

Projekteerija: OÜ KJV Süsteemid  
Lasnamäe 6-80, Tallinn  
tel. 56485005, e-post: [aivara@mail.ee](mailto:aivara@mail.ee)  
MTR registreering EEP001454  
Reg. kood 11536560

Peaprojekterija: OÜ Arhitektuuribüroo Eek&Mutso  
Registrikood 10084340  
Õle tn 23, Tallinn, 10319  
tel. 6828777, e-post: [madis@eekmutso.ee](mailto:madis@eekmutso.ee)

Töö Nr: 0126

Stadium: Eelprojekt

## **KINDRAL LAIDONERI MUUSEUMI VERANDA**

MÕISA TEE 1, VIIMSI VALD, HARJU MAAKOND

### **KÜTE JA VENTILATSIOON**

Vastutav spetsialist:

Aivar Alliksaar

Volitatud kütte-, ventilatsiooni-  
ja jahutuseinsener, tase 8

Tallinn  
26.03.2026

## **SISUKORD**

### **Üldosa**

#### **Ehitusprojekti eesmärgid**

Käesoleva tööga on antud Mõisa tee 1, Viimsis vallas asuva muuseumi hoone ekspositsioonisaali juurdeehituse kütte ja ventilatsiooni lahendus eelprojekti staadiumis, vastavalt Eesti Vabariigi standardile EVS 932:2017 „Ehitusprojekt“.

#### **Alusdokumendid**

##### **1.2.1. Lähteandmed**

Projekteerimisel on lähtutud:

- Arhitektuurbüroo Eek & Mutso poolt koostatud arhitektuurne eelprojekt;
- Tellija lähteülesanne ning projekteerimiskoosolekutel kokkulepitu.

#### **Normatiivne baas**

Projekteerimisel on aluseks võetud järgmised õigusaktid ja normdokumendid:

- Ehitusseadustik;
- Ettevõtlus- ja infotehnoloogiainistri 11.12.2018 määrus nr 63 „Hoone energiatõhususe miinimumnõuded“;
- Majandus- ja taristuministri 07.07.2015 määrus nr 97 „Nõuded ehitusprojektile“;
- Keskkonnaministri 16.12.2016 määrus nr 71 „Välisõhus leviva müra normtasemed ja mürataseme mõõtmise, määramise ja hindamise meetodid“;
- EVS 932:2017 „Ehitusprojekt“;
- EVS 812-1:2017 „Ehitiste tuleohutus. Osa 1: Sõnavara“;
- EVS 812-2:2014 „Ehitiste tuleohutus. Osa 2: Ventilatsioonisüsteemid“;
- EVS 812-3:2018 „Ehitiste tuleohutus. Osa 3: Küttesüsteemid“;
- EVS 842:2003 „Ehitiste heliisolatsiooninõuded. Kaitse müra eest“;
- EVS 844:2022 „Hoonete kütte projekteerimine“;
- 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. Moodul M1-6“;
- EVS-EN 16798-3:2017 „Hoonete energiatõhusus. Hoonete ventilatsioon. Osa 3: Mitteeluhoonete ventilatsioon. Üldnõuded ventilatsiooni- ja ruumiõhu konditsioneerimise süsteemidele (Moodulid M5-1, M5-4),,“;
- EVS 906:2018 Eesti rahvuslik lisa standardile EVS-EN 16798-3 „Mitteeluhoonete ventilatsioon. Üldnõuded ventilatsiooni- ja ruumiõhu konditsioneerimissüsteemidele“;

- EVS 860-1:2010 „Tehniliste paigaldiste termiline isoleerimine. Osa 1: Torustikud, mahutid ja seadmed. Isolatsioonimaterjalid ja -elemendid”;
- LVI RAKMK-00421 Soome ehitustööde määruste kogumik, osa D2. Hoonete sisekliima ja ventilatsioon. Määrused ja juhised 2012.

## Välisõhu arvutuslikud parameetrid

### Talvised arvutuslikud välisõhu parameetrid

- talvel VAT=-21 °C, RH=90%.

### Suvised arvutuslikud välisõhu parameetrid

- suvel VAT=+27°C, RH=50% (ventilatsiooni- ning jahutusseadmete dimensioneerimiseks);
- VAT=+35°C, RH=40% (katusel oleva jahutusseadme valikul).

## Nõuded ruumide sisekliimale ja selle reguleerimisele

Projekteeritavas juurdeehituses tagatakse siseõhu kvaliteet (vähemalt klass II, EVS-EN 16798) vajaliku õhuvahetuse kindlustamisega.

Õhu liikumise piirkiirused töötsoonis on 0,2 m/s.

Ruumi õhu niiskuse reguleerimist ette nähtud ei ole.

Tehnokommunikatsioonidest põhjustatud A-filtriga korrigeeritud müra piirtase on 35 dB(A)

Väliterritooriumil on tehnokommunikatsioonidest põhjustatud müra piirtase 45 dB(A). Kõigi hoonet teenindavate tehnosüsteemide töös tekkiva müra vähendamiseks tuleb seadmete montaažil jälgida head ehitustava. Selleks tuleb täita seadmevalmistajate poolt esitatud paigaldusnõudeid ja kasutada seadmete ja torustike ühendamisel elastseid liitmikke, vibroisolaatoreid, riputeid ja mürasummuteid.

Kütte ning ventilatsiooni kavandamisel on peaesmärgiks ruumidesse ette nähtud sisekliima saavutamine lihtsalt ja energiasäästlikult.

Ruumide siseõhu parameetrid on esitatud tabelis 1 „Ruumide sisekliima parameetrid“.

**Tabel 1 Ruumide sisekliima parameetrid**

Ruum / Kasutus	Siseõhu temperatuur kütteks	Välisõhu hulk (s) = siirdeõhk	Väljatõmbe-õhu hulk	Müra tase
	°C	l/(s·ühik)	l/(s·ühik)	dB(A)
Ekspositsioonisaal koos juurdeehitusega	21	3 l/(s·m <sup>2</sup> )	3 l/(s·m <sup>2</sup> )	35

## Küte

### Üldosa

Küttesüsteem peab tagama EVS-EN 16798 ja/või EVS 906 toodud ruumiõhu temperatuuri nõuete täitmise. Küttesüsteemi osad peavad olema valitud nii, et arvutuslik küttevõimsus oleks tagatud kõigil küttesüsteemi osadel.

### Välispiirete soojuslähivused

Välisseinad	$U=0,12 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ ,
katuslagi	$U=0,12 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ ,
põrand pinnasel	$U=0,11 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ ,
aknad	$U=0,8 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ ,

### Üldised nõuded küttesüsteemi kvaliteedile

Küttesüsteemi üldine tööiga 50 a. See eeldab süsteemi juhendikohast korrapärast hooldust ja lühema tööeaga seadmete asendamist. Üksikute seadmete tööiga on väiksem ning kogu süsteemi vajalik tööiga tagatakse üksikute komponentide väljavahetamisega. Allpool on komponentide eeldatav eluiga aastates.

Tsirkulatsioonipumbad	15 a
Paisupaagid ja kaitseklapid	20 a
Ajamiga ventiilid	15 a
Küttekehaventiilid	25 a
Termostaadid	15 a

### Küttesüsteemi kirjeldus

#### Keskküttesüsteem

Ekspositsioonisaali ja selle juurdeehituse küte tagatakse olemasoleva vesikeskküttesüsteemiga. Saali olemasolevad küttekehad tuleb demonteerida ja paigaldada uued küttekehad juurdeehituse välisseina äärde, akende alla. Küttehadena on ette nähtud kasutada madalaid konvektoreid, mis ühendatakse olemasoleva küttesüsteemi torustikuga. Küttekehade ühendustorud on ette nähtud paigaldada põranda sisse. Ehituskonstruksioonide sisse paigaldatud küttetorudel ei tohi olla lahtivõetavaid ühendusi. Koos juurdeehitusega ekspositsioonisaali küttekehade summaarne küttevõimsus on 2,5 kW.

Küttekehade valikul peab arvestama soojuskandja tagastuvaks temperatuuriks 45 °C ja sellega, et soojuskandjaks on keemiliselt töödeldud vesi, pH>7 (alumiiniumradiaatorid ei sobi).

Küttekehade soojusväljastuse reguleerimiseks vastavalt ruumiõhu temperatuurile paigaldatakse konvektoritele omajõulised termostaatregulaatorid. Soojuskandja tsirkulatsiooni reguleerimiseks paigaldatakse eelreguleeritavad küttekehaventiilid.

Küttesüsteemi soojuskandja temperatuuri reguleeritakse tsentraalselt (soojussõlme reguleeraautomaatika poolt) soojuskandja temperatuuri muutmisega vastavalt välisõhu

temperatuurile.

Küttesüsteem peab tagama käesoleva seletuskirja punktis 1.5 toodud ruumiõhu temperatuuri nõuete täitmise. Küttesüsteem peab tagama ruumide õhutemperatuuri täpsusega  $\pm 2$  °C.

Küttesüsteemide ehitamisel tuleb lähtuda Eesti Vabariigi kehtivatest seadustest, määrustest, normidest ja standarditest ning juhendada Soome ehitustööde üldiste kvaliteedinõuete käsiraamatust Hoone Tehnosüsteemide RYL 2002.

### **Tulekaitsemeetmed**

Tule- ja plahvatusohtlikke töid teostades tuleb erilist hoolt kanda selle eest, et sädemetest tekkinud tuleoht oleks võimalikult väike. Lahtise tule kasutamine ja suitsetamine on tuleohtlikes paikades ning kergestisüttivate ainete läheduses keelatud

Kuna kõik paigaldatavad küttetorustikud asuvad ühe ruumi piirides, siis torude läbiminekuid tuletõkketarinditest ei ole ette nähtud, kuid kui põhiprojekti tegemisel selgub, et torustikku peab paigaldama suuremas ulatuses, siis kõik torustike tuletõkketarinditest läbimineku avad peab tihendama Päästeameti poolt heaks kiidetud tuldtõkestava ainega selleks volitatud firmade poolt.

## **Ventilatsioon**

### **Arvutuslikud õhuvooluhulgad ja ruumide õhuvahetus**

Ruumide arvutuslikud õhuhulgad on leitud vastavalt normatiividele ning juhendmaterjalidele ning esitatud tabelis 1 „Ruumide sisekliima parameetrid“.

### **Üldised nõuded ventilatsioonisüsteemide kvaliteedile**

Ventilatsioonisüsteemide eeldatav eluiga on 20 aastat. Eeldatav eluiga tagatakse korraliste hooldustööde teostamisega. Garantiitingimused ja garantiiaja kestvus määratakse vastavalt Eesti Vabariigis kehtiva seadusandlusega kui Tellijal ei ole teisiti kokku lepitud.

Ventilatsioonisüsteem peab tagama lubatust väiksemad müratasemed ja ettenähtud õhuvooluhulgad.

Ventilatsioonitorustiku tihedusklass peab olema vähemalt B (juhend D2 p. 3.7). Kui paigalduse käigus esineb tehnilisi puudujääke, peab läbi viima ventilatsioonikanalite survekatsetused vastavalt standardile SFS 4699 „Ilmastointi. Ilmastointilaitosten tiiviysvaatimukset.” Ehituse ajal tuleb ventilatsioonitorustik hoida suletuna, et vältida ehitustolmu jms sattumist torustikku. Enne objekti üleandmist Tellijale, on töövõtjal kohustus ventilatsioonitorustikud puhastada ja esitada Tellijale torustike ülevaatusse videoraport Tellija poolt ettenäidatud kohtadest. Torustike puhastusaste peab vastama juhendile „Sisäilmastoluokitus 2018” visuaalsele puhtusklassile  $P1 \leq 0,7 \text{ g/m}^2$ .

### **Ventilatsiooni kirjeldus**

Hoone ventileerimine toimub olemasoleva mehaaniline sissepuhke- ja väljatõmbeventilatsiooni kaudu. Juurdeehituse ventilatsioon lahendatakse olemasoleva ventilatsiooni abil, mis teenindab

ekspositsioonisaali. Ette nähtud on paigaldada täiendavad sissepuhke ja väljatõmbe elemendid, mis ühendatakse olemasoleva ventilatsioonisüsteemi torustikuga. Vajadusel tuleb lõpuelementide ette paigaldada reguleerklapid. Peale nende tööde teostamist peab teostama ka süsteemi õhuhulkade välja reguleerimise.

Ventilatsioonikanalid paiknevad lae all, ripplae taga. Ventilatsioonikanalite ja lõpuelementide paigaldamisel peab arvestama muinsuskaitsest tulenevate nõuete ja tingimustega.

Ventilatsioonitorustiku tihedusklass peab olema vähemalt B.

Kõik ventilatsioonikanalid peavad olema puhastatavad. Selleks nähakse ette puhastusluugid raskesti ligipääsetavate nurgatükkide ja hargnemiskohtade juurde ning sirgetele lõikudele iga 8 m järgi. Umbsetes lagedes peavad olema paigutatud teenindusluugid kõikide puhastusluukide juurde pääsemiseks. Luukide suurused tuleb valida nii, et oleks võimalik juurde pääseda kõigi teenindust vajavate elementideni.

## **Põhiseadmed ja materjalid**

### **Õhukanalid**

Ventilatsioonitorustik tuleb reeglina teha tsinkplekist spiraalvaltsiga ümartorudest. Vajadusel kasutatakse kandilise ristlõikega torustikku. Kasutatavate torude materjali valik, ehitus ja seinapaksused peavad vastama EVS 812-2 „Ehitiste tuleohutus. Osa 2: Ventilatsioonisüsteemid” nõuetele. Ventilatsioonitorustiku tihedusklass peab olema vähemalt B. Pehmete ventilatsioonitorude kasutamine on keelatud.

Õhutorustikule paigaldatakse vastavalt projektile tuletõkkeklapid ja vajadusel isoleeritakse ning varustatakse reguleer- ja puhastusosadega.

Ventilatsioonikanalite survekatsetused teostada vastavalt standardile SFS 4699.

Ventilatsioonitorustiku kinnitused tuleb teha vastavalt EVS-EN 12236 „Hoonete ventilatsioon, Ventilatsioonikanalite riputid ja toed. Nõuded tugevusele.“ ja LVI 12-10370 Soome juhendmaterjalile 2004 „Torustike ja kanalite kinnitamine“ nõuetele. Kinnituste dimensioneerimisel tuleb lisaks torustiku kaalule arvesse võtta ka muud koormused nagu torustiku või konstruktsioonide vibratsioon ning torustiku puhastamisest tulenev koormus. Suuremõõtmeliste torustike ja kambrite puhul lisandub ka seal puhastustöid teostava inimese kaal. Ventilatsioonitorustiku kinnituste tulepüsivusaeg peab olema vähemalt sama pikk kui on torustiku tulepüsivusaeg.

### **Lõppelemendid**

Ruumide sissepuhkeks ja väljatõmbeks on ettenähtud kasutada laehajuteid, plafoone või ventilatsioonireste.

Lõppelemendid valitakse ja paigutatakse nii, et kogu töötsiooni ulatuses oleks tagatud efektiivne ja nõuetekohane õhuvahetus, õhu liikumisest läbi lõppelemendi ei tekiks lubatust suuremat müra, et see summutaks piisavalt ventilatsioonitorustikust levivat müra ja omaks piisavat reguleerimisvõimet. Lõppelemendid peavad reeglina olema testitud ja olema tehtud mittepõlevatest materjalidest.

## Isolatsioon

Ventilatsioonitorustiku isoleerimine peab tagama, et soojuskaod ei ole optimaalsetest suuremad. Vältima peab niiskuse kondenseerumist ventilatsiooni kanali pinnal ning tagada tuleb tuleohutus. Isoleerimine peab vastama Soome LVI 50-10344, LVI 50-10345 või EVS 860 nõuetele. Tuletõkkeisolatsiooni paksuse valikul tuleb lähtuda toru diameetrist ja kehtivatest nõuetest. Isolatsiooni katematerjali tuletundlikkuse klass peab olema vähemalt CL-s2,d0.

Soojusisolatsiooniks kasutatakse alumiiniumpaberiga pinnatud kivi-/mineraalvilla matte tihedusega  $\geq 30 \text{ kg/m}^3$ . Tuletõkkeisolatsiooniks kasutatakse alumiiniumpaberiga pinnatud kivi-/mineraalvilla võrkmatte tihedusega  $\geq 100 \text{ kg/m}^3$ .

## Reguleerklapid

Kasutada tuleb ainult testitud (reguleerimis- ja mürakarakteristikutega) reguleerklappe, mis on varustatud mõõtotsikutega ja mille paigaldus peab võimaldama sealt õhuhulga mõõtmise. Ümarad reguleerklapid tuleb valida sellised, mis ei ole ventilatsiooni kanalite puhastamisel takistuseks, näiteks IRIS- tüüpi klapid.

Kandiliste õhukanalite puhul tuleb kasutada restklappe. Kanalites ristlõike pindalaga üle 0,1 m<sup>2</sup>, kasutatakse mitmelabalisi restklappe.

## Ventilatsioonisüsteemide tuleohutus

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

Kuna kõik paigaldatavad ventilatsiooni torustikud asuvad ühe ruumi piirides, siis torude läbiminekuid tuletõkketarinditest ei ole ette nähtud, kuid kui põhiprojekti tegemisel selgub, et torustikku peab paigaldama suuremas ulatuses, siis peab tuletõkke tarindit läbivatele õhukanalitele paigaldama tuletõkkeklapid.

Kasutada tuleb EI-klassi tuletõkkeklappe. Tuletõkestile ei esitata isoleerimisvõime nõuet juhul, kui õhukanali pindala on maksimaalselt 200 cm<sup>2</sup>. Tuletõkestites tuleb kasutada 72°C sulavkaitsmeid. Juhul, kui tuletõkestusklappi ei õnnestu paigaldada otse tuletarindi piirile, tuleb klapi ja tarindi vahele jääv osa isoleerida tarindile vastava tulepüsivusega isolatsiooniga. Isolatsiooni- ja katematerjalid peavad vastama kehtivatele normidele ja eeskirjadele, peavad täitma tulekindluse nõudeid, isolatsioonimaterjal peab olema mittepõlev.

Ventilatsioonikanalite puhastamiseks torustikule tuleb paigaldada puhastusluugid.

Puhastusluugid peavad oma mõõtmelt vastama standardile EVS 812-2:2014. Puhastusluugid peavad olema avatavad ainult tööriistade (kruvikeera või mutrivõti) abil.

Puhastusluugid peavad olema paigaldatud:

- püstikute ülemistesse ja alumistesse otstesse, horisontaalsete harude otstesse, üle 45° põlvede, õhuvõtu-, väljapuhke- ja jaotuskambritele ja tulekaitseklappide juurde;
- kohtadesse, kust puhastust võimaldavate elementideni (puhastusluugid, õhujagajad, ventilatsiooniplafoonid ja -restid) on üle 8 m, sissepuhketorustikel võib puhastusluukide vaheline kaugus olla kuni 15 m;
- reguleerklappide juurde, kui neid ei ole võimalik muul moel puhastada (nt. maha võtta).

Töö nr. 0126

26.03.2026

Kindral Laidoneri muuseumi veranda  
Mõisa tee 1, Viimsi alevik, Harju maakond  
Eelprojekt

Kütte ja ventilatsiooni  
seletuskiri

Aivar Alliksaar  
KJV Süsteemid OÜ

## **Ehitus- ja lammutusjäätmete käitlemine**

Ehitus- ja lammutusjäätmete käitlemisel juhinduda arhitektuurse osa seletuskirjas toodud nõuetest.