

Objekt: ÜKSIKELAMU  
Aadress: HARJU MK, HARKU VALD, SUURUPI KÜLA,  
Töö nr.:  
Tellija:

# **EELPROJEKT**

## **KÜTTESÜSTEEM**

## **VENTILATSIOON**

Insener:  
Vast. spets.:  
**Kutsetunnistuse nr.**

---

## SISUKORD

|                                             |   |
|---------------------------------------------|---|
| KÜTE JA VENTILATSIOON .....                 | 3 |
| 1.1 Üldandmed .....                         | 3 |
| 1.2 Olemasolev .....                        | 4 |
| 1.3 Välisõhu arvutuslikud parameetrid ..... | 4 |
| 1.4 Sisekliima parameetrid .....            | 4 |
| 1.5 Soojusallikas.....                      | 4 |
| 1.6 Küte.....                               | 5 |
| 1.7 Ventilatsioon.....                      | 6 |
| 1.8 Jahutus.....                            | 8 |
| 1.9 Erisüsteemid .....                      | 9 |

---

## KÜTE JA VENTILATSIOON

### 1.1 Üldandmed

#### 1.1.1 Projekteerimistöö piiritus

Käesoleva projekti eesmärk on lahendada antud eluhoones kütte-, ventilatsiooni süsteemide eelprojekt.

Täitmisele kuuluvad käesoleva projekti seletuskirjas ja joonistel kirjeldatud tööd. Projektis on kirjeldatud kütte ja ventilatsiooni ehitustöid.

Enne ehitustööde algust koostavad töövõtja ja tellija täpse ehitustööde graafiku ja tööde teostamise järjekorra.

Kütte-, ventilatsiooni süsteemide erinevate elementide tööiga on 15-50 aastat. KV süsteemide elementide tööea määrab tootja.

#### 1.1.2 Alusdokumendid

##### 1.1.2.1 Lähteandmed

- Hoone asukoht: HARJU MK, HARKU VALD, SUURUPI KÜLA,
- Projekti arhitektuuri- ja sisearhitektuuriosa põhijoonised (plaanid, vaated, lõiked);
- Ruumide kasutamise otstarve ja tehniline varustus;
- Tellijapoolsed ülesanded, soovid, suulised juhised ning projekteerimiskoosolekute protokollid.

##### 1.1.2.2 Ehitusuuringud

Puudub.

##### 1.1.2.3 Normdokumendid

Projekteerimise aluseks on normid ja standardid: Eesti Standard

|                      |                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EVS 932:2017         | Ehitusprojekt                                                                                                                                                                                                                  |
| EVS-EN 12831-1:2017  | Hoonete küttesüsteemid. Arvutusliku soojuskoormuse arvutusmeetod                                                                                                                                                               |
| EVS-EN ISO 6946:2017 | Hoonete komponendid ja hoonekonstruktsioonid. Soojustakistus ja soojajuhtivus. Arvutusmeetod                                                                                                                                   |
| EVS 844:2016         | Hoonete kütte projekteerimine                                                                                                                                                                                                  |
| EVS-EN 16798-3:2017  | Mitteeluhoonete ventilatsioon                                                                                                                                                                                                  |
| EVS 906:2018         | Mitteeluhoonete ventilatsioon. Üldnõuded ventilatsiooni- ja ruumiõhu konditsioneerimissüsteemidele                                                                                                                             |
| EVS-EN 12792:2004    | Hoonete ventilatsioon. Tähisted, terminoloogia ja tingmärgid                                                                                                                                                                   |
| EVS-EN 16798-1:2019  | Hoonete energiatõhusus. Hoonete ventilatsioon. Osa 1: Sisekeskkonna lähteandmed hoonete energiatõhususe projekteerimiseks ja hindamiseks, lähtudes siseõhu kvaliteedist, soojuslikust keskkonnast, valgustusest ja akustikast. |
| EVS 812-1 :2017      | Ehitise tuleohutus. Osa 1: Sõnavara                                                                                                                                                                                            |
| EVS 812-2:2014       | Ehitiste tuleohutus. Osa 2: Ventilatsioonisüsteemid                                                                                                                                                                            |
| EVS 812-3:2018       | Ehitiste tuleohutus. Osa 3: Küttesüsteemid                                                                                                                                                                                     |
| EVS 812-7:2018       | Ehitiste tuleohutus. Osa 7: Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded                                                                                                                                                              |

## Ehitusseadustik

Hoone tehnosüsteemide RYL 2002. Ehitustööde üldised kvaliteedinõuded, I osa

Töövõtt tehakse ametivõimude eeskirju ja häid ehitustööde kombeid järgides ning kasutades esmaklassilisi materjale. Töövõttus järgitakse "Hoone tehnosüsteemide RYL 2002" (kütte-, ventilatsiooni, üldised kvaliteedinõuded) esitatud kvaliteeditaset ja tööviise, kui projektis ei ole esitatud muid nõudmisi.

**1.2 Olemasolev**

Puudub.

**1.3 Välisõhu arvutuslikud parameetrid****1.3.1 Talvised arvutuslikud välisõhu parameetrid**

Arvutuslik talvine välisõhu temperatuur küttele ja ventilatsioonile on  $-21^{\circ}\text{C}$ , RH = 90%. Kütteperioodi välisõhu keskmine temperatuur on  $-0,6^{\circ}\text{C}$  ja kestvus on 224 ööpäeva.

**1.3.2 Suvised arvutuslikud välisõhu parameetrid**

Arvutuslik suvine välisõhu temperatuur on  $+27^{\circ}\text{C}$ , RH = 50%.

**1.4 Sisekliima parameetrid**

Ruumide sisetemperatuurid, niiskus ja müra valitakse vastavalt sisekliima normidele ja tehnoloogiale.

|                |                         |                       |
|----------------|-------------------------|-----------------------|
| Elutuba-köök   | $+21^{\circ}\text{C}$ , | $\leq 30\text{dB(A)}$ |
| Magamistuba    | $+21^{\circ}\text{C}$ , | $\leq 25\text{dB(A)}$ |
| Vannituba      | $+24^{\circ}\text{C}$ , | $\leq 40\text{dB(A)}$ |
| WC             | $+21^{\circ}\text{C}$ , | $\leq 40\text{dB(A)}$ |
| Kelder         | $+15^{\circ}\text{C}$ , | $\leq 40\text{dB(A)}$ |
| Tehniline ruum | $+15^{\circ}\text{C}$ , | $\leq 50\text{dB(A)}$ |
| Garaaz         | $+15^{\circ}\text{C}$ , | $\leq 50\text{dB(A)}$ |

Suhtelist niiskust hoones ei kontrollita. Temperatuuri lubatav kõikumine ruumide lõikes talvel  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ; reguleerimine igas ruumis eraldi.

**1.5 Soojusallikas****1.5.1 Soojuskoormused**

Objekti summaarsed soojuskoormused, kW :

| Süsteem       | Koormus, kW           |
|---------------|-----------------------|
| Küte          | 9                     |
| Soe tarbevesi | Boiler (min 300 ltr.) |

---

### **1.5.2 Alternatiivsete soojusallikate kasutamine**

Puudub.

### **1.5.3 Soojusallika liik**

Objekti soojusenergiaallikaks on maasoojuspump soojusvõimsusega ~9 kW. Maasoojuspumba sisemoodul paigaldatakse tehnilise ruumi.

Soojuskandja parameetrid: küte 35°C/30°C. Minimaalne temperatuur on 55°C milline võtta sooja tarbevee boileri valiku aluseks. Soojavee valmistamine toimub mahtboileriga.

Katlamajas on ette nähtud järgmised süsteemid:

- pörandakütte süsteem
- sooja tarbevee süsteem

Vee paisumise kompenseerimiseks on ette nähtud membraanpaisupaak näiteks.

Soojussõlm tuleb varustada elektriajamiga reguleerventiilidega, tühjendus- ja seadeventiilidega, automaatse täiteventiiliga, tsirkulatsioonipumpadega, tagasilöögiklappidega, temperatuuri- ja rõhuanduritega ning membraanpaisupaakidega süsteemi veemahu muutuste kompenseerimiseks. Lisaks kuuluvad soojussõlme kuulkraanid, termomeetrid ja manomeetrid.

Elamu küttesüsteemi toidetakse veevõrgust ning drenaaž juhitakse hoone kanalisatsiooni. Küttesüsteemi staatilise rõhu hoidmine toimub membraanpaisupaagiga.

Soojussõlmes on projekteeritud kogu torustik näit. plasttorudest, isoleeritud kivivill-koorikutega ja isolatsioon kaetakse alumiiniumfooliumiga (Sari 24).

Süsteemide soojusvarustuse vesi reguleeritakse muutuvale graafikule, sõltuvalt välisõhu temperatuurist.

Soojussõlme automaatika, juhtimine ja jaotuskeskused projekteeritakse, koostatakse ja paigaldatakse katlamaja paigaldaja poolt. Võimalusel ühendada hoone tsentraliseeritud automaatika süsteemiga (täpsustatakse automaatika projektis).

### **1.5.4 Tulekaitse**

Tuletõkkepiiretest läbiminekuks tuleb tihendada tuldtõkestava materjaliga, mis ei nõrgesta piirete tulepüsivust.

## **1.6 Küte**

### **1.6.1 Välispiirete soojusläbivused**

Soojusvajaduste arvutamisel on lähtutud järgmistest piirdetarindite soojajuhtivustest (U-arvudest) vt. arh. projekti osas.

---

## 1.6.2 Üldised nõuded küttesüsteemi kvaliteedile

### 1.6.2.1 Süsteemi kirjeldus

Soojuskandja arvutuslikud parameetrid sekundaarpoolel on järgmised:

|                          |           |
|--------------------------|-----------|
| põrandakütte kontuuris   | 35°C/30°C |
| sooja tarbevee kontuuris | 55/45/5°C |

Küttearmatuur ja liiniseadeventiilid asetatakse kohtadesse, kus neid on kerge teenindada.

### 1.6.2.2 Põhiseadmed ja materjalid

#### Põrandaküte

Elamus on projekteeritud põrandaküttesüsteem. Soojuskandjaks on vesi parameetritega 35/30°C, mis valmistatakse soojuspumba abil. Süsteem on kahetoruline, jaotuskollektoriga. Süsteemi kvalitatiivne reguleerimine toimub ruumi siseõhu temperatuuri järgi ruumitermostaatide abil koos põrandatemperatuuri anduritega. Põrandatemperatuuri andur paigaldatakse tellija soovil. Põrandakütte torustik monteeritakse pePEX polüetüleenist torudest Ø20×2,0 mm. Torude paigaldussamm on 300; 225; 200 ja 150 mm. Põranda paisumisvuukides ja seintest läbiminekul torud paigaldatakse plastikhülssi. Magistraaltorustik segamissõlmest kuni jaotuskollektorini monteeritakse näit. plasttorudest. Süsteemi tühjenduse ja läbipesemise ventiilid paiknevad tehnilises ruumis. Sein ja vahelagesid läbivad küttestorud paigaldada hülssidesse. Tuletõkke piiretest läbiminekul tihendada tuldtõkestava materjaliga, mis ei nõrgesta piirete tulepüsivust. Ruumides kus on projekteeritud põrandaküttesüsteem tuleb ette näha paisumisvuugid.

### 1.6.3 Tulekaitse

Tuletõkkepiiretest läbiminekul tuleb tihendada tuldtõkestava materjaliga, mis ei nõrgesta piirete tulepüsivust.

## 1.7 Ventilatsioon

### 1.7.1 Arvutuslikud õhuvooluhulgad ja ruumide õhuvahetus

Igasse ventileeritavasse ruumi tagatakse värske õhu juurdevool otse sissepuhkesüsteemist või siis siirdõhuna. Ventilatsiooni õhuhulgad valitakse vastavalt kehtivatele normidele.

|                |        |                |          |
|----------------|--------|----------------|----------|
| Elutuba-köök   | +21°C, | 0,5 l/s x m2   | ≤30dB(A) |
| Magamistuba    | +21°C, | 0,7 l/s x m2   | ≤25dB(A) |
| Vannituba      | +24°C, | 15 l/s x seade | ≤40dB(A) |
| WC             | +21°C, | 10 l/s x seade | ≤40dB(A) |
| Kelder         | +15°C, | 0,5 l/s x m2   | ≤40dB(A) |
| Tehniline ruum | +15°C, | 1,0 l/s x m2   | ≤50dB(A) |
| Garaaz         | +15°C, | 1,0 l/s x m2   | ≤50dB(A) |

### 1.7.2 Üldised nõuded ventilatsioonisüsteemide kvaliteedile

---

Ventilatsiooni sissepuhke/väljatõmbesüsteem varustatakse soojustagastiga. Soojustagasti puhul antakse läbi agregaadil väljatõmmatava õhu soojus üle sissepuhutavale õhule. Sellega vähendame soojusenergia kulu.

Sund sissepuhke-väljatõmbe ventilatsioonisüsteemide SFP (ventilaatori elektriline erivõimsus) ei tohi olla üle 1,8 kW/m<sup>3</sup>/s.

Süsteemi ventagregaadis kasutatakse õhufilter F7/F5. Ruumidesse sissepuhutav õhk puhastatakse filtris F7, väljatõmmatav – F5. Antud ventagregaadis õhk soojendatakse talvel küttekalorifeeris

### **1.7.3 Ventilatsiooni kirjeldus**

Objektile projekteeritakse mehaaniline sissepuhke – väljatõmbeventilatsioon ja mehaaniline väljatõmbeventilatsioon.

Objektile on ette nähtud järgmised sissepuhke-, väljatõmbesüsteemid:

1. Elamu osa ventilatsioon: rootorsoojusvahetiga (min. 80%) sissepuhke-väljatõmme ventseade elektrikalorifeeriga. SP1/VT1 (~± 100 l/s); ventseade paigaldatakse tehnilise ruumi.
2. Elamu pliidikubu: väljatõmme väljatõmbeventilaatoriga pliidikubust VT-2 (min. -50 l/s).
3. Garaazi ventilatsioon: väljatõmme väljatõmbeventilaatoriga VT-3 (min. -35 l/s).

Ventilatsiooniagregaat peab olema varustatud vabalt programmeeritavate või vabalt konfigureeritavate kontrolleritega.

### **1.7.4 Põhiseadmed ja materjalid**

#### **1.7.4.1 Ventilatsiooniagregaadid**

Ventagregaadid tellitakse täisautomaatikaga juhtpaneelide ja juhtkaablitega. Agregaat juhitakse etteantud ajaprogrammi alusel. Ventilatsiooniagregaadil peab olema võimalus ruume, kui neid ei kasutata ja ka öisel ajal, väiksema intensiivsusega ventileerida. Süsteemi ventagregaadis kasutatakse õhufilter F7/F5. Ruumidesse sissepuhutav õhk puhastatakse filtris F7, väljatõmmatav – F5. Antud ventagregaadis õhk soojendatakse talvel küttekalorifeeris.

Süsteemid koosnevad ventagregaadist, õhutorustikest, mürasummutitest ja õhutorustike armatuurist.

#### **1.7.4.2 Õhukanalid**

Ventilatsioonitorustik monteeritakse tsingitud plekist ümara ristlõikega, vajadusel minnakse üle ristkülikukujulisele. Õhukanalite toetus teostada vastavalt normidele. Torud viiakse ventseadmest laiali ruumide lae all. Ventilatsiooni torud paigaldatakse kõikide ruumide lae alla kas ripplagede taha või lahtiselt. Ventilatsioonisüsteemid ei tohi tõsta ruumides normatiivselt lubatud mürataset, tubades 25...30 dB. Ventsüsteemides aerodünaamilise müra vähendamiseks kasutatakse mürasummuteid ning ventagregaat paigaldatakse vibroalusele.

---

#### **1.7.4.3 Lõppelemendid**

Üldvahetuslik väljatõmme kõikidest ruumidest toimub ülemisest tsoonist, sissepuhkeõhku antakse samuti ülemisse tsooni. Sissepuhkeks, väljatõmbeks kasutatakse õhuhajuteid, reste ja plafoone. Seadmete ja õhujaotajate valikul kasutatakse näiteks Lindabi, Fläkt Woodsi ja Haltoni tooteid. Õhutorustik, sisepuhe- ja väljatõmbe otsikud valitakse nii, et õhu liikumine neis ei tekita liigset müra. Peale kõikide ventsüsteemide montaaži tuleb süsteemid mõõdistada, häälestada ja seadistada.

#### **1.7.4.4 Isolatsioon**

Õhuvõtutorud isoleeritakse kivivillast lamellmattidega 50 mm paksuselt ja väljapuhked 50 mm paksuselt.

#### **1.7.4.5 Reguleerklapid**

Õhutorudele paigaldatakse reguleerimis- ja mõõtmisseadmed. Õhuhulkade reguleerimiseks asetatakse projektis näidatud kohtadesse nt. IRIS-tüüpi reguleerimisklapid. Kantkanalite reguleerimisklapid on restsiibrid. Väljatõmbekanalitel võib väikeste õhuhulkade korral kasutada reguleerimiseks plafoone. Kõik reguleeritavad elemendid peavad olema varustatud fiksaatoritega, et juhuslike häirete korral oleks võimalik taastada algseis. Ventilatsioonikanalite puhastamine toimub plafoonide ja õhuhajutite ning puhastusluukide kaudu. Õhutorudele paigaldatakse puhastusluugid vastavalt normidele. Kindlasti paigaldatakse puhastusluugid iga tulekaitseklapi juurde.

#### **1.7.4.6 Õhuhaarded ja heitõhu väljavisked**

Ventsüsteemi õhuvõtt toimub läbi välisseina, heitõhk ka läbi välisseina.

Hoone välisfassaadile jäävad ventilatsioonisüsteemide elemendid (restid jne.) peavad olema värvitud arhitekti poolt ette antud toonides.

#### **1.7.4.7 Mürasummutus**

Ventilatsioonisüsteemid ei tohi tõsta ruumides normatiivselt lubatud mürataset. Ventsüsteemides aerodünaamilise müra vähendamiseks kasutatakse mürasummuteid.

#### **1.7.5 Tulekaitse**

Ventilatsioonisüsteemid ei tohi ehitises põhjustada tuleohtu ega võimaldada tule ja suitsu levikut. Seepärast rajatakse kõik ventilatsioonisüsteemide elemendid mittepõlevatest või raskestisüttivatest materjalidest.

Hoonesse rajatavate tuletõkketsoonide piirid on näidatud projekti arhitektuurses osas.

Õhutorude läbimineku kohtadesse tuletõkkeseptsiooni piiretest seintes paigaldatakse tulekaitseklapid, mis omavad samasugust tulepüsivusklassi, mis tuletõkkeseptsiooni piiregi. Kõigi tuletõkke klappide juurde, samuti kohtadesse, kuhu võib koguneda tolmu ja kuhu ei pääse muud teed kaudu puhastama, paigaldatakse puhastusluugid.

Õhutorude läbiminekul teisest tuletõkkeseptsioonist õhutorud isoleeritakse kivivillast võrkmattidega PV – 80 AVM vastavalt tuletõkke tarindite tulepüsivusastmel (nt. EI30-EI60). Tulekahju korral ventilatsioonisüsteemid lülitatakse automaatselt välja, samaaegselt peab olema käsijuhtimise võimalus.

Kasutada tuletõkkeklappe mis vastavad EI tingimustele.

---

### **1.8 Jahutus**

Puudub.

### **1.9 Erisüsteemid**

Suitsueemaldus toimub akende ja uste kaudu.

Koostas: