

# SISUKORD

<b>1. ÜLDOSA.....</b>	<b>3</b>
1.1. Üldandmed.....	3
1.2. Isikute kohustused ehitusalal tegutsemisel.....	4
<b>2. ASENDIPLAAN.....</b>	<b>4</b>
2.1. Olemasolev olukord, paiknemine, hoonestus.....	5
2.2. Vertikaalplaneering, sadeveed.....	5
2.3. Teed ja platsid.....	5
2.4. Haljastus ja heakord.....	5
<b>3. ARHITEKTUUR.....</b>	<b>6</b>
3.1. Ruumijaotus.....	6
3.2. Siseviimistlus.....	6
3.3. Piirdeaed.....	7
<b>4. KONSTRUKTSIOONID.....</b>	<b>7</b>
4.1. Vundament ja sokkel.....	7
4.2. Keldri ja garaaži ligipääsud.....	7
4.3. Põrandad.....	7
4.4. Seinad.....	8
4.5. Fassaad.....	11
4.6. Avatäited.....	11
4.7. Katus.....	14
<b>5. TEHNOSÜSTEEMID.....</b>	<b>15</b>
5.1. Veevarustus ja kanalisatsioon.....	15
5.2. Kütte ja jahutussüsteemid.....	15
5.3. Ventilatsioon.....	16
5.4. Vihmaveesüsteemid.....	16
5.5. Pinnasevesi.....	16
<b>6. ELEKTRIPAIGALDISED.....</b>	<b>17</b>
<b>7. TULEOHUTUS.....</b>	<b>17</b>

7.1. Tuleohutusklass, kasutusviis ja kasutusotstarve.....	17
7.2. Kande- ja jäigastavate konstruktsioonide tulepüsivus.....	18
7.3. Tuletundlikkus.....	18
7.4. Tuletõkkesektsioonid, juurde- ja sissepääs ehitisele ning hoone evakuatsiooniteed.....	18
7.5. Muud tuleohutusabinõud.....	19
<b>8. ENERGIATÕHUSUS.....</b>	<b>19</b>
<b>9. JOONISTE LOETELU.....</b>	<b>19</b>

## 1. Üldosa

Käesolev projekt on koostatud Eelprojekti mahus aadressil Harju maakond, Rae vald, Jüri alevik, asuva eramu renoveerimisele.

Projekteerimistööd ja nende läbiviimine on teostatud Hea Ehitustava kohaselt ja vastavalt:

- Eesti Vabariigis kehtivatele seadustele, määrustele, otsustele.
- Eesti Vabariigis kehtivatele (eel)normidele ja standarditele.
- Kohaliku võimu määrustele ja juhenditele.
- Võrgu- ja ressursivaldajate tehnilised tingimustele.

Hoone planeeritav eluiga on 50 aastat.

### 1.1. Üldandmed

Objekt: Üksikelamu Salu tn 2

Tellijä:

Kinnistu:

Kinnistu number:

Katastritunnus(ed):

Sihtotstarve: Elamumaa 100%

Pindala(d): 1225 m<sup>2</sup> ja 474 m<sup>2</sup>

Kinnistu omanikud:

Projekteerija:

Projekti koostamisel on aluseks võetud A Geo OÜ 29.07.2021 Ehitusjärgne kontrollmõõdistus 21125, Geodeesia 24 OÜ 11.06.2021 mõõdistusprojekt 5155-21, teostatud lisamõõtmised, Ehitusseadustik, Majandus- ja taristuministri 01.03.2021 määrus nr 97 "Nõuded ehitusprojektile" ja muud asjakohased ehituslikud normdokumendid.

## **1.2. Isikute kohustused ehitusalal tegutsemisel**

Vastavalt ehitusseadustik § 19. Omaniku kohustused:

- (1) Omanik peab tagama ehitise, ehitamise ja ehitise kasutamise vastavuse õigusaktidest tulenevatele nõuetele, sealhulgas peab omanik tagama:
  - 1) ehitise vastavuse planeeringule või projekteerimistingimustele;
  - 2) ehitamiseks ja ehitise kasutamiseks vajalike lubade olemasolu ning nõutavate teavituste ja teadete esitamise;
  - 3) et vahetult tema korraldusel tehtavat ja käesoleva seadustikuga reguleeritud tööd teeb töö eripärale vastavate ning piisavate teadmiste ja oskustega (edaspidi kvalifikatsioon) isik;
  - 4) ehitise korrashoiu ja kasutamise ohutuse;
  - 5) seaduses sätestatud juhul omanikujärelevalve.
- (2) Kui omanik ehitab või koostab ehitusprojekti ise või teeb muid käesoleva seadustikuga reguleeritud töid, peab ta järgima asjatundlikkuse põhimõtet ja tagama töö nõuetele vastavuse, sealhulgas asjakohasel juhul ehitamist dokumenteerima.

## **2. Asendiplaan**

Käesolev projekt käsitleb olemasoleva hoone keldri- ja 1. korruse planeeringu muutmist, vundamendi, fassaadi ja katuse soojustamist, küttesüsteemi uuendamist ning ilma katusega terrassi ehitamist. Hoonet ei laiendata, olemasolev hoonestus säilib krundil.

## 2.1. Olemasolev olukord, paiknemine, hoonestus

Kinnistu koosneb kahest katastriüksusest ja paikneb Jüri alevikus. Kinnistu piirneb ida ja lõuna suunas avaliku teega, põhja suunas munitsipaalomandis oleva üldkasutatava maaga ning lääne suunas hoonestatud kinnistuga. Ehr'i andmetel hoonestus katastriüksusel:

◊ Ehitisregistri kood	◊ Ehitise nimetus	◊ Aadress	◊ Esmane kasutus	◊ Korruste arv	◊ Ehitisealune pind (m <sup>2</sup> )	◊ Katastritunnus
	Kõrvalhoone	Harju maakond, Rae vald, Jüri alevik, Salu tn 2	1997	1	15	
	Elamu	Harju maakond, Rae vald, Jüri alevik, Salu tn 2	1997	2	80	

Salu tn 2a katastriüksusel asub alla 20 m<sup>2</sup> ehitisealuse pindalaga kuur, mida Ehr'is ei ole.

## 2.2. Vertikaalplaneering, sadeveed

Kinnistu on tasane, kerge kaldega põhja poole. Kinnistul tekkiv sademevesi on ette nähtud immutada oma krundi haljasaladel.

## 2.3. Teed ja platsid

Olemasolev juurdesõidutee Salu tänavalt ning krundisisesed teed ja platsid jäävad sellised, nagu on, neid ei muudeta. Seega ei muudeta ka parkimiskorda kinnistul ja säilivad olemasolevad parkimiskohad kolmele autole.

## 2.4. Haljastus ja heakord

Kinnistul on murumaa, viljapuuaiad ning kõrghaljastus. Olemasolevat haljastust ei muudeta, kõrghaljastuse puhul arvestada ehitustegevuse ajal standardist EVS 939-3:2020 „Puittaimed haljastuses Osa 3: Ehitusaegne puude kaitse“ tulenevaid nõudeid. Kui vundamendi lahtikaevamisel selgub, et välja kaevatud materjal ei sobi tagasitäiteks, kasutatakse see samal krundil muru- ja peenramaa tasandamiseks.

Prügikonteinerite asukohad sissesõidu tee kõrval jäävad samaks.

Ehitustööde käigus tekib arvestuslikult 8,7 m<sup>3</sup> jäätmeid, mille enamjaolt moodustab betoon ning väiksemal määral muu ehitusjääde. Jäätmekäitlus korraldada vastavalt Rae valla jäätmehoolduseeskirjale.

### **3. Arhitektuur**

Olemasolev hoone on betoonplokkidest vundamendiga, silikaatkividest sokliosa ning Narva plokkidest seintega. Fassaad on kaetud puitsõrestikule paigaldatud kollast tooni tsementkiudplaatidega. Katus on punast värvi eterniidist, viiluotsad on kaetud pruuni laudisega.

1. korruse olemasolev siseviimistlus pärineb 15-25 aasta tagusest ajast. Keldrikorruse viimistlus on valdavalt maja ehitamise ajast, ainult trepikoda ja sauna eesruum on renoveeritud ajavahemikul 2018-2019. Teise- ja pööningukorruse siseviimistlus on renoveeritud ajavahemikul 2015-2019 ning neid käesoleva projekti käigus ei muudeta.

#### **3.1. Ruumijaotus**

Keldrikorral lisatakse tehnoruumi välisnurka WC ning välisukse kõrvale äravooluga pesemisalus. Sauna leili-, pesu- ja eesruumi, samuti garaaži ja trepikoja planeeringud jäävad samaks.

1. korrusel eemaldatakse elutoa ja magamistoa vaheline metallkarkassil kipssein ning ühendatakse need üheks elutoaks. Köögi ja elutoa vahele tehakse kandvasse seinava läbikäiguks ning sillustatakse see vastavalt tugevusarvutustele. Köögi ja koridori vahelt eemaldatakse uks ning laiendatakse ava ühelt poolt kuni korstnani ja teiselt poolt kuni WC seinani. Vannituba jaotatakse vaheseinaga eraldi WC'ks ja garderoobiks. WC jaoks tehakse olemasolevasse seinava ukseava. Trepikoja ja koridori vaheline puitkarkassil sein eemaldatakse.

Täpsem ruumide eksplikatsioon on toodud joonistel.

#### **3.2. Siseviimistlus**

Keldrikorruse seinad krohvitakse, sauna pesuruumi seinad kaetakse keraamiliste plaatidega ning leiliruum puitlaudisega. Sauna eesruumi olemasolev siseviimistlus võimaluse korral säilitatakse.

1. korruse seinad krohvitakse ning värvitakse. WC seinad kaetakse keraamiliste plaatidega.

### **3.3. Piirdeaed**

Olemasolev võrkkaed säilib.

## **4. Konstruktsioonid**

### **4.1. Vundament ja sokkel**

Vundament (keldrikorruse seinad) kaevatakse kogu perimeetri ulatuses täies sügavuses lahti ning soojustatakse kinnise pooriga PUR vahuga, mis ühtlasi täidab ka hüdroisolatsiooni ülesannet. 0,5 m sügavusel tehakse horisontaalne perimeetri soojustus kärgpolüstüreeni plaatidega, plaatide kalle majast eemale. Sokliosa soojustatakse samuti kinnise pooriga PUR vahuga ning kaetakse halli värvi tsementkiudplaatidega. Tagasitäiteks kasutatakse killustiku ja liiva segu.

### **4.2. Keldri ja garaaži ligipääsud**

Maja taga oleva keldriukse tugimüürid ja garaaži sissesõidu tugimüürid renoveeritakse monoliitsete raudbetoonmüüridena. Tugimüüride pinnasepoolsele küljele tehakse hüdroisolatsioon. Maja peauksele tehakse uus immutatud puidust trepp ning pikendatakse see maja seina äärt mööda üle garaaži sissesõidu, selliselt et sealt on võimalik üle kõndida. Olemasoleva käiguteepoolsesse tugimüüri tehakse trepp, millelt pääseb käiguteele. Keldriukse tugimüür ja trepp tehakse, võrreldes olemasolevaga, teisele poole, suunaga põhja.

### **4.3. Põrandad**

Olemasolev betoonpõrand keldris lammutatakse kuni killustikaluseni, soojustatakse 200 mm paksuse PIR või muu samaväärse soojustusega, paigaldatakse hüdroisolatsioon ja radoonitõke ning valatakse 100 mm raudbetoonplaat, mille sisse uputatakse põrandakütte torustik. Viimistluseks Sauna põrandad plaaditakse, muudes ruumides kasutatakse epokatet või -lakki.

1. korruse olemasolevad puitpõrandad eemaldatakse, paigaldatakse 30 mm kivivilla

sammumüra tõkestamise plaadid ning valatakse 90 mm paksune raudbetoon, millesse uputatakse põrandakütte torustik. Viimistlusena kaetakse põrand WC's, köögis ja välisukse ees keraamiliste plaatide või valge marmoriga ning mujal naturaalparketiga.

#### 4.4. Seinad

Köögi ja elutoa vahelisse kandvasse seina tehakse ava. Sillusena kasutatakse terasprofiili. Betoonsilluseid ei planeerita kasutada nende suure massi tõttu. Sobiva terasprofiili suurus leitakse järgnevate arvutustega:

Algandmed:

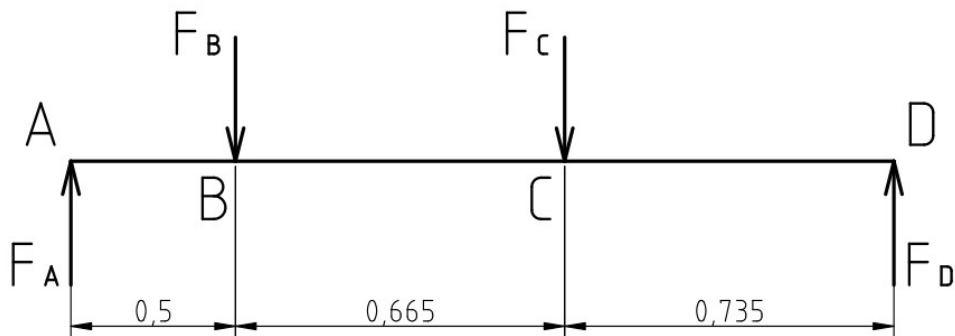
Välisseina paksus:	288 mm
Vaheseina paksus:	195 mm
Tehtava ava laius:	1,9 m
Kasuskoormus:	2 kN/m <sup>2</sup> (EVS-EN 1991-1-1 järgi)
Koormus vahelaie omakaalust:	1,5 kN/m <sup>2</sup>
Laetalade sille köögis:	4,15 m
Laetalade sille elutoas:	3,9 m
Talade vahekaugused alates välisseinast:	0,5; 0,665; 0,865 ja 1,7 m
Seinaplokkide suvetugevus, $f_b$ :	35 kgf/cm <sup>2</sup> = 3,43 MPa
Normsurvetugevus:	$0,8 \cdot f_b^{0,85} = 2,28$ MPa
Materjali omavarutegur, $\gamma_{M0}$ :	1,00

Koormused ja paindemomendid kandepiirseisundis:

Kogu jaotatud koormus vahelaest:  $q_k = 1,5 \cdot 2 + 1,35 \cdot 1,5 = 5,03$  kN/m<sup>2</sup>

Jaotatud joonkoormus vaheseinal:  $q_v = (4,15 / 2 + 3,9 / 2) \cdot 5,03 = 20,23$  kN/m





Sele 1: Koormusskeem, vaadatuna köögi poolt

Koormus talal B:  $F_B = (0,5 / 2 + 0,665 / 2) \cdot q_v = (0,5 / 2 + 0,665 / 2) \cdot 20,23 = 11,78 \text{ kN}$

Koormus talal C:  $F_C = (0,665 / 2 + 0,865 / 2) \cdot q_v = (0,665 / 2 + 0,865 / 2) \cdot 20,23 = 15,47 \text{ kN}$

Toereaktsioonid:

$$\sum M_D = 0 \Rightarrow F_A \cdot (0,5 + 0,665 + 0,735) - F_B \cdot (0,665 + 0,735) - F_C \cdot 0,735 = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow F_A = (F_B \cdot 1,4 + F_C \cdot 0,735) / 1,9 = \underline{14,67 \text{ kN}}$$

$$\sum M_A = 0 \Rightarrow F_B \cdot 0,5 + F_C \cdot (0,5 + 0,665) - F_D \cdot (0,5 + 0,665 + 0,735) = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow F_D = (F_B \cdot 0,5 + F_C \cdot 1,165) / 1,9 = \underline{12,59 \text{ kN}}$$

Kontroll:  $\sum Y = F_A - F_B - F_C + F_D = 14,67 - 11,78 - 15,47 + 12,59 = 0$

Paindemomendid iseloomulikes punktides:

$$M_A = 0 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_B = F_A \cdot 0,5 = 14,67 \cdot 0,5 = 7,33 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_C = F_A \cdot (0,5 + 0,665) - F_B \cdot 0,665 = 14,67 \cdot 1,165 - 11,78 \cdot 0,665 = \mathbf{9,25 \text{ kN} \cdot \text{m}}$$

$$M_D = F_A \cdot (0,5 + 0,665 + 0,735) - F_B \cdot (0,665 + 0,735) - F_C \cdot 0,735 =$$

$$= 14,67 \cdot 1,9 - 11,78 \cdot 1,4 - 15,47 \cdot 0,735 = 0 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Vajalik tugevusmoment:  $W_y = \frac{\gamma_{M0} \cdot M_{sd}}{f_y} = \frac{1 \cdot 9,25 \cdot 10^3}{355} = 0,0261 \text{ mm}^3 = 26,1 \text{ cm}^3$

Profiiliks valime võrdkülgse nelikanttoru, mille puhul ei ole karta kiivet. Kandevõime poolest piisaks ka väiksemast torust, kuid mõõtmete järgi valime 100x100x5, mille tugevusmoment on 54,2 cm<sup>3</sup>.

#### Koormused ja paindemomendid kasutuspiirsesundis:

Kogu jaotatud koormus vahelaest:  $q_k = 0,5 \cdot 2 + 1,5 = 2,5 \text{ kN/m}^2$

Jaotatud joonkoormus vaheseinal:  $q_v = (4,15 / 2 + 3,9 / 2) \cdot 2,5 = 10,06 \text{ kN/m}$

Koormus talal B:  $F_B = (0,5 / 2 + 0,665 / 2) \cdot q_v = (0,5 / 2 + 0,665 / 2) \cdot 10,06 = 5,86 \text{ kN}$

Koormus talal C:  $F_C = (0,665 / 2 + 0,865 / 2) \cdot q_v = (0,665 / 2 + 0,865 / 2) \cdot 10,06 = 7,70 \text{ kN}$

Terase elastsusmoodul:  $E = 210 \text{ GPa}$

Nelikanttoru 100x100x5 inertsmoment:  $I = 271 \text{ cm}^4$

Maksimaalse läbipainde arvutuse lihtsustamiseks, viime mõlema sillusele toetava tala koormused silluse keskele. Selliselt on arvutuslik läbipaine tegelikkusest suurem, seega, kui see jääb lubatu piiresse, jääb ka tegelik läbipaine lubatu piiresse.

Maksimaalne läbipaine seega:  $w = \frac{(F_B + F_C) \cdot L^3}{48 \cdot E \cdot I} = \frac{(5,86 + 7,70) \cdot 10^3 \cdot 1,9^3}{48 \cdot 2,1 \cdot 10^{11} \cdot 2,71 \cdot 10^{-6}} = 0,0034 \text{ m}$

Lubatud läbipaine:  $w_{lub} = L / 400 = 1,9 / 400 = 0,00475 \text{ m}$

Kuna  $w_{lub} > w$ , siis 100x100x5 nelikanttoru sobib.

#### Toetuskoormused seintel:

Ava mõlemas servas toetub sillusele omakorda vahelae tala, seega koormused:

Välisseina tugipinnal:  $F_V = 0,5 / 2 \cdot q_v + F_A = 0,25 \cdot 20,23 + 14,67 = 19,72 \text{ kN}$

Siseseina silluse tugipinnale toetub vahelae tala (kaugus punktist C on 0,865 m, millest järgmine tala omakorda ei toetu seinale, vaid kahele kõrvalolevale talale (toetatud talade vahekaugus on 1,7 m), seega koormus:

$$F_s = (0,865 / 2 + 1,7 / 2) \cdot q_v + F_D = (0,865 / 2 + 1,7 / 2) \cdot 20,23 + 12,59 = 38,53 \text{ kN}$$

Kasutades survepinge valemit:  $\sigma_s = \frac{F}{A} \leq [\sigma_s]$  leiame survepinged tugipindades. Suurimaks lubatud survepingeks on gaaskukeroonploki normsurvetugevus 2,28 MPa. Toetuspikkus siseseinal on 300 mm ja välisseinal 200 mm, et jääks ruumi soojustuse jaoks ning saaks külmasilda vähendada.

$$\text{Survepinge välisseinal: } \sigma_v = F_v / (100 \cdot 200) = 19,72 \cdot 10^3 / (100 \cdot 200) = 0,986 \text{ MPa}$$

$$\text{Survepinge siseseinal: } \sigma_s = F_s / (100 \cdot 300) = 38,53 \cdot 10^3 / (100 \cdot 300) = 1,284 \text{ MPa}$$

Eelnevast lähtuvalt on valitud 100x100x5 nelikanttoru silluseks sobilik.

#### 4.5. Fassaad

Hoone välisseintelt eemaldatakse tsementkiudplaadid ning puitroovitus. Seinad soojustatakse 100+50 mm PIR plaatidega. Viimistluseks kasutatakse tumepruuni või tumedat punakaspruuni tooni telliskivi imitatsiooniga fassaadiplaate, mis paigaldatakse 25x50 mm distantssliistudele või sarnaseid Marmoroc fassaadikive koos siinidega.

Viiludel puitlaudis eemaldatakse, paigaldatakse lisasoojustus 100+50 mm PIR ning viimistlusena tumepruun horisontaalne puitlaudis 25x50 mm distantssliistudel.

#### 4.6. Avatäited

Hoone välisuks ning garaažiuks vahetatakse. Aknad asendatakse 3-kordse klaaspaketiga puit-alumiinium akendega.

Hoone lõunakülje aknaid suurendatakse allapoole, kuni 1m kõrguseni põranda pinnast. Põhja- ja idaküljel olevad aknad suurendatakse allapoole, põranda pinnani. Läänepoolsele tehakse

elutoa seinä uus aknaava ning köögis olevast aknast tehakse osaliselt terrassiuks. Pööningu aknaid suurendatakse, täpsemad mõõtmed selguvad peale konstruktsioonide avamist. Idaküljele tehakse trepi kõrvale aknaava, mille täpsemad mõõtmed selguvad peale konstruktsioonide avamist.

Olemasolevad 1. korruse aknad suurendatakse allapoole, mistõttu tugevusomadused ei muutu ja täiendavaid arvutusi vaja ei ole. Trepi kõrvale tehtav aken ning pööningu akende suurendamine tehakse olemasoleva puitkarkassi postide vahel, ilma kandvaid konstruktsioone muutmata, mistõttu nende jaoks samuti arvutusi vaja ei ole. Ainult lääneküljele tehtav uus aknaava vajab sillust, kuna selle kohale jäävad alles 0,5 m kõrgune müüritis ning viilu puitkarkass. Silluseks kasutatakse võrdsete külgedega nurkraudu, mis freesitakse seinä sisse ning ühendatakse omavahel poltidega. Teadmata müüritise mördi marki ning kvaliteeti, on arvutused tehtud lihtsuse ning kindluse mõttes selliselt, nagu mört ei seoks plokket ja koormuseks on müüritise mass. Vajalik nurkraua profiil leitakse järgmiste arvutustega:

Algandmed:

Müüritise kõrgus akna kohal: 0,5 m

Ava laius, L: 2,5 m

Toetuspikkus,  $L_t$ : 0,2 m

Plokkide materjali tihedus: 800 kgf/m<sup>3</sup>

Survetugevus,  $f_b$ : 35 kgf/cm<sup>2</sup> = 3,43 MPa

Normsurvetugevus:  $0,8 \cdot f_b^{0,85} = 2,28$  MPa

Välisseina paksus: 0,288 m

Teras S355 voolavuspiir: 355 N/mm<sup>2</sup>

Materjali omavarutegur,  $\gamma_{M0}$ : 1,00

Koormused ja paindemomendid kandepiirseisundis:

Müüritise kaal (jaotatud koormus):  $q = 0,5 \cdot 0,288 \cdot 800 \cdot 9,80665 / 1000 \cdot 1,35 = 1,53$  kN/m

Teisendatuna punktkoormuseks:  $F_B = 1,53 \cdot 2,5 = 3,81$  kN

Koormus otstel:  $F_{A,C} = F_B / 2 = 3,81 / 2 = 1,91$  kN

Maksimaalne paindemoment:  $M = \frac{qL^2}{8} = \frac{1,53 \cdot 2,5^2}{8} = 1,19$  kN·m

Vajalik tugevusmoment:  $W_y = \frac{\gamma_{M0} \cdot M_{sd}}{f_y} = \frac{1 \cdot 1,19 \cdot 10^3}{355} = 0,00336$  mm<sup>3</sup> = 3,36 cm<sup>3</sup>

Valime nurkraua profiiliks mõõtmete poolest sobiva 60x60x6, mille nõrgima telje

tugevusmoment on  $7,92 \text{ cm}^3$ .

Koormused ja paindemomendid kasutuspiirsesundis:

Müüritise kaal (jaotatud koormus):  $q = 0,5 \cdot 0,288 \cdot 800 \cdot 9,80665 / 1000 = 1,13 \text{ kN/m}$

Koormus otstel:  $F_{A,C} = q \cdot L / 2 = 1,13 \cdot 2,5 / 2 = 1,41 \text{ kN}$

Terase elastsusmoodul:  $E = 210 \text{ GPa}$

Nurkraua 60x60x6 inertsmoment:  $I = 22,8 \text{ cm}^4$

Maksimaalne läbipaine seega:  $w = \frac{q \cdot L^4}{384 \cdot E \cdot I \cdot 2} = \frac{1,13 \cdot 10^3 \cdot 2,5^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^{11} \cdot 2,28 \cdot 10^{-7}} = 0,00600 \text{ m}$

Lubatud läbipaine:  $w_{\text{lub}} = L / 400 = 2,5 / 400 = 0,00625 \text{ m}$

Kuna  $w_{\text{lub}} > w$ , siis 60x60x6 nurkraud sobib.

Toetuskoormused tugipindades:

Kasutades survepinge valemit:  $\sigma_s = \frac{F}{A} \leq [\sigma_s]$  leiame survepinged tugipindades. Kuna koormused on väiksed ja kasutatakse kahte profiili, on toetuspikkuseks võetud 0,2 m. Suurimaks lubatud survepingeks on gaaskukeroonploki normsurveugevus 2,28 MPa.

Survepinge tugipindades:  $\sigma_s = F_A / (0,06 \cdot 2 \cdot L_t) = 1,91 / (0,06 \cdot 2 \cdot 0,2) / 10^3 = 0,079 \text{ MPa}$

Eelnevast lähtuvalt on 60x60x6 silluse profiiliks sobilik.

#### **4.7. Katus**

Olemasolevat katusekatet ei puututa, vaid paigaldatakse 150mm kivilill seespoolt sinna, kus see praegu puudub. Lisaks soojustatakse katus seestpoolt 30 mm PIR plaatidega, et saavutada arvutuslik U arv  $0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

## 5. Tehnosüsteemid

### 5.1. Veevarustus ja kanalisatsioon

Olemasolev liitumispunktist majja tulev terasest veetoru vahetatakse PEM toru vastu. Muid muudatusi veemöödusõlmes ei tehta. Olemasolev veemöödusõlm asub tehnoruumis, seina peal. Põhimõtteline skeem on näidatud lisas 1. Veemöödjaks on ultraheli veearvesti Multical 21, nimikuluga 2,5 m<sup>3</sup>/h. Maakütte pumba ja teiste seadmete paigaldamisel tagada veearvesti hooldamiseks ja vahetamiseks vajalik vähim vaba ruum vastavalt Elveso AS tehnilistele nõuetele: a) veearvesti all 500 mm b) veearvesti kohal 500 mm c) veearvesti ees 800 mm. Hoonesiseses veetorustikus asendatakse teras ja vasktorud mitmekihiliste torudega, mille käigus sooja vee süsteem ehitatakse tsirkuleerivaks.

Olemasolevad kanalisatsioonitorud keldrikorrusel on valatud põrandasse, mistõttu tuleb need põranda soojustamisel ja uuesti valamisel vahetada. Selle käigus rajatakse torustik uue WC ja pesemisaluse jaoks. Hooneväline kanalisatsioon vahetatakse minimaalses ulatuses, sõltuvalt selle seisukorrast ning kuidas õnnestub selle ühendamise uute torudega. Ühendus uue ja vana torustiku vahel tuleb teha majast väljaspool. Lähim ühiskanalisatsiooni kaev asub Rebase tänava ääres, mis tähendab, et keldri põrand asub paisutuskõrgusest madalamal. Seetõttu tuleb keldrikorruse reoveeneeludele paigaldada kaitseseadmed uputuse vältimiseks.

Kinnistusesse VK rajatiste (sh veemöödusõlme) ehitamisel pidada kinni AS ELVESO nõuetest. Sademevee juhtimine/imbumine ühiskanalisatsiooni on keelatud.

### 5.2. Kütte ja jahutussüsteemid

Olemasolev puuküttel ahi ehitatakse ringi kaminaks, mille suue jääb elutoa poole ning puupliit renoveeritakse.

Peamiseks küttesüsteemiks rajatakse energiakaevudega maaküte inverterpumbaga võimsusega 1,5-6 kW. Puuraukude arv ja paigutus lahendatakse eraldi nende projektis. Soojuskandjaks on vesi, kontuurid tehakse eraldi juhitud ning ruumide temperatuuri jälgimiseks ja reguleerimiseks paigaldatakse igasse ruumi termostaadid. Teisel korrusel olev õhk-õhk

soojuspump eemaldatakse. Käesoleva projekti raames rajatakse vesipõrandaküte keldri- ja 1. korrusele ning 2. korruse vannituppa. Tulevikus on plaanis teisel korrusel vesipõrandaküte laiendada ka ülejäänud ruumidesse.

### **5.3. Ventilatsioon**

Hoonesse rajatakse soojustagastusega sundventilatsioon. Värske õhu pealevool hakkab toimuma tubade seintesse lisatud värskõhuklappide kaudu. Keldrikorrusele lisatakse sissepuhe, et tekitada kerge ülerõhk ja vältida pinnasest radooni sisse imemist. Väljatõmme tehakse teisel korrusel vannitoast, esimesel korrusel WC'st ning keldrikorrusel saunast ja WC'st. Teiselt ja esimeselt korruselt välja tõmmatava õhu keldris olevasse soojusvahetisse suunamiseks kasutatakse olemasolevaid tuulutuslõõre korstnas. Vastavad lõõrid suletakse korruste sissetõmmetest kõrgemalt, et vältida välisõhu sisse imemist.

Jahutuse korral kasutatakse sisse puhutava õhu jahutamiseks maakontuurist tulevat jahedat vedelikku. Õhu liikumine süsteemis muudetakse vastupidiseks ja jaheda õhu sissepuhe toimub 2. korruse koridori. Väljatõmbeks kasutatakse 2. korruse vannitoas olemasolevat väljatõmmet, mis on suunatud otse õue ja mis on kasutusel ainult jahutuse korral.

Köögis on ette nähtud eraldi väljatõmbed koos filtritega elektripliidi ja puupliidi kohale.

### **5.4. Vihmaveesüsteemid**

Ehitatakse valmis tuulekastid ja paigaldatakse vihmaveerennid. Vesi juhitakse mööda torusid keldriukse ette rajatavasse imbkaevu.

### **5.5. Pinnasevesi**

Maja perimeetri lahti kaevamisel asendatakse projektijärgne dreanaž kaasaegsena, kasutades geotekstiiliga ümbritsetud 100 mm dreanažitoru. Imbkaev viiakse garaaži eest maja taha, keldriukse ette.



## 6. Elektripaigaldised

Keldri- ja esimese korruse elektrisüsteem kaasajastatakse vahetades välja olemasolevad alumiinumjuhtmed.

## 7. Tuleohutus

Kinnistu, millel hoone asub, piirneb kahest küljest üldkasutatavate tänavatega (Salu ja Rebase tn), seega on päästetehnika juurdepääs hoonele tagatud. Lähemad hooned on kaugemal kui 8m, mis tagab piisava hoonetevahelise kuja. Hoone tuleohutuse osa projekteerimisel on lähtutud:

- Majandus- ja taristuministri 17.07.2015 määrus nr.97 „Nõuded ehitusprojektile”

Alus: Ehitusseadustik §13 lõige 3

- Tuleohutuse seadus (TuOS), vastu võetud 05.05.2010
- Siseministri 01.03.2021 määrusele nr.17 „Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded”

Alus: Ehitusseadustik (EhS) §11 lõige 4 Tuleohutuse seadus (TuOS) §23 lõige 3

- EVS 812-2:2014/AC:2018„Ehitise tuleohutus. Osa 2: Ventilatsioonisüsteemid”
- EVS 812-3:2018/AC:2018„Ehitise tuleohutus. Osa 3: Küttesüsteemid”
- EVS 812-6:2012+A1:2013+AC:2016+A2:2017 „Ehitise tuleohutus. Osa 6: Tuletõrje veevarustus”
- EVS 812-7:2018 „Ehitise tuleohutus. Osa 7: Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded”

### 7.1. Tuleohutusklass, kasutusviis ja kasutusotstarve

Tuleohutusklass: TP3

Kasutusviis: I

Kasutusotstarve: Üksikelamu

Põlemiskoormus elukorrustel: < 600MJ/m<sup>2</sup>

## 7.2. Kande- ja jäigastavate konstruktsioonide tulepüsivus

Hoone olemasolevad ja projekteeritud konstruktsioonid on tuleohutud ning kandekonstruktsioonide tulepüsivust ei normeerita. Välis- ja kandvad siseseinad on laotud gaaskukeroonplokkidest, mittekandvad vaheseinad on puit- või metallsõrestikseinad. Seinte ristlõige ja viimistlusmaterjalid on toodud joonisel AR-1-07\_loige. Keldri- ja esimese korruse vaheline vahelagi on raudbetoonist, teise korruse vahelagi on puittaladel. Katuse kandekonstruktsiooniks on puitsarikad ning kattematerjaliks asbestivaba eterniit.

## 7.3. Tuletundlikkus

Seinad ja lagi: D-s2,d2

Põrandad: Ei määrata

Välisseina välispind: D-s2,d2

Õhutuspilu välispind: D-s2,d2

Õhutuspilu sisepind: Nõudeid ei esitata

## 7.4. Tuletõkkesektsioonid, juurde- ja sissepääs ehitisele ning hoone evakuatsiooniteed

Tuletõkkesektsioone käesoleva projektiga ei moodustata. Esimesele korrusele pääseb välisukse või maja taga oleva terrassiukse kaudu, keldrikorrusele garaaži- ning maja taga oleva ukse kaudu. Pööningule pääs on tagatud maja sees oleva treppredeli kaudu. Katusele pääseb mööda katusele paigaldatud redelit. Uksed evakuatsiooniteedel avanevad väljapääsu suunas.

## 7.5. Muud tuleohutusabinõud

Olemasolev korsten laotakse 1,2 m kõrgemaks, et see vastaks kehtivatele nõuetele ja jääks tulevikus varu katuse pinna tõstmiseks, kui peaks paigaldatama lisasoojustus. Sauna ahjule lisatakse suitsutorule luugiga põlv, et lihtsustada puhastamist. 1. korruse ahi ning sauna küttekolle viiakse erinevatesse lõõridesse. Korstnale lisatakse korstnasiibrid. Korstent ei kaeta ning see jääb vaadeldavaks kõigilt külgedelt. 1. ja 2. korrusele paigaldatakse suitsu- ning vingugaasiandurid. Köögis saab olema tulekustutusvaip.

## 8. Energiatõhusus

Renoveeritavates osades püütakse tagada maksimaalne energiatõhusus mõistlike kuludega. Seinte arvutuslik  $U$  arv on  $0,11 \text{ W/m}^2\text{K}$ , sokliosas 100 mm PUR vahu kasutamisel,  $0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Katuse  $U$  arv on  $0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Avatäidetena kasutatakse 3-kordse klaaspaketiga aknaid, mille  $U$  arv on  $0,84 \text{ W/m}^2\text{K}$  või parem. Soojuspumba tootemärgise kütmise sessonne energiatõhususe klass on vähemalt A++. Väikeelamu energiatõhususarvu kalkulaatori järgi saavutatakse peale renoveerimist arvutuslik maja energiatõhususarvu klass B. Lähteandmed ja arvutustulemused on näidatud lisas 2.

## 9. Jooniste loetelu

Asendiplaan

0 korruse plaan

I korruse plaan

II korruse plaan

Pööningu plaan

Vaade läänest

Vaade lõunast

Vaade põhjast

Vaade idast

Katuse plaan