

SISUKORD

1. ÜLDIST	3
1.1 LÄHTEANDMED	3
1.2 KVALITEEDINÕUDED	3
1.3 NORMATIIVNE BAAS	3
1.4 SISERUUMIDE ÕHUVAHETUS	4
1.5 VÄLISÕHU ARVUTUSLIKUD PARAMEETRID	4
1.6 SELETUSKIRI JA JOONISED	4
1.7 MUUDATUSED	4
1.8 TÖÖVÕTJA ÜLDISED KOHUSTUSED	5
1.8.1 Töövõtu maht	5
1.8.2 Kvaliteedinõuded	5
2. VENTILATSIOON	5
2.1 ÜLDOSA	5
2.2 VENTILATSIOONISEADMED	6
2.3 ÕHUKANALID	6
2.4 ÕHUJAOTAJAD	7
2.5 ISOLATSIOON	7
2.6 TULETÕKKEKLAPID	8
2.7 REGULEERKLAPID	8
2.8 MÜRASUMMUTID	8
2.9 ÕHUHAARE JA VÄLJAVISE	8
2.10 PUHASTUSLUUGID	9
2.11 SÜSTEEMIELEMENTIDE MARKEERINGUD	9
2.11.1 Juhtimis- ja kontrollseadmete tekstid	9
2.11.2 Paigaldusaegsed markeeringud	9
2.11.3 Seadmete tunnussildid	9
2.11.4 Masinate sildid	9
2.11.5 Torujuhtmete markeeringud	9
2.11.6 Klapid	10
2.12 TÖÖVÕTJA KOHUSTUSED	10
2.12.1 Tööde lõpetamisel esitatavad dokumendid	10
2.13 VOOLUHULKADE MÕÕTMINE JA TASAKAALUSTAMINE	10
2.13.1 Õhuhulkade reguleerimine ja mõõtmine	10
2.13.2 Seadmete tootlikkuse näitajate mõõtmised	11
2.13.3 Siseõhu parameetrite mõõtmised	11
2.14 KASUTUSÕPETUS	11

LISAD

Tähis	Nimetus	Kuupäev	
		esmane	muudetud
LISA 1	Materjalide spetsifikatsioon	18.03.2021	

JOONISED

Tähis	Nimetus	Kuupäev	
		esmane	muudetud
	VENTILATSIOON		
V-1	I KORRUSE PLAAN	18.03.2021	
V-2	II KORRUSE PLAAN	18.03.2021	
V-3	III KORRUSE PLAAN	18.03.2021	

1. ÜLDIST

Käesolev projekt on aluseks töövõtu hinnapakkumise koostamiseks Tallinnas asuva korterelamu ventilatsioonisüsteemi rekonstrueerimise töödele.

Ehitusobjekt

Kristiine LO, Tallinn, Harjumaa

Projekti tellija:

Projekteerija:

1.1 LÄHTEANDMED

Antud projekti kavandamise aluseks on järgmised materjalid:

- Korruseplaanid, lõiked ja arhitektuursed joonised (töö nr 21L05)
- Tellijapoolsed soovid ja ettepanekud

1.2 KVALITEEDINÕUDED

Antud seletuskirja kavandamise aluseks on järgmised normdokumendid:

- Hoone tehnosüsteemide RYL 2002 "Ehitustööde üldised kvaliteedinõuded. Osa 1"
- LVI 20-10348 Soome juhendmaterjal 2004 „Torustike paigaldamine”
- LVI 12-10370 Soome juhendmaterjal 2004 „Torustike ja kanalite kinnitamine

1.3 NORMATIIVNE BAAS

Antud seletuskirja kavandamise aluseks on järgmised normdokumendid:

- EVS-EN 16798-1:2019 Hoonete ventilatsioon. Osa 1: Sisekeskkonna lähteandmed hoonete energiatõhususe projekteerimiseks ja hindamiseks, lähtudes siseõhu kvaliteedist, soojuslikust keskkonnast, valgustusest ja akustikast.
- EVS 932:2017 Ehitusprojekt.

- EVS-EN 13142:2013. Hoonete ventilatsioon. Elamute ventilatsiooniseadmed ja -komponendid. Kohustuslikud ja valikulised tunnusparameetrid
- EVS-812-2:2014/AC:2018 Ehitiste tuleohutus. Osa 2: Ventilatsioonisüsteemid

1.4 SISERUUMIDE ÕHUVAHETUS

Tabel 1. Siseruumide õhuvahetus

Muud ruumid:

Hooneosa nimetus	Temp., °C	Lubatud müratase, dB(A)	Õhuvahetus, l/s
• Trepikoda	+17	40	+ -0,5 1/h

Korterid:

Hooneosa nimetus	Temp., °C	Lubatud müratase, dB(A)	Õhuvahetus, l/s
• Elutuba	+21	30	min +-10
• Köök	+21	-	-15 (siirdeõhk)
• Magamistuba	+21	30	min +-10
• Pesuruum(WC ja vannituba)	+22	35	-15

1.5 VÄLISÕHU ARVUTUSLIKUD PARAMEETRID

Ventilatsiooni projekteerimisel:

$t_{\text{välis}} = -21\text{ °C}$; RH = 90%

1.6 SELETUSKIRI JA JOONISED

Seletuskiri ja joonised täiendavad üksteist.

Seadmete ja materjalide tehnilised andmed on põhiliselt antud joonistel, spetsifikatsioonis ja lisades.

Projekti puudutavad märkused peab töövõtja esitama kirjalikult hinnapakkumise ajal. Kui seda ei ole tehtud, loetakse projekt märkusteta vastuvõetuks.

1.7 MUUDATUSED

Juhul, kui töövõtja kasutab projektis määratud seadmete ja materjalide asemel muid vastavaid seadmeid ja materjale, peavad need oma suuruselt, asukohalt, tööpõhimõttelt ja tehnilistelt parameetritelt vastama töövõtu dokumentides määratud seadmetele ja materjalidele. Nende seadmete ja materjalide valimisel on vajalik tellija ja tehnosüsteemide tööde järelevalve kirjalik nõusolek enne kõnealuste seadmete ja materjalide hankimist. Valiku õigsuse eest vastutab töövõtja.

1.8 TÖÖVÕTJA ÜLDISED KOHUSTUSED

1.8.1 Töövõtu maht

Töövõttu kuuluvad kõik käesolevas projektis (seletuskiri, joonised, spetsifikatsioonid) toodud seadmete ja materjalide paigaldustöid, kvaliteedi tagamist ja kasutuselevõttu käsitlevad kohustused.

1.8.2 Kvaliteedinõuded

Töövõtt tuleb teostada ametivõimude eeskirju ja häid ehitustavasid järgides ning kasutades ettenähtud kvaliteedinõuetele vastavaid seadmeid ja materjale.

Töövõttus järgida kogumikus „Hoone tehnosüsteemide LVI-RYL 2002” toodud ehitustööde üldiseid kvaliteedinõuded, -taset ja tööviise kui projektis ei ole kirjeldatud teisiti.

2. VENTILATSIOON

2.1 ÜLDOSA

Ventilatsioonisüsteemi renoveerimise vajaduse tingib hetkel puudulikult ning nõuetele mittevastavalt toimiv loomulik ventilatsioonisüsteem, mis peale hoone fassaadide, akende jt. hooneosade renoveerimist lakkab pea täielikult toimimast.

korterelamul on tellistest ventilatsioonilõõrid, mis osaliselt lammutatakse.

Hoone esimese ja teise korruse korterite tubadesse on projekteeritud soojustagastusega lokaalsed tubadepõhised sissepuhke-väljatõmbe agregaadid. Kasutada näiteks EcoVent Verso KWL EC 45 seadet ruumide õhu mehaaniliseks sissepuhkeks ja väljatõmbeks. Seade paigaldada tubadesse akende kõrvale. Seade on varustatud soojustvahetiga. Õhu sissepuhe ja väljatõmme toimub vaheldumisi tsükliliselt. Ruumis mõõdetav müra arvutustliku õhuhulga juures võib olla maksimaalselt 30 dB(A). Vannitubade ventileerimiseks paigaldada vannitubade seintele väljatõmbeventilaatorid, mis ühendada ol.olevat lõõridega. Väljatõmbeventilaatorid peavad olema varustatud niiskusandurite ja taimeritega. Teise korruse lõõridele paigaldada lisaks tagasivooluklapid. Kolmandal korrusel ühendada lõõrid ventilatsioonikanalitega ning suunata üles põõningule paigaldatavasse magistraalõhukanalisse, mille kaudu saastunud õhk suunatakse hoonest välja läbi katuseotsiku. Kasutusest välja jäävad õhuavad suletakse õhutihedalt. Õhu kompenseerimiseks paigaldada köökidesse värskeõhuklapid, nt Flexit Aero 160. Värskeõhuklapid peavad olema varustatud filtritega.

Trepikotta on projekteeritud mehaaniline väljatõmbeventilatsioon. Ventilator paigaldada üles põõningule, plafoon paigaldada trepikoja lakke, heitõhk suunata välja läbi katuseotsiku. Õhu kompenseerimiseks paigaldada välisseina värskeõhuklapp, nt Flexit Aero 160.

Hoone kolmanda korruse korteritele on projekteeritud soojustagastusega sissepuhke-väljatõmbe ventilatsioonisüsteemide. Kasutada näiteks Komfovent Domekt R 200 V seadmeid ruumide õhu mehaaniliseks sissepuhkeks ja väljatõmbeks. Seadmed paigaldada pööningu põrandale. Agregaadid peavad olema varustatud rootorsoojustagastiga, filtri ning elektrilise järelküttekalorifeeriga. Seadmete juhtimine toimub korteritesse paigaldatavate juhtimispuultidega.

Arvutuslikus olukorras õhuhulkade vähendamist ette ei ole nähtud, ventilatsioon peab töötama nimitootlikkusel ööpäevaringselt. Õhuhulkade vähendamine on lubatav madalate (-15 °C ja madalam) välisõhutemperatuuride korral ja kaugküttevõrgu soojusvarustuse häirete korral.

Õhuhulgad on toodud Tabelis 1.

Ventilatsioonisüsteemide paigaldamisel arvestada teiste eriosade seadmete ja torustike paiknemisega. Õhujaoturite paigaldamisel jälgida ka muid seintel või lagedel paiknevaid elemente (sh. valgustid).

Siirdeõhuliikumise peab tagama WC, vannitoa, tubade ning köögi puhul. See on üldjuhul tagatud uksealuse õhupiluga; juhul kui uksekonstruktsioon on lävepaku ja uksetihendiga freesitakse uksele kolm D50 ava õhu liikumise tagamiseks. Õhu liikumise avad viimistletakse plastist katterõngaga. Võimalik on kasutada ka siirdeõhureste mõõtudega ca 300x100 mm.

Pliidikubude ühendamiseks on igale korterile projekteeritud D-125 mm ühendus. Kõik kubude õhukanalid varustada tuletõkkeklappidega, heitõhk suunata välja läbi katuseotsiku. Kui kubu ühendamine ei ole võimalik, kasutada retsirkuleerivat söefiltriga pliidikubu.

2.2 VENTILATSIOONISEADMED

Sissepuhke-väljatõmbe ventilatsiooniagregaatides kasutatakse kõrge elektrilise kasuteguriga EC või PM mootoreid ning agregaadid valitakse selliselt, et kogu süsteemi SFPv oleks keskmiselt mustunud filtri korral maksimaalselt $1,8\text{ kW/m}^3/\text{s}$. Ventilatsiooniseadmed on kokkupandud nii, et need vastavad 2006/42/EC nõuetele ning omavad CE tähistust. Mehaanilise väljatõmbe korral võib olla SFP maksimaalselt $0,8\text{ kW/m}^3/\text{s}$.

Ventilatsiooniagregaatide juhtimine toimub lokaalselt kontrolleritega.

Korterite seadmed peab olema varustatud EU5 filtriga väljatõmbel ja EU7 filtriga sissepuhkel.

2.3 ÕHUKANALID

Projekteeritud ventilatsioonikanalid on tsingitud terasplekist. Ümarate õhukanalitena kasutada standardite SFS-EN 1506, SFS 3282 ja SFS 3541 kohaste mõõtmetega kanaleid ja kanalite osi. Kanalisüsteemide kuumtsingitud spiraalvuukidega kanalid ja nende tööstuslikult toodetud osad ühendada üksteisega, tihendada kanalites ja kanaliosades olevate kummirõngastihenditega.

Pööningu põranda sisse paigaldada kandilised tsingitud terasplekist õhukanalid.

Paigaldatava ventilatsioonitorustiku tihedusklass on vähemalt C (D2 p. 3.7.). Kui paigalduse käigus esineb tehnilisi puudujääke, peab läbi viima ventilatsioonikanalite survekatsetused vastavalt standardile SFS 4699 „Ilmastointi. Ilmastointilaitosten tiiviysvaatimukset.”.

Läbiviigud tarinditest tihendada ja paigalduste tuletõkke-, heli-, niiskus- ja rõhuisolatsioonid teha sarnaseks läbitava tarindiga. Kasutatavad materjalid ja osad peavad sobima asjakohase läbiviiguga.

Ventilatsioonitorustiku kinnitused tuleb teha vastavalt EVS-EN 12236 „Hoonete ventilatsioon. Ventilatsioonikanalite riputid ja toed. Nõuded tugevusele.” ja LVI 12-10370 Soome juhendmaterjal 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.

Kanali diameeter, mm	Kinnituste max vahemaa, m	Min. läbiviiguava, mm
100	3	125
125	3	160
160	3	200
200	3	250
250	3	315
315	3	400
400	3	500
500	3	630
630	3	800
800	3	1000
1000	3	1250

2.4 ÕHUJAOTAJAD

Õhu jaotuseks ja väljatõmbeks kasutatakse vastavalt tehnilisele ja arhitektuursele sobivusele reste, plafoone ning erinevat tüüpi õhujaotajaid, nt ETS-Nord, FlaktWoods, Lindab, Halton ning samaväärseid materjale. Kõik lõppseadmed on toodud näidisena, kasutada võib üldjuhul sama või parema kvaliteediga tooteid. Lõppseadmed valitakse kooskõlas tellijaga.

2.5 ISOLATSIOON

Pööningul paiknevad õhukanalid isoleerida vastavalt kanali diameetrile fooliumkattega mineraalvillaga.

D-125 - 50 mm
D-160 - 60 mm
D-200 - 60 mm
D-250 - 60 mm
D-315 - 80 mm

Ventilatsioonitorustike isoleerimisega välditakse niiskuse kondenseerumist ventilatsioonikanali pinnal ning tagatakse tuleohutus.

Isoleerimine vastab Soome LVI 50-10344, LVI 50-10345 või EVS 860 nõuetele.

2.6 TULETÕKKEKLAPID

Tuletõkkeklapid kinnitada valmistaja juhiseid järgides tugevalt ja tihedalt sektioneeriva ehitisosa külge. Tulesiibrid paigaldada nii, et neid saaks hõlpsasti uuesti seadistada. Tulesiibrid ei tohi oluliselt vähendada kanali ristlõike pindala.

Kanalitele nende läbiminekul tuletõkke tarinditest paigaldatakse tuldtõkestavad klapid. Kasutatakse EI-klassi tuletõkke klappe. Teisi tuletõkke sektioone läbivad transiitkanalid isoleeritakse tulepüsivalt. Kõik KVJ-süsteemide torustike tuletõkketarinditest läbiminekute avad on ette nähtud tihendada sertifitseeritud tuldtõkestava ainega selleks volitatud firmade poolt. Õhukanalite ja torustike isolatsiooni katete pinnakihtide tuleundlikkus peab üldjuhul vastama klassile C-s2-d1, tehnoruumides, koridorides B-s1,d0 ja evakuatsioonitrepikodades A2-s1,d0.

Ventilatsiooni tuletõkkeklapid peavad vastama 50%-le tuletõkkepiirde EI-nõuetest, aga paigaldus peab vastama 100 %-le piirde EI-nõuetele. Kasutada klappe sulavkaitsega $+70^{\circ}\text{C}$.

2.7 REGULEERKLAPID

Kasutatakse ainult testitud (reguleerimis- ja mürakarakteristikutega) IRIS- tüüpi reguleerklappe, mis on varustatud mõõtotsikutega ja mille paigaldus võimaldab sealt õhuhulga mõõtmise. Ümarad reguleerklapid on valitud sellised, mis ei ole ventilatsioonikanalite puhastamisel takistuseks.

2.8 MÜRASUMMUTID

Kõik ventilatsioonisüsteemid varustatakse sissepuhke- ja väljatõmbe õhukanalitel mürasummutitega. Töövõtja peab hoolitsema selle eest, et tema poolt valitud seadmete ja lahendustega ei ületataks lubatavat mürataset. Mürasummutid peavad olema testitud ja omama mürasummutuskarakteristikuid oktaavribade kaupa. Mürasummutid peavad olema valmistatud mittepõlevatest materjalidest.

2.9 ÕHUHAARE JA VÄLJAVISE

Õhuvõtt teostada läbi katuseotsiku. Heitõhk juhitakse välja läbi katuse heitõhuotsiku. Otsikud tuleb valida sobiliku kujuga, mis sobiks hoone välise ilmega. Lõplik heitõhuotsik tuleb kooskõlastada tellijaga. Katuseotsikud peavad takistama sademete jõudmist ventilatsioonikanalitesse ning sobima välistingimustesse. Otsikute maksimaalne rõhulang võib olla 20 Pa.

2.10 PUHASTUSLUUGID

Puhastusluugid on ette nähtud paigaldamiseks ventilatsiooni-kanalitesse kanalite kontrollimiseks ja puhastamiseks. Puhastusluugid paigaldatakse õhukanalitele kergesti ligipääse-tavatesse kohtadesse ja erinevate klappide ning kanalisse paigaldatud seadmete juurde.

2.11 SÜSTEEMIELEMENTIDE MARKEERINGUD

2.11.1 Juhtimis- ja kontrollseadmete tekstid

Juhtimis- ja kontrollseadmete jms. eksploatatsiooni- ja hoolduspersonali jaoks mõeldud tekstid peavad olema eesti keeles. Mõõtühikud peavad olema SI- süsteemis.

2.11.2 Paigaldusaegsed markeeringud

Iga masin ja seade ning nende juurde kuuluvad elektrimootorid, -seadmed ja reguleerimiseadmed tuleb vahetult pärast paigaldamist märgistada. Paigaldusaegne märgistus peab olema varjatud või seda peab olema hõlpsasti ja jälgi jätmata eemaldada. Markeering tehakse näiteks viltpliiatsiga (vees lahustumatu värv) seadmete külge hästi kleepuvale lindile. Töövõtja peab hoolitsema, et paigaldusaegne markeering säilib kuni tunnussildid on paigaldatud ning, et pärast seda eemaldatakse ajutised markeeringud ja märged.

2.11.3 Seadmete tunnussildid

Tunnussiltidega varustatakse kõik spetsifikatsioonis esitatud seadmed, juhtimispuldid, reguleerimiseadmed, andurid jms. kodeeritud seadmed. Tunnussildile märgitakse seadme nimetus ning kasutamistarve või teenindamisala. Tunnussildid valmistatakse valgest lamineeritud plastmassist, millele graveeritud tekst on must. Teksti tähe kõrgus on u. 10 mm. Sildid kinnitatakse ühesugusel viisil seadme külge või kõrvale, vajaduse korral eraldi alusele. Garantiiaja lõpus tuleb kontrollida tähistussiltide püsimist ja vajadusel sildid uuendada.

2.11.4 Masinate sildid

Õhutöötlemise masinatel jm. seadmetel peab peale tunnussildi olema täiendavalt masinasilt, millel on märgitud valmistaja (ja importija), valmistusaasta, tehnilised näitajad ning tüübimärge, mille alusel on võimalik leida valmistaja kataloogidest seadme andmed. Masinate siltidele märgitakse seadmete tegelikud tehnilised andmed, kui need erinevad projektiandmetest. Masinate sildid kinnitatakse nii, et need asetseksid isolatsiooni peal.

2.11.5 Torujuhtmete markeeringud

Torujuhtmed markeeritakse vastavalt standarditele *SFS 3701 ja SFS 3702*.

Torustikud tähistatakse nende külge ($\varnothing \geq 200$) või ümber ($\varnothing < 200$) kinnitatavate kleeplindist tähistusega. Magistraaltorustik ja -kanalid märgistatakse kummalgi pool vaheseina ning seadmete juures nii, et sealt ilmneks süsteemi tähistus, torustikus olev aine, voolusuund ja mõjupiirkond. Juhul ,kui seade või armatuur ei ole nähtaval

tuleb pääsuluuk varustada vastava sildiga. Samuti peavad markeeringud olema tehnilistes ruumides ja kõikide kontroll-luukide peal.

2.11.6 Klapid

Reguleerarmatuur – sildid kleebitakse armatuurile. Sildilt peab ilmnema süsteemi tähis, vooluhulk ja reguleering. Tuletõkkeklapid – siltide kinnitusmoodus sama, mis reguleerarmatuuri puhul. Sildilt peab ilmnema süsteemi tähis, tuletõkesti tähis ja mõjupiirkond.

2.12 TÖÖVÕTJA KOHUSTUSED

Töövõtja peab tarnima ja paigaldama kõik antud ventilatsioonisüsteemide juurde käivad osad. Samuti peab töövõtja teostama vajalikud ventilatsiooniseadmetele juurdekuuluvad automaatikatööd.

2.12.1 Tööde lõpetamisel esitatavad dokumendid

Mittekõidetavad dokumendid :

- seadmete ruumidesse kõvale alusele kinnitatavad skeemid (torutööd, ventilatsioonitööd), millel on ära toodud paigaldatud seadmete margid.
- teostusjoonised CAD formaadis.

Kiirkõitjatesse paigutatavad dokumendid:

- seletuskiri tehtud parandustega
- teostusjoonised
- joonised koos märkustega projektijärgsete muudatuste kohta
- märkused peavad olema nähtaval, kui joonised on kokku murtud ja paigutatud kiirkõitjasse
- paigaldatud seadmete tehnilised andmed
- mõõtmiste protokollid
- torustike surveproovid
- ametiisikute poolt allkirjastatud dokumendid

2.13 VOOLUHULKADE MÕÕTMINE JA TASAKAALUSTAMINE

2.13.1 Õhuhulkade reguleerimine ja mõõtmine

Reguleerimistöid võib alustada, kui süsteemide võrgud on ühendatud ja kontrollitud.

Õhuhulkade reguleerimistö alustamine eeldab, et tolmavad tööd on hoones lõpetatud ja et ruumid on tolmust puhastatud. Reguleerimise teostamise ajal peavad hoone uksed ja aknad olema suletud.

Ventilatsiooniseadmed, välisõhu kambriid ja kanalid peavad olema seestpoolt tolmust puhastatud.

Ruumide õhuhulkade maksimaalne seadistamisviga võib olla $\pm 20\%$ ning kogu süsteemi seadeviga $\pm 10\%$.

2.13.2 Seadmete tootlikkuse näitajate mõõtmised

Tootlikkuse näitajate mõõtmine teostada vastavalt töövõtja poolt koostatud programmile. Programm peab olema tellija poolt kinnitatud.

2.13.3 Siseõhu parameetrite mõõtmised**2.13.3.1 Üldist**

Erinevate ruumide nõutavad siseõhu parameetrid on esitatud ventilatsiooni osa seletuskirjas vastavas õhuhulkade tabelis.

2.13.3.2 Temperatuuride mõõtmine

Kõikide siseruumide temperatuurid mõõta:

- talvel küttesüsteemi reguleerimise ajal;

2.13.3.3 Müratasemete mõõtmine

Ruumide müratasemed mõõdistada. Vajaduse korral mõõta eraldi foonimüra. Kui see on päeva ajal häiriv, tuleb mõõtmised teostada väljaspool tööaega.

2.14 KASUTUSÕPETUS

Töövõtjad ja seadmete tarnijad korraldavad kasutajaga kokkulepitud ajal seadmeid kasutavatele isikutele erinevate süsteemide ja seadmete kasutamist puudutava väljaõppe.

Töövõtja väljastab kasutus- ja hooldusjuhendid.