



MTR reg. nr

EEP002543

02.05.2017

EESTI EHITUSPROJEKT OÜ Reg.nr. 12374504 Sõpruse pst 151a, TALLINN tel: 516 1092 fax: 604 0615 e-mail: info@eeprojekt.ee

TÖÖ nr: V-1713

TELLIJA:

KÜ TAMMSAARE 113

ASUKOHT:

A. H. TAMMSAARE TEE 113  
TALLINNA LINN  
HARJUMAA

**KORTERELAMU REKONSTRUEERIMINE  
OSA II: VENTILATSIOON JA SOOJUSVARUSTUS  
PÕHIPROJEKT  
SELETUSKIRI JA JOONISED**

Projektijuht

Madis Tasa

Projekteerija

Kalev Kalda

Vastutav projekteerija

Everyn Kallemets

TALLINN 2017

## SISUKORD

<b>SISUKORD</b> .....	1
<b>1 ÜLDIST</b> .....	4
1.1 LÄHTEANDMED.....	4
1.1 NORMATIIVNE BAAS.....	4
1.2 KVALITEEDINÕUDED.....	5
1.3 SISERUUMIDE ÕHUVAHETUS.....	5
1.4 SELETUSKIRI JA JOONISED.....	7
1.5 MUUDATUSED.....	7
1.6 KVALITEEDINÕUD.....	7
<b>2 VENTILATSIOON</b> .....	8
2.1 PROJEKTEERIMISTÖÖ PIIRITLUS.....	8
2.2 ÜLDOSA.....	8
2.3 VENTILATSIOONIAGREGAAT.....	9
2.4 ÕHUKANALID.....	10
2.4.1 Korterite õhukanalid.....	10
2.5 ÕHUJAOTAJAD.....	10
2.6 ISOLATSIOON.....	11
2.7 TULETÕKKEKLAPID.....	11
2.8 REGULEERKLAPID.....	11
2.9 MÜRASUMMUTID.....	11
2.10 PUHASTUSLUUGID.....	12
2.11 SÜSTEEMIELEMENTIDE MARKEERINGUD.....	12
2.11.1 Juhtimis- ja kontrollseadmete tekstid.....	12
2.11.2 Paigaldusaegsed markeeringud.....	12
2.11.3 Seadmete tunnussildid.....	12
2.11.4 Masinate sildid.....	13
2.11.5 Torujuhtmete markeeringud.....	13
2.11.6 Klapid.....	13
2.12 TÖÖVÕTJA KOHUSTUSED.....	13
2.12.1 Tööde lõpetamisel esitatavad dokumendid.....	13
2.13 VOOLUHULKADE MÕÕTMINE JA TASAKAALUSTAMINE.....	14
2.13.1 Õhuhulkade reguleerimine ja mõõtmine.....	14
2.13.2 Seadmete tootlikkuse näitajate mõõtmised.....	14
2.13.3 Siseõhu parameetrite mõõtmised.....	14
2.14 KASUTUSÕPETUS.....	15
<b>3 KÜTTESÜSTEEM</b> .....	15
3.1 PROJEKTEERIMISTÖÖ PIIRITLUS.....	15
3.2 LÄHTEANDMED.....	15
3.3 NORMATIIVNE BAAS.....	16
3.4 KVALITEEDINÕUDED.....	16
3.5 ÜLDOSA.....	16
3.6 OLEMASOLEV OLUKORD.....	17

3.7	SOOJUSVARUSTUS .....	17
3.7.1	Olemasolev soojussõlm .....	18
3.8	KÜTTESÜSTEEM .....	18
3.9	TORUSTIK JA REGULEERSEADMED .....	18
3.10	TORUSTIKU ISOLEERIMINE .....	19
4	ÜLDISED NÕUDED KÜTTESÜSTEEMIDELE .....	20
4.1	SURVEKATSETUSED .....	20
4.2	RINGLUSPUMBAD .....	20
4.3	FILTRID .....	20
4.4	TERMOMEETRID .....	21
4.5	MANOMEETRID .....	21
4.6	PAISUMISSÜSTEEM .....	21
4.7	PAIGALDAMISNÕUDED .....	21
4.8	TOED JA KINNITUSED .....	22
4.9	TÖÖVÕTU MAHT .....	22
4.9.1	Muudatused .....	23
4.10	SEADMETE JA TORUSTIKE MÄRKIMINE .....	23
4.11	TULEOHUTUSNÕUDED .....	23



## LISAD

Tähis	Nimetus	Kuupäev	
		esmane	muudetud
LISA 1	Materjalide spetsifikatsioon	02.05.2017	
LISA 2	Ventilatsiooniagregaat Pilpit 20 U	02.05.2017	
LISA 3	AS Utilitas tehnilised tingimused	17.05.2017	02.03.2021

## JOONISED

Tähis	Nimetus	Kuupäev	
		esmane	muudetud
	<b>VENTILATSIOON</b>		
V-1	SITUATSIOONISKEEM	02.05.2017	
V-2	KELDRIKORRUSE PLAAN	02.05.2017	
V-3	ESIMESE KORRUSE PLAAN	02.05.2017	
V-4	TEISE KORRUSE PLAAN	02.05.2017	
V-5	KOLMANDA KORRUSE PLAAN	02.05.2017	
V-6	NELJANDA KORRUSE PLAAN	02.05.2017	
V-7	VIIENDA KORRUSE PLAAN	02.05.2017	
V-8	KATUSE PLAAN	02.05.2017	
V-9	LÕIGE 1-1	02.05.2017	
V-10	LÕÕRI ÜHENDAMINE ÕHUKANALIGA	02.05.2017	
V-11	VENTILATSIOONISEADMETE ÜHENDUSSKEEM	02.05.2017	
V-12	VENT. SEADME PÕHIM. SKEEM	02.05.2017	
V-13	SOOJUSSÕLME SKEEM	02.05.2017	18.02.2021

## 1 ÜLDIST

Käesolev projekt on aluseks töövõtu hinnapakumise koostamiseks KÜ Tammsaare 113 kortermaja ventilatsioonisüsteemi rekonstrueerimise töödele.

### Ehitusobjekt

A.H. Tammsaare tee 113, Tallinn, Harjumaa

### Projekti tellija:

KÜ Tammsaare 113

A.H. Tammsaare tee 113, Tallinn, Harjumaa

### Projekteerija:

Eesti Ehitusprojekt OÜ

Vastutav spetsialist: Everyn Kallemets

## 1.1 LÄHTEANDMED

Antud projekti kavandamise aluseks on järgmised materjalid:

- Arhitektuursed plaanid, lõiked, vaated
- KÜ Tammsaare 113 hankedokument
- Tellijapoolsed soovid ja ettepanekud
- OÜ Reka Grupp Ventilatsiooni kaamera uuring, 17.04.2017

## 1.1 NORMATIIVNE BAAS

Antud seletuskirja kavandamise aluseks on järgmised normdokumendid:

- 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 932:2017 Ehitusprojekt.
- CEN/TR 14788:2006. Hoonete ventilatsioon. Elamute ventilatsioonisüsteemide projekteerimine ja dimensioneerimine.
- EVS-EN 13142:2013. Hoonete ventilatsioon. Elamute ventilatsiooniseadmed ja -komponendid. Kohustuslikud ja valikulised tunnusparameetrid.
- Ettevõtlus- ja infotehnoloogiainistri 04.04.2019 määrus nr 24 „Korterelamute rekonstrueerimise toetuse andmise tingimused ja kord“
- Majandus- ja taristuministri 27.05.2020 määrus nr 28 „COVID-19 eriolukorrast tuleneva korterelamute rekonstrueerimise toetuse andmise tingimused ja kord“

## 1.2 KVALITEEDINÕUDED

- 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 SISERUUMIDE ÕHUVAHETUS

Tabel 1. Siseruumide õhuvahetus

Hooneosa nimetus	Temp., °C	Lubatav müratase, dB(A)	Õhuvahetus, l/s
• Trepikoda	+17	40	0,5 l/h
• Kelder		40	0,3 l/h

### 1-toaline korter

Hooneosa nimetus	Temp., °C	Lubatav müratase, dB(A)	Õhuvahetus, l/s
• Elutuba	+21	25	+15
• Köök	+21	30	-6 / +6
• Pesuruum	+22	30	-10
• WC	+21	30	-5

### 1-toaline korter (WC ja pesuruum koos)

Hooneosa nimetus	Temp., °C	Lubatav müratase, dB(A)	Õhuvahetus, l/s
• Elutuba	+21	25	+16
• Köök	+21	30	-6
• Pesuruum	+22	30	-10

### 2-toaline korter

Hooneosa nimetus	Temp., °C	Lubatav müratase, dB(A)	Õhuvahetus, l/s
• Elutuba	+21	25	+14
• Köök	+21	30	-8
• Magamistuba	+21	25	+14
• Pesuruum	+22	30	-15
• WC	+21	30	-5

2-toaline korter (WC ja pesuruum koos)

Hooneosa nimetus	Temp., °C	Lubatav müratase, dB(A)	Õhuvahetus, l/s
• Elutuba	+21	25	+12
• Köök	+21	30	-8
• Magamistuba	+21	25	+11
• Pesuruum	+22	30	-15

3-toaline korter

Hooneosa nimetus	Temp., °C	Lubatav müratase, dB(A)	Õhuvahetus, l/s
• Elutuba	+21	25	+11
• Köök	+21	30	-8
• Magamistuba	+21	25	+11
• Pesuruum	+22	30	-15
• WC	+21	30	-10

3-toaline korter (WC ja pesuruum koos)

Hooneosa nimetus	Temp., °C	Lubatav müratase, dB(A)	Õhuvahetus, l/s
• Elutuba	+21	25	+10
• Köök	+21	30	-8
• Magamistuba	+21	25	+10
• Pesuruum	+22	30	-22

4-toaline korter

Hooneosa nimetus	Temp., °C	Lubatav müratase, dB(A)	Õhuvahetus, l/s
• Elutuba	+21	25	+10
• Köök	+21	30	-15
• Magamistuba	+21	25	+10
• Pesuruum	+22	30	-15
• WC	+21	30	-10



4-toaline korter (WC ja pesuruum koos)

Hooneosa nimetus	Temp., °C	Lubatud müratase, dB(A)	Õhuvahetus, l/s
• Elutuba	+21	25	+10
• Köök	+21	30	-15
• Magamistuba	+21	25	+10
• Pesuruum	+22	30	-25

## 1.4 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.

## 1.5 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 projekteerija ja tehnosüsteemide tööde järelevalve kirjalik nõusolek enne kõnealuste seadmete ja materjalide hankimist. Valiku õigsuse eest vastutab töövõtja.

## 1.6 KVALITEEDINÕUD

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 PROJEKTEERIMISTÖÖ PIIRITLUS

Käesoleva projektiga on planeeritud järgmised ventilatsioonisüsteemide tööd:

1. Easy-Vent õhu ventilatsioonisüsteemide paigaldus koos filtrite ja helisummutuskanalitega
2. Lõõride sukkamine sisehülsiga
3. Ventilatsioonikanalite paigaldus koos vajaliku armatuuriga
4. Õhujaotajate paigaldus ripplagedesse või seinte peale
5. Ventilatsiooniagregaatide ja aluskonstruktsioonide paigaldus hoone katusel
6. Katusel õhukanalite isoleerimine mineraalvillaga ning katmine plekiga
7. Süsteemi tasakaalustamine ja häälestamine
8. Tuletõkkeklappide paigaldus
9. Ventilatsiooniseadmete juurde kuuluvad elektri- ja kaabeldustööd
10. Kasutusest välja jäävate õhukanalite sulgemine, va keldri ja köögikubude ventilatsioonilõõrid
11. Süsteemi tööks ja jälgimiseks vajaliku nõrkvoolu osa paigaldus
12. Trepikodadesse ja keldrikorrusele värskeõhuklappide paigaldus

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

### 2.2 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.

Hoonele on projekteeritud soojustagastusega mehhaaniline väljatõmbeventilatsioon. Õhk siseneb eluruumidesse Easy-Vent välisõhu sissevõtuseadmetest ning soojeneb läbi radiaatori liikudes. Easy-Vendi seinale paigaldamiseks eemaldada olemasolevad plekkradiaatorid. Pärast seinaraami paigaldamist asetada radiaator tugelele ning fikseerida komplekti kuuluvate lukustusvarrastega.

Kasutada Easy-Vent E ja D mudelid, vastavalt sellele, kas radiaator on ühe või kahe/kolme paneeliga.

Sissevõtu õhukanal asub õhuseadme taga. Kasutada F7 filtrit, mürasummutavat kanalit CI 100 (seinaava Ø 145 mm, fassaadi välimises osas Ø 105 mm) ning sademetekindlat välisresti VSC.

Saastunud õhk eemaldatakse korteritest läbi väljatõmbekanalite, mis ühendatakse olemasolevate lõõridega. Lõõride õhutiheduse tagamiseks teostada lõõri sukkamine, nt FuranFlex Classic sisehülsiga. Kasutusest välja jäävad õhuavad suletakse õhutihedalt.

Väljatõmbeõhult võetakse ära soojus, mida vahesoojuskandja ning soojuspumbade abil kasutatakse korterelamu kütteks ja sooja tarbevee valmistamiseks. Projekteeritud ventilatsiooni soojustagastussüsteem jahutab ventilatsiooniõhu enne välisõhku suunamist 21°C-lt 5 °C-ni. Õhust soojuse tagastamiseks on ette nähtud

väljatõmbeagregaadid, mille jahutuspatareidesse siseneb soojuspumbast  $\sim 2$  °C-ni mahajahutatud soojuskandja (30% etanooli vesilahus). Soojuskandja arvutuslik temperatuur tõuseb jahutuspatareid läbides ventilatsiooniõhu arvelt  $\sim 4$  °C võrra temperatuurini  $\sim +6$  °C ning vahesoojuskandja juhitakse tagasi keldris asuvasse soojuspumpadesse.

Tagastatud soojusega kaetakse osaliselt elamu küttekulutused talvel ja suvised sooja vee kuumutamise kulutused ja tsirkulatsiooni energiakulutused. Soojuspumba sisse/väljalülitamine toimub sõltuvalt hoone soojusvajadusest ja sooja tarbevee vajadusest.

Arvutuslikus olukorras õhuhulkade vähendamist ette ei ole nähtud, ventilatsioon peab töötama nimitootlikkusel ööpäevaringselt. Õhuhulkade vähendamine on lubatav ekstreemselt madalate välisõhutemperatuuride korral ja kaugküttevõrgu soojusvarustuse häirete korral (radiaatorites võib tekkida vee külmumisoht).

Õhuhulgad on toodud Tabelis 1.

Tulekahju korral toimub ventilatsiooni väljalülitamine automaatselt ventilatsioonikanalisse paigaldatava suitsuanduri abil, mis edastab tulekahjukorral signaali seadme väljalülitamiseks. Häirejärgne sisselülitamine toimub soojussõlmes paiknevast juhtpuldist või kaughalduse teel.

Ventilatsioonisüsteemide paigaldamisel arvestada teiste eriosade seadmete ja torustike paiknemisega. Õhujaoaurite 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.

Pliidikubudena kasutada pärast rekonstrueerimist retsirkuleerivaid söefiltriga pliidikubusid. Kubude soetamine ega paigaldamine ei kuulu antud projekti koosseisu (teostab elanik).

Keldrikorruse ventileerimiseks paigaldada termostaadiga värskeõhuklapid, nt Fresh 100 Thermo.

Trepikodadesse paigaldada värskeõhuklapid Fresh 100 ning tuletõkkeplafoonid FDV-125.

## 2.3 VENTILATSIOONIAGREGAAT

Hoone katusele paigaldatakse õhu väljatõmbeks kokku 4 ventilatsiooniagregaati (näiteks Pilpit 20 U), mis teenindavad hoone erinevaid trepikodasid.

V-1 VT = -954 l/s H = 250 Pa

V-2 VT = -780 l/s H = 250 Pa

V-3 VT = -775 l/s H = 250 Pa

V-4 VT = -933 l/s H = 250 Pa

Ventilatsiooniseadme komplekti kuuluvad filter, soojusvaheti, ventilaator. Kasutada Pilpit automaatikat koos interneti põhise juhtimisega. Soojustagastuse ja soojusvaheti võimsuse mõõtmiseks varustada soojuskandja torustik kaugloetavate soojusarvestitega.

Seadmes tekkiv kondensaad juhtida kanalisatsioonipüstiku tuulutuskorstnasse D-32 kanalisatsioonitoruga. Torule paigaldada küttegaabel.

Ventilatsiooniagregaat paigaldatakse korrosioonikindlale (näiteks kuumtsingitud) profiilsest metallist alusraamile. Alusraam toetub niiskuskindlale alusplaadile, mis asub katusesoojustuse peal.

Seade peab olema varustatud EU5 filtriga.

Kogu hoone ventilatsioonisüsteem, vastavalt EVS-EN 13779 p.6.5, on projekteeritud nii, et selle erielektritarve SFP (inglise keelest specific fan power), ei ületa soojusvahetiga mehaanilise väljatõmbe korral 0,8 kW/m<sup>3</sup>/s.

## 2.4 ÕHUKANALID

Hoonesiseste ja katusel paiknevate 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.

Õhutorud ja selle osad peavad olema varustatud tootjafirma originaal kummitihenditega.

Tihendid on kinnitatud tehases püsivalt kanali osadele. Liitmikud lukustada tõmbeneetidega.

Mitte kummirõngastihenditega kanalite kasutamisel ühendada kanaliosad üksteisega tugevalt ja tihedalt. Liitmikud lukustada neetidega. Liitmike tihedus tagada drossellindiga.

Suunamuutusteks, hargnemisteks ja läbimõõdu muutusteks kasutada spetsiaalseid tehases valmistatud toruosi.

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

Paigaldatava ventilatsioonitorustiku tihedusklass on vähemalt B (D2 p. 3.7.) Olemasolevate pärast rekonstrueerimist kasutatavate ehituslike kanalite ja šahtide leke ei ole 50 Pa alarõhu juures suurem kui 0,11 l/s/m<sup>2</sup> kanali küljepindala suhtes. Kui paigalduse käigus esineb tehnilisi puudujääke, peab läbi viima ventilatsioonikanalite survekatsetused vastavalt standardile SFS 4699 „Ilmastointi. Ilmastointilaitosten tiiviyysvaatimukset.”.

### 2.4.1 Korterite õhukanalid

Korterite ühenduskanalid on mõõduga D-125. Korterite õhukanalid paigaldada kas ripplae taha või ehitada kergkonstruktsioonist karbik ümber.

## 2.5 ÕHUJAOTAJAD

Õhk siseneb eluruumidesse läbi Easy-Vent ventilatsiooniradiaatorite.

Väljatõmbeplafoonideks on URH-125 (lisaks paigaldada tuletõkkeklapp) ja FDV-125 tuletõkkeplafoon.

Trepikotta paigaldada värskeõhuklapid Fresh 100, keldrikorrusele termostaadiga värskeõhuklapid, nt Fresh 100 Thermo.

## 2.6 ISOLATSIOON

Katusel paiknevad õhukanalid isoleerida vastavalt kanali diameetrile kas 80 või 100 mm mineraalvillaga ja katta plekiga.

D-125 - 80 mm  
D-200 - 100 mm  
D-250 - 100 mm  
D-315 - 100 mm  
D-400 - 100 mm  
D-500 - 100 mm

Ventilatsioonitorustike isoleerimisega välditakse niiskuse kondenseerumist ventilatsioonikanali pinnal ning tagatakse tuleohutus.

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

## 2.7 TULETÕKKEKLAPID

Hoones kasutada kanaliseseid tuletõkkeklappe või tuletõkkeklappidena töötavaid plafoone. Tulesiibrid kinnitada valmistaja juhiseid järgides tugevalt ja tihedalt seksioneeriva 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. Kanalitele läbimõõduga 125 mm ja väiksemad paigaldatakse E-klassi tuletõkke klappid. Teisi tuletõkke seksioone 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 süttivustundlikkus peab üldjuhul vastama klassile C-s2-d1, tehno ruumides, koridorides B-s1,d0 ja evakuatsioonitrepikodades A2-s1,d0.

## 2.8 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 ventilatsiooni kanalite puhastamisel takistuseks.

## 2.9 MÜRASUMMUTID

Mürasummutid ja ventilatsioonitorustiku lahendus kavandatud nii, et ventilatsioonitorustikus leviv ja/või ventilatsiooniseadmete poolt tekitatud müra ei põhjusta teenindatavates ruumides ja seadme suhtes ümbritsevas keskkonnas lubatust suuremat mürataset ning ventilatsioonisüsteem ei halvenda piirdekonstruktsioonide minimaalselt vajalikku mürapidavust. Kasutatakse torumürasummuteid. Mürasummutid peavad olema testitud ja

omama mürasummutuskarakteristikuid oktaavribade kaupa. Mürasummutid peavad olema valmistatud mittepõlevatest materjalidest.

## 2.10 PUHASTUSLUUGID

Puhastusluugid tuleb paigaldada kanalitesse üle 45 ° nurgakohtade lähedale ja rõhtkanalitesse soovitavalt kuni 8 m vahemaaga ning kanalite hargnemiskohtadesse, kui neist lähtuvaid kanaleid ei saa puhastada teisiti, nt klappide kaudu. Puhastusluugi tulepüsivusaeg peab vastama kanali tulepüsivusajale.

Ümarkanalitel kasutatavate puhastusluukide mõõtmed on järgmised:

D < 200	400x100
200 < D < 500	400x200
D > 500	500x400

## 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 reguleerimisseadmed tuleb vahetult pärast paigaldamist märgistada.

Paigaldusaegne märgistus peab olema varjatud või seda peab olema hõlpsasti ja jälgi jätmata eemaldada.

Markeering tehakse näiteks viltpliatsiga (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, reguleerimisseadmed, andurid jms. kodeeritud seadmed.

Tunnussildile märgitakse seadme nimetus ning kasutamisetstarve või teenindamisala.

Tunnussildid valmistatakse valgast lamineeritud plastmassist, millele graveeritud tekst on must. Teksti tähe kõrgus on u. 10 mm. Sildid kinnitatakse ühel 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 tüübimärke, 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 3702*.

Torustikud tähistatakse nende külge ( $\varnothing \geq 200$ ) või ümber ( $\varnothing < 200$ ) kinnitavate 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 ilmema süsteemi tähis, vooluhulk ja reguleering.

Tuletõkkeklapid - Siltide kinnitusmoodus sama, mis reguleerarmatuuri puhul. Sildilt peab ilmema 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 automatikad.

#### 2.12.1 Tööde lõpetamisel esitatavad dokumendid

Mittekõidetavad dokumendid :

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

Kiirkõitjatesse paigutatavad dokumendid:

- seletuskiri tehtud parandustega
- teostusjoonised
- joonistele kantakse järgmised märkused :
- 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 reguleerimistöö alustamine eeldab, et tolmavad tööd on hoones lõpetatud ja et ruumid on tolmust puhastatud. Reguleerimise teostamise ajal peavad hoone ukсед ja aknad olema suletud. Ventilatsiooniseadmed, välisõhu kambrid 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

Eluruumide 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.

## 3 KÜTTESÜSTEEM

### 3.1 PROJEKTEERIMISTÖÖ PIIRITLUS

Käesoleva projektiga on planeeritud järgmised küttesüsteemi renoveerimise tööd:

1. Kahe vesi-vesi soojuspumba paigaldus koos vajalike seadmete ja armatuuriga.
2. Kahe 1000 l sooja tarbevee mahtboileri paigaldus
3. Soojuspumpade häälestamine
4. Ventilatsiooniagregaadi soojustagasti torustiku paigaldus ja isoleerimine
5. Soojuspumpadele modemi ja ruuteri paigaldus kaugjälgimiseks ja juhtimiseks
6. Soojussõlme ruumi lae isoleerimine müra tõkestamiseks
7. Tuletõkkesektsioonide läbimisel täita avad tuletõkkeseguga.
8. Surveproovi teostamine

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

### 3.2 LÄHTEANDMED

Antud projekti kavandamise aluseks on järgmised materjalid:

- Arhitektuursed plaanid, lõiked, vaated
- Tellijapoolsed soovid ja ettepanekud
- AS Utilitas Tallinn tehnilised tingimused
- Kütteprojekt OÜ poolt koostatud „Küttesüsteemi uuendamise projektdokumentatsioon“, Tallinn 2009



### 3.3 NORMATIIVNE BAAS

Antud seletuskirja kavandamise aluseks on järgmised normdokumendid:

- 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 932:2017 Ehitusprojekt
- EVS-EN 12831-1:2017 Energy performance of buildings - Method for calculation of the design heat load - Part 1: Space heating load
- Eesti Standard EVS 844:2016 Hoonete kütte projekteerimine.
- EVS 812-3:2018 Ehitiste tuleohutus. Osa 3: Küttesüsteemid
- Eesti Standard EVS 860:2015 Tehniliste paigaldiste termiline isoleerimine. Torustikud, mahutid ja seadmed. Soojusisolatsiooni teostus
- Ettevõtlus- ja infotehnoloogiainistri 04.04.2019 määrus nr 24 „Korterelamute rekonstrueerimise toetuse andmise tingimused ja kord“
- Majandus- ja taristuministri 27.05.2020 määrus nr 28 „COVID-19 eriolukorrast tuleneva korterelamute rekonstrueerimise toetuse andmise tingimused ja kord“

### 3.4 KVALITEEDINÕUDED

- EJKÜ soovitus / 2007 “Soojussõlmed, juhised ja eeskirjad”
- 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

### 3.5 ÜLDOSA

Hoone soojuskoormus:

- Küte 351 kW
- Soe tarbevesi – 285 kW

Installeeritavad võimsused:

- Soojuspumbad – 90 kW (2 x 45 kW)

Küttesüsteemide erinevate elementide eluiga on 15-50 aastat, sh põhiseadmete tööeaks arvestatakse 15-20 aastat. Elementide kindla tööea määrab seadmete valmistaja.

### 3.6 OLEMASOLEV OLUKORD

Korteremaja küttesüsteem on renoveeritud. Selle käigus vahetati välja radiaatorid ja küttetorud ning need ühendati 2-toru süsteemi kohaselt. Radiaatorid varustati termostaatventiilidega.

Hoone varustamine kütteenergiaga toimub kaugkütte baasil toimiva keskküttesüsteemi abil. Hoonesse on paigaldatud soojussõlm, mis on varustatud kütteautomaatikaga. Hoonesse juhitava kütteevee ning sooja tarbevee soojendamise toimub läbi plaatsoojusvahetite.

### 3.7 SOOJUSVARUSTUS

Hoonet varustab kaugküttevõrgust soojusega AS Utilitas. Kaugkütte soojust kasutatakse nii hoone kütteks kui ka sooja tarbevee valmistamiseks.

Küttesüsteemi arvutuslikud temperatuurirežiimid:

- primaarpoolel 100/65 °C
- sekundaarpoolel 81/56 °C

Sooja tarbevee arvutuslikud temperatuurirežiimid:

- primaarpoolel 60/25 °C
- sekundaarpoolel 55/5 °C

Seoses ventilatsioonisüsteemi renoveerimisega lisatakse hoone soojusvarustussüsteemi kaks soojuspumpa, mida kasutatakse sooja tarbevee valmistamiseks ja hoone kütteks.

Soojussõlme ruumi hoone keldris paigaldada kaks vesi-vesi tüüpi soojuspumpa võimsusega 45 kW ning kaks 1000 l sooja tarbevee mahtboilerit.

Hoone katusele paigaldatakse ventilatsiooni tõõvõtu alusel ventilatsiooni väljatõmbeagregaadid. Väljatõmbeõhult võetakse ära soojus, mida vahesoojuskandja ning soojuspumbade abil kasutatakse korterelamu kütteks ja sooja tarbevee valmistamiseks. Projekteeritud ventilatsiooni soojustagastussüsteem jahutab ventilatsiooniõhu enne välisõhku suunamist 21°C-lt 5 °C-ni. Õhust soojuse tagastamiseks on ette nähtud väljatõmbeagregaat, mille jahutuspatarisse siseneb soojuspumbast ~2 °C-ni mahajahutatud soojuskandja (30% etanooli vesilahus). Soojuskandja arvutuslik temperatuur tõuseb jahutuspatarid läbides ventilatsiooniõhu arvelt ~4 °C võrra temperatuurini +6 °C ning vahesoojuskandja juhatakse tagasi keldris asuvasse soojuspumpa.

Tagastatud soojusega kaetakse osaliselt elamu küttekulutused talvel ja suvised sooja vee kuumutamise kulutused ning tsirkulatsiooni energiakulutused. Soojuspumba sisse/väljalülitamine toimub sõltuvalt hoone soojusvajadusest ja sooja tarbevee vajadusest.

Soojustagastussüsteemi soojuskandja torustik, mis kulgeb katuselt kuni keldris asuvate soojuspumpadeni, paigaldatakse hoone fassaadile soojustuskihi alla. Kasutada PEM toru ja isoleerida vahtkummisolatsiooniga, nt Armaflex.

Kütteevee sekundaarpoolel juhib vee kuumutamist reguleerimisautomaatika. Soojussõlme juhtimiskeskuses kontrollitakse soojuspumbast väljuva ja tagastuva vee temperatuuri temperatuuriandurite abil ning antakse vastav korraldus ventiili täiturmehhanismile. Kütteevee temperatuuri reguleerimisel arvestab juhtimiskeskus ette antud

temperatuurgraafiku ja välisõhu temperatuuriga. Soojussõlmes on vajalikud sulg-, tühjendus-, täiteventiilid, filtrid, tagasilöögiklapid, kaitseklapid, õhueraldaja, paisupaak, termo- ja manomeetrid.

Ühendus kaugküttevõrguga säilib. Madalate välisõhutemperatuuride korral, kui soojuspumba võimsusest hoone kütteks ei piisa, võetakse soojusvaheti abil kaugküttevõrgust soojust. Soojuspumbad ja kaugküte ühendatakse küttesüsteemi paralleelselt. 3-tee ventiili abil võetakse soojus hoone kütteks või sooja tarbevee jaoks kas soojuspumpadelt või kaugküttest. Ajami tööd juhib kontrolleri, mis tagab süsteemi töö vastavalt hoone küttegaafikule.

Kütte töövõtus on soojussõlme automaatika häälestus. Soojussõlme automaatikana kasutada näiteks Ouman, Danfoss või teiste tuntud tootjate toodangut. Soojussõlme töö peab olema jälgitav ja juhitav üle võrgu, selleks ühendada soojuspumbad võrgukaabliga ruuterisse.

Soojuspumpade tarbitav elekter peab olema mõõdetav eraldi elektriarvestiga.

Soojussõlme skeem on toodud joonisel V-13.

Soojustagastuse ja soojusvaheti võimsuse mõõtmiseks varustada soojuskandja torustik kaugloetavate soojusarvestitega.

Soojussõlme ruum peab olema varustatud kanalisatsioonitrapiga, nõuetekohase valgustusega ning uks peab olema lukustatav. Ruumis tagada värske õhu juurdevool. Soojussõlme ruum peab olema varustatud pistikupesaga koos rikkevoolukaitsmega.

Soojussõlme ruumi lagi katta 100 mm isolatsiooniplaatidega (nt Isover FS30) vältimaks soojuspumpade müra kandumist soojussõlme kohal olevasse korterisse.

### 3.7.1 Olemasolev soojussõlm

Olemasolevast soojussõlmest jäävad kasutusele plaatsoojusvahetid, kütte- ja sooja tarbevee ringluspump, soojusarvesti ja reguleeriventillid.

## 3.8 KÜTTESÜSTEEM

Hoone küttesüsteem on varem renoveeritud. Käesoleva projekti raames paigaldada radiaatorite termostaatidele piirikud, mis võimaldaks vastavalt Kredex rekonstrueerimise toetuse tingimustele, reguleerida ruumi temperatuuri vahemikus 18-23 kraadi.

## 3.9 TORUSTIK JA REGULEERSEADMED

Soojustagastussüsteemi soojuskanda torustik paigaldatakse PEM torust. Keldris ja seinasoojustuskihis paiknev torustik isoleerida vahtkummisolatsiooniga Armaflex 13mm (keldris katta PVC kattega). Katusel paiknev torustik isoleerida 32 mm paksuse vahtkummisolatsiooniga ning katta plekiga.

Tuletõkkepiiretest läbiminekuks tihendada tuldtõkestava materjaliga, mis ei nõrgesta piirete tulepüsivust. Tuletõkkeseksioonist läbiminekuks katkestada soojusisolatsioon ning katta toru tuletõkkeseguga.

Küttesüsteemi montaažtööde käigus dokumenteeritakse aktidega järgmised tööd:

- vormistatakse küttesüsteemi surveproov
- süsteemi läbipesu
- süsteemi tasakaalustamine
- kaetud tööd

### 3.10 TORUSTIKU ISOLEERIMINE

Kahe isoleeritava toru või torude ja tahke konstruktsiooni vahe on vähemalt nii suur kui on toodud järgnevas tabelis. Tabelis on esitatud torukooriku erinevate sarjade mõõdud millimeetrites. Kütetorustik isoleeritakse vastavalt sarjale 23. Isolatsiooni tuleundlikkus A2L - s1, d0.

s = isolatsioonikihi paksus

a = kahe isoleeritava toru vahe

b = isoleeritava osa ja konstruktsiooni vahe

Toru DN	Sari 23		
	a	s	b
10-40	130	40	80
50-80	150	50	90
100-150	170	60	100

Isoleeritavad kohad, isolatsioonisarjad ja -tüübid.

Toru osa	Isolatsiooni sari v. paksus	Materjal	Asukoht, märkused
Kaugkütte-, kütte-, ja soojaveetoru ja ventiilid	25	Aa	Soojussõlmeruum 1)
Kütetoru	23	Ac	Nähtav isolatsioon 2)

Materjalid.

Aa - Torukoorik PV-E või KK. Kaared/käänakud teostada kaarelementidega, villast lõigatud vahetükkidega või, kuni läbimõõduni DN50, lahtisest villast kokku suruda ning katta plekk-kattega.

Ac - Alumiiniumkartongiga kaetud mineraalvill PV-AE või KK-AI.

Järgnevat ei isoleerita:

- kaitseklapp;
- tühjendus-, õhutus-, manomeetrite ühendustorud ning paisumispaagi torud;
- reservuaaride ja seadmete tehnilist informatsiooni sisaldavad sildid;
- korteritesisesed püstikud;
- radiaatoriteühendused;

## 4 ÜLDISED NÕUDED KÜTTESÜSTEEMIDELE

### 4.1 SURVEKATSETUSED

Survekatsetuste teostamine ning neis vajalikud abi- ja mõõteseadmed sisalduvad töövõtus. Survekatsetused teostatakse järelevalve kontrollimisel ja need peavad olema tellija poolt kinnitatud. Kinni kaetavate torustike ja kanalite survekatsetused teostatakse enne kinnikatmist.

Töövõtja koostab tellijale survekatsetuste kohta protokollid. Torustike osas protokollis näidatakse ära:

- mõõtmiste aeg;
- töövõtja;
- mõõtja;
- mõõdetav võrgu osa;
- katsetussurve;
- kinnitaja allkiri.

Survekatsetused teostatakse üldjuhul veega. Sellisel juhul pestakse torustik hoolikalt läbi koheselt pärast katsetust.

Survekatsetuse aeg on kaks tundi. Kasutatavad rõhud erinevate võrkude ülimate osades on üldjuhul:  
küte 0,6 MPa;

Survekatsetuste rõhk tuleb siiski valida nii, et see ei ületaks võrku ühendatud seadmete projekteeritud survet. Väiksema rõhutamise seadmed eraldatakse süsteemist survekatsetuste ajaks.

### 4.2 RINGLUSPUMBAD

Soojussõlme ringluspumpadena kasutada energiasäästlikke märgmootoriga ringluspumpasid. Pumba tööpunkt valida karakteristiku keskele, et tagada energiasäästlik töö ja varu vooluhulkade ja rõhu tõstmiseks. Pumpade tõstekõrgused ja vooluhulgad on kirjeldatud joonistel ja spetsifikatsioonides.

### 4.3 FILTRID

Filtri sõela ava mõõde võib olla maksimaalselt 1,0 mm, sõela materjal peab olema vähemalt roostevaba teras (näiteks AISI 304). Filtri nimiläbimõõt peab olema vähemalt võrdne torustiku nimiläbimõõduga. Filter peab olema kergesti puhastatav.

#### 4.4 TERMOMEETRID

Kalibreeritud termomeetrid, mõõtepiirkond on 0...100 °C.

#### 4.5 MANOMEETRID

Manomeetrite mõõtepiirkonna mõõtühikud peavad olema, kas bar, kPa või MPa. Mõõteskaala läbimõõt peab olema vähemalt 100 mm. Primaarpoolel kasutatavate manomeetrite skaala jaotise väärtus on 0,05 MPa ja mõõtepiirkond 0÷1,6 MPa. Manomeetrid peavad vastama 2,5 täpsusklassile. Manomeeter peab olema varustatud sulgarmatuuriga.

#### 4.6 PAISUMISSÜSTEEM

Soojusõlme lisatavad paisupaagid:

- Radiaatorkütte paisupaak: 300 l. Paisupaagi eelrõhk on 2,0 bar.
- Paisupaak sooja tarbevee mahutitele: 100 l, algrõhk 3,0 bar
- Paisupaagid ventilatsiooni soojustagastuse poolel (2 tk) : 25 l, algrõhk 2,0 bar

#### 4.7 PAIGALDAMISNÕUDED

Kaetud tööd peab enne kinnikatmist tellijale üle andma. Enne tööde alustamist lepitakse kokku materjalides, aga enne katmisele minevate tööde üle andmist tuleb need järelevalvega üle vaadata, et veenduda kvaliteedis ja kokku lepitud materjalide kasutamises.

Torude läbiviigid seintes ei tohi nõrgestada konstruktsioonide tulepüsivust. Tuletõkke piiretest läbiminekuks tihendada tuldtõkestava materjaliga, mis ei nõrgesta piirete tulepüsivust.

Torud tuleb monteerida nii, et nende soojuspikenemine ei ole takistatud. Projekteeritud torustikule ei ole vaja toru pikenemisest tulenevaid kompensatoreid.

Töövõtja hangib ja monteerib töövõttu kuuluvate torustike ja seadmete tarilapid ja kinnitused. Seadmetele paigaldada tunnussildid. Tunnussiltidega varustada kõik seadmete loetelus esinevad seadmed, reguleerimiseadmed, andurid jne. Tunnussildid valmistada lamineeritud plastmassist, millele kirjutatav tekst on must. Sildid kinnitada ühel viisil seadme külge või kõrvale, vajadusel eraldi alusele. Torujuhtmed markeerida voolusuuna kleebistega, millede värv ja tekst näitavad võrgu kasutamise otstarvet või tegevusala, näiteks: pealevoolu torustik, tagastuv torustik jne. Kleebised paigaldatakse torustikule nii, et need oleks võimalik suurema vaevata leida. Need peavad olema vahemaaga umbes 6m ja hargnemistel, seintest läbiminekuks jne, et oleks võimalik torude liikumisi jälgida.

#### 4.8 TOED JA KINNITUSED

Küttetorustike kinnitamisel juhindutakse torude valmistajatehaste soovitudest, kuid see ei tohi olla suurem järgmises tabelis antust (cm):

Toru diam	Horisontaalsed torud, cm	Vertikaalsed torud, cm
	Fe	Fe
15	250	250
20	250	250
50	300	300
65	400	400
80	400	400
100	500	500
125	500	500

Märkused:

- Tabelis esitatud pikkused kehtivad ka isoleeritud torustikele;

Kinnitusviis peab sobima kinnitatavate torustike läbimõõtudega. Toed ja konstruktsioonid ei tohi nõrgendada põhiehituskonstruktsioone.

Kõik torude ja seadmete toestused ning kinnitused tuleb arvestada vastavate torude, seadmete, jms. tööde hinna sisse.

#### 4.9 TÖÖVÕTU MAHT

Töövõtja väljastab tellijale ja teistele töövõtjatele materjalide õigeaegseks kohaletoimetamiseks vajaliku info vastavalt kokkulepitud tööde ajagraafikule. 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 projekteerija ja sanitaartehniliste tööde järelevalve kirjalik nõusolek enne kõnealuste seadmete ja materjalide hankimist, kui need erinevad projektis märgitudest. Valiku õigsuse eest vastutab töövõtja.

Töövõtja koostab või esitab tellijale:

- vajalikud teostusjoonised;
- tootjapoolsed paigaldus- ja kasutusjuhendid;
- nõuetele vastavust tõendavad dokumendid
- akteeritud ehitusaegsed dokumendid

#### 4.9.1 Muudatused

Kui tööde käigus toimuvad ehituslikest põhjustest või töövõtja soovil projektis muudatused, mis muudavad tööde maksumust, on töövõtja kohustatud selle kohta andma kirjaliku hinnapakkumise. Töövõtja peab andma materjalide ja seadmete ühikhinnad, kui tellija seda soovib.

#### 4.10 SEADMETE JA TORUSTIKE MÄRKIMINE

Kõik töövõttu kuuluvad seadmed tuleb varustada siltidega, kuhu on märgitud andmed süsteemide numbritega ja teeninduspiirkonnaga. Seadmed, mis jäävad konstruktsioonidesse, tuleb kattev materjal või konstruktsioon seadme asukoha kindlaks määramiseks varustada siltidega. Süsteemide suunanooled magistraaltorustikel tuleb kinnitada igale seinast läbimineku kohale ja seadmete (nii surve- kui imepoolele) vahetusse lähedusse.

#### 4.11 TULEOHUTUSNÕUDED

Tuleohutusnõuete täitmisel järgida järgmisi standardeid ja normatiive:

- EVS 812-3:2013 Ehitiste tuleohutus. Osa 2: Küttesüsteemid;
- Torude läbiviigid seintes ei tohi nõrgestada konstruktsioonide tulepüsivust.
- Tuletõkke piiretest läbimineku tihendada tuldtõkestava materjaliga, mis ei nõrgesta piirete tulepüsivust.
- Kõik torustikud isoleeritakse min.villakoorikutega. Isolatsioonikihtide paksused on toodud joonistel. Isolatsioonimaterjal peab olema mittepõlev.



## LISA 1

## Materjalide spetsifikatsioonid

A. H. Tammsaare tee 113, Tallinn, Harjumaa

Jär. NR	Mööd-ühik	Nimetus	Tähis, materjal, mõõt	Hulk	Märkused/ valmistaja
<b>VENTILATSIOON</b>					
1	tk	Väljatõmbeagregaat V-1 isoleeritud kestad VT=954 l/s P=250 Pa Paigalduskoht - katus; EU5 filter 400V; I= 4,6 A Soojustagastuspatarei: Q = 20 kW 30% etanooli vesilahus +2°C/6 °C Õhk 21°C/5°C		1	Nt Pilpit 20 U küljelt ühendusega
2	tk	Väljatõmbeagregaat V-2 isoleeritud kestad VT=780 l/s P=250 Pa Paigalduskoht - katus; EU5 filter 400V; I= 4,6 A Soojustagastuspatarei: Q = 17 kW 30% etanooli vesilahus +2°C/6 °C Õhk 21°C/5°C		1	
3	tk	Väljatõmbeagregaat V-3 isoleeritud kestad VT=775 l/s P=250 Pa Paigalduskoht - katus; EU5 filter 400V; I= 4,6 A Soojustagastuspatarei: Q = 17 kW 30% etanooli vesilahus +2°C/6 °C Õhk 21°C/5°C		1	
4	tk	Väljatõmbeagregaat V-4 isoleeritud kestad VT=933 l/s P=250 Pa Paigalduskoht - katus; EU5 filter 400V; I= 4,6 A Soojustagastuspatarei: Q = 20 kW 30% etanooli vesilahus +2°C/6 °C Õhk 21°C/5°C		1	
5	kmpl	Ventilatsiooniagregaatidele juhtimisautomaatika		4	
	tk	Suitsuandur		4	
6	tk	Agregaadi alusraam + heliisolatsioon		4	
7	tk	Kanaliväljund küljelt	D-500	4	
8	kmpl	Avade puurimine			
9	kmpl	Elektri- ja kaabeldustööd			
10	tk	Ventilatsiooniseade radiaatorile	Easy-Vent-E-B	146	Easy-Vent
11	tk	Ventilatsiooniseade radiaatorile	Easy-Vent-D-B	137	
12	tk	Mürasummutuskanal	CI 100	283	
13	tk	Välisrest	VSC	283	
14	jm	Spiraalvaltsitud ventilatsioonikanal	D-125	375	
15	jm	Spiraalvaltsitud ventilatsioonikanal	D-200	40	
16	jm	Spiraalvaltsitud ventilatsioonikanal	D-250	95	
17	jm	Spiraalvaltsitud ventilatsioonikanal	D-315	40	
18	jm	Spiraalvaltsitud ventilatsioonikanal	D-500	18	
19	jm	Isolatsioon 80 mm	D-125	160	
20	jm	Isolatsioon 100 mm	D-200	40	

21	jm	Isolatsioon 100 mm	D-250	95	
22	jm	Isolatsioon 100 mm	D-315	40	
23	jm	Isolatsioon 100 mm	D-500	18	
24	jm	Lõõri sisehülss	∅=160 mm	1720	FuranFlex Classic
25	tk	Üleminek	250/315	8	
26	tk	Põlv 90°	D-125	15	
27	tk	Põlv 90°	D-200	4	
28	tk	Põlv 90°	D-250	11	
29	tk	Põlv 90°	D-500	4	
30	tk	Sadul	125/125	60	
31	tk	Sadul	125/200	19	
32	tk	Sadul	125/250	108	
33	tk	Sadul	250/315	12	
34	tk	Sadul	250/500	2	
35	tk	Sadul	315/500	10	
36	tk	Kolmik	125/125	119	
37	tk	Kontroll-luuk	D-125	119	
38	tk	Reguleerklapp IRIS	D-125	127	
39	tk	Reguleerklapp IRIS	D-200	4	
40	tk	Reguleerklapp IRIS	D-250	4	
41	tk	Reguleerklapp IRIS	D-315	8	
42	tk	Väljatõmbeplafoon	URH-125	127	Halton
43	tk	Tuletõkkeplafoon	FDV-125	180	Halton
44	tk	Kanalisatsioonituletõkkeklapp	D-125	66	Halton
45	tk	Mürasummuti	200-100-900	4	ETS Nord
46	tk	Mürasummuti	250-100-900	4	
47	tk	Mürasummuti	315-100-900	8	
48	tk	Mürasummuti	500-100-1200	4	
49	tk	Siirdeõhurest/uksepilud	100x300		täpsustada
50	tk	Värskeõhuklapp	Fresh 100	16	
51	tk	Termostaadiga värskeõhuklapp	Fresh 100 Thermo	32	
52	jm	D-32 kondensaatoru+küttekabel		8	

### SOOJUSVARUSTUS

1	tk	Inverteriga vesi-vesi soojuspump Q= 45 kW Elektriühendus 3 x 400 V SPF = 5,2 Sisseehitatud 3-tee ventiil, ringluspumbad		2	
2	kmpl	Soojuspumba automaatika, ühendused		2	integreerida
3	kmpl	Küttesüsteemi juhtimisautomaatika		1	
4	tk	Kütte reguleerventiil + el. ajam	Kvs=40,0 m <sup>3</sup> /h	1	
5	tk	Sooja tarbevee reguleerventiil + el. ajam	Kvs=16,0 m <sup>3</sup> /h	1	
6	tk	Akupaagi/ Soojuspumba ringluspump	0,54 l/s; 40 kPa	2	Integreeritud soojuspumpa
7	tk	Ventilatsiooni soojustagastuse ringluspump	2,24 l/s; 50 kPa	2	
8	tk	Sooja tarbevee mahtboiler 4 ühendust, isoleeritud sisemise soojusvaheti pind min 6 m <sup>2</sup>	1000 l	2	
9	tk	Kütte akumulatsioonipaak, isoleeritud	850 l	1	

10	tk	Kütte paisupaak PP1; 300 L, algrõhk 2 bar	Flexcon 140	1	
11	tk	Sooja tarbevee paisupaak PP2; 100 L, algrõhk 3 bar		1	
12	tk	Ventilatsiooni paisupaak PP3/PP4	25 l, eelrõhk 2,0 bar	2	
13	tk	Kaitseklapp, avanemisrõhk 4,0 bar	Prescor 3/4	3	Flamco
14	tk	Kaitseklapp, avanemisrõhk 6,0 bar	Prescor 3/4	1	
15	tk	Kaugloetav soojusarvesti QQ2+kulumõõtja WM1	Qn=3,5 m <sup>3</sup> /h, DN 25	1	
16	tk	Kaugloetav soojusarvesti QQ3+kulumõõtja WM3	Qn=3,5 m <sup>3</sup> /h, DN 25	1	
17	tk	Kulumõõtja WM4	DN 15	1	
18	tk	Etanoolilahuse mahuti + täitesõlm	50 l	1	
19	jm	Krunditud terastoru koos toruarmatuuri, kuulkraanide, mõõteseadmetega, isolatsiooniga	DN 15	5	
20	jm	Krunditud terastoru koos toruarmatuuri, kuulkraanide, mõõteseadmetega, isolatsiooniga	DN 20	5	
21	jm	Krunditud terastoru koos toruarmatuuri, kuulkraanide, mõõteseadmetega, isolatsiooniga	DN 32	5	
22	jm	Krunditud terastoru koos toruarmatuuri, kuulkraanide, mõõteseadmetega, isolatsiooniga	DN 50	10	
23	jm	Krunditud terastoru koos toruarmatuuri, kuulkraanide, mõõteseadmetega, isolatsiooniga	DN 65	5	
24	jm	PEM toru, PN10	63x3,8	125	
25	jm	PEM toru, PN10	75x4,5	175	
26	jm	Vahtkummisolatsioon 13 mm	De 75	125	
27	jm	Vahtkummisolatsioon 32 mm + plekk-kate	De 63	125	
28	jm	Vahtkummisolatsioon 32 mm + plekk-kate	De 75	50	
29	tk	Staatileine tasakaalustusventiil	DN 50	2	
30	kmpl	Süsteemi tasakaalustamine ja häälestus		1	
31	m2	Isolatsiooniplaat 100 mm		31	Isover FS30

MÄRKUSED:

1. Materjalid on toodud näidistena, võimalik asendamine sama või paremate parameetritega seadmetega ja materjalidega.
2. Reaalne materjalide vajadus võib mõningal määral erineda tabelis toodust.

# Pilpit

## Tehnilised andmed

Mõõdud: L x S x K 1070 x 1070 x 1500

Mudel	Ventilatsioon	Soojusvõimsus	Soojuskanaja	Ventilaator / Sisendvõimsus	Vool / Pinge
Pilpit 20 U*	400 - 2000 l/s	Soojusvõimsus 9 - 45 kW	bioetanool 30%, etüleenglükool 30%	EC-alalisvoolu ventilaator 240 - 2000 W	max. 4,6 A / 400 V
Pilpit 20 S**	400 - 2000 l/s	Soojusvõimsus 9 - 45 kW	bioetanool 30%, etüleenglükool 30%	EC-alalisvoolu ventilaator 240 - 2000 W	max. 4,6 A / 400 V

\* välismudel \*\* Sisemudel

### Standardvarustus

- Korpus, tsingitud terasplekist, soojusisoleerimisega 50 ja 30 mm
- Seadme saab lahti monteerida kolme ossa (lihtsustab transporti katusele. Transport näiteks treppidest või lifti abil)
- Reguleeritavad jalad 4 tk, Pilpit 20 S-mudel
- Avatav kaas, Pilpit 20 U-mudel
- Sisse tuleva vent kanali ava põhjas Ø630 mm, võimalus ka külgedelt
- Väljaheite kanali ava Ø630 Pilpit 20 S-mudel
- Õhufiltrid EU5/F5, 2 tk, filtri vahetamist hõlbustav mehhanism
- EC-väljatõmbeõhu ventilaatoriga integreeritud sujuva pöörete muutusega, Modbus
- Soojustagastuse-soojusvaheti, vedelik, 600x2500 mm, max. Õhu kiirus 1,33 m / s,
- Toru liited DN32 UK (G 1 1/4")
- Kondensvee kogumise vann, roostevaba teras
- Kondensvee eemaldamine, toru DN32
- Kondensvee jäätmise vältimise juhtimine
- Juhtblokk Ouman Ouflex, seadme sees, eemaldatav ekraan
- Filtri luuk, 1 tk
- Soojusvahetii luuk, 3 tk
- Sisse tulevate kanalite võimalus külgedelt ja tagant max Ø 500 mm
- Turvalüliti välisküljel

### Lisavarustus

Standardrõhu korrektor  
Kaugjuhtimise pakett esimesele Pilpitile

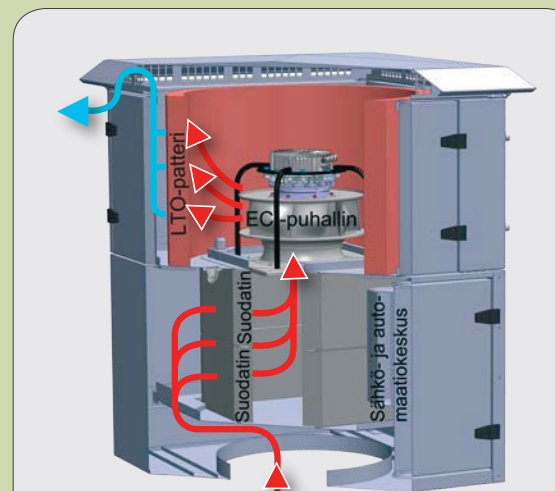
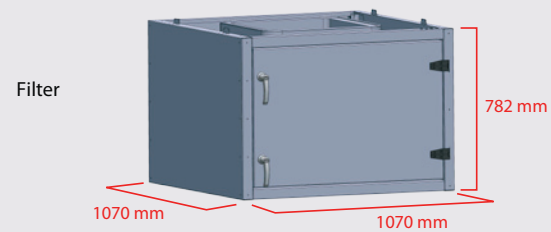
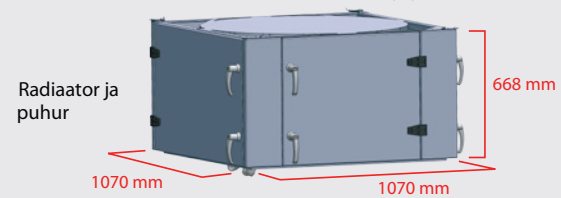
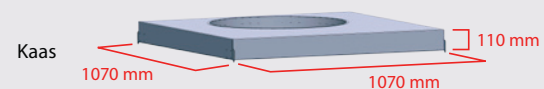
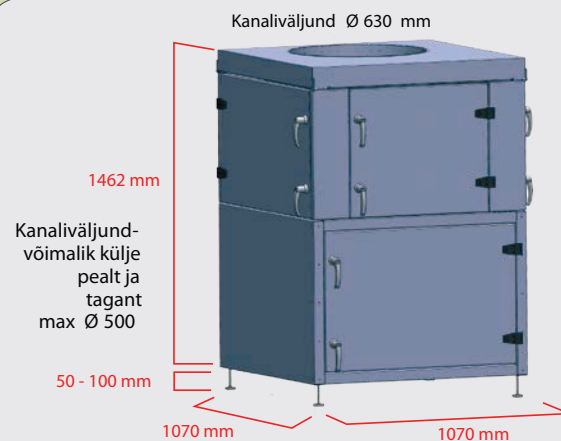
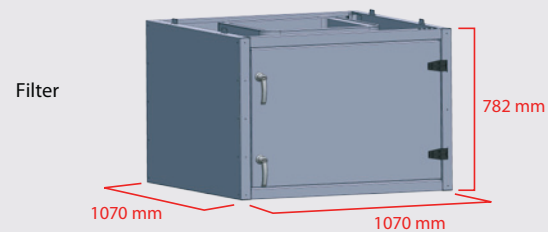
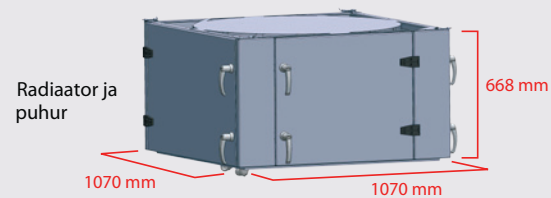
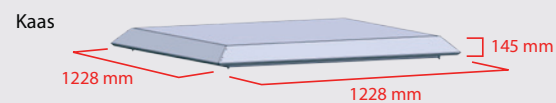
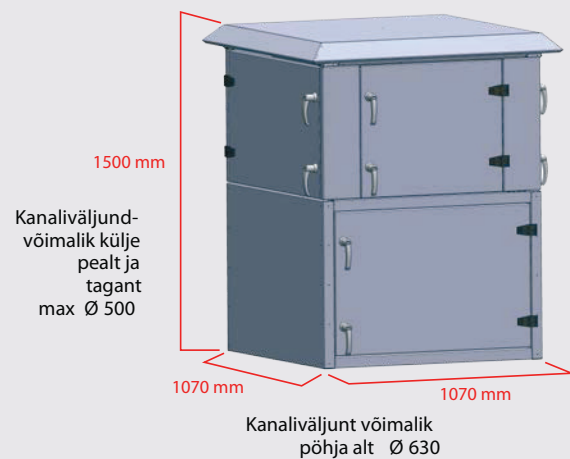
- Soojustagastuse -soojusvaheti võimsuse mõõtmine
- Soojuspumba elektrivõimsuse mõõtmine (Modbus)
- 3G-modem
- Kaugjuhtimise kasutajanime ja Pilpiti graafiku loomine  
Kaugjuhtimise lisa pakett järgmistele Pilpitele (Monipilpit)
- Lisa paketti on vaja järgmistele Pilpit-soojusvahetitele, kui on kaugjuhtimine

### Massid

Katus, sise- mudel	13 kg	Alumine korpus	91 kg
Katus, välis- mudel	36 kg	Puhur	33 kg
Ülemine korpus + radiaator	139 kg	Filtri paar	8 kg
Patari "plekk kaas"	7 kg	Sisemudel kokku	291 kg
		Välismudel kokku	314 kg

# Pilpit

## Mõõtmed



Hr Andres Oppo  
Eesti Ehitusprojekt OÜ  
Sõpruse pst 151a, 13417 Tallinn  
andres@eeprojekt.ee

Teie 18.02.2021 avaldus

Meie 02.03.2021 nr 21TT-00546

## Tehnilised tingimused

AS Utilitas Tallinn väljastab tehnilised tingimused Tallinnas Tammsaare tee 113 korterelamu soojussõlme rekonstrueerimiseks:

1. Arvutuslik soojuskoormus vastavalt avaldusele (täpsustada projekteerimise käigus), MW:

	Küte	Ventilatsioon	Soe vesi	Kokku
Tammsaare tee 113	0,351	-	0,285	0,636

2. Liitumispunkt soojusvõrguga: olemasolev soojusvõrgu sisend.
3. Soojuskoormuse ühendusskeem: sõltumatu.
4. Soojuskandja parameetrid:
  - soojussõlme soojusvahetite ja seadmete dimensioneerimiseks primaarkontuuri pealevoolu soojuskandja arvutuslik temperatuurigraafik: min 60 °C ja max 100 °C;
  - tarbijapaigaldise materjali valikuks: maksimaalne temperatuur 130 °C ja rõhk 1,6 MPa. Rõhkude vahe ühenduskohas oleneb soojusvõrkude hüdraulilisest režiimist. Rõhkude minimaalne vahe, millest tuleb lähtuda soojussõlme arvutuste teostamisel ja seadmete valikul, on 0,1 MPa.
5. Soojushulga reguleerimise süsteem: tsentraalne ja kohalik kvantitatiivne-kvalitatiivne reguleerimine.
6. Soojusenergia arveldus peab toimuma soojusarvesti näitude alusel. Kliendi avalduse alusel AS Utilitas Tallinn paigaldab soojusarvesti oma vahenditega ([Anna.Joannesjan@utilitas.ee](mailto:Anna.Joannesjan@utilitas.ee), tel 553 6443).
7. Projekteerida ja välja ehitada hoonele automatiseeritud soojussõlm. Soojussõlme projekteerimisel juhendada Eesti Jõujaamade ja Kaugkütte Ühingu (EJKÜ) soovitud "Soojussõlmed. Juhised ja eeskirjad" (täiendatud trükk) Märts 2019.
8. Soojussõlme projektis näha ette primaarpoolel diferentsiaalrõhu regulaator, et tagada soojussõlmele püsiv rõhulang võrguvee muutuva rõhu ja tarbija soojuskoormuste kõikumiste korral.

9. Seadmete valikul ja paigaldamisel peab olema välditud müra tekkimine üle lubatud normide.
10. Kui sõltumatu ühendusskeemi korral sekundaarkontuuri täitmine toimub AS Utilitas Tallinn veega, peab see toimuma läbi arvesti.
11. Torustiku nn primaarkontuuri osa peab olema terasest P235 vastavalt EN-10216-2, EN 10217-2 ja EN10217-5 määrangutele. Kasutatavate torude ja toruelementide (põlved, hargnemised, üleminekud jms) seinapaksus ei tohi olla väiksem standardiga EVS-EN 253 määratust.
12. Soojussõlme projekteerimise käigus tekkivate tehniliste küsimuste lahendamiseks ja projekti kooskõlastamiseks pöörduda AS Utilitas Tallinn klienditeenindusosakonda: [Joel.Veisserik@utilitas.ee](mailto:Joel.Veisserik@utilitas.ee), tel 506 0156.
13. Enne soojuskoormuste ühendamist vormistada ja kooskõlastada AS Utilitas Tallinn klienditeenindusosakonnas uue soojussõlme pass, mis sisaldab soojussõlme skeemi, dimensioneerimislehte ja asendiplaani ([Joel.Veisserik@utilitas.ee](mailto:Joel.Veisserik@utilitas.ee), tel 506 0156), koos tehnilise toe osakonna inspektor-konsultandiga ([Sergei.Zintsenko@utilitas.ee](mailto:Sergei.Zintsenko@utilitas.ee), tel 526 6610) eksploatatsiooni võtmise akt ja pöörduda klienditeenindusosakonda ([klienditugi@utilitas.ee](mailto:klienditugi@utilitas.ee)) soojusmüügilepingu sõlmimiseks.
14. Tehnilised tingimused on kohustuslikud tellijale ja projekteerimisorganisatsioonile.
15. Tehniliste tingimuste kehtivusaeg: 02.03.2023.

Lugupidamisega

Joel Veisserik  
Tehnilise teeninduse juht

*/allkirjastatud digitaalselt/*

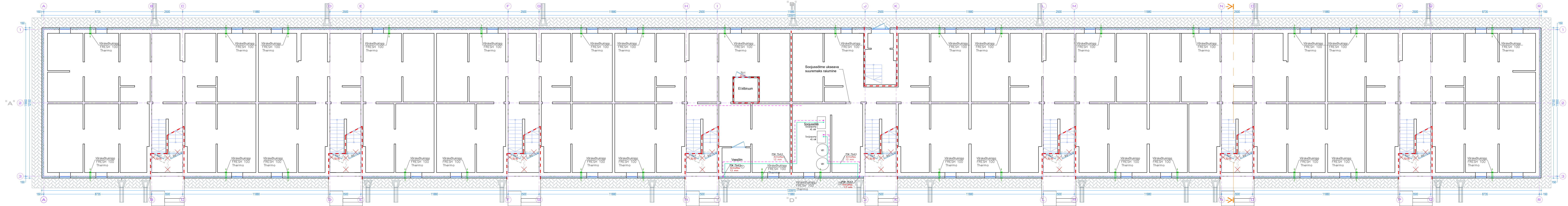
Kerli Kaelep  
5330 6897

# ASENDISKEEM



Projekti nimetus:	HOONE VENTILATSIOONISÜSTEEMI REKONSTRUEERIMINE			Stadium:	PP
Objekti asukoht:	A.H. TAMMSAARE TEE 113, TALLINN, HARJUMAA			Töö number:	V-1713
Joonise nimetus:	SITUATSIOONISKEEM			Kuupäev:	02.05.2017
EESTI EHITUSPROJEKT OÜ Reg.nr: 12374504 Sõpruse pst 151A, 10616, Tallinn GSM: (+372) 516 1092 info@eeprojekt.ee MTR: EEP002543	TELLIJA:	KÜ Tammsaare 113	Joonise nr.	Leht:	
	PROJEKTIJUHT:	Madis Tasa	V-1	1	
	PROJEKTEERIS:	Kalev Kalda	Möötkava:	SKEEM	
	KONTROLLIS:	Everyn Kallemets			

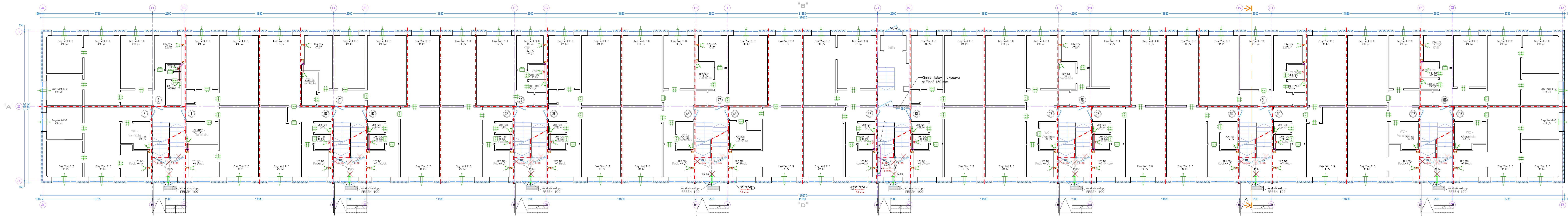




- MÄRKUSED:**
- Õhk siseneb ruumidesse läbi Easy-Vent välisõhu sissevõtuseadmete
  - Katusel paiknevad spiraalvõreplekid õhukanalid isoleerida 100 mm või 80 mm mineraalvillaga vastavalt kanali moodule
  - Vannitoa ja WC projekteeritavad õhukanalid paigaldada rippplaat taha või teha kergkonstruktsioonist karbik ümber
  - Siirdeõhu liikumine peab olema tagatud siirdeõhuresti või ukse allasos paikseva plüga, ukseid ei tohi olla õhuhädad
  - Vooluhüakade reguleerimiseks kasutada reguleerklappe ning tubades lõppelemente
  - Mürasummutitena kasutada vaid tehase toodanguid, mille helisummutavad näitajad on kontrollitud
  - Ventilatsioonigregaaadi alusraami ja katusekonstruktsiooni vahele paigaldada vibratsiooni tõkestamiseks kummialus
  - Tuletõkkeklappidena kasutada kanalisiseseid tuletõkkeklappe või tuletõkkeplafone lõppelementidena
  - Keidrisse paigaldada värskehuklappid, nt Fresh 100 Thermo
  - Olemasolevasse ventilatsioonilõõridesse paigaldada Furanflex sisehülss vastavalt lõõri moodule
  - Enne tööde teostamist kontrollida lõõride puhtust ja korteritega ühendamise võimalikkust
- TKV-1**  
 $q=272 \text{ l/s}$   
 $K_{v}=1,15$   
 DN 15
- Tasakaalustusventiili number**  
 Arvutuslik vooluhulk  
 Ventiliil Kv-arv  
 Ventiliil mõõt
- Püstiku nr**  
 DN 15  
 SI 40
- Ules mineva toru mõõt**  
 Alla mineva toru mõõt
- Toru mõõt**  
 Isolatsioonikihi paksus
- Kulakraan**  
 Tasakaalustusventiil  
 Ventilatsioonikalorifeeri pealevoolutoru  
 Ventilatsioonikalorifeeri tagasivoolutoru
- Väljatõmbe ventilatsioonikanal**  
 Plafooni nimetus ja mõõt  
 Ohuhulk  
 Ventilatsioonikanali mõõt
- URH-125**  
 -15 1/5  
 D-125
- Siirdeõhuresti**  
 Tuletõkkeklapp  
 Reguleerklapp  
 Lõõri sisehülss

Projekti nimetus:	KORTERELAMU REKONSTRUEERIMINE OSA II - VENTILATSIOON JA SOOJUSVARUSTUS		Stadium:	PP
Objekti asukoht:	A.H. TAMMSAARE TEE 113, TALLINN, HARJUMAA		Töö number:	V-1713
Joonise nimetus:	KELDRIKORRUSE PIAAN		Kuupäev:	02.05.2017
EESTI EHTISPROJEKT OÜ Reg nr 12374604 Sõpruse pst 151A, 10516, Tallinn GSM: +372 516 1092 info@eeprojekt.ee MTR: EEP02543	TELLIJAJA: KÜ Tammsaare 113	PROJEKTILUHT: Madis Kasa	PROJEKTEERIS: Kalev Kalda	KONTROLLIS: Evelyn Kallmet
Joonise nr:	V-2	Mõõtkava:	1:100	





- Väljatõmbe ventilatsioonikanal
- X URH-125 -15 l/s
- X D-125
- Siirdõhureguleeritud
- X Tuletõkkeklapp
- Reguleerklapp
- Lõõri sisehülss

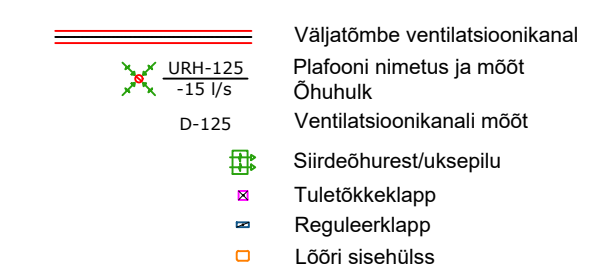
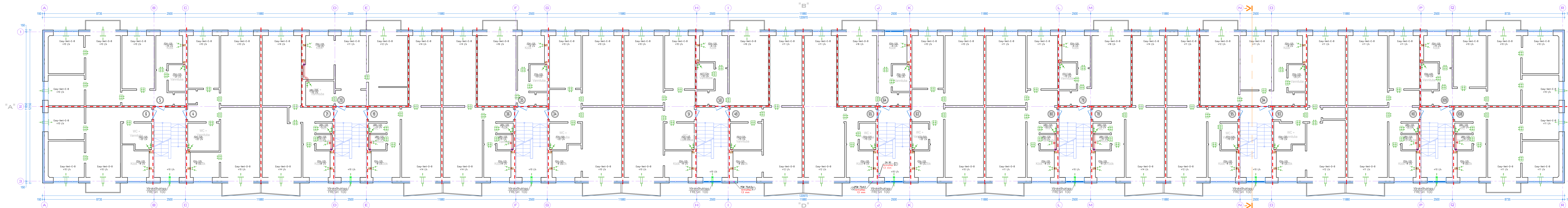
**MÄRKUSED:**

1. Õhk siseneb ruumidesse läbi Easy-Vent välisõhu sissevõtuseadmete
2. Katusele paigevad spiraalvõtselised õhukanalid isoleerida 100 mm või 80 mm mineraalvillaga vastavalt kanali moodule
3. Vannitoa ja WC projekteeritud õhukanalid paigaldada rippalae taha või teha kergkonstruktsioonist karbik ümber
4. Siirdõhu liikumine peab olema tagatud siirdõhuresti või ukse allosas paikeva plüga, ukseid ei tohi olla õhuhitad
5. Vooluhulka reguleerimiseks kasutada reguleerklappe ning tubades lõppelemente
6. Mürasummutitena kasutada vaid tehase toodanguid, mille helisummutavad näitajad on kontrollitud
7. Ventilatsioonigraadi alusraami ja katusekonstruktsiooni vahele paigaldada vibratsiooni tõkestamiseks kummiplaat
8. Tuletõkkeklappidena kasutada kanalisatsioonituletõkkeklappe või tuletõkkeplafone lõppelementidena
9. Keidrisse paigaldada värskehuklapid, nt Fresh 100 Thermo
10. Olemasolevatesse ventilatsioonilõõridesse paigaldada Furanflex sisehülss vastavalt lõõri moodule
11. Enne tööde teostamist kontrollida lõõride puhtust ja korteritega ühendamise võimalikkust

Projekti nimetus: KORTERELAMU REKONSTRUEERIMINE OSA II - VENTILATSIOON JA SOOJUSVÄRUSTUS		Stadium: PP
Oobjekt asukoht: A.H. TAMMSAARE TEE 113, TALLINN, HARJUMAA		Töö number: V-1713
Joonise nimetus: ESIMISE KORRUSE PIAAN		Kuupäev: 02.05.2017
EESTI EHTUSPROJEKT OÜ Reg nr 12374604 Sõpruse pst 151A, 10516, Tallinn GSM: +372 516 1092 info@eeprojekt.ee MTR: EEP02543	TELLIJAL: KÜ Tammsaare 113 PROJEKTUJAH: Madis Tasa PROJEKTEERIS: Kalev Kaldal KONTROLLIS: Evelyn Kallmet	Joonise nr. V-3 Mõõtkava: 1:100





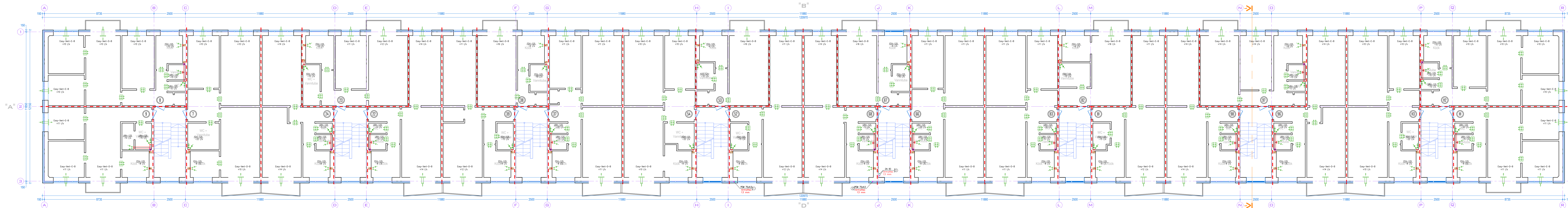


**MÄRKUSED:**

1. Õhk siseneb ruumidesse läbi Easy-Vent välisõhu sissevõtuseadmete
2. Katusele paiknevad spiraalvõtsplekist õhukanalid isoleeritud 100 mm või 80 mm mineraalvillaga vastavalt kanali moodule
3. Vannituba ja WC projekteeritud õhukanalid paigaldada rippitae taha või lesta kergetruktuuri sisse karkass ümber
4. Siirdõhu liikumine peab olema tagatud siirdõhuresti või ukse allosas paikneva plüga, ukseid ei tohi olla õhuhitadad
5. Vooluhulka reguleerimiseks kasutada reguleerklappe ning tubades lõppelemente
6. Mürasummutitena kasutada vaid tehase toodanguid, mille helisummutavad näitajad on kontrollitud
7. Ventilatsioonigraadi alusraami ja katusekonstruktsiooni vahele paigaldada vibratsiooni tõkestamiseks kummiplaat
8. Tuletõkkeklappidena kasutada kanalisõlgesid tuletõkkeklappe või tuletõkkeplafone lõppelementidena
9. Keidrisse paigaldada värskeõhuklapid, nt Fresh 100 Termo
10. Olemasolevatesse ventilatsioonilõõridesse paigaldada Furanflex siseühüts vastavalt lõõri moodule
11. Enne tööde teostamist kontrollida lõõride puhtust ja korteritega ühendamise võimalikkust

Projekti nimetus: KORTERELAMU REKONSTRUEERIMINE		Stadium: PP
Osa II - VENTILATSIOON JA SOOJUSVÄRUSTUS		Töö number: V-1713
Oobjekt asukoht: A.H. TAMMSAARE TEE 113, TALLINN, HARJUMAA		Kuupäev: 02.05.2017
Joonise nimetus: TEISE KORRUSE PLaAN		Joonise nr. Leht: 4
EESTI EHTISPROJEKT OÜ Reg nr 12374604 Sõpruse pst 151A, 10516, Tallinn info@eeprojekt.ee MTR: EEP02543	TELLIJAJ: KÜ Tammsaare 113 Projekti juht: Madis Tasa Projekti teeris: Kalev Kaldja Kontrollis: Evelyn Kallmet	Mõõtkava: 1:100





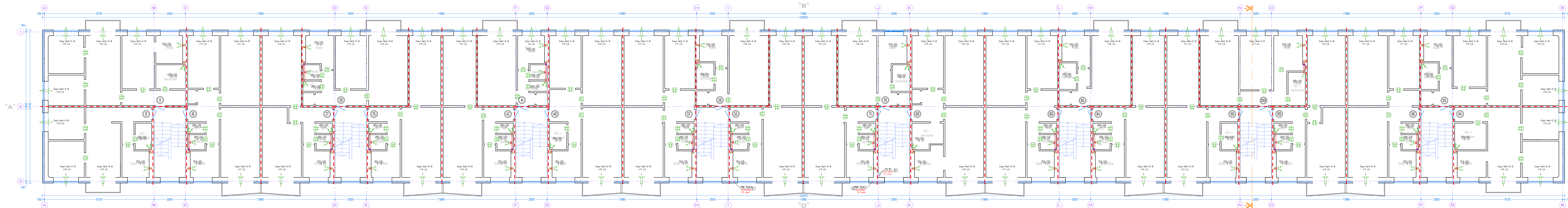
- Väljatõmbe ventilatsioonikanal
- URH-125 -15 l/s
- D-125
- Siirdõhuretusukseplü
- Tuletõkkeklapp
- Reguleerklapp
- Lõõri siseühüts

**MÄRKUSED:**

1. Õhk siseneb ruumidesse läbi Easy-Vent välisõhu sissevõtuseadmete
2. Katusele paiknevad spiraalvatseplekist õhukanalid isoleeritud 100 mm või 80 mm mineraalvillaga vastavalt kanali moodule
3. Vannitoo ja WC projekteeritavad õhukanalid paigaldada ripplase taha või lesta kergkonstruktsioonist karbik ümber
4. Siirdõhu liikumine peab olema tagatud siirdõhuresti või ukse allosas paikeva plüga, ukseid ei tohi olla õhuhitadad
5. Vooluhulkade reguleerimiseks kasutada reguleerklappe ning tubades lõppelemente
6. Mürasummutitena kasutada vaid tehase toodanguid, mille helisummutavad näitajad on kontrollitud
7. Ventilatsioonigregaadi alusraami ja katusekonstruktsiooni vahele paigaldada vibratsiooni tõkestamiseks kummiüks
8. Tuletõkkeklappidena kasutada kanalisiseid tuletõkkeklappe või tuletõkkeplatfoone lõppelementidena
9. Keidrisse paigaldada värskeõhuklapid, nt Fresh 100 Thermo
10. Olemasolevatesse ventilatsioonilõõridesse paigaldada Furanflex siseühüts vastavalt lõõri moodule
11. Enne tööde teostamist kontrollida lõõride puhtust ja korteritega ühendamise võimalikkust

	Projekti nimetus:	KORTERELAMU REKONSTRUEERIMINE OSA II - VENTILATSIOON JA SOOJUSVÄRUSTUS	Stadium:	PP
	Oobjekt asukoht:	A.H. TAMMSAARE TEE 113, TALLINN, HARJUMAA	Töö number:	V-1713
	Joonise nimetus:	KOLMANDA KORRUSE PIAAN	Kuupäev:	02.05.2017
EESTI EHITUSPROJEKT OÜ Reg nr 12374604 Süpruse pst 151A, 10516, Tallinn GSM: +372 516 1092 info@eeprojekt.ee MTR: EEP02543	TELLIJAJ: KÜ Tammsaare 113 Madis Tasa Kalev Kaldja Everny Kallmetts	Joonise nr: V-5 Mõõtkava: 1:100	Leht: 5	



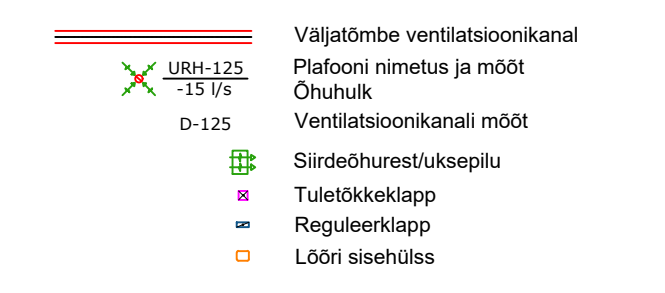
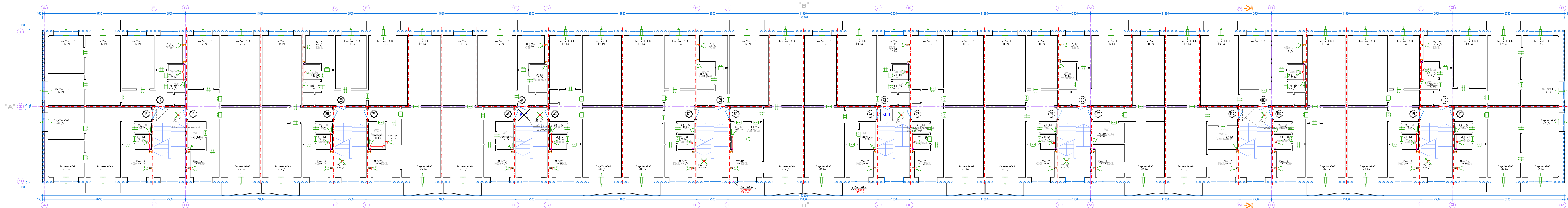


- Väljatõmbe ventilatsioonikanal
- X URH-125 -15 l/s
- Ventilatsioonikanali mõõt
- D-125
- Siirdõhuretusukseplü
- X Tuletõkkeklapp
- Reguleerklapp
- Lööri siseühüts

**MÄRKUSED:**

1. Õhk siseneb ruumidesse läbi Easy-Vent välisõhu sissevõtuseadmete
2. Katusele paiknevad spiraalvatseplekist õhukanalid isoleeritud 100 mm või 80 mm mineraalvillaga vastavalt kanali moodule
3. Vannitua ja WC projekteeritud õhukanalid paigaldada ripplae taha või leha kergkonstruktsioonist karbik ümber
4. Siirdõhu liikumine peab olema tagatud siirdõhuresti või ukse allosas paikeva plüga, ukseid ei tohi olla õhuhitadad
5. Vooluhulkade reguleerimiseks kasutada reguleerklappe ning tubades lõppelemente
6. Mürasummultena kasutada vaid tehase toodanguid, mille helisummultavad näitajad on kontrollitud
7. Ventilatsioonigregaaadi alusraami ja katusekonstruktsiooni vahele paigaldada vibratsiooni tõkestamiseks kummiplü
8. Tuletõkkeklappidena kasutada kanalisisesid tuletõkkeklappe või tuletõkkeplafone lõppelementidena
9. Keidrisse paigaldada värskehulkapild, nt Fresh 100 Thermo
10. Olemasolevatesse ventilatsioonilõõridesse paigaldada Furanflex siseühüts vastavalt lööri moodule
11. Enne tööde teostamist kontrollida lööride puhtust ja korteritega ühendamise võimalikkust

<b>E</b> EESTI EHITUSPROJEKT	Projekti nimetus:	KORTERELAMU REKONSTRUEERIMINE OSA II - VENTILATSIOON JA SOOJUSVÄRUSTUS		Stadium:	PP
	Oobjekti asukoht:	A.H. TAMMSAARE TEE 113, TALLINN, HARJUMAA		Töö number:	V-1713
	Joonise nimetus:	NELJANDA KORRUSE PLAAN		Kuupäev:	02.05.2017
	EESTI EHITUSPROJEKT OÜ Reg nr: 12374604 Sõpruse pst 151A, 10516, Tallinn GSM: +372 516 1092 info@eeprojekt.ee MTR: EEP02543	TELLIJAL:	KÜ Tammsaare 113	Joonise nr.:	V-6
	PROJEKTUJAL:	Madis Tasa		Leht:	6
	PROJEKTEERIS:	Kalev Kaldal		Mõõtkava:	1:100
	KONTROLLIS:	Everyn Kallmet			



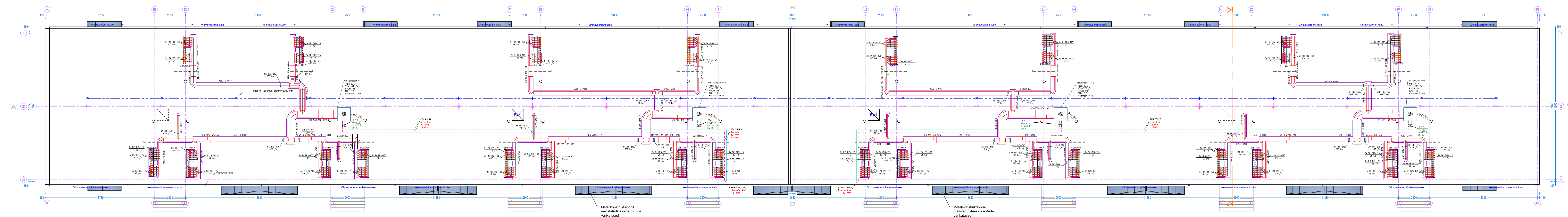
**MÄRKUSED:**

1. Õhk siseneb ruumidesse läbi Easy-Vent välisõhu sissevõtuseadmete
2. Katusele paiknevad spiraalvatseplekist õhukanalid isoleeritud 100 mm või 80 mm mineraalvillaga vastavalt kanali moodule
3. Vannitoa ja WC projekteeritud õhukanalid paigaldada ripplase taha või teha kergkonstruktsioonist karbik ümber
4. Siirdõhu liikumine peab olema tagatud siirdõhuresti või ukse allosas paikeva plüga, ukseid ei tohi olla õhuhüdnad
5. Vooluhulka reguleerimiseks kasutada reguleerklappe ning tubades lõppelemente
6. Mürasummutitena kasutada vaid tehase toodanguid, mille helisummutavad näitajad on kontrollitud
7. Ventilatsioonigregaaadi alusraami ja katusekonstruktsiooni vahele paigaldada vibratsiooni tõkestamiseks kummialus
8. Tuletõkkeklappidena kasutada kanalisiseid tuletõkkeklappe või tuletõkkeplafone lõppelementidena
9. Keidrisse paigaldada värskeõhuklapid, nt Fresh 100 Thermo
10. Olemasolevasse ventilatsioonilõõridesse paigaldada Furanflex siseühüts vastavalt lõõri moodule
11. Enne tööde teostamist kontrollida lõõride puhtust ja korteritega ühendamise võimalikkust

<b>Projekti nimetus:</b> KORTERELAMU REKONSTRUEERIMINE OSA II - VENTILATSIOON JA SOOJUSVÄRUSTUS		<b>Stadium:</b> PP
<b>Objekti asukoht:</b> A.H. TAMMSAARE TEE 113, TALLINN, HARJUMAA		<b>Töö number:</b> V-1713
<b>Joonise nimetus:</b> VIENDA KORRUSE PLAAN		<b>Kuupäev:</b> 02.05.2017
<b>EESTI EHTISPROJEKT OÜ</b> Reg nr 12374604 Sõpruse pst 151A, 10516, Tallinn GSM: +372 516 1092 info@eeprojekt.ee MTR: EEP02543	<b>TELLIJAJ:</b> KÜ Tammsaare 113  <b>PROJEKTUJUH:</b> Madis Tasa  <b>PROJEKTEERIS:</b> Kalev Kalda  <b>KONTROLLIS:</b> Evelyn Kallmet	<b>Joonise nr:</b> V-7  <b>Mõõtkava:</b> 1:100







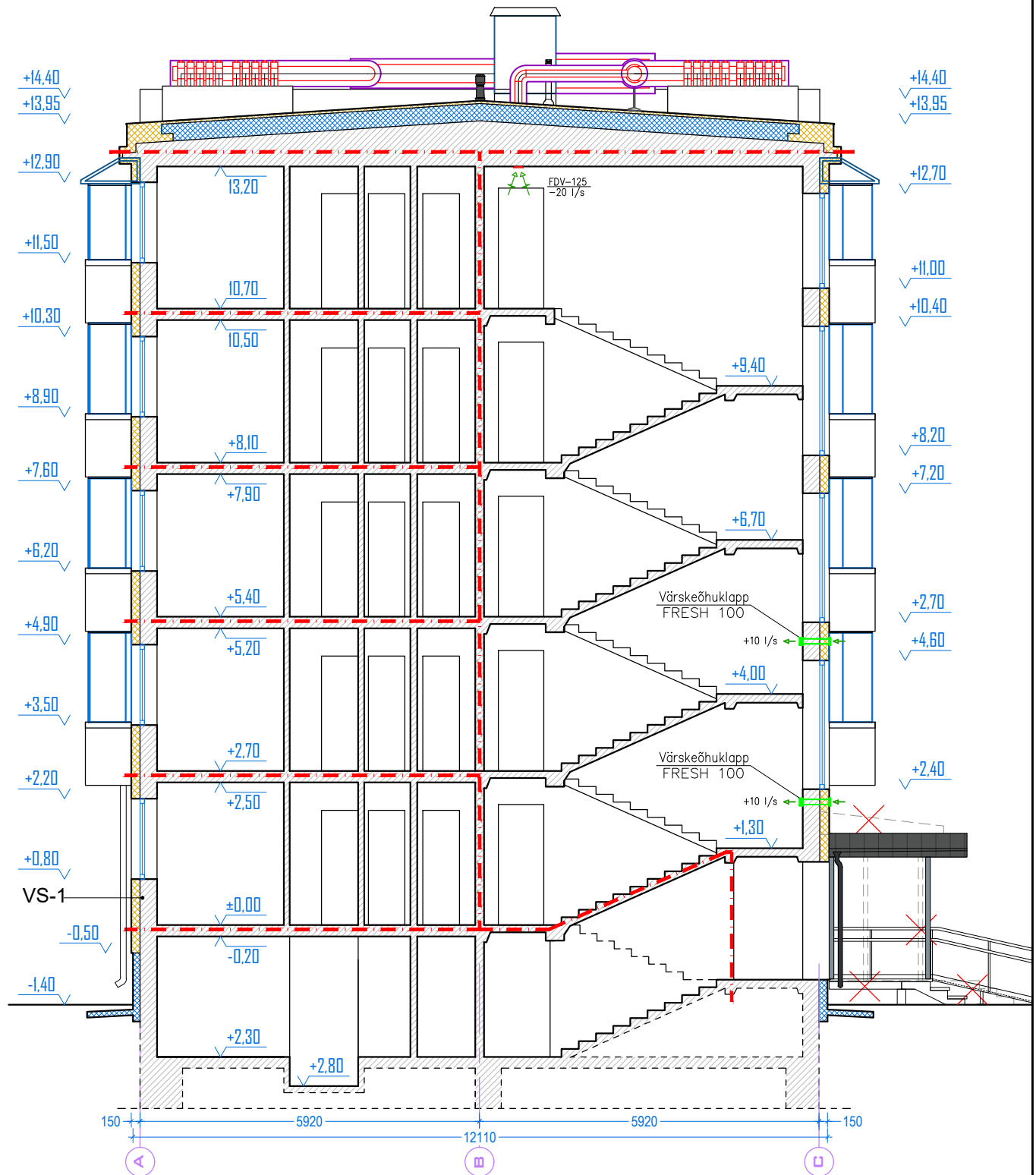
PV Paneelide asukohta vaadata elektripaigaldise projektist.

- |                                       |  |  |                             |   |
|---------------------------------------|--|--|-----------------------------|---|
| TKV-1<br>q=272 l/s<br>Kv=115<br>DN 15 | Tasakaalustusventiili number<br>Arvutuslik vooluhulk<br>Ventili KV-arv<br>Ventili mõõt | ⊠<br>Kuulkraan<br>⊠<br>Tasakaalustusventiil<br>—<br>Ventilatsioonikalorifeeri pealevoolutoru<br>- - -<br>Ventilatsioonikalorifeeri tagasivoolutoru | URH-125<br>-15 l/s<br>D-125 | Väljatõmbe ventilatsioonikanal<br>Plafooni nimetus ja mõõt<br>Ohuhulk<br>Ventilatsioonikanali mõõt<br>Siirdeõhureguleerimine<br>Tuletõkkeklapp<br>Reguleerklapp<br>Lõõri sisehülg |
| Püstiku nr<br>DN 15<br>SI 40          | Üles mineva toru mõõt<br>Alla mineva toru mõõt<br>Toru mõõt<br>Isolatsioonikihi paksus |  |                             |   |

MÄRKUSED:

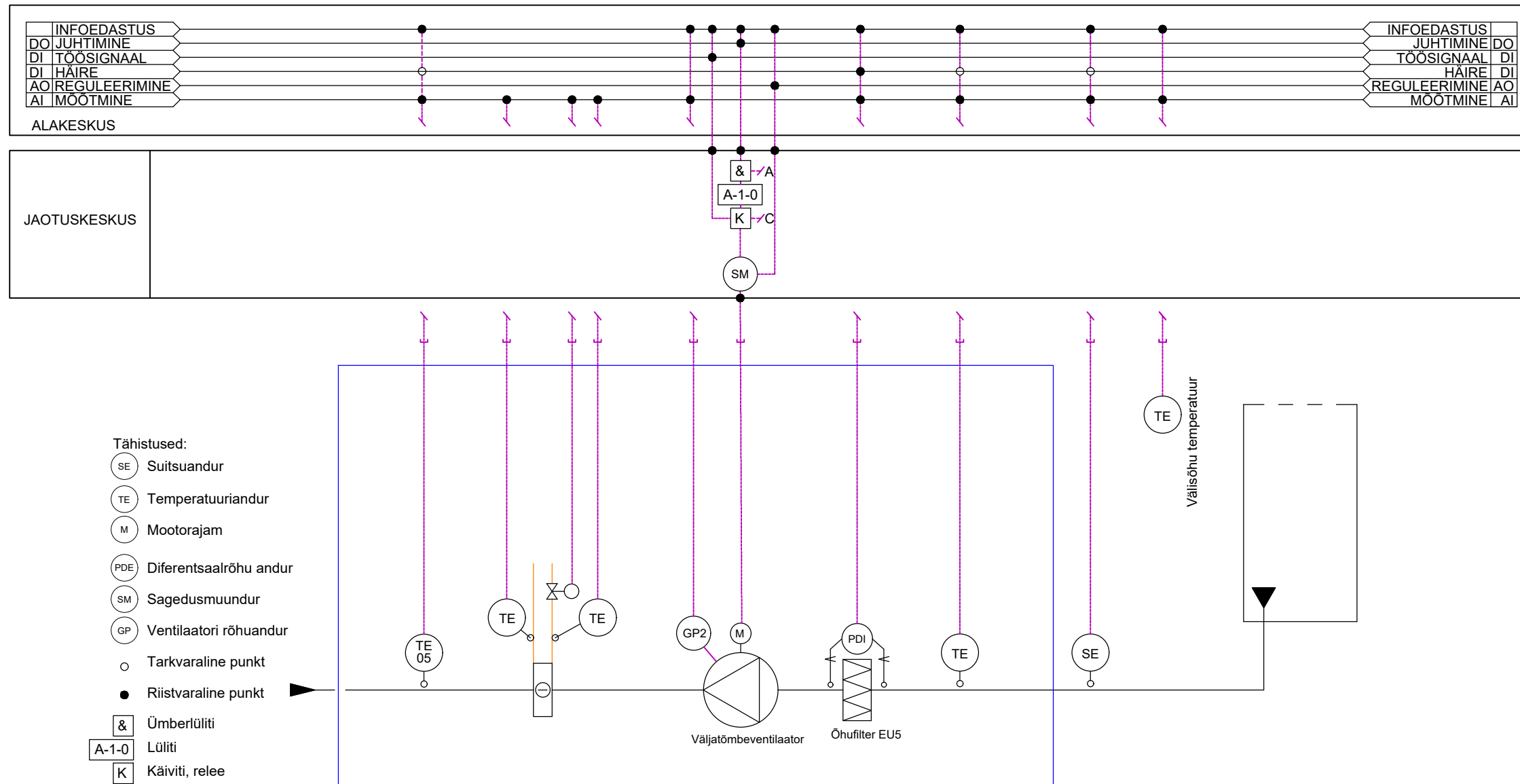
- Õhk siseneb ruumidesse läbi Easy-Vent välisõhu sissevõetuseadmete
- Katusele paiknevad spiraalvõlvplekist õhukanalid isoleeritud 100 mm või 80 mm mineraalvillaga vastavalt kanali moodule
- Vannitoa ja WC projekteeritud õhukanalid paigaldada ripplae taha või teha kergkonstruktsioonist karbik ümber
- Siirdeõhu liikumine peab olema tagatud siirdeõhuresti või ukse allosas paikneva plüga, ukseid ei tohi olla õhuhetked
- Vooluhulkade reguleerimiseks kasutada reguleerklappe ning tubades lõppelemente
- Mürasummutitena kasutada vaid tehase tootanguid, mille helisummutavad näitajad on kontrollitud
- Ventilatsioonigraaadi alusraami ja katusekonstruktsiooni vahele paigaldada vibratsiooni tõkestamiseks kummialus
- Tuletõkkeklappidena kasutada kanalisiseid tuletõkkeklappe või tuletõkkeplafone lõppelementidena
- Keidrisse paigaldada värskeõhuklapid, nt Fresh 100 Thermo
- Olemasolevatesse ventilatsioonilõõridesse paigaldada Furanflex sisehülg vastavalt lõõri moodule
- Enne tööde teostamist kontrollida lõõride puhtust ja korteritega ühendamise võimalikkust

	Projekti nimetus:	KORTERELAMU REKONSTRUEERIMINE OSA II - VENTILATSIOON JA SOOJUSVARUSTUS	Stadium:	PP
	Objekti asukoht:	A.H. TAMMSAARE TEE 113, TALLINN, HARJUMAA	Töö number:	V-1713
	Joonise nimetus:	KATUSE PLAAN	Kuupäev:	02.05.2017
	TELLIJAJA: KÜ Tammsaare 113	PROJEKTEERIS: Madis Tasa	Joonise nr:	V-8
	PROJEKTEERIS: Kalev Kaldja	KONTROLLIS: Evelyn Kallmet	Mõõtkava:	1:100



Projekti nimetus:	HOONE VENTILATSIOONISÜSTEEMI REKONSTRUEERIMINE			Stadium:	PP
Objekti asukoht:	A.H. TAMMSAARE TEE 113, TALLINN, HARJUMAA			Töö number:	V-1713
Joonise nimetus:	LÕIGE 1-1			Kuupäev:	02.05.2017
EESTI EHITUSPROJEKT OÜ Reg.nr: 12374504 Sõpruse pst 151A, 10616, Tallinn GSM: (+372) 516 1092 info@eeprojekt.ee MTR: EEP002543	TELLIJA:	KÜ Tammsaare 113		Joonise nr.	V-9
	PROJEKTIJUHT:	Madis Tasa		Leht:	9
	PROJEKTEERIS:	Kalev Kalda		Möötkava:	1:100
	KONTROLLIS:	Everyn Kallamets			





### V-1, V-2, V-3, V-4

#### TOIMIMISKIRJELDUS:

##### 1. Juhtimine

- Seadme juhtimine ventilatsiooniagregaadi kontrollerilt
- Ventilaatorite kiirusjuhtimine sagedusmuunduritega või EC mootori puhul pingeregulaatoriga
- Kasutajal peab olema võimalus kiiruse muutmiseks

##### 2. Blokeeringud

###### 2.1 Seade võib töötada, kui on täidetud järgmised tingimused:

- Juhtimiskeskusest on antud seadme töötamisluba

##### 3. Seadme töötamisel

###### 3.1 Väljatõmbeõhu kontroll

- Rõhuanduri GP2 alusel hoitakse etteantud õhuhulka
- Kontrollitakse diferentsiaalrõhku väljatõmbeõhu filtris

3.2 Soojusvahetil härmatise tekkimise vältimiseks piirata soojuspumbast väljuva vedeliku temperatuuri, et see ei oleks madalam kui  $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Kui siiski esineb härmatise tekkimist, seadistada soojuspumbad seiskuma 30 minutiks päeval (nt kui elektri börsihind on kõige kõrgem). Ventilatsiooniseadmest väljuv õhk sulatab soojusvaheti.

##### 5. Kaitse. Seadme peatavad järgmised häiresignaalid:

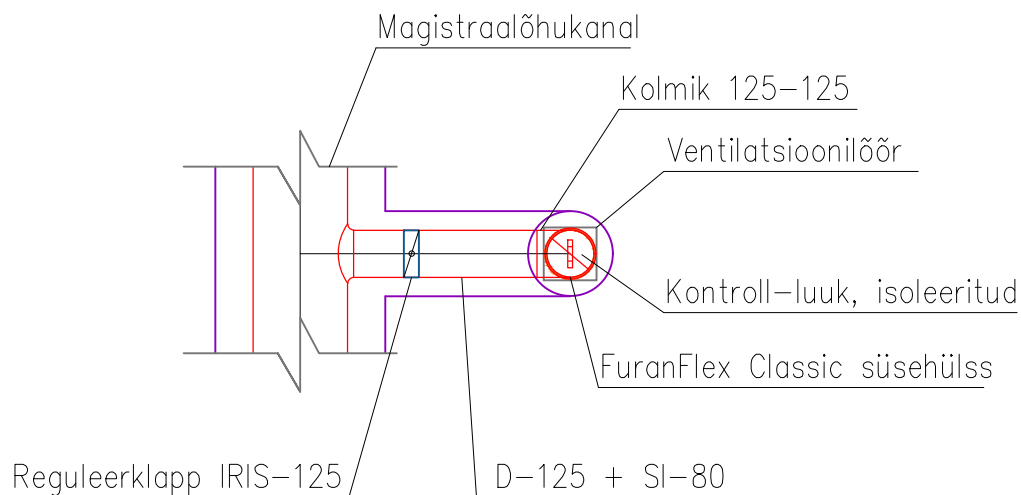
- Tuleoht - õhukanalis paikneva suitsuanduri signaal seiskab seadme. Sisselülitamine toimub soojussõlmes paiknevast juhtkilbist või kaughalduse teel.

##### 6. Ventilaatori töörežiim:

- Pidev töö vastavalt etteantud seadele
- Väga külmal ajal vähendatakse ventilatsiooniseadme tootlikkust 50%-le.



Projekti nimetus: KORTERELAMU REKONSTRUEERIMINE OSA II - VENTILATSIOON JA SOOJUSVARUSTUS		Stadium: PP
Objekti asukoht: A.H. TAMMSAARE TEE 113, TALLINN, HARJUMAA		Töö number: V-1713
Joonise nimetus: VENT. SEADME PÕHIM. SKEEM		Kuupäev: 02.05.2017
EESTI EHITUSPROJEKT OÜ Reg.nr: 12374504 Sõpruse pst 151A, 10616, Tallinn GSM: (+372) 516 1092 info@eeprojekt.ee MTR: EEP002543	TELLIJA: KÜ Tammsaare 113 PROJEKTIJUHT: Madis Tasa PROJEKTEERIS: Kalev Kalda KONTROLLIS: Everyn Kallemets	Joonise nr. V-10 Leht: 10
		Möötkava: SKEEM

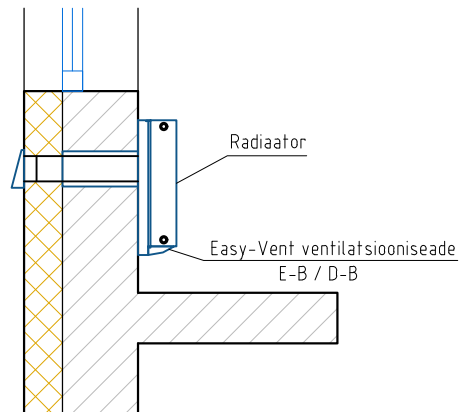
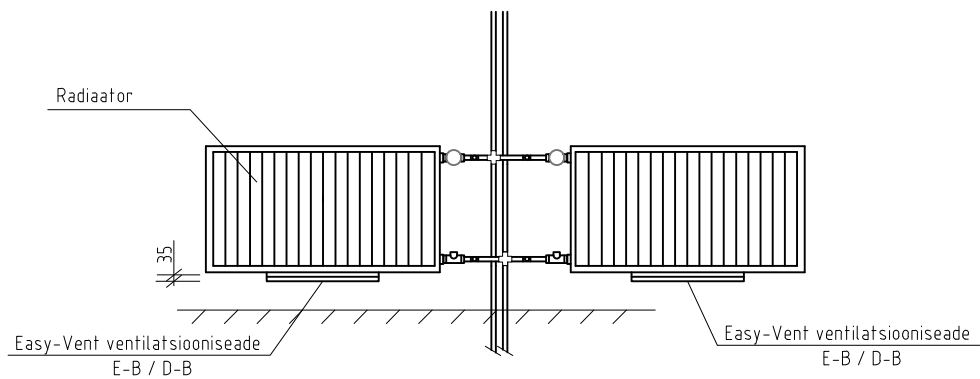
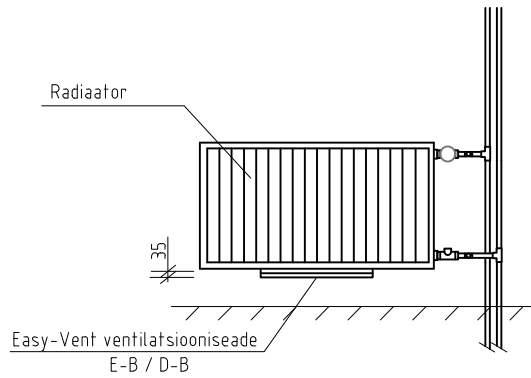


**MÄRKUSED:**

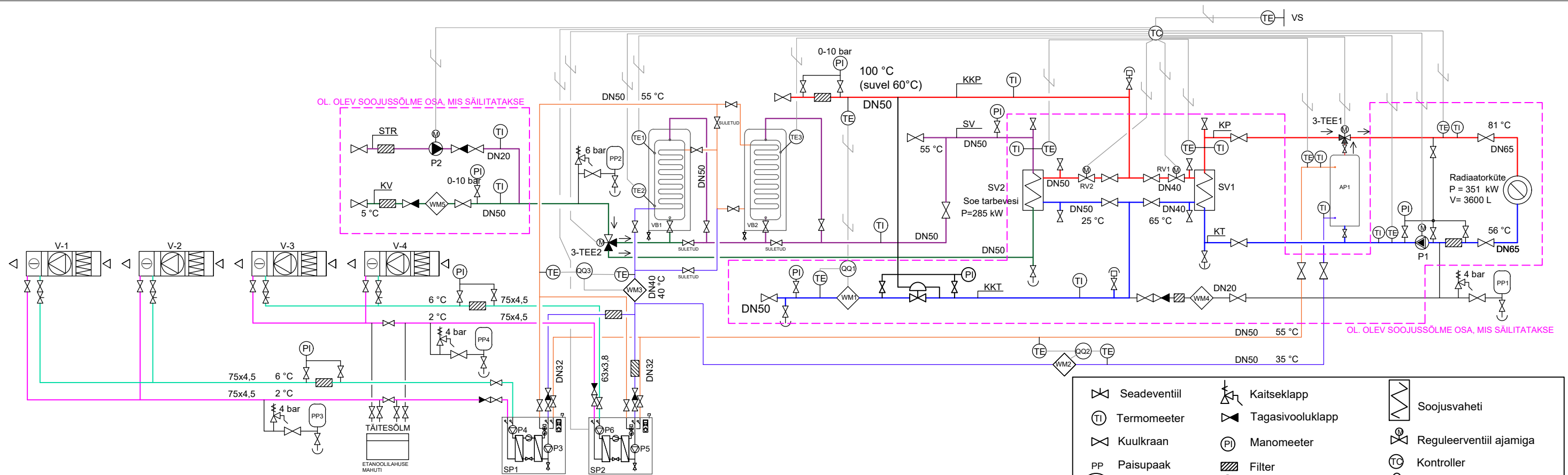
1. Lõõri pealt teha ühendus kanaliga D-125. Ühendus peab olema hermeetiline
2. Katusel isoleerida õhukanalid vastavalt toru mõõdule
3. Lõõri paigaldada Furanflex Classic sisehülss.
4. Sulgeda korterites mitte kasutuses olevad ventilatsioonilõõrid



Projekti nimetus: HOONE VENTILATSIOONISÜSTEEMI REKONSTRUEERIMINE		Stadium: PP
Objekti asukoht: A.H. TAMMSAARE TEE 113, TALLINN, HARJUMAA		Töö number: V-1713
Joonise nimetus: LÕÕRI ÜHENDAMINE ÕHUKANALIGA		Kuupäev: 02.05.2017
EESTI EHITUSPROJEKT OÜ Reg.nr: 12374504 Sõpruse pst 151A, 10616, Tallinn GSM: (+372) 516 1092 info@eeprojekt.ee MTR: EEP002543	TELLIJA: KÜ Tammsaare 113	Joonise nr. V-11
	PROJEKTIJUHT: Madis Tasa	Leht: 11
	PROJEKTEERIS: Kalev Kalda	Möötkava: SKEEM
	KONTROLLIS: Everyn Kallems	



Projekti nimetus: HOONE VENTILATSIOONISÜSTEEMI REKONSTRUEERIMINE		Stadium: PP
Objekti asukoht: A.H. TAMMSAARE TEE 113, TALLINN, HARJUMAA		Töö number: V-1713
Joonise nimetus: VENTILATSIOONISEADMETE PAIGALDUSSKEEM		Kuupäev: 02.05.2017
EESTI EHITUSPROJEKT OÜ Reg.nr: 12374504 Sõpruse pst 151A, 10616, Tallinn GSM: (+372) 516 1092 info@eeprojekt.ee MTR: EEP002543	TELLIJA: KÜ Tammsaare 113	Joonise nr. V-12
PROJEKTIJUHT: Madis Tasa	PROJEKTEERIS: Kalev Kalda	Leht: 12
KONTROLLIS: Everyn Kallmets	Möötkava: SKEEM	



OL. OLEV SOOJUSSÖLME OSA, MIS SÄILITATAKSE

OL. OLEV SOOJUSSÖLME OSA, MIS SÄILITATAKSE

TORUDE ISOLEERIMINE	
TORU DN	SEERIA 23
15...40	40 mm
50...90	50 mm

Soojussõlme põhiseadmete dimensioneerimine:

**MÄRKUSED:**

- Olemasolev kaugkütte soojussõlm säilitatakse. Süsteemi lisatakse väljatõmbeõhu soojuspumpad.
- Rõhkude minimaalne vahe ühenduskohas on 1,0 bar.

	Seadeventiil		Kaitseklaap		Soojusvaheti
	Termomeeter		Tagasivooluklaap		Reguleeriventiil ajamiga
	Kuulkraan		Manomeeter		Kontroller
	Paisupaak		Filter		3-tee ventiil ajamiga
	Küttekontuur		Autom. õhutus		KKT Kaugkütte tagasivool
	Soojusarvesti		Ringluspump		KKP Kaugkütte pealevool
	Kulumõõtja		Reguleeritava kiirusega ringluspump		KV Külma vesi
	Dif.rõhu regulaator		Temperatuuriandur		STR Sooja tarbevee ringlus
			SV Soe vesi		

Soojusvahetid	Ühik	RADIATORKÜTE SV1		SOE TARBEVESI SV2		SOOJUSPUMP SP1		SOOJUSPUMP SP1	
		Primaar	Sekundaar	Primaar	Sekundaar	Primaar	Sekundaar	Primaar	Sekundaar
Võimsus	kW	351 ol olev		285 ol olev		45 (õhk 36 kW)		45 (õhk 36 kW)	
Vooluhulk	l/s	2,47	3,39	1,96	1,38	2,24	0,54	2,24	0,54
Temperatuurid	°C/°C	100/65	56/81	60/25	8/55	2/6	35/55	2/6	35/55
Rõhulang	kPa	max 20	max 20	max 20	max 20	max 20	max 20	max 20	max 20
Töörõhk	MPa	1.6	0.25	1.6	0.35	0.25	0.25	0.25	0.25
Materjal		AISI 304	AISI 304	AISI 316	AISI 316				
<b>Reguleeriventiilid</b>		RV1		RV2					
Vooluhulk	l/s	Ol. olev		Ol. olev					
Kvs-arv	m³/h								
Rõhulang	kPa								
Mõõt	DN								
<b>Tsirkulatsioonipumpad</b>		P1		P2		P4	P3	P6	P5
Tootja		Ol. olev		Ol. olev		Integreeritud soojuspumpa		Integreeritud soojuspumpa	
Mark									
Vooluhulk	l/s					2,24	0,54	2,24	0,54
Tõstekõrgus	kPa					50	40	50	40
Voolutugevus/pinge	A/V								
Võimsus	W								
<b>Paisunõud ja kaitseadmed</b>		PP1		PP2		PP3		PP4	
Paisunõu maht/ algrõhk	l/bar	300 / 2,0		100 / 3,0		25 / 2,0		25 / 2,0	
Kaitseklapi suurus/ avanemisrõhk	DN/bar	15 / 4,0		15 / 6,0		15 / 4,0		15 / 4,0	

Tähis	Kogus, tk	Seade	Tehnilised näitajad
QQ1/WM1	1	Kulumõõtja/Soojusarvesti	Q=11,7 m³/h Ol olev
QQ2/WM2	1	Kulumõõtja/Soojusarvesti	Kaugloetav Qn=3,5 m³/h, DN 25
QQ3/WM3	1	Kulumõõtja/Soojusarvesti	Kaugloetav Qn=1,5 m³/h, DN 25
WM4	1	Kulumõõtja	Ol olev
DIFV	1	Diferentsiaalrõhu-regulaator	Vooluhulk=3,5 l/s Ol olev
VB1/VB2	2	Sooja tarbevee mahuti siug soojusvahetiga	1000 l, isoleeritud
AP1	1	Kütte akumulaatoripaak	850 l, isoleeritud
3TEE-1	1	3-tee ventiil segamiseks El. ajamiga	Kvs=40 m³/h Rõhukadu=10 kPa
3TEE-2	1	3-tee ventiil jagamiseks El. ajamiga	Kvs=16,0 m³/h Rõhukadu=10 kPa

**SOOJUSSÖLME TOIMIMISE PÕHIMÕTTED:**

- Automaatika juhtimiskeskus (nt Ouman Ouflex) juhib soojuspumpade, ventilatsiooniagregaatide ning kaugkütte soojussõlme tööd.

**SOOJA TARBEVEE TEMPERAATUURI REGULEERIMINE**

- Soojuspumpad hoiavad primaarselt tarbevee mahtboilerites temperatuuri +55°C.
- Soojuspumpad alustavad mahtboilerites vee soojendamist, kui temperatuuriandur TE1 fikseerib käivitustemperatuuri, nt +45°C (soojuspumba menüüst seadistatav).
- Sooja tarbevee tootmine lõpetatakse, kui temperatuuriandur TE2 fikseerib boileri allosas temperatuuri nt +50°C (VB2 boileris ja VB1 boileri ülasosas on siis temp min +55°C).
- Kui soojuspumpad ei suuda tagada anduri TE3 juures temperatuuri +53°C, suunab 3-tee ventiil vee kaugkütte soojusvahetisse. Reguleerimiskeskus juhib mootorajamiga reguleeriventiili RV2 nii, et sooja tarbevee temperatuur oleks konstante (+55°C).
- Kui sooja tarbevee temperatuur on mahtboilerites tagatud, suunatakse soojus küttesüsteemi (kui välisõhu temperatuur on <17°C).

**RADIATORKÜTTE VEE TEMPERAATUURI REGULEERIMINE**

- Soojuspumpade ja radiatorkütte temperatuurigaafikud on võrdsed.
- Kui soojuspumpade võimsusest hoone kütteks ei piisa, avatakse ajamiga reguleeriventiil RV1. Reguleerimiskeskus hoiab süsteemi antava vee temperatuuri sõltuvuses küttegaafiku ning välisõhutemperatuuriga, juhtides reguleeriventiili RV1 tööd.
- Tsirkulatsioonipump P1 töötab ainult küttevajaduse korral.



Projekti nimetus:	KORTERELAMU REKONSTRUEERIMINE OSA II - VENTILATSIOON JA SOOJUSVARUSTUS	Stadium:	PP
Objekti asukoht:	A.H. TAMMSAARE TEE 113, TALLINN, HARJUMAA	Töö number:	V-1713
Joonise nimetus:	SOOJUSSÖLME SKEEM	Kuupäev:	18.02.2021
EESTI EHITUSPROJEKT OÜ Reg.nr: 12374504 Sõpruse pst 151A, 10616, Tallinn GSM: (+372) 516 1092 info@eeprojekt.ee MTR: EEP002543	TELLIJA: KÜ Tammsaare 113 PROJEKTIJUHT: Madis Tasa PROJEKTEERIS: Kalev Kalda KONTROLLIS: Everyn Kallemets	Joonise nr. V-13 Mõõtkava:	Leht: 13 SKEEM