoonipiima pääsemist soojustusplaatide vahele ja et vähendada soojustusplaatide ning betooni vahelist hõõret.

Üldnõuded plaatvundamendile		
konstruktsiooniklass	S4	<i>EVS-EN 1992-1-1:2007 (Tabel 4.3N)</i>
keskkonnaklass	XC2	<i>EVS-EN 206-1:2007 (Tabel 1)</i>
tulepüisivusklass	-	<i>EVS-EN 1992-1-2:2005</i>
betoonitugevusklass	C30/37	<i>EVS-EN 206-1:2007</i>
armatuurterase tugevusklass	500B	<i>EVS-EN 10080:2006</i>
armatuurterase nimikaitsekiht	$c_{nom}=35\text{mm}$	<i>EVS-EN 1992-1-1:2007</i>

11.4 Põrand

Põranda alapind tuleb soojustada jäiga soojustusmaterjaliga (kogu paksusega 100 mm), mille minimaalne lühiajaline survetugevus on 10% deformatsioonil $\geq 100 \text{ kN/m}^2$ ning soojusjuhtivus $\leq 0,037 \text{ W/mK}$. Soojustusmaterjal on paigaldatud plaatvundamendile.

Pinnasel põranda ja soojustusmaterjali vahele tuleb paigaldada PE-kile 0,2mm, et takistada betoonipiima pääsemist soojustusplaatide vahele ja et vähendada soojustusplaatide ning betooni vahelist hõõret.

Raudbetoon põranda paksus on 80mm. Põrandaplaat valatakse betoonist tugevusklassiga C25/30 ning betooni projekteeritud keskkonna klass on XC1. Armeerimine on näidatud graafilises osas.

Kohtraudbetoonpõrandad on isoleeritud kõigist hoone kandvatest horisontaal- ja vertikaalkonstruktsioonidest elastse vuugiga. Kohtades, kus üksikplaadi külgede suhe on suurem kui 1:1,5 tuleb ettenäha mahukahanemisvuugid. Vuugid (~3mm laiune) saetakse põrandaplaati 16 ... 40 tundi pärast betooni valu. Vuugi sügavus peab olema vähemalt 1/4 plaadi paksusest. Juhul kui plaati on ettenähtud kütetorud, tuleb need paigaldada plaati sedasi, et vuukide saagimisel ei kahjustataks plaadi siseseid torustike.

Kui põrandaplaat armeeritakse ühes kihis paigutatakse sarrus plaadi keskele. Keskpinnas paiknev sarrus paigutatakse ja toetatakse plaadi keskjoonest 1/10 plaadi paksuses ülespoole. Seda rakendatakse kui plaati ei ole ettenähtud mahukahanemisvuuke. Sarruse paigutamisel tuleb arvestada võimalike kütetorude ja mahukahanemis vuukidega (vuugi saagimisel ei tohi läbi lõigata ei sarrust ega torustikku).

Üldnõuded ujuvplaadile		
konstruktsiooniklass	S4	<i>EVS-EN 1992-1-1:2007 (Tabel 4.3N)</i>
keskkonnaklass	X1	<i>EVS-EN 206-1:2007 (Tabel 1)</i>
tulepüsivusklass	-	<i>EVS-EN 1992-1-2:2005</i>
betoonitugevusklass	C25/30	<i>EVS-EN 206-1:2007</i>
armatuurterase tugevusklass	500B	<i>EVS-EN 10080:2006</i>
armatuurterase nimikaitsekiht	$c_{nom}=25\text{mm}$	<i>EVS-EN 1992-1-1:2007</i>
nähtavate pindade kvaliteediklass	A-3-III-T	<i>BÜ7 2018 Betoon pinnad</i>

12 MAAPEALSED KONSTRUKTSIOONID

12.1 Kandvad ja jäigastavad konstruktsioonid

Plaatvundamedile ehitatakse poorbetoonplokist kandeseinad, millele toetuvad poorbetoon paneelidest vahelaed ning ogaplaad sõrestikust katus. Seinte stabiilsuse tagavad vahelaed, mis seovad seinad vahelaetasandis ruumiliselt töötavaks tervikuks ning tõkestades hoone horisontaalsuunalisi siirdeid mõlema hoone külje suhtes.

12.2 Seinad

Hoone seinad laotakse poorbetoonplokkidest. Välisseinad laotakse plokkidest laiuselga 500 mm ning 375 mm, mille kuivtihedus on 300 kg/m^3 ning survetugevus $1,8 \text{ N/mm}^2$. Sisemiste kandeseinte laotakse 200 mm või 300 mm laiustest plokkidest, mille kuivtihedus on 535 kg/m^3 ja survetugevus $5,0 \text{ N/mm}^2$. Erandina on laotakse teljel D paiknev post 300 mm laiusest plokist, mille kuivtihedus on 700 kg/m^3 ja survetugevus $5,0 \text{ N/mm}^2$.

Poorbetoonplokkidest müüritis laotakse kasutades õhukest vuuki (2...4 mm), mis on seotud peenmördiga. Plokkide ladumisel peavad müüritise kõik vuugid olema korralikult peenmördiga täidetud, see tagab müüritise nõutava tugevuse ning õhupidavuse. Kui kasutatakse ilma lisasoojustuseta lahendust tuleb horisontaalvuugid täita mördiga kahes peenras, mille vahele jääb soojapidavuse täiendavaks tagamiseks õhuvähe. Sõltuvalt seina paksusest peaks olema 500 mm välisseinal peenmördi peenarde vahe 10 .. 15 cm ning 375 mm välisseintel 5 .. 7 cm.

Vundamendi ja esimese plokirea vahele paigaldatakse hüdroisolatsioon ning erandina paigaldatakse esimene plokirida kasutades müürimörti. Paigaldamisel peavad plokid olema tihedalt üksteise vastas ning vertikaalvuugis peab olema vähemalt ühe ploki otsas verikaalsoon. Pärast esimese rea paigaldamist täidetakse vertikaalsed vuugid peenmördiga.

Müüritise horisontaalsed vuugid armeeritakse iga korruse esimene ja viimane vuuk ning vahepeal iga neljas vuuk. Armeerimiseks võib kasutada sarrusvõrku või armatuurterast. Sarrusvõrk rullitakse otse puhtale plokipinnale (vastavalt ploki laiuselga üks või kaks rida kõrvuti) ning kaetakse peenmördiga, millele laotakse järgmine plokirida. Kasutades armatuurterast tuleb freesida plokirea ülalpinna sooned, kuhu pärast puhastamist paigaldatakse $\varnothing 8 \text{ mm}$ armatuurvardad. Vardad uputatakse üleni peenmördi sisse.

NB! Täpsemad juhised loe konkreetse tootja paigaldusjuhenditest.

12.3 Sillused

Hoone avad sillatakse kasutades kohtraudbetoon silluseid, poorbetoon silluseid ning erandkorras ka nende kahe kombinatsiooni.

KOHTRAUDBEToon SILLUS

Suuremate koormuste korral on kasutatud kohtraudbetoonist silluseid. Sillused on siseseintes laiuselga 300 mm ja 500 mm. Välisseintes vaieruvad laiused vahemikus 200 mm kuni 300 mm. Silluste kõrgused on kuni 400 mm.

Kohtraudbetoon silluseid on projekteeritud ühesildelise tala ja kahesildelise tala skeemi järgi.

Sillused peavad olema mõlemast otsast toetatud müüridele 200 – 300 mm ulatuses. Tugipinna peavad

olema laotud täisplokkidest, mis on liimitud ilma õhkvaheta.

Üldnõuded kohtraudbetoon sillustele		
konstruktsiooniklass	S4	<i>EVS-EN 1992-1-1:2007 (Tabel 4.3N)</i>
keskkonnaklass	XC1	<i>EVS-EN 206-1:2007 (Tabel 1)</i>
tulepüsimisklass	-	<i>EVS-EN 1992-1-2:2005</i>
betoonitugevusklass	C25/30	<i>EVS-EN 206-1:2007</i>
armatuurterase tugevusklass	500B	<i>EVS-EN 10080:2006</i>
armatuurterase nimikaitsekiht	$c_{nom}=25$	<i>EVS-EN 1992-1-1:2007</i>

POORBETOON SILLUS

Hoone poorbetoon sillused on kandvates välisseintes laiusel 500 mm, 375 mm, 200 mm, 150 mm ning kandvates sisseintes laiusel 300 mm. Silluste kõrgused varieeruvad 200 mm ja 400 mm vahemikus. Poorbetoon sillused on armeeritud ning kuivtihendusega 500 kg/m³.

Armeeritud poorbetoon sillused on projekteeritud ühesildelise talana ja vastu võtma vaid joonkoormuseid. Silluste kandevõime on 15 – 30 kN/m (täpsemalt märgitud graafilises osas). Sillustesse ei tohi puurida avasid, freesida sooni ega mingil muul viisil ristlõiget muuta. Samuti on keelatud ehitusplatsil silluseid lühemaks lõigata.

Sillused peavad olema mõlemast otsast toetatud müüridele 200 – 300 mm ulatuses. Tugipinna peavad olema laotud täisplokkidest, mis on liimitud ilma õhkvaheta.

NB! Täpsemad juhised loe konkreetse tootja paigaldusjuhenditest.

12.4 Vahelaed

Eramu vahelaed on projekteeritud armeeritud poorbetoonpaneelidest, mille kõrgus on 250mm ning laius 300mm või 600mm. Paneelide maksimaalne pikkus on 6,0m. Paneelid on ristkülikulise ristlõikega ja ilma õõnsusteta. Paneelide külgpinnad on punn-tapp profiiliga, mille ülaservas on täiendav soon, mis pärast paneelide paigaldamist betoneeritakse.

Armeeritud poorbetoonpaneeli kandevõime on 5,0 – 6,0 kN/m² (lubatav koormuse arvutusväärtus lisaks toote omakaalule). Poorbetoon laepaneelides on kaks tasapinnalist keevisvõrku (alumises ja ülemises pinnas), millega tagatakse nii paneelide vajalik kandevõime kui ka tugevus tõstmisel paneelide keskelt. Paneeli ei tohi ehitusplatsil mitte mingil juhul lühemaks lõigata, kuna see mõjutab paneelide kandevõimet.

Paneelide toetuspikkus poorbetoonist müüritisele on minimaalselt 90mm ning sõltuvalt toetatava materjali tugevusomadustest kuni 150 mm (täpsem lahendus graafilises osas). Erinevalt õõnesbetoonpaneelidest on otstarbekas äärmised paneelid toetada pikkisuunas välisseintele, mille eesmärk on alustada teisekorruse plokireaga samalt kõrgusmärgilt (plokid on sedasi moodulis).

Avasid võib puurida 600mm laiuse paneeli pikivuukidesse. Augu laius võib olla <180mm, suuremate avade puhul läbitakse paneeli armatuuri, ehk ühe 600 mm laiuse paneeli servast on armatuuri kaitsekiht 90mm. Suuremate avade korral kasutatakse paneelide vekseldamist (täpsemad lahendused graafilises osas).

Paneelide vahelised pikkivuugid armeeritakse sisemiste kandeseinte kohal, et tagada tõmbejõudude ülekande ühelt laeosalt teisele. Lisaks tuleb ettenäha ringsarrus, et tagada vastupanu horisontaalsuunalisest koormusest tekkinud tõmbepingetele. Ringsarrus hoiab kõrvuti asetsevad paneelid tihedalt teineteise vastas ja vähendab sellega pragude tekkimise ohtu paneelide pikkivuukides. Ringsarruse paigaldamiseks tuleb paneelide pealispinda freesida sooned. (täpsem armatuuri paiknemine graafilises osas).

Paneelide pikkivuukidesse jääb paneeli ülemisse pinda soon, mis täidetakse peenbetooniga, mis tagab vuukide tiheduse hoone erinevate korruste vahel. Välisseintele toetuvate paneelide otste juures vajavad paneelide pikkivuugid täiendavat tihendamist. Välisseina kohal tuleb paneeli pikkivuuki puurida auk Ø30 mm ja täita see peenbetooniga. (täpsem lahendus graafilises osas, nõuab kaetudtööde akti!)

NB! Täpsemad juhised loe konkreetse tootja paigaldusjuhenditest.

12.5 Põrand

Vahelaed eraldavad eluruume, mille vahel on tellija soovil kõrgendatud löögimüra nõuded. Kõikidel vahelagede kandvatele paneelidele on projekteeritud 70mm paksune dünaamilise jäikusega pooljäik kivivilla plaat, millele valatakse armeeritud betoonplaat paksusega 80mm (edaspidi nimetame seda ujuvaksplaadiks).

Ujuvadplaadid on isoleeritud kõigist hoone kandvatest horisontaal- ja vertikaalkonstruktsioonidest elastse vuugiga. Kohtades, kus üksikplaadi külgede suhe on suurem kui 1:1,5 tuleb ettenäha mahukahanemisuugid. Vuugid (~3mm laiune) saetakse põrandaplaati 16 ... 40 tundi pärast betooni valu. Vuugi sügavus peab olema vähemalt 1/4 plaadi paksusest. Juhul kui plaati on ettenähtud kütetorud, tuleb need paigaldada plaati sedasi, et vuukide saagimisel ei kahjustataks plaadi siseseid torustike.

Ujuvplaat armeeritakse ühes kihis, mis on paigutatud plaadi keskele. Keskpinna paiknev sarrus paigutatakse ja toetatakse plaadi keskjoonest 1/10 plaadi paksuses ülespoole. Seda rakendatakse kui plaati ei ole ettenähtud mahukahanemisuuke.

Üldnõuded ujuvplaadile		
konstruktsiooniklass	S4	<i>EVS-EN 1992-1-1:2007 (Tabel 4.3N)</i>
keskkonnaklass	XC1	<i>EVS-EN 206-1:2007 (Tabel 1)</i>
tulepüsivusklass	-	<i>EVS-EN 1992-1-2:2005</i>
betoonitugevusklass	C25/30	<i>EVS-EN 206-1:2007</i>
armatuurterase tugevusklass	500B	<i>EVS-EN 10080:2006</i>
armatuurterase nimikaitsekiht	$c_{nom}=25$	<i>EVS-EN 1992-1-1:2007</i>
nähtavate pindade kvaliteediklass	A-3-III-T	<i>BÜ7 2018 Betoon pinnad</i>

12.6 Teraspostid ja kohtraudbetoon tala

Hoone teljel E on projekteeritud raam, mis toetab teise korruse seina ning vahelaie poorbetoon paneele. Raam on konstrueeritud kasutades nelikanttorust terasposte (SHS200x200x8, S235) ning kohtraudbetoonist tala, mille ristlõige on L-tähe kujuline.

Teraspost kinnitatakse kohtraudbetoon plaatvundamendile kasutades Peikko ankrupolte HPM 16L. Ankrud on betoneeritud vundamendile sedasi, et 150mm poldi alumisest osast jääb plaadi betoonvalu sisse. Peale plaadi 70% tugevuse saavutamist võib tõsta terasposti oma positsioonile (tehases on postile alla keevitatud aluslapp). Enne tõstmist peavad olema ankrud alumised poldid looditud ja rihitud sedasi, et terasposti aluslapi ning vundamendi vahele jääb 50mm jootebetooni jaoks (tugevusklass C50/60). Täpsemad paigaldusjuhised on antud ankrupoltide tootja poolt.

Terasposti ülemisele otsale on keevitatud samuti teraslapp, mille külge on keevitatud Ø12 mm ribilised sarrusvardad, eesmärgiga ankurdada ja fikseerida betoonitala teraspostiga (täpsemalt graafilises osas).

Üldnõuded raudbetoon talale		
Konstruktsiooniklass	S4	<i>EVS-EN 1992-1-1:2007 (Tabel 4.3N)</i>
Keskkonnaklass	XC1	<i>EVS-EN 206-1:2007 (Tabel 1)</i>
Tulepüsivusklass	-	<i>EVS-EN 1992-1-2:2005</i>
betoonitugevusklass	C30/37	<i>EVS-EN 206-1:2007</i>
armatuurterase tugevusklass	500B	<i>EVS-EN 10080:2006</i>
armatuurterase nimikaitsekiht	$c_{nom}=25$	<i>EVS-EN 1992-1-1:2007</i>

12.7 Terrassid

KATUSEALUSEGA TERASS

Terrassi vundament on projekteeritud plaatvundamendi pikendusele, millele laotakse kergbetoonplokkidest lindid terrassi talastiku toetuseks ning kohtraudbetoonpost ja -sein terrassi katusekonstruktsiooni toetuseks.

Plaatvundamendi pikendus (laiendus) on jätkatud välisseina äärses paksenduse alumise kõrgusmäärgiga

samas tasandis (absoluut kõrgusmärk +6,020). Pikenduse osa kõrgus on 200 mm ning plaadi alune on vormistatud identselt ülejäänud plaatvundamendiga (vt ptk 11.3).

Terrassi ehituseks laotakse plaatvundamendi pikendusele kergbetoonplokkidest lindid, millele kinnitatakse müürlatt. Müürlati ja plokkseina vahele tuleb paigaldada hüdroisolatsioon. Müürlatt on kinnitatud plokkseinale kasutades tsingitud puidukruvi koos tüübliga (KTB10). Müürlatt peab olema kinnitatud iga 400 mm järel ning ulatuma plokk vähemalt 80 mm. Terrassitalastik on ehitatud termotöödeldud puidust ristlõikega 42x140mm, sammuga 600mm.

Terrassi teraskonstruksiooni põhikanduriteks on kaks posti ristlõikega SHS 100x100x6 mm, mis kinnitatakse kohtraudbetoon postidele kasutades Peikko ankrupolte HPM 16L. Ankrud on betoneeritud postile sedasi, et 150mm poldi alumisest osast jääb posti betoonvalu sisse. Peale betoonposti 70% tugevuse saavutamist võib tõsta terasposti positsioonile (tehases on postile alla keevitatud aluslapp). Enne tõstmist peavad olema ankrud alumised poldid looditud ja rihitud sedasi, et terasposti aluslapi ning vundamendi vahele jääb 50mm jootebetooni jaoks (tugevusklass C50/60). Täpsemad paigaldusjuhised on antud ankrupoltide tootja poolt.

Üle postide on toetatud ematala, ristlõikega RHS 100x200x6 mm, mis töötab lihttala skeemi järgi. Tala on mõlemast postist konsoolsest üle ning temale toetuvav jaotus talastik on konstrueeritud nelikanttorudest RHS 50x150x6 mm. Talastik on kinnitatud teisest otsast raudbetoon vööle kasutades betooniankruid HILTI HSA-F M12.

Lisa postid teljel A on ristlõikega SHS 50x150x6 mm, mis kinnitatakse raudbetoonist lindile kasutades HILTI HSA-F M12 betooniankruid. Ankrud avad puritakse peale betoonseina 90% tugevuse saavutamist. Ava puhastatakse ning seejärel puuritakse ankrud ettepuuritud avadesse sedasi, et aluslapi ning poldipea on saavutanud täieliku kontakti.

KATUSEALUSETA TERRASS

Terrassi vundamenditaldmik on projekteeritud kergbetoon taldmikuplokkidest, millele laotakse kergbetoonplokkidest seinad. Taldmiku alumine absoluutkõrgusmärk on identne välisseina äärsel plaatvundamendi paksenduse alumise kõrgusmärgiga ehk +6,020 m. Taldmike alune on vormistatud identselt ülejäänud plaatvundamendile.

Kergbetoonplokkidest lintidele kinnitatakse müürlatt. Müürlati ja plokkseina vahele tuleb paigaldada hüdroisolatsioon. Müürlatt on kinnitatud plokkseinale kasutades tsingitud puidukruvi koos tüübliga (KTB10). Müürlatt peab olema kinnitatud iga 400 mm järel ning ulatuma plokk vähemalt 80 mm. Terrassitalastik on ehitatud termotöödeldud puidust ristlõikega 42x140mm, sammuga 600mm

12.8 Katusekonstruktsioonid

ÜHEKORRUSELISE OSA KATUSLAGI

Katusekonstruktsioon on projekteeritud tasapinnalise sõrestikkonstruktsioonina, kus sõrestiku elemendid on konstrueeritud hõõveldatud okaspuidust ning sõlmed ogaplaatidest. Sõrestikud on geomeetriaalt erikujulised ning kõige lähedasemalt meenutavad täisnurkse kolmnurga kuju ning liigituvad sõlmede konstrueerimise järgi ogaplaatsõrestikeks.

Ogaplaatsõrestik sildab ava pikkuses kuni 3,0 m ning paigutatakse 600 mm sammuga. Sõrestiku alumine ja ülemine vöö on projekteeritud tugevussorteeritud puidust C24, ristlõikega 50x200(h) ning võrguvarvad C24, 50x200.

Katusekate ja sellele vastav alusroovitise samm valitakse vastavalt arhitektuurses lahenduses määratud profiilpleki paigalduslahendusele. Alusalusroovitise alla jäetakse 100 mm kõrgune tuulutusvahe, mis ehitatakse kasutades kõrgenduslatte sarikate kohal.

Sarikate vahe on täidetud mineraalvillaga. Sarikate ja soojustuse peale pannakse tihedalt aluskate. Kasutatav aluskate on difuusete omadustega (nimetatakse „hingavaks aluskatteks“). Difuusne aluskate on väliskeskkonna poolt hüdrofoobne, kuid sama aegselt laseb siseruumidest katusele liikuvat veeauru läbi. Toote paigaldamisel on oluline järgida tootjapoolseid nõudeid.

Aurutõkke peamine ülesanne tarindis on tõkestada läbi piirdetarindi seest väljapoole toimuv veeauru

difusioon. Aurutõke peab olema tarindi ristkõikes piisavalt kõrge temperatuuriga keskkonnas, et ei tekiks veeauru kondenseerumist aurutõkkele. Aurutõke paigaldatakse tarindi põhisoojustuse siseruumi poolele küljele. Selleks, et aurutõked kaitsta läbiviikude eest (nt juhtmete vedamisel) ehitatakse aurutõkke alla lisa roovitus, mille kõrgus on 50 mm ning mis kannavad alumise kihi moodustavaid ehitusplaate.

KONSOOLSED KATUSED

Hoone teljele 4 on projekteeritud butafoorne katuse räästas. Räästa kinnituseks valatakse müürile raudbetoonvöö, mis jääb ilmastiku eest kaitstuks.

Konsoolne räästajoon konstrueeritakse puittaladest, mille ristlõige on 100x50mm ning tugevusklass C24. Projekteeritud kolmnurkne raam ehitatakse seinale 600 mm sammuga. Kolmnurk raam on tasapinnaline ning raami elemendid ühendatakse kasutades ogaplaate. Ogaplaatraam kinnitatakse raudbetoonvööle kasutades tsingitud nurkraudu ning betooniankruid HILTI HSA-F M8.

TEISE KORRUSE KATUS

Katusekonstruktsioon on projekteeritud tasapinnalise sõrestikkonstruktsioonina, kus sõrestiku elemendid on konstrueeritud hõõveldatud okaspuidust ning sõlmed ogaplaatidest. Sõrestikud on geomeetriaalt kolmnurksed ja trapetsi kujulised ning liigituvad sõlmede konstrueerimise järgi ogaplaatsõrestikeks.

Ogaplaatsõrestik sildab ava pikkuses 9,62 m ning paigutatakse 720 mm sammuga (vastavalt katuseeluugi suurusele). Sõrestiku alumine ja ülemine vöö on projekteeritud tugevussorteeritud puidust C24, ristlõikega 75x200(h) ning võrguvarvad C24, 50x75. Ogaplaatsõrestiku ülemisele vööle ehitatakse plekkkatuse ning alumisest vööst moodustatakse pööningu põrand. Pööningu ruum jääb tuulutatav.

Katusekate ja sellele vastav alusroovitise samm valitakse vastavalt arhitektuurses lahenduses määratud profiilpleki paigalduslahendusele. Alusroovitise alla jäetakse 100 mm kõrgune tuulutavahe, mis ehitatakse kasutades kõrgenduslatte ogaplaatsõrestike kohal. Tuulutavahet moodustavate kõrgenduslattide ja sõrestiku ülemise vöö vahele paigaldatakse aluskate, mis koos katusekattega moodustavad tervikliku hüdroisolatsiooni ja kaitsevad soojustusmaterjali niiskumise eest. Aluskatte ja soojustusmaterjali vahele peab jääma piisav tuulutavahe, mis tagatakse kasutades räästas tuulesuunajaid. Vastasel juhul tuleb kasutada difuusset aluskatet, mis on väliskeskkonna poolt hüdrofoobne, kuid sama aegselt laseb siseruumidest katusele liikuvat veeauru läbi.

Pööningu põranda moodustavad sõrestike alumised vööd, mille vahed ja pealsed täidetakse puistevillaga, mille kogupaksu on 400 mm. Soojustusmaterjali soojusjuhtivus $\leq 0,041$ W/mK. Soojusisolatsiooni tagamiseks peab isolatsioonimaterjal täitma kogu ettenähtud ruumi. Pärast paigaldamist ei tohi puistevillal liikuda, kuna villa kokkusurumisel tema isolatsiooni omadused vähenevad (kaovad täielikult).

Aurutõkke peamine ülesanne tarindis on tõkestada läbi piirdetarindi seest väljapoole toimuv veeauru difusioon. Aurutõke peab olema tarindi ristkõikes piisavalt kõrge temperatuuriga keskkonnas, et ei tekiks veeauru kondenseerumist aurutõkkele. Aurutõke paigaldatakse tarindi põhisoojustuse siseruumi poolele küljele. Selleks, et aurutõked kaitsta läbiviikude eest (nt ripplae kinnitus) ehitatakse aurutõkke alla lisa roovitus, mille kõrgus on 50 mm ning mis kannavad alumise kihi moodustavaid ehitusplaate.