



MERUSKI 27 ÜKSIKELAMU KV-OSA PÕHIPROJEKT

TÖÖ NR: 2158

INSENER:
TAAVI LEPP

VASTUTAV SPETSIALIST:
TAAVI LEPP
Diplomeeritud KVJ-insener, tase 7

Nullenergia OÜ
Registrikood: 12652268
Aadress: Teguri 45c, Tartu linn
Email: info@nullenergiaprojekt.ee
MTR registreering:
Projekteerimine: EEP003926

AADDRESS:
MERUSKI 27,
TARTU LINN,
TARTU MAAKOND

TELLIJA:
HELINA AASMAA
Helina0606@gmail.com

KUUPÄEV:
21.05.2021

	Insener:	Taavi Lepp	Nimetus	Meruski 27 üksikelamu	DOKUMENTIDE NIMEKIRI		
			Aadress	Meruski 27, Tartu linn, Tartu maakond			
	Vastutav spetsialist:	Taavi Lepp	Kuupäev	Projekti nr.	Staadium	Tähis	Osa
		/allkirjastatud digitaalselt/	21.05.2021	2158	Põhiprojekt	A	KV
Dokumendi tähis		Failinimi .pdf	Sisu	Lehti	Koostatud	Muudatus	
						Tähis	Kuupäev
2158_PP_KV-0-01		2158_PP_KV-0-01_v01_tiidelleht	Tiidelleht	1	21.05.2021		
2158_PP_KV-0-02		2158_PP_KV-0-02_v01_dokumentide-nimekiri	Dokumentide nimekiri	1	21.05.2021		
2158_PP_KV-3-01		2158_PP_KV-3-01_v01_seletuskiri	Seletuskiri	24	21.05.2021		
2158_PP_KV-5-01		2158_PP_KV-5-01_v01_KV-01-1korrus-küte	1. korrus küte	1	21.05.2021		
2158_PP_KV-5-02		2158_PP_KV-5-02_v01_KV-02-1korrus-ventilatsioon	1. korrus ventilatsioon	1	21.05.2021		
2158_PP_KV-5-03		2158_PP_KV-5-03_v01_KV-03-2korrus-küte	2. korrus küte	1	21.05.2021		
2158_PP_KV-5-04		2158_PP_KV-5-04_v01_KV-04-2korrus-ventilatsioon	2. korrus ventilatsioon	1	21.05.2021		
2158_PP_KV-5-05		2158_PP_KV-5-05_v01_KV-05-maakütte-kontuur	Maakütte kontuur	1	21.05.2021		
2158_PP_KV-9-01		2158_PP_KV-9-01_v01_lisa1-torustiku-isolatsioon	Torustiku isolatsiooni tabel	2	21.05.2021		
2158_PP_KV-9-02		2158_PP_KV-9-02_v01_lisa2-ohukanalite-isolatsioon	Ohukanalite isolatsiooni tabel	2	21.05.2021		
2158_PP_KV-9-03		2158_PP_KV-9-03_v01_lisa3-KV-seadmed	KV seadmete koondtabel	1	21.05.2021		
2158_PP_KV-9-04		2158_PP_KV-9-04_v01_lisa4-vent-spetsifikatsioon	Ventilatsiooni materjalide spetsifikatsioon	1	21.05.2021		
2158_PP_KV-9-05		2158_PP_KV-9-05_v01_lisa5-kyte-spetsifikatsioon	Kütte materjalide spetsifikatsioon	1	21.05.2021		

EHITUSKIRJELDUS

A. SELETUSKIRI

Sisukord

1	Küte, ventilatsioon	3
1.1	Üldandmed	3
1.1.1	Projekteerimistöö piiritus	3
1.1.2	Alusdokumendid	4
1.2	Olemasolev olukord	5
1.3	Välisõhu arvutuslikud parameetrid	5
1.3.1	Talvised arvutuslikud välisõhu parameetrid	5
1.3.2	Suvised arvutuslikud välisõhu parameetrid	5
1.4	Sisekliima parameetrid	5
1.4.1	Temperatuur	5
1.5	Soojusallikas	6
1.5.1	Soojuskooormused	6
1.5.2	Soojusallika(te) liik	6
1.5.3	Tulekaitse	6
1.6	Küte	6
1.6.1	Välispiirete soojusläbivused	6
1.6.2	Küttesüsteem	6
1.7	Ventilatsioon	7
1.7.1	Arvutuslikud õhuvoolehulgad ja ruumide õhuvahetus	7
1.7.2	Üldised nõuded ventilatsioonisüsteemide kvaliteedile	7
1.7.3	Ventilatsiooni kirjeldus	7
1.7.4	Põhiseadmed ja materjalid	8
1.7.5	Tulekaitse	11
1.8	Erisüsteemid	11
1.9	EHITUSETTEVÕTJA ÜLDISED KOHUSTUSED	11
2	Lisad	24
2.1	lisa 1: Torustike isolatsioon	24
2.2	lisa 2: Õhukanalite isolatsioon	24
2.3	lisa 3: KV seadmete koondtabel	24
2.4	lisa 4: Ventilatsiooni materjalide spetsifikatsioon	24
2.5	lisa 5: Kütte materjalide spetsifikatsioon	24

B. GRAAFILINE OSA

NR	JOONISE NIMETUS	MÕÕTKAVA	KUUPÄEV
KV - 01	KÜTE 1 KORRUS	1 : 100	21.05.2021
KV - 02	VENTILATSIOONI 1 KORRUS	1 : 100	21.05.2021
KV - 03	KÜTE 2 KORRUS	1 : 100	21.05.2021
KV - 04	VENTILATSIOON 2 KORRUS	1 : 100	21.05.2021
KV - 05	MAAKÜTTE KONTOUR		21.05.2021

SELETUSKIRI

1 Küte, ventilatsioon

Käesolevas ehitusprojekti seletuskirja osas on kirjeldatud Tartu maakonnas, Tartu linnas, Meruski 27 krundil oleva kortermaja kütte ja ventilatsiooni lahendus põhiprojekti mahus.

1.1 Üldandmed

1.1.1 Projekteerimistöö piiritus

1.1.1.1 Üldine piiritus

KV- projekteerimistööde mahtu kuuluvad kõik KV süsteemide käitamiseks vajalikud seadmed ja materjalid. Vajalik elektritoide seadmetele kuulub tugevoolu projekteerimistööde mahtu. Läbiviikude lahendused vahelagedest ja seintest kuuluvad konstruktiivse projekti mahtu. Vajalike seadmete kondensaadi kanaliseerimine kuulub veevarustuse ja kanalisatsiooni projekti mahtu. Automaatika osa lahendused antakse automaatika projekti mahus.

1.1.1.2 Üldised tegevuspõhimõtted

Kõikide ehitustoodete paigaldamisel ja ehitustööde läbiviimisel tuleb järgida tootjapoolseid juhised, head ehitustava ja asjakohaseid juhendmaterjale (EVS, Määrused, seadused, RYL, BY, ET, Ratu, ETF jms.) standardeid, õigusakte, ametkondade, ehitusloa või ehitusteatise menetluses esitatud nõudeid ka siis, kui seletuskirjas või joonistel neile eraldi viidatud ei ole.

Kasutada tuleb maksimaalselt valmislahenduste süsteeme ühtede tootjate piires.

Töövõtja on kohustatud kontrollima ehitusplatsil kõik ehitustarindite, seadmete, jm. töövõtuga seonduvad mõõdud. Seadmed ja materjalid tellitakse tegelikke mõõtmete alusel.

Vastuolude esinemisel lähtuda kõigepealt seletuskirjast, seejärel joonistest ja siis muudest ehitusprojekti sisalduvatest dokumentidest. Kui mingi asjaolu on nimetatud vähemalt ühes erinevate projektiosade dokumentides, loetakse see töövõtu hulka kuuluvaks.

Kui tööde teostamise põhimõtted ja paigaldusviis töökirjeldusest või joonistelt ei ilmne või need on erinevalt tõlgendatavad, peab töövõtja täpsed tingimused enne paigaldustööde alustamist või hinnapakkumise tegemist tellija juures kindlaks tegema. Vajadusel tuleb koostada vastavad täiendavad joonised või projektiosad. Töövõtja on kohustatud kogu teostamisele kuuluva projektdokumentatsiooni nii põhjalikult läbi vaatama, et nendes esinevad võimalikud vastuolud saaks lahendada enne tööde teostamise-hinnapakkumise algust. Kui vastuolud on sellised, mida töövõtja oleks pidanud märkama ja tellijale teatama, ja see põhjustab tööde hilinemise või liigseid kulusi, vastutab selle eest töövõtja.

Oluliste projekteerimisvigade esinemisel teavitada sellest viivitamatult projekteerijat. Ehitise ohutust mõjutavate projekteerimisvigade esinemisel tuleb ehitustööd viivitamatult peatada ja takistada juurdepääs hoonele.

Tulenevalt MTM määrusest „Nõuded ehitusprojektile“ §-st 12 lg 4 tuleb ehitusprojekti muudatused esitada vähemalt arvamuse avaldamiseks projekteerijale kui ehitusluba või ehitusteatis ei ole nõutav ja projektimuudatuse koostaja ei ole sama kes oli esialgse ehitusprojekti koostaja.

Tulenevat Ehs §-st 20 tuleb ehitusloakohustusliku ehitise ehitamise üle teostada omanikujärelvalvet vastavat pädevust omava isiku poolt.

EHITUSKIRJELDUS

Ehitaja peab tajuma hoone terviklikkust ning teostama ehitustööd loogilises järjekorras, arvestades ilmastikuolusid, ehitusfüüsikalisi ja -tehnilisi nõudeid.

Ehitaja peab omama piisavat kvalifikatsiooni ja kogemust ning olema kursis kõikide ehitusel kasutatavate ehitusmaterjalide ja -konstruktsioonide paigaldus- ja käsitusjuhenditega. Need tuleb hankida ehitusmaterjalide, -konstruktsioonide tootjatelt või tarnijatelt. Kasutatavatel materjalidel või nende pakenditel/saatedokumentidel peab olema märged, mille alusel on võimalik kontrollida toodete vastavust kehtivatele nõuetele/projektile.

Enne ehituse töövõtulepingu sõlmimist Tellijaga kohustub ehitaja esitama Tellijale kirjaliku nimekirja projektis esinevate vastuolude, vigade (kaasa arvatud tööde mahud), ebakõlade ja muudatustepanekute kohta. Pärast ehituse töövõtulepingu allkirjastamist ehitaja poolt eeldatakse:

- ehitaja on piisavalt tutvunud projektiga;
- kontrollinud projektis esitatud töömahtusid;
- hinnanud tabelites, skeemidel ja plaanidel esitatud dimensioonide ning materjalide ja seadmete koguste õigsust;
- ehitajal ei ole tööde teostatavuse, lahenduste õigsuse ning tööde mahtude suhtes pretensioone.

Hiljem avastatud erinevused ja ehitaja tövõtetest sõltuvad tegelikud lahendused või materjalide kogused ei anna õigust pretensioonide esitamiseks. Iga konkreetse toote tellimisel täpsustatakse mõõte ja mahte, mis võiks mõjutada nende paigaldatavust. Tarnijafirmasid võib valida ehitusfirma. Kõik materjalide ja konstruktsioonide asendused peavad olema samaväärsed või paremad kvaliteedis ja materjalide omadustes, samaväärsuse eest vastutab ehitaja, mittesamaväärsed asendused tuleb garantii korras asendada vastavate asjaolude ilmnemisel. Elementide asendamisel tuleb kontrollida terviklikult süsteemide toimivust, vastutus süsteemide kõikidele nõuetele vastavuse ja soovitud viisil toimimise eest jääb asenduse teostajale või järgmise projektistaadiumi koostajale. Maksumuse muutused asendustel kooskõlastatada ehitajal täiendavalt tellijaga. Asendustest ja muudatustest tulenevad projekteerimis- ja konsultatsioonitööd tasub projekteerijale ehitustööde töövõtja, kui ei ole eelnevalt kokku lepitud teisiti.

1.1.2 Alusdokumendid

1.1.2.1 Lähteandmed

Ehitusprojekti osa koostamisel ning projekteerimisel olid aluseks järgnevad alusdokumendid:

- Arhitektuurne projekt
- Tellija poolne lähteülesanne
- Projekti koosolekud

1.1.2.2 Normdokumendid

- Eesti Standard EVS 932:2017 „Ehitusprojekt“.
- EVS-EN 16798-1:2019 „Sisekliima alandmed hoonete energiatõhususe projekteerimiseks ja hindamiseks, lähtudes siseõhu kvaliteedist, soojuslikust mugavusest, valgustusest ja akustikast“.
- Eesti Standard EVS 844:2016 „Hoonete kütte projekteerimine“.
- EVS-EN 12831-1:2017 „Hoonete küttesüsteemid. Arvutusliku soojuskoormuse arvutusmeetod“

EHITUSKIRJELDUS

- Eesti Standard EVS 812-3:2018 „Ehitiste tuleohutus. Osa 3:Küttesüsteemid“.
- Eesti Standard EVS 812-2:2014 „Ehitiste tuleohutus. Osa 2: Ventilatsioonisüsteemid“.
- EVS-EN 16798-3:2017 „Mitteeluhoonete ventilatsioon. Üldnõuded ventilatsiooni- ja ruumiõhu konditsioneerimissüsteemidele“
- EVS 906:2018 „Mitteeluhoonete ventilatsioon. Üldnõuded ventilatsiooni- ja ruumiõhu konditsioneerimissüsteemidele. Eesti rahvuslik lisa standardile EVS-EN 16798-3:2017“
- EVS 842:2003 „Ehitiste heliisolatsiooninõuded. Kaitse müra eest“
- EV ettevõtlus- ja infotehnoloogia ministri 11.detsember 2018. a määrus nr 63 „Hoone energiatõhususe miinimumnõuded“.
- EV majandus- ja taristuministri 05.juuni 2015. a määrus nr 58 „Hoone energiatõhususe arvutamise meetodika“.
- EV sotsiaalministri 4.märts 2002. a määrus nr 42 „Müra normtasemed elu- ja puhkealal, elamutes ning ühiskasutusega hoonetes ja mürataseme mõõtmise meetodid“.
- EV siseministri 30.märts 2017. a määrus nr 17 „Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded ja nõuded tuletõrje veevarustusele“
- Hoonete tehnosüsteemide RYL 2002 Ehitustööde üldised kvaliteedinõuded. Osa 1“

1.2 Olemasolev olukord

Tegemist on uusehitisega, olemasolevad tehnosüsteemid puuduvad.

1.3 Välisõhu arvutuslikud parameetrid

1.3.1 Talvised arvutuslikud välisõhu parameetrid

Välisõhu arvutuslik temperatuur keskkütte projekteerimiseks on arvestatud:

$$t_v = -25,0^{\circ}\text{C}$$

Talvine välisõhu arvutuslik temperatuur ventilatsiooni projekteerimiseks on arvestatud:

$$t_v = -25^{\circ}\text{C}$$

1.3.2 Suvised arvutuslikud välisõhu parameetrid

Suvine välisõhu arvutuslik temperatuur ja suhteline õhuniiskus ventilatsiooni projekteerimiseks:

$$t_v = +27^{\circ}\text{C}, \text{ RH} = 55 \%$$

1.4 Sisekliima parameetrid

1.4.1 Temperatuur

Arvutuslikud ruumide siseõhu temperatuurid talvel ja lubatavad müratasemed:

- magamistuba	+21°C,	30 db(A)
- köök	+21°C,	40 db(A)
- esik	+19°C,	35 db(A)
- WC	+21°C,	40 db(A)
- vannituba	+22°C,	35 db(A)
- tehnoruum	+16°C,	- db(A)

EHITUSKIRJELDUS

Maksimaalne lubatud õhu liikumise kiirus ruumides viibimistsoonis on 0,20 m/s. Küttesüsteemi töötamine peab olema ökonoomne, automaatika peab kindlustama soojavarustuse reguleeritavuse sõltuvalt välisõhu temperatuurist ning peab toimuma ruumikohane temperatuuri reguleerimine. Ruumide siseõhu temperatuurid võivad perioodiliselt erineda arvutuslikest temperatuuridest, tingitud soojuseraldustest, infiltratsioonist jm põhjustest.

1.5 Soojusallikas

1.5.1 Soojuskoormused

Küte:

- Kütte temperatuurigraafik: $T_1/T_2 = 40 / 35 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- küttevõimsus: 9,55 kW
- soojuskandja: vesi

Soe tarbevesi valmistatakse soojuspumba koosseisus oleva mahtveeboileriga.

1.5.2 Soojusallika(te) liik

Hoonet hakkab soojaga varustama maasoojuspump. Soojuspump paigaldatakse tehnoruumi, väliskollektor paigaldatakse krundi vabale maapinnale. Väliskollektori pikkus on ca 450m. Soojuspumba paigaldamisel tuleb jälgida tootjapoolseid juhiseid.

1.5.3 Tulekaitse

Küttetorustikud ja isolatsioonimaterjal peavad kooskõlas Siseministri määrusega nr 17 § 19. p.2 tuletundlikkuse poolest vastama klassile B-s1, d0. Torude läbimineku tuletõkketarinditest tuleb teostada hoone tulepüsivust kahjustamata. Läbiviigu kohale ei tohi jääda jätkukohti ning see ei tohi takistada toru vaba liikumist. Tuletõkketarinditest läbiminevad küttetorud tuleb paigaldada terashulssi. Toru ja kaitsehülsi vahe täita kivivillaga ja katta seinaga tasapinnal tuletõkkemastiksiga vastavalt tootja juhistele. Ava ja hülsi vahe tuleb töödelda tuletõkkeseguga. Tuletõkketarinditest läbiviikude teostatud lahendused on soovitatav ehitajal kooskõlastada kohaliku Päästeameti esindajaga ja omanikujärelevalvet teostava inseneriga enne sellistele ehitustöödele asumist.

1.6 Küte

1.6.1 Välispiirete soojusläbivused

U-arvud on projekti arhitektuurses osas.

1.6.2 Küttesüsteem

1.6.2.1 Süsteemi kirjeldus

Hoonesse on ettenähtud kollektorkappidega pörandaküte. San. ruumide pörandakütet peab olema võimalik kasutada ka suvel mugavusküttena. Ruumide kütet juhitakse seinapealsete kontrollritega. Niiskete ruumide pörandakütet juhitakse lisaks pörandapinna temperatuurianduri järgi.

Ventilatsiooniagregaadi küttekalorifeer on elektriline.

Sooja tarbevett valmistatakse soojuspumba koosseisus oleva mahtveeboileriga.

EHITUSKIRJELDUS

1.6.2.2 Põhiseadmed ja materjalid

Kollektorkapid on varustatud pealevoolu- ja tagasivooluliinil sulgventiilidega, õhutus- ja tühjendusnipliga, kollektori kinnitustega, kollektori otsas möödaviigu koos, mootorajamventiilide ja mehaaniliste tasakaalustusventiilidega. Põrandaküttetorustik on ette nähtud monteerida hapnikudifusioonikindlast PeRt 16x2,0 põrandaküttetorust.

Konstruksiooni sisse ja ligipääsmatutesse kohtadesse jäävate ühendustorude puhul kasutatakse mittelativõetavaid liitmike. Konstruksioonidesse jäävad torud kaitstakse otsese kokkupuute eest ehituskonstruksioonidega.

1.6.2.3 Tulekaitse

Küttetorustikud ja isolatsioonimaterjal peavad tuletundlikkuse poolest vastama klassile B-s1, d0. Torude läbimineku tuletõkketarinditest tuleb teostada hoone tulepüsivust kahjustamata. Läbiviigu kohale ei tohi jääda jätkukohti ning see ei tohi takistada toru vaba liikumist. Tuletõkketarinditest läbiminevad küttetorud tuleb paigaldada terashulssi. Toru ja kaitsehülsi vahe täita kivivillaga ja katta seinaga tasapinnal tuletõkkemastiksiga vastavalt tootja juhiste. Ava ja hülsi vahe tuleb töödelda tuletõkkeseguga. Läbiviikude lahendus eelnevalt kooskõlastada kohaliku Päästameti esindajaga.

1.7 Ventilatsioon

1.7.1 Arvutuslikud õhuvooluhulgad ja ruumide õhuvaetus

Projektis kasutatud õhuhulkade normväärtused:

	Sissepuhe	Sissepuhe	Väljatõmme
Ruumi nimetus	l/s/in.	l/s/m ²	l/s
- elutuba		0,5	
- magamistuba	6	0,7	
- köök			20
- WC			10
- vannituba			15
- esik		0,5 1/h	0,5 1/h
-panipaigad, tehniline ruum		0,35	0,35 /m ²

1.7.2 Üldised nõuded ventilatsioonisüsteemide kvaliteedile

Hoonesse rajatav ventilatsioonisüsteem peab tagama sisekliima (õhuvaetuse) II klassile vastava sisekliima hoone põhiruumides. Sissepuhke- ja väljatõmbeõhk tuleb ventilatsiooniagregaadis filtreerida vastavalt F7 sissepuhkel ja M5 filtritega väljatõmbel. Üldruumide siseõhu CO₂ tase ei tohiks tõusta üle 500 ppm võrreldes välisõhu kontsentratsioonist (kuni 900 ppm kogukontsentratsioonina). Ventilatsioonisüsteemid tuleb rajada vähemalt kooskõlas õhutiheduse klass B-ga standardite EVS-EN 12237:2003 ja EVS-EN 1507:2006 kohaselt.

1.7.3 Ventilatsiooni kirjeldus

Hoonesse on planeeritud mehaaniline sissepuhke-väljatõmbesüsteem. Köögipliidi kohale on ette nähtud kubu, mille ventilaator on seadmesse sisseehitatud. Kubu heitõhk viiakse läbi seinaga

EHITUSKIRJELDUS

õue. Ventilatsiooni heitõhu õhukanal viiakse läbi välisseina õue. Õhuvõtt toimub läbi seinu. Hoone õhuvahetust reguleeritakse vastavalt vajadusele. Ventilatsiooniagregaadi projekteeritud õhuhulk on ca ± 112 l/s. Sobivaks seadmeks on nt. Komfovent Domekt R 450 V.

1.7.4 Põhiseadmed ja materjalid

1.7.4.1 Ventilatsiooniagregaadid

Ventilatsiooniagregaat on varustatud kõrge kasuteguriga rootorsoojusvahetiga (min 80%), elektriküttekalorifeeriga, filtritega, kondensaadi äravooluga, ventilaatoritega, suvise soojusvahetist möödaviiguklapiga ning juhtautomaatikaga. Kui seadmel puudub kaasaegne automaatika koos juhtpaneeliga, siis peab olema mitmeastmelise juhtimise võimalus. Kõik ventilatsiooniagregaadid paigaldatakse korterite vannitubade lae alla. Agregaati juhitakse etteantud ajaprogrammi alusel või vastavalt vajadusele ventilaatorite sagedusmuundurite abil. Kui välisõhu temperatuur langeb alla -10°C , saab lülitada ventilaatorid temperatuuri anduri järgi automaatselt tööle poole tootlikusega.

1.7.4.2 Õhukanalid

Ventilatsioonitorustik valmistatakse reeglina ümara ristlõikega tsingitud plekist spiraalvaltsitud ventilatsioonitorudest, vajadusel minnakse üle ristkülikukujulise ristlõikega ventilatsioonitorule. Heitõhu torustikele paigaldatakse tagasivooluklapp vältimaks külma õhu sissevoolu ventilatsiooniagregaadi mittetöötamise ajal. Samal põhjusel paigaldatakse õhuvõtu torudele mootorajamiga sulgklapp. Lisaks paigaldatakse ventilatsioonitorustike käänakutele ja sirgetele lõikudele iga 8 m tagant ning iga tuletõkkeklapi juurde puhastusluugid. Kõikidele puhastusluukidele ja klappidele tuleb tagada juurdepääs (ka ekspluatatsioonis). Ruumisisesed torustikud paiknevad peidetult ripplagede taga.

1.7.4.3 Lõppelemendid

Lõppelemendid tuleb valida ja paigutada nii, et kogu viibimistsooni ulatuses on tagatud efektiivne ja nõuetekohane õhuvahetus, õhu liikumisest läbi lõppelemendi ei teki lubatust suuremat müra, lõppelemendid summutavad piisavalt ventilatsioonitorustikust levivat müra ja omavad piisavat reguleerimisvõimet. Juhul kui reguleerimisulatus ei ole piisav, siis tuleb enne lõppelementi paigaldada täiendav reguleeriv element. Lõppelemendid peavad olema testitud ja valmistatud mittepõlevatest materjalidest. Lõppelemente peab saama kontrollida vastava simulatsiooniprogrammiga või valikudiagrammiga.

Ruumides, kus on ainult väljatõmme, tuleb tagada siirdõhu liikumine läbi uste või siirdeõhurestide. Selleks tuleb paigaldada siirdeõhurestid (uste kohale, seinu sisse) või jätta ukse alla pilu kõrgusega $\sim 25\text{--}30$ mm, mis võimaldaks hääletult siirdeõhu liikumist.

Siirdeõhuresti suurused ustes vastavalt resti läbiva õhuvooluhulgale:

õhuhulk l/s:	siirdeõhu rest
25	300x100
35	300x150
45	300x200
55	300x250
60	400x250

EHITUSKIRJELDUS

1.7.4.4 Isolatsioon

Õhukanalite soojustisolatsiooni paksus sõltuvalt kanalisese ning ümbritseva õhu temperatuuride vahest:

Kanali läbi-mõõt mm	Soojustuse paksus mm					
	$\Delta T 5^{\circ}\text{C}$	$\Delta T 10^{\circ}\text{C}$	$\Delta T 20^{\circ}\text{C}$	$\Delta T 30^{\circ}\text{C}$	$\Delta T 40^{\circ}\text{C}$	$\Delta T 50^{\circ}\text{C}$
100	30	30	50	60	80	100
125	30	40	50	60	80	100
160	30	40	50	60	80	100
200	40	50	60	80	100	120
250	40	50	60	80	100	120
315	40	50	60	80	100	120
400	50	50	80	100	100	160
500	50	60	80	100	120	160
630	50	60	80	100	120	160

Õhukanalid isoleerida vastavalt joonistel esitatud märgistusele, kas müratõkke, tuletõkke ja/või soojustisolatsiooniga.

Soojustisolatsiooniks kasutada alumiiniumpaberiga pinnatud mineraalvilla matte tihedusega $\geq 30 \text{ kg/m}^3$.

Müra- ja tuletõkkeisolatsiooniks kasutada alumiiniumpaberiga pinnatud mineraalvilla võrkmatte tihedusega $\geq 80 \text{ kg/m}^3$.

Isolatsioon katta:

- väliskeskkonnas tsingitud terasplekiga;
- siseruumides (mittenähtavad) alumiiniumpaberiga.

Kattepleki paksused vastavalt kanali läbimõõdule/küljepikkusele:

$D < 500 \text{ mm}$ 0,5 mm;

$D \geq 500 \text{ mm}$ 0,7 mm.

Ümarkanalite plekk-katte ühendused teostada siketega, kandiliste kanalite korral valtsimisega.

Tsingi paksus katteplekil peab olema vähemalt 275 g/m^2 -le.

Välisõhu- ja heitõhukanalite isolatsiooni kate ja selle liited peavad olema veeaurutihedad.

1.7.4.5 Puhastusluugid

Puhastusluugid tuleb paigaldada nii sissepuhke- kui ka väljatõmbetorustikele:

- sisemise sulavkaitsmega tuletõkestite juurde
- armatuuri ja seadmete juurde kui armatuur või seade ei ole kergelt eemaldatav või selle konstruktsioon ei võimalda torustiku puhastamist läbi selle
- üle 45° põlvede juurde
- püstikute ülemistesse ja alumistesse otstesse
- õhujaotuskambritele

EHITUSKIRJELDUS

- väljatõmbetorustikul sirgetele torulõikudele, kui puhastusluukide või muude puhastamist võimaldavate seadmete vahekaugus on üle 15 m. Vahekaugus võib olla pikem, kui vahepeal puuduvad puhastamist takistavad asjaolud. Sissepuhketorustikel võib puhastusluukide vaheline kaugus olla kuni 15 m.

1.7.4.6 Reguleerklapid

Kasutada tuleb ainult testitud (reguleerimis- ja müra- karakteristikutega) IRIS- tüüpi reguleerklappe, mis on varustatud mõõtotsikutega ja mille paigaldus peab võimaldama sealt õhuhulga mõõtmise. Ümarad reguleerklapid tuleb valida sellised, mis ei ole ventilatsiooni kanalite puhastamisel takistuseks. Kandiliste õhukanalite puhul tuleb kasutada restklappe. Kanalites ristlõike pindalaga üle 0,1 m², kasutatakse mitmelabalisi restklappe.

1.7.4.7 Filtrid

Ventilatsiooniseadme mustumise vastu tuleb kasutada filtreid. Filtrid peavad olema kas metall või plastramis ning peavad olema testitud vastavalt EN779 standardi järgi ja omama EUROVENT, VTT või analoogset sertifikaati. Sissepuhkeõhu filtri klass on F7, vajadusel kasutatakse G4 eelfiltrit, väljatõmbel kasutada vähemalt G4 klassi filtrit. Filtri pindala peab olema arvutatud järgmiselt:

$$\frac{\text{õhuhulk m}^3/\text{s}}{\text{õhu liikumiskiirus filtri pinnal 0,1m/s}} = \text{filtri pindala m}^2$$

Kõik filtrisektsioonid tuleb varustada filtri rõhukadu näitavate manomeetritega. Manomeetrite ja andurite ühendamiseks vajalikud mõõteotsikud peavad olema tehases paigaldatud. Töövõtja peab ventilatsiooni- tööde lõpetamisel Tellijale üle andma ühe komplekti puhtaid filtreid.

1.7.4.8 Klapid

Ventilatsiooniseadme värskeõhu- ja väljaviskeklapid peavad olema varustatud vedrutagastusega ajamiga ja asendikontaktiga. Need tuleb paigaldada välispiirde ja seadme vahele nii, et seadme mittetöötamisel oleks välditud külma välisõhu tungimine seadmesse. Klapi sooja juhtivustegur $\leq 4 \text{ W/m}^2\text{K}$ ja tiheduse klass ≥ 3 (vastavalt standardile EVS-EN 1751 „Hoonete ventilatsioon. Lõppelemendid. Klappide ja ventiilide aero- dünaamiline katsetamine”).

1.7.4.9 Õhuhaarded ja heitõhu väljavisked

Agregaadi õhuhaare ning heitõhk teostatakse läbi välisseina. Heitõhutorustikule peab paigaldama tagasivooluklapi.

Välisõhurestid peavad olema tehtud tsingitud terasplekist ja kuumvärvitud. Resti ehitus peab normaaltingimustes takistama vee ja lume läbipääsu. Vastavalt Eurovent 2/5 tingimustele peab vihmataktistus olema vähemalt 98%. Resti tagaküljel peab olema ilmastikukindel kaitsevõrk, mille silma suurus on ligikaudu 10 mm.

Resti eemaldamine peab olema võimalik ainult tööriistu kasutades.

1.7.4.10 Mürasummutus

Mürasummutitena kasutada tööstuslikult valmistatud summuteid, mille toimimist ja omadusi on

EHITUSKIRJELDUS

katsetatud kehtivate standardite või tüüpheakskiidu juhiste kohaselt. Summutusmaterjaliks on mineraalvill või muu mittepõlev materjal. Summutusmaterjali pinnakiht peab taluma kergelt puhastamist. Töövõtja poolt paigaldatav mürasummuti peab tagama piisava müra summutuse hoones. Painduvaid mürasummuteid ei ole lubatud kasutada. Vajadusel tuleb saada tellija kirjalik nõusolek. Juhul, kui mürasummuteid ei paigaldata vahetult pärast ventilatsiooniagregaati, tuleb vahepealne ühendustorustik isoleerida vähemalt 50mm paksuse mineraalvillaga.

1.7.5 Tulekaitse

Tuletõkestitena kasutada üldjuhul EIS tüübikinnitust omavaid tuletõkesteid, mille tulepüsivusaeg peab olema vähemalt 50% tuletõkkekonstruktsioonile ettenähtud tulepüsivusajast. Juhul, kui ventilatsioonitoru läbimõõt on 200 mm või väiksem, võib kasutada ka E tüübikinnitusega tuletõkesteid, kuid sellisel juhul tuleb ventilatsioonitorustik vastavalt EVS 812-2 „Ehitiste tuleohutus. Osa 2: Ventilatsioonisüsteemid“ joonis 6 isoleerida.

1.8 Erisüsteemid

Suitsueemaldus toimub avatavate akende ja uste kaudu.

1.9 EHITUSETTEVÕTJA ÜLDISED KOHUSTUSED

Käesolevas tööselgituse osas ei ole kajastatud töövõtude piire ja erinevate töövõttudevahelisi kohustusi. Samuti ei sisalda tööselgitus tööde vastuvõtmise viisi.

KV- töövõttu kuuluvad kõik KV-projekti toodud seadmed ja materjalid täielikult kohale paigaldatuna ja kasutamiskorda viiduna.

Kui mingi asjaolu on nimetatud vähemalt ühes projekti dokumendis, loetakse see töövõtu hulka kuuluvaks. Töövõtja on kohustatud kogu teostamisele kuuluva projektdokumentatsiooni põhjalikult läbi vaatama.

Kui tööde teostamise põhimõtted ja paigaldusviisid töökirjeldusest ja joonistelt ei ilmne või need on erinevalt tõlgendatavad, peab töövõtja täpsed tingimused enne paigaldustööde alustamist tellija juures kindlaks tegema.

1.9.1 KV-projekti kvaliteedinõuded

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

Töövõttus järgitakse “ LVI-RYL 2002 / Soome KVK- ehituse üldised kvaliteedinõuded/ kvaliteeditaset ja tööviise kui projektis ei ole kirjeldatud teisiti.

Töövõtja peab enne tööleasumist veenduma, et projekt on kooskõlastatud vastavates instantsides ametivõimude poolt.

Tehnosüsteemid on projekteeritud vastavalt Eesti Vabariigi Standarditele ja Eesti Vabariigis aktsepteeritavate Soome Vabariigi ehitustööde üldistele kvaliteedinõuetele.

EHITUSKIRJELDUS

Tööde teostamisel juhinduda ülalpool nimetatud dokumentidest ja EV ohutustehnika eeskirjadest.

1.9.2 Seadmete ja materjalide valik

1.9.2.1 Kooskõlastusmeetod

Töövõtja peab kinnitama ehitustööde ajal kokkulepitava ajakava raames tellija juures kõik seadmed ja materjalid, mida ei ole üheselt määratud KV-projektis.

Kinnitamiseks peab töövõtja esitama tellijale vajalikud andmed toodete kohta. Need peavad sisaldama lõplikud arvutuslikud näitajad järgmiste seadmete kohta:

- ventilatsiooniseadmed
- pumbad
- kõikide seadmete tootlikkused, rõhulangud, müratasemed
- energiatarbed, kasutegurid, tempertuurid, soojus- jahutusvõimsused
- vajadusel kooskõlastatakse arhitektiga värvitoonid.

Muude seadmete ja materjalide kohta ehitustööde käigus iga toote kohta kokkulepitud mahus:

- lõplikud arvutuslikud näitajad
- andmed kasutamise ja hoolduse kohta
- kaalud ja mõõdud
- andmed elektri- ja reguleerimisseadmete kohta
- ametivõimude kinnitusdokumendid

Kui on võimalik tuleb valida samade tehniliste näitajatega tooted ühe valmistaja toodete hulgast, kui KV-projektis pole määratud teisiti. Selliste toodete näiteks on pumbad, soojusülekanaliseadmed, õhutamisseadmed, ventilatsiooni-seadmed. Elektrimootorid tuleb valida nii, et mootori poolt tarbitav vool normaalse tarbimise korral ei ületaks 80% nimivoolu.

1.9.2.2 Pumpade arvutuslike näitajate kontrollimine

KV-projektis esitatakse pumpade valikul vajalikud rõhulangud, mis on saadud süsteemi ühendatud seadmete kohta.

Ventilatsiooniseadmete töövõtja peab teatama torustiku töövõtjale ja tellijale nimetatud seadmete lõplikud survekaod pumpade arvutuslike näitajate kontrollimiseks enne pumpade tellimist.

Töövõtja vastutab seadme arvutuslike näitajate võimaliku muutumise korral pumpade suurendamisest tekkivate lisakulude eest.

1.9.2.3 Nimeliste toodete asendamine analoogidega

KV-projektis valmistaja tootenimetuse või – koodiga määratletud toodet võib asendada muu valmistaja vastava tootega ainult tellija nõusolekul. Töövõtja peab tõestama vastavuse ja saama oma ettepanekule tellija kinnituse. Vastavuse (sõltuvalt tootest: tehnilised seadmed, mõõdud, välimus, eksploatatsiooni ja hooldamisega seotud seigad jne.) otsustab tellija iga toote kohta eraldi. Vastutus vahetuse eest jääb töövõtjale.

EHITUSKIRJELDUS

1.9.2.4 Näidispaigaldised

Töövõtja peab saama kinnituse järgmiste näidispaigalduste kohta enne paigaldustööde alustamist:

- nähtavale jäävad paigaldused
- teostuste viisid
- näidisruumide KV-paigaldused

1.9.2.5 Ametivõimude kontrollid

Töövõtja on kohustatud omal algatusel hoolitsema, et ametivõimude ülevaatused oleks teostatud õigeaegselt ja kandma nendega seotud kulutused. Tellijale tuleb tagada võimalus osaleda ülevaatusel.

1.9.2.6 Ehitamisaegsed dokumendid

Töövõttu kuuluvate dokumentide koostamine

Töövõtja on kohustatud koostama vastavalt kokkulepitud ajakavale ametivõimude, muude töövõtjate ja tellija poolt vajatavad spetsiaalsed joonised jms. dokumendid, mis ei kuulu töövõtjale lepingu alusel üleantavate dokumentide hulka.

Töövõtu hulka kuulub mh. järgmiste jooniste koostamine:

- tehniliste ruumide paigaldusjoonised (1:20 või 1:50);
- mõõdistusjoonised seadmete vundamentide kohta ja luukide, raamide, võrede jms. kinnitamise joonised konstruktsioonide külge;
- katustele paigaldatavate seadmete ja nende kandekonstruktsioonide külge;
- reguleerimiseadmete joonised töövõttu kuuluvate reguleerimiseadmete kohta ja nende juhtmestiku joonised.

Tehniliste ruumide paigaldusjoonised

Töövõtjate poolt koostatavatel tehniliste ruumide paigaldusjoonistel tuuakse mh. ära järgmised detailid:

- seadmete, torustike ja kanalite täpsed paigalduskohad;
- seadmete tähistused;
- hoolduspinna vajadused katkendliku joonega;
- seadmete torustikega liitekohad;
- vajalikud hooldusplatvormid;
- seadmete valmistajate poolt teatatud seadmete vahekaugused mh. reguleerimisventiiliide, reguleerimisklappide õhuvoo mõõtmiste jne. jaoks.

Töövõtjad koostavad joonised koostöös leppides omavahel kokku ruumi kasutamisest ning kanalite, torustike, kaablirennide jms. ristumiskohtadest. Peale plaanide koostatakse vajalikes kohtades lõiked ja sõlmede joonised.

Paigaldusjoonised koostanud töövõtja kinnitab need eelnevalt tellija juures ning seejärel hoolitseb jooniste ringlusest täienduste kogumiseks muude töövõtjate juures, kinnitab valmis joonised kõikide osapoolte juures ja paljundab need kokku lepitud jaotuskava alusel.

EHITUSKIRJELDUS

1.9.3 Üleandmisdokumendid

1.9.3.1 Üldist

Töövõtja poolt paberikoopiatena koostatavad üleandmisdokumendid paigutatakse koos sisukorra vahelehtedega mappidesse.

Üleandmisdokumendid teostatakse eestikeelsetena.

Dokumentide rühmitamine mappidesse, nende sisukorra, mappide tüüp jms. küsimused, mis on seotud üleandmisdokumentide sisuga ja vormistamisega tuleb eelnevalt kooskõlastada tellijaga.

1.9.3.2 Projekteerimisdokumendid

Töövõtja teostab projekteerija poolt üleantud koopiatel vastavates kohtades "Ehitusaegsed muudatused" ja "Seadmete tähistamine" selgitavad täiendused ja muudatused ning kannab joonistele oma logo ning märke "Teostusjoonis".

Ülalnimetatud üleandmisdokumentidest kaks paberkoopiate seeriat paigutatakse mappidesse.

1.9.3.3 Seadmekaardid

Töövõtja annab valmis täidetud seadmekaardid kõikide töövõttu kuuluvate seadmete kohta. Neid toimetatakse kaks komplekti paigutatuina mappidesse.

1.9.3.4 Mõõtmisprotokollid ja aktsepteerimistõendid

Järgmisi dokumente antakse üle kaks komplekti paigutatuina mappidesse:

- ametlikud aktsepteerimistõendid, nagu survemahutite ülevaatusunnistused, soojustarnija kasutamislaid jne;
- protokollid torustike läbipesemise ja ventilatsioonikanaliteseespoolse puhastuse kohta;
- reguleerimis- ja mõõtmisprotokollid vastavalt punktile "Reguleerimised ja mõõtmised";
- töövõttu kuuluvate reguleerimisseadmete seadistus- ja etteantud näitude protokollid.
- Torustike surveproovide protokollid
- Ventilatsiooni tuletõkkeklappide kontrolliprotokollid

Järgmised dokumendid toimetatakse mappidesse mitte hiljem kui garantiiajal vt. punkt

"Reguleerimised ja mõõtmised":

- protokollid küttevõrkude kontrolmõõtmiste kohta;
- protokollid soojusutiliseerimisseadmete kasuteguri mõõtmiste kohta;
- lamineeritud ekspluatatsioonijoonised.

1.9.3.5 Lamineeritud ekspluatatsioonijoonised

Töövõtja toimetab ja kinnitab vastavate tehniliste ruumide seintele tellijaga kokku lepitud kohtadesse järgmised joonised, mis on lamineeritud valguskindla plastmassiga:

- ventilatsiooni põhimõttelised skeemid;
- küttesüsteemi skeem;
- jahutussüsteemi skeem.

1.9.3.6 Ekspluatatsiooni- ja hooldamisjuhendid

Töövõtja toimetab töövõttu kuuluvatele seadmetele eestikeelsed ekspluatatsiooni- ja hooldamisjuhendid, milledest on näha:

- seadmetele perioodiliselt teostatavad ülevaatused ja hooldused;

EHITUSKIRJELDUS

- seadenäitude jälgimine ning reguleerimis-, hoiatus- ja häirefunktsioonidekatsetused (mida kontrollitakse või katsetatakse ja kuidas);
- üksikasjalised hooldus- ja remondijuhendid abinõude kohta, mida eksploatatsioonipersonal võib teostada ise, näiteks laagrite ja liigendite määrimine, ventilaatorite kiilrihmade vahetamine jne;
- tagavaraosade nimekirjad ja kontaktandmed tagavaraosade tarnijate kohta.

Juhendid antakse üle kaks komplekti kogutuna mappidesse. Juhendid peavad olema näitlikud ja eesti keeles. Valmistajate käsiraamatutest lisatakse juhenditele ainult nimetatud seadmeid puudutavad leheküljed.

1.9.3.7 Üleandmismaterjalid

Töövõtja peab toimetama spetsiaalsed tööriistad, mis on vajalikud eksploatatsioonipersonali poolt teostatavateks hooldus- ja remonttöödeks.

Kõikidele ventilatsiooniseadmete filtritele toimetatakse üks täielik komplekt tagavaraks. Filtrid peavad olema pakendites, millele on märgitud nende tüüp ja puhastussaste. Markeeringu ja seadmekaartide andmete alusel erinevatele seadmetele peab olema võimalik valida õiged filtrid.

Kõikidele kiilrihmadega seadmetele toimetatakse tagavararihmad. Need peavad olema nimesiltidega, millest on näha seade, mille jaoks rihtm on ette nähtud.

Kõikidest üleantavatest tööriistadest, vahetuskomplektidest ja tagavaraosadest koostatakse nimekiri, kuhu märgitakse üleantavad materjalid, nende hulgad, tehnilised andmed ja seadmed, millele jaoks need on ette nähtud. Nimekirjale kirjutab alla tellija ja see lisatakse töövõtja eksploatatsiooni- ja hooldusjuhendite mappi.

1.9.3.8 Eksploatatsioonipersonali väljaõpe

Töövõtja korraldab eksploatatsioonipersonalile väljaõppe töövõttu kuuluvate süsteemide ja seadmete funktsioneerimisest, kasutamisest ja hooldamisest. Väljaõppeprogramm koostatakse ühiselt koos tellijaga ehitustööde ajal. Väljaõpe sisaldab nii teoreetilist ettevalmistust kui ka praktilist harjutamist, mille käigus tutvustatakse seadmete kasutamise ja hooldamisega.

Väljaõpe korraldatakse vajaduse korral mitmes etapis, osaliselt juba paigaldamise ajal. Eksploatatsiooni- ja hooldusjuhendid peavad olema valmis väljaõppe alguseks, välja arvatud seadmekaardid jms. väljaõppe jaoks mittevajalikud materjalid.

1.9.4 Paigaldamistehnilised nõuded

1.9.4.1 Akustilised nõudmised

Üldist

Ruumitüübile vastavad mürataseme nõuded on näha EVS 906:2010 lisa A olevas sisekiiima arvutuslike näitude tabelis. Loetelus mittesisalduvate ruumide osas kasutatakse analoogiliste ruumide näitusid.

Töövõtja vastutab, et lubatud müratasemeid ei ületata, kui seadmed töötavad maksimaalse võimsusega (erandid on toodud KV -seadmete loetelus).

EHITUSKIRJELDUS

Töövõtja peab enne paigaldustöid kontrollima projektides esitatud müra summutamise lahenduste vastavust seadmete tegelikele helitehnilistele omadustele ja vastutama võimalike muutuste poolt tekitatud kulude eest. Projektidesse tehtavad muudatused tuleb kinnitada tellija juures.

Vibratsiooni ja korpuse omamüra isoleerimine

Kõik seadmed, milledes on pöörlevad, periooditi töötavaid või muul viisil korpuse oma-müra tekitavaid osasid, tuleb paigaldada õigesti mõõdistatud vibratsiooni-isolaatoritele nii, et seadmete ja ehituse karkassi vahel ei oleks mingit jäika ühendust.

Vibratsiooni summutamise võib jätta ära seadmetel, millede pöörlemiskiirus on väike ja seadmest tekkiv omamüra on tähtsusetu. Ka sellisel juhul töövõtja vastutab nõutava mürataseme saavutamise eest.

Ehitustöövõtja ehitab projektis toodud seadmete raudbetoonvundamendid töövõtja juhenditele vastavalt. Töövõtja hangib ja paigaldab kõik vibroisolaatorid ja nende metallosad.

Vibroisolaatorid on kummist, plastmassist või terasvedrust. Need mõõdistatakse nii, et saavutatakse küllaldane kere omamüra- ja vibratsiooniisolatsioon. Mõõdistamispõhimõte on järgmine:

$$f / f_0 > 2.5$$

$$f_0 < 8 \text{ Hz}$$

f = seadme madalaim helisagedus (Hz)

f_0 = kogu vibreeriva massi omasagedus (Hz)

Kummist summutid on näiteks tüübilt Linatex (OY Lining AB) või vastavad OY Nokia AB mudelid.

Kui vibratsiooniisolaatoritele paigaldatavate seadmete all on teraskonstruktsioon või elastne betoonkonstruktsioon, tuleb summutuslahendus kinnitada tellija juures ja tellija nõudmisel ka akustika projekteerija juures (mõõdistamisel võetakse sellisel juhul arvesse ka vundamendi konstruktsiooni resonantssagedus. Betoonvundament jäetakse üldjuhul ära).

Summutitele paigutatud seadmete toruühendused ja elektrisestused teostatakse elastsete vaheelementide abil. Peenemate torude ühendamist võib teostada nii, et ühendustoru moodustab vabalt rippuva silmuse. Suurtes torudes kasutatakse elastseid ühendusmuhve.

Elastsed torude ühendusmuhvid paigaldatakse nii, et ühendustes ei tekiks tõmbepingeid. Töövõtja peab kinnitama tellija juures ühendustele langevate aksiaaljõudude kompenseerimise lahendused.

Erijuhtudel võib tellija nõusolekul kasutada ka muid, kui eespool esitatud lahendusi summutamise alal. Töövõtja vastutab tellija nõudmisel nende kinnitamise eest akustika projekteerija juures.

EHITUSKIRJELDUS

Ventilaatorid

Ventilaatorid, millel on ettepoole kaardus tiivikud, tuleb valida nii, et töötamine oleks suurimat kasutegurit näitava joone kohal või sellest allpool.

Kestas olevate õhutöötlemismasinares peab ventilaator olema kesta karkassist eraldatud summutitega.

Ventilaatorites kasutatakse tavaliselt plastikuga tugevdatud kangasühendusi. Ühenduste valikul tuleb võtta arvesse kanalis olev rõhk.

1.9.4.2 Seadmete markeering

Juhtimis- ja kontrollseadmete tekstid

Juhtimis- ja kontrollseadmete jms. eksploatatsiooni- ja hoolduspersonali jaoks mõeldud seadmete markeerimise tekstid peavad olema eesti keeles.

Möötühikud peavad olema Si-süsteemis.

Ehitusaegsed markeeringud

Kõik siltidega varustatavad seadmed markeeritakse vahetult pärast paigaldamist ajutiste markeeringutega, milledest on näha seadmete tunnused ja paigaldamise kuupäevad.

Markeering tehakse näiteks viltpiitsiga (vees lahustumatu värv) seadmete külge hästi kleepuvale lindile. Töövõtja peab hoolitsema, et ajutine markeering säilub, kuni tunnussildid on paigaldatud, ja selle eest, et pärast seda eemaldatakse ajutised markeeringud ja kõik muud ajutised märged.

Seadmete tunnussildid

Tunnussiltidega varustatakse kõik KVVK-seadmete loetelus esinevad seadmed, juhtimispliidid, reguleerimisseadmed, andurid jms. kodeeritud seadmed.

Tunnussildile märgitakse KV-seadmete loetelule vastav tunnus, seadme nimetus ning kasutamisoskuste või teenindamisala.

Tunnussildid valmistatakse valgest lamineeritud plastmassist, millele graveeritud tekst on must. Teksti tähe kõrgus on vähemalt 10 mm. Sildid kinnitatakse ühel viisil seadme külge või kõrvale, vajaduse korral eraldi alusele.

Masinate sildid

Mahutitel, pumpadel, soojusvahetitel, õhutöötlemismasinares jm. seadmetel peab peale tunnussildi olema täiendavalt masinasilt, millel on märgitud valmistaja (ja importija), valmistusaasta, tehnilised näitajad ning tüübimärke, mille alusel seadme andmed on võimalik leida valmistaja kataloogidest.

Masinate siltidele märgitakse seadmete tõelised tehnilised andmed, kui need erinevad projekti andmetest. Masinate sildid kinnitatakse nii, et need oleks isolatsiooni peal.

Torustiku markeeringud

Torustikud markeeritakse vastavalt SFS standarditele 3701 ja 3702 voolusuuna noolte kleebistega, millede värv ja tekst näitavad võrgu kasutamisoskust või teenindamisala.

EHITUSKIRJELDUS

Kleebiseid kinnitatakse torustikule nii, et need oleks võimalik määratleda ilma suurema vaevata. Need peavad olema näiteks tehnilistes ruumides, keldrikoridorides jms. kohtades vahemaaga umbes 5 m, ventiilide juures, seinaläbistuskohades mõlemal pool, torustikuriulite hooldusplatvormidel, kõikide kontrolluukide kohal jne.

Ventilatsioonikanalite märgistamine

Ventilatsioonikanalid märgistatakse samasuguste tunnussiltidega nagu seadmed. Siltidele graveeritakse kanali kasutamistarve, ventilatsiooniseadme loetelu tunnus.

Sildid kinnitatakse peakanalitele kõikidesse määramiseks vajalikesse kohtadesse, nagu masinaruumidest ja šahtidest väljuvad kanalid, horisontaalkanalitele umbes 20 m vahemaaga, ventilatsiooni šahtide hooldusplatvormidele, kõikide kontroll-luukide juurde jne.

Ühekordse reguleerimisega seadmete ja mõõtmispunktiide markeeringud

Töövõtja markeerib kõik joonistel olevad ilma individuaalse tunnusega olevad ühekordse reguleerimisega ventiilid ja ventilatsiooni seadeklapid jms. ühekordse reguleerimisega seadmed ning õhuvoolu mõõtmispunktid tellijaga kokku lepitud tunnuste süsteemi alusel. Töövõtja lisab tunnused ka üleandmisjoonistesse.

Ülanimetatud objektid varustatakse heaks kiidetud reguleerimistöö järgselt markeeringutega, millest on näha individuaalsed seadme tunnused ja reguleerimisnäidud. Ventilatsiooni osas peab markeeringutes olema ka õhuvoog ja mõõdetud rõhuvahe.

Ühekordse reguleerimisega ventiilide markeerimiseks kasutatakse läbipaistvast plastikust vaimistatud avatavaid kesti (näiteks OY Jirva AB). Nende sisse paigutatakse masinakirjas markeering. Kestad kinnitatakse ventiilide külge ketiga või kitsa pakilindiga.

Ventilatsiooni ühekordse reguleerimisega seadmete ja õhuvoolu mõõtmispunktide markeerimiseks võib kasutada ka kanalite külge kinnitatavaid kleebiseid.

Muud markeeringud

Ripplagede ülapoolele jäävad puhastusluugid, sulgur- ja ühekordse reguleerimisega ventiilid, jm. Seadmed markeeritakse ripplagedele või seina ülemisse osasse kinnitatavatele väikesemõõdulistele lamineeritud plastikule graveeritud plaatidele. Markeerimisviis tuleb igal konkreetsel juhtumil kooskõlastada tellija juures.

Töövõtja tarnib ja paigaldab markeerimissildid tellija juhendite järgi.

1.9.4.3 Survekatsetused

Üldist

Survekatsetuste tegemine ning neis vajalikud abi- ja mõõteseadmed sisalduvad töövõtus. Survekatsetused teostatakse tellija juuresolekul ja need peavad olema tellija poolt kinnitatud. Varjatud torustike ja kanalite survekatsetused teostatakse enne kinnikattmist.

Töövõtja koostab tellijale survekatsetuste kohta protokollid.

Torustike osas näidatakse protokollis ära:

EHITUSKIRJELDUS

- mõõtmise aeg;
- töövõtja;
- mõõtja;
- mõõdetav võrgu osa;
- katsesurve suurus ja kestus;
- osavõtjate allkirjad.

Küttevee torustikud

Survekatsetused teostatakse üldjuhul veega. Vee külmumisohu korral võib selle asendada vee ja glükooli seguga (seejuures tuleb teostada pärast survestamist läbipesu). Keskküttetorustike survekatsetused viiakse läbi vastavalt soojuse tarnija nõuetele. Kasutatavad surved torustike kõrgemates punktides peavad olema:

- küte 1,5 OP
- Katsetuste ajal näha ette abinõud madalama rõhutamise seadmete ja sõlmede kaitseks.

Ventilatsioonitorustike survekatsetus

Survekatsetused viia läbi vastavalt SRMK osale D2, standardile SFS 4699 ja ehitusjärelvalve organite juhenditele nii õhutöötlemisseadmetele kui kanalitele.

Ventilatsioonisüsteemide õhukanalid peavad vastama tihedusklassile:

- üldventilatsioon B;

Igale süsteemile määrata omanikujärelvalve poolt survekatsetuste ulatus, minimaalselt 10% ulatuses. Survekatsetused teostada tellija kontrollimisel ja need peavad olema tellija poolt kinnitatud. Survekatsetused teostada vastavat akrediteeringut omava mõõdistusfirma poolt. Survekatsetustel avastatud vead ja lekkekohad tuleb likvideerida ventilatsioonitööde töövõtja poolt.

Ventilatsiooniseadmestiku üle- või alasurvega osade lekkeõhuvool kumbki eraldi ei tohi ekspluatatsiooniseisundis ületada 6% seadmestiku kogu õhuvoolust (SRMK D2).

Töövõtja arvutab survekatsetuste jaoks masinate ja kanalite pindalad ning lubatud lekkeõhuvoolud.

1.9.4.4 Torustike läbipesemine

Üldist

Töövõtja koostab plaani võrkude läbipesemise kohta ja kinnitab selle tellija juures enne tööde alustamist. Läbipesemine teostatakse tellija kontrolli all ja see peab olema tellija poolt kinnitatud. Pärast läbipesemist puhastatakse süsteemide kõik mudafiltrid.

Kütte- ja soojusvarustuse võrgu läbipesemine

Võrgud pestakse läbi kas suruõhuga või veega. Veega läbipesemiseks kasutatakse tsirkulatsioonveepumpasid ja vajaduse korral abipumpasid.

Kui läbipesemine toimub tarbimisveega, kuuluvad vajalikud läbipesemise ühendused töövõttu.

Voolu kiiruse suurendamiseks ja kõikide süsteemi harude küllaldase läbipesemise tagamiseks jaotatakse võrgud läbipesemise teostamisel sulgurventiilidega osadeks.

Ventilatsioonikanalite puhastamine

EHITUSKIRJELDUS

Ventilatsiooni töövõtja peab puhastama õhu töötlemisseadmed ja ventilatsioonikanalid seestpoolt ehitustolmust ja muust mustusest. Puhastusmeetod tuleb kinnitada tellija juures. Õhukanalite puhtusklass peab vastama Soome standardile „Sisäilmastoluokitus 2008” visuaalsele puhtusklassile $P1 \leq 0,7 \text{ g/m}^2$. Kanalite puhtuse tõestamiseks koostada videoreport.

1.9.4.5 Reguleerimised ja mõõtmised

Üldist vooluhulkade reguleerimisest

Reguleerimistöid võib alustada, kui võrgud on ühendatud, läbi pestud, täidetud ja õhutatud.

Küttesüsteemi reguleerimisega seotud ruumide temperatuuri mõõtmised tuleb teostada siis, kui välistemperatuur on alla -5°C .

Töövõtja arvutab reguleerimistöö jaoks torustiku liinireguleerimise - ja radiaatoriventilide jaoks algsed, KV-projektis esitatud vooluhulkade vastavad eelreguleerimisnäidud. Arvutatud reguleerimisnäidud asetatakse ventiilidele ja vooluhulgad mõõdetakse allpool toodud viisil.

Küttesüsteemi reguleerimine

1. Radiaatoriventilidest eemaldatakse termostaadiosad ja neile asetatakse arvutatud, esialgsed eelreguleerimisnäidud. Üleliigseid lahendusi tuleb vältida.
2. Liinireguleerimisventiilid seadistatakse arvestatud, esialgsetele reguleerimisnäitudele. Võrgu kõige kaugemates harudes peab survekadu olema vähemalt 3,0 kPa.
3. Kõik võrgus olevad reguleerimis- ja magnetventiilid viiakse täielikult avatud asendisse.
4. Mõõdetakse võrgu kõikide liinireguleerimisventiilidevooluhulgad ja märgitakse need mõõtmisprotokollis (esialgsed mõõtmisandmed alternatiivselt joonistele). Esimese ringi ajal veel ei muudeta reguleerimisarvuseid.
5. Mõõtmistulemuste alusel vajaduse korral muudetakse liinireguleerimis- ventiilide reguleerimisnäitusid üheaegselt kogu võrgus.
6. Etappe 4 ja 5 korratakse kuni saavutatakse KV-projektis esitatud liinireguleerimisventiilide vooluhulgad.
7. Ventilatsioonisüsteem, milles sissetuleva õhu temperatuur muutub vastavalt soojuskoormusele (juhtimine väljuva õhu kaudu või ruumist), reguleeritakse sisse puhuma konstantse temperatuuriga õhku või seadmed lülitatakse reguleerimise ajaks välja.
8. Talvisel ajal mõõdetakse ruumide temperatuuri vastavalt punktile "Sisekliima mõõtmised".
9. Vajaduse korral peenreguleerimine toimub radiaatoriventilidest ja liinireguleerimisventiilidest, et saavutada nõutud temperatuurid ruumides.
10. Mõõdetakse uuesti kõik ruumide temperatuurid ja kirjeldatakse radiaatoriteventiilide reguleerimisnäidud mõõtmisprotokollis.
11. Mõõdetakse liinireguleerimisventiilide rõhuvahe ja vooluhulgad uuesti. Lukustatakse ventiilid ja kirjeldatakse reguleerimisnäidud mõõtmisprotokollis.

Õhuhulkade reguleerimine ja mõõtmine

Õhuhulkade reguleerimistöö alustamine eeldab, et tolmuks tööd on hoones lõpetatud ja et ruumid on tolmuks puhastatud. Reguleerimise teostamise ajal peavad hoone ukse ja aknad olema suletud. Ventilatsiooniseadmed, välisõhu kambrid ja kanalid peavad olema seestpoolt tolmuks puhastatud.

EHITUSKIRJELDUS

1. Mõõtmiste teostamiseks ventilatsiooniseadmete filtrite otsapinnast kaetakse osa nii, et filtrite rõhukaod vastavad KVVK-seadmete loetelus 50% saastatusega filtritele ettenähtud rõhukadudele. Rõhukadu mõõdetakse seadme oma mõõteriista või spetsiaalse manomeetri abil.
2. Ventilatsiooniõhu töötlemisseadmed asetatakse täiele õhuvoolule ja sissepuhketemperatuur reguleeritakse normaalseks.
3. Kanalite ja ruumide seadmete ühekordse reguleerimisega seadmed asetatakse esialgsetele näitudele nii, et nende ahendus väheneks kanalite lõpuosa suunas. Kõige kaugemad ühekordse reguleerimisega seadmed peavad olema esialgse reguleerimise ajal avatud.
4. Pideva voolu regulaatorid asetatakse KV-projektis esitatud näitudele.
5. Mõõdetakse kanalitesüsteemi kõikide ühekordse reguleerimisega seadmete, mõõtmiskohtade ja ruumide seadmete õhuvoolud ja märgitakse need mõõtmisprotokollis (esialgsed näidud alternatiivselt joonistele). Esimese ringi ajal ei muudeta veel reguleerimisnäitusid.
6. Mõõtmistulemuste alusel reguleeritakse põhikanalite ühekordse reguleerimisega seadmeid, üritades viia need omavahel tasakaalu. Reguleerimisel välditakse ülemääraseid ahendusi.
7. Vajaduse korral reguleeritakse ventilaatorite kogu õhuvoolu, muutes pöörlemiskiirusi, aksiaalventilaatorites tiiviku nurka või muul energeetika suhtes majanduslikul viisil. Kogu õhuvoolu ei tohi reguleerida kanalite ühekordsete reguleerimiseseadmete ahendamise teel.
8. Reguleeritakse harukanalite õhuvoolud.
9. Reguleeritakse ruumide seadmete õhuvoolud. Sissepuhkeseadmete poolt tekitatav õhu liikumiskiirus töötsoonis ei tohi ületada seletuskirja lisana olevas siseõhu arvutuslike näitajate tabelis toodud arvnäitajaid.
10. Mõõdetakse kõikide ventilatsiooniseadmete, peakanalite, ühekordse reguleerimisega seadmete ja ruumide seadmete õhuvoolud. Lõplikud mõõtmisnäidud kirjeldatakse mõõtmisprotokollis ja fikseeritakse ühekordse reguleerimisega seadmed.

Temperatuuride mõõtmine

Kõikide siseruumide temperatuurid mõõdetakse talvel küttesüsteemi reguleerimise ajal.

Müratasemete mõõtmine

Kõikide ruumide müratasemed mõõdetakse. Vajaduse korral mõõdetakse eraldi foonimüra. Kui see on päeva ajal häiriv, tuleb mõõtmised teostada väljaspool tööaega.

Tõmbetuule mõõtmised

Vaid eraldi kokkuleppe korral.

Soojuse utiliseerimise seadmete näitajate mõõtmine

Soojuse utiliseerimise seadmete võimsused kontrollitakse mõõdistamistingimustele vastavates või neile lähedastes tingimustes. Vajaduse korral teostatakse mõõtmised garantiajal.

Mõõtmisvead

Alltoodud täpsusnõuded sisaldavad nii mõõtmistulemuse hälbe kui ka meetodi ebatäpsusest tuleneva hälbe. Mõõteriistad peavad olema kalibreeritud. Nõudmise korral tuleb esitada kehtiv kalibreerimistunnistus. Muud nõudmised vastavalt SRMK 02.

EHITUSKIRJELDUS

Õhu temperatuur

Mõõtmismeetod: digitaaltermomeeter, täpsus $\pm 0,1$ °C

Täpsusnõue: $\pm 0,5$ °C

Märkusi: ruumide temperatuurid mõõdetakse 1,5 m kõrgusel, 1,5 m välisseina keskkohast (nurgaruumides 1.5 m kaugusel mõlemast välisseinast), ukсед ja aknad on suletud.

Suhteline niiskus

Mõõtmismeetod: elektrooniline või mehaaniline psühromeeter (esmajärjekorras kasutatav meetod) või hügromeeter

Täpsusnõue: ± 5 %.

Märkusi: kui kasutatakse hügromeetrit, peab töövõtja esitama kalibreerimistunnistuse, mille kuupäev on mitte vanem kui üks kuu enne mõõtmispäeva.

Vedelike voolud

Mõõtmismeetod: digitaalne diferentsiaalmanomeeter (mõõtmine ühekordse reguleerimisega ventiilidest)

Täpsusnõue: kogu vedelikuvool $-3...+8\%$ seadme kohta vedelikuvoolud $\pm 10\%$

Kanalite õhuvoolud

Mõõtmismeetod: standard SFS 5512, esmajärjekorras mõõtmine mitmes punktis Pitot` - toru või digitaalse manomeetri abil.

Täpsusnõue: kogu õhuvool $-3 ... +8\%$ ja ruumi seadmekohased õhuvoolud $\pm 10\%$.

Märkusi: lubatud hälvetele vaatamata ruumide rõhusuhted peavad vastama projektile.

Õhu liikumiskiirus töötsoonis

Mõõtmismeetod: madalate voolukiiruste (alla 0.1 m/s) mõõtmiseks sobiv elektrooniline mõõtur (mitte tiivikanemomeeter);

Täpsusnõue: $+ 0.05$ m/s.

Müratasemed

Mõõtmismeetod: standard SFS 5517, punkt 5,

Täpsusnõue: $+ 1$ dB (A);

Märkusi: väiksemates ruumides ainult üks mõõtmispunkt.

Soojendus- ja jahutusvõimsused

Mõõtmismeetod: mõõtmine mitmes punktis, registreeriv mõõtmisaparatuur, mõõtmisperiood vähemalt kaks tundi.

Mõõtmispunktid: veejahutusseade 4-6 tk. standarsed ventseade – 5 tk.

Reguleerimis- ja mõõtmistulemuste dokumenteerimine

EHITUSKIRJELDUS

Reguleerimiste ja mõõtmiste kohta koostatakse puhtalt ümberkirjutatud protokollid tabeli vormis. Kõikides protokollides peavad olema järgmised põhiandmed:

Kõik mõõtmised:

- mõõtmise teostamise aeg, töövõtja, mõõtmiste teostaja;
- kasutatud mõõteriistad ja mõõtmismeetodid,
- reguleerimise ja mõõtmise objekt, ruumi ja seadme individuaalne kood;
- mõõteriista näidud;
- projektile vastavad ja mõõdetud näidud.

Registreeritavate mõõteriistade abil mitmes punktis teostatud mõõtmiste tulemuste kohta koostatakse mõõtmisperioodide kohta graafikud ja võimsuse arvutused protokollide lisadena.

Torujuhtmete võrgud üldiselt:

- veevoolud ja mõõdetud rõhuvahed;
- ühekordse reguleerimisega ventiilide mudel, mõõdud ja reguleerimisnäit;
- märkused paigaldamistehniliselt ebasobivate mõõtmispunktide kohta.

Küttesüsteem üldnimetatud andmetele täiendavalt:

- välistemperatuur;
- ruumide sisetemperatuurid;
- radiaatoriventiiide mudel, mõõdud ja eelreguleerimise näit.

Õhuhulkade mõõtmine:

- reguleeritav kanalite osa või ruumi seade;
- õhutemperatuur;
- õhuhulgad;
- ühekordse reguleerimisega seadmete ja standardsete vooluregulaatorite tüübid, mõõdud ja reguleerimisnäidud;
- märkused paigaldamistehniliselt ebasobivate mõõtmispunktide kohta.

Kontrollmõõtmised

Kui töövõtja on tellijale üle andnud ülaltoodud reguleerimis- ja mõõtmis-protokollid, teostatakse valikuliselt kontrollmõõtmised.

Mõõtmised teostab töövõtja oma mõõteriistadega tellija juuresolekul. Soovi korral tellija võib kasutada ka oma mõõteriistu.

SELETUSKIRJA KOOSTAS: Insener Taavi Lepp

Vastutav spetsialist: Taavi Lepp

EHITUSKIRJELDUS

/allkirjastatud digitaalselt/

2 Lisad

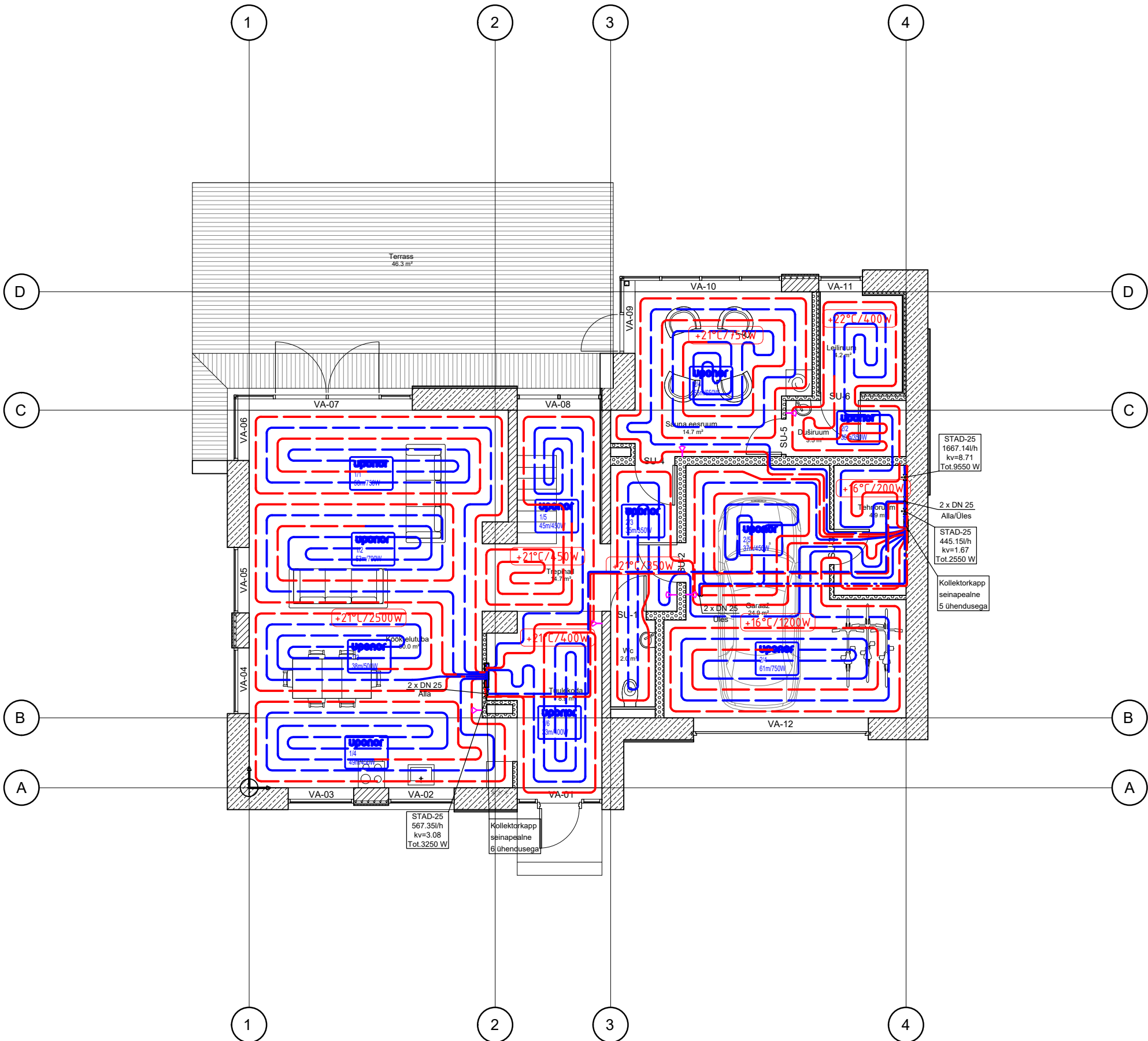
2.1 lisa 1: Torustike isolatsioon

2.2 lisa 2: Õhukanalite isolatsioon

2.3 lisa 3: KV seadmete koondtabel

2.4 lisa 4: Ventilatsiooni materjalide spetsifikatsioon

2.5 lisa 5: Kütte materjalide spetsifikatsioon

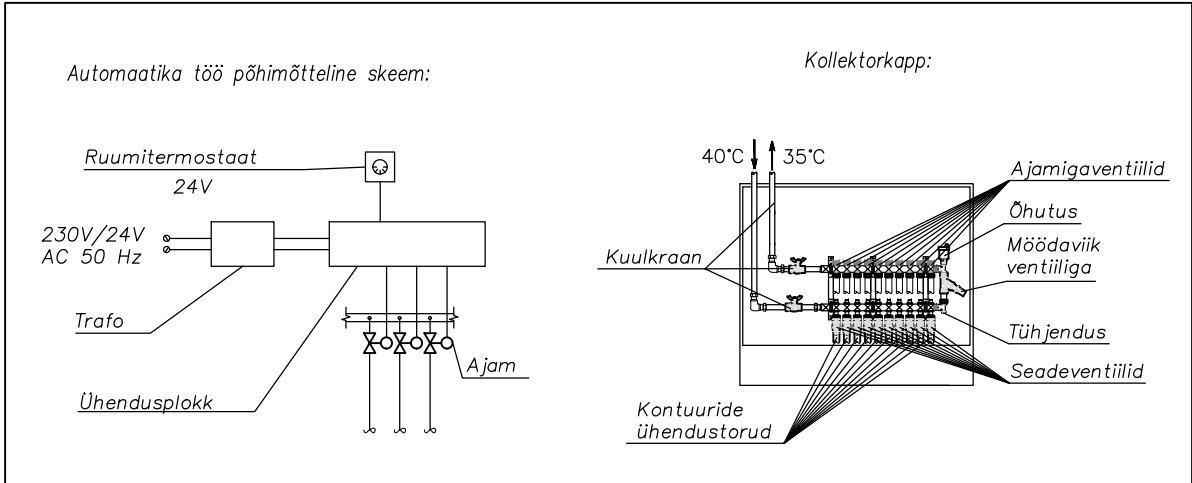


Joonetüüp	Kirjeldus
_____	Lõikest allpool nähtamatu toru (Põrandas või alumise korruse lae all)
_____	Lõikest allpool tähtav toru (Põranda või seina kohal)
_____ - _____	Lõikest ülevalpool nähtamatu toru (Ripplae taga)
_____ - - _____	Lõikest ülevalpool nähtav toru (Lae all)

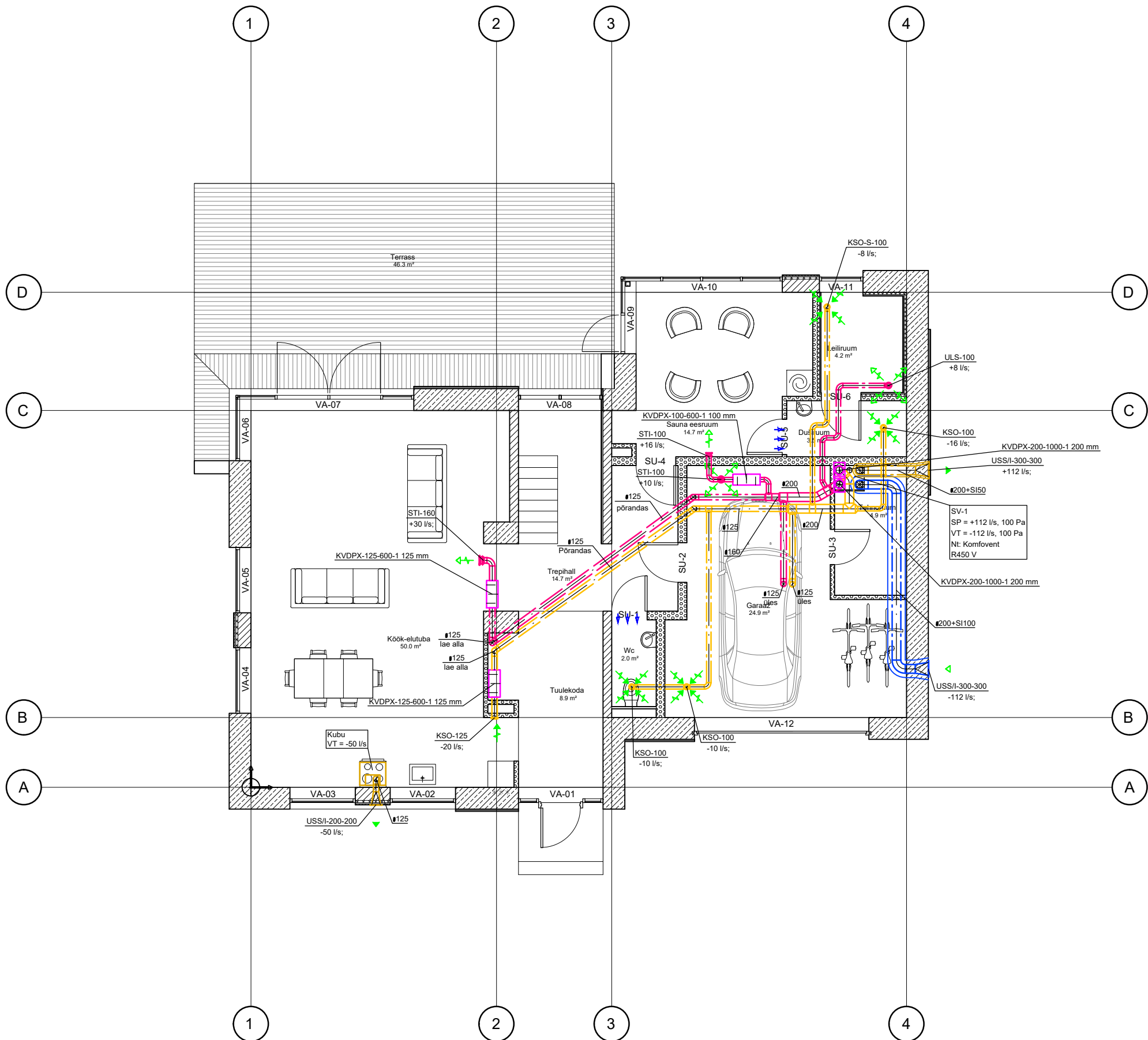
Süsteemi tähised:	
	Põrandakütte pealevoolutoru
	Põrandakütte tagasivoolutoru

Tingmärgid:	
	Küttekontuur
	Küttekontuuri nimi kontuuri võimsus ja vooluhulk kontuuri pikkus ja toru läbimõõt kontuuri samm
	Kollektorkapp seinapealne 5 ühendusega
	Liiniseadeventiil suurusega DN15 ventiili läbiv vooluhulk ventiili läbiv kogu küttevõimsus
	Küttetoru läbimõõduga 16mm, mis on kaetud 40mm paksuse koorik isolatsiooniga
	Ruumi arvutuslik temperatuur ja soojuskadu
	Ruumikontroller

- Märkused:
- Jooniseid tuleb käsitleda koos ülejäänud projekti materjaliga.
 - Küttetorustike kõrgematesse kohtadesse on ette nähtud paigaldada automaatsed õhuärastusventiilid.
 - Põrandaküttetoru on 16mm hapnikukindel
 - Tuletõkke tarindist läbi minevad torud vahelagedes ja seintes tihendada tuldõkestava materjaliga. Plastmasstorude puhul CP611A – plast (paisuv tihendamis mass).Küttetorud, mis läbivad seinu ja vahelagesid paigaldada hülssidesse. Lähimineku tihendada materjaliga, mis ei nõrgesta piirete tulipüsivust.
 - Magistraaltorustik monteeritakse teraspresstorudest,
 - Magistraaltorustikele tuleb anda kalle i=0,003 tühjenduse suunas.
 - Põrandakütte torustik on hapnikudifusioonikindel torustik, nt evalPEX.
 - Torustiku asukoht ja aukude puurimine täpsustada kohapeal.



Muudatus	Arv	Kirjeldus	Nimi	Kuupäev
Objekti tellija	Helina Aasmaa		Objekti nimetus Üksikelamu	
Tellijä esindaja				
Insener	Taavi Lepp		Objekti aadress Meruski 27, Tartu linn, Tartu maakond	
Insener				
Vastutav spetsialist	Taavi Lepp		Joonise nimetus Küte, 1.korrus	
MTR - Projekteerimine: EEP003926				
Nullenergia OÜ www.nullenergiaprojekt.ee info@nullenergiaprojekt.ee +372 53328261 Teguri 45c, Tartu				
Stadium	Töö nr.	Eriala	Joonise nr.	Muudatus
PP	2158	KV	KV-01	-
Kuupäev 21.05.2021			Mõõtkava	1:100



Joonetüüp	Kirjeldus
	Lõikest allpool nähtamatu toru (Põrandas või alumise korruse lae all)
	Lõikest allpool tähtav toru (Põranda või seina kohal)
	Lõikest ülevalpool nähtamatu toru (Ripp-lae taga)
	Lõikest ülevalpool nähtav toru (Lae all)

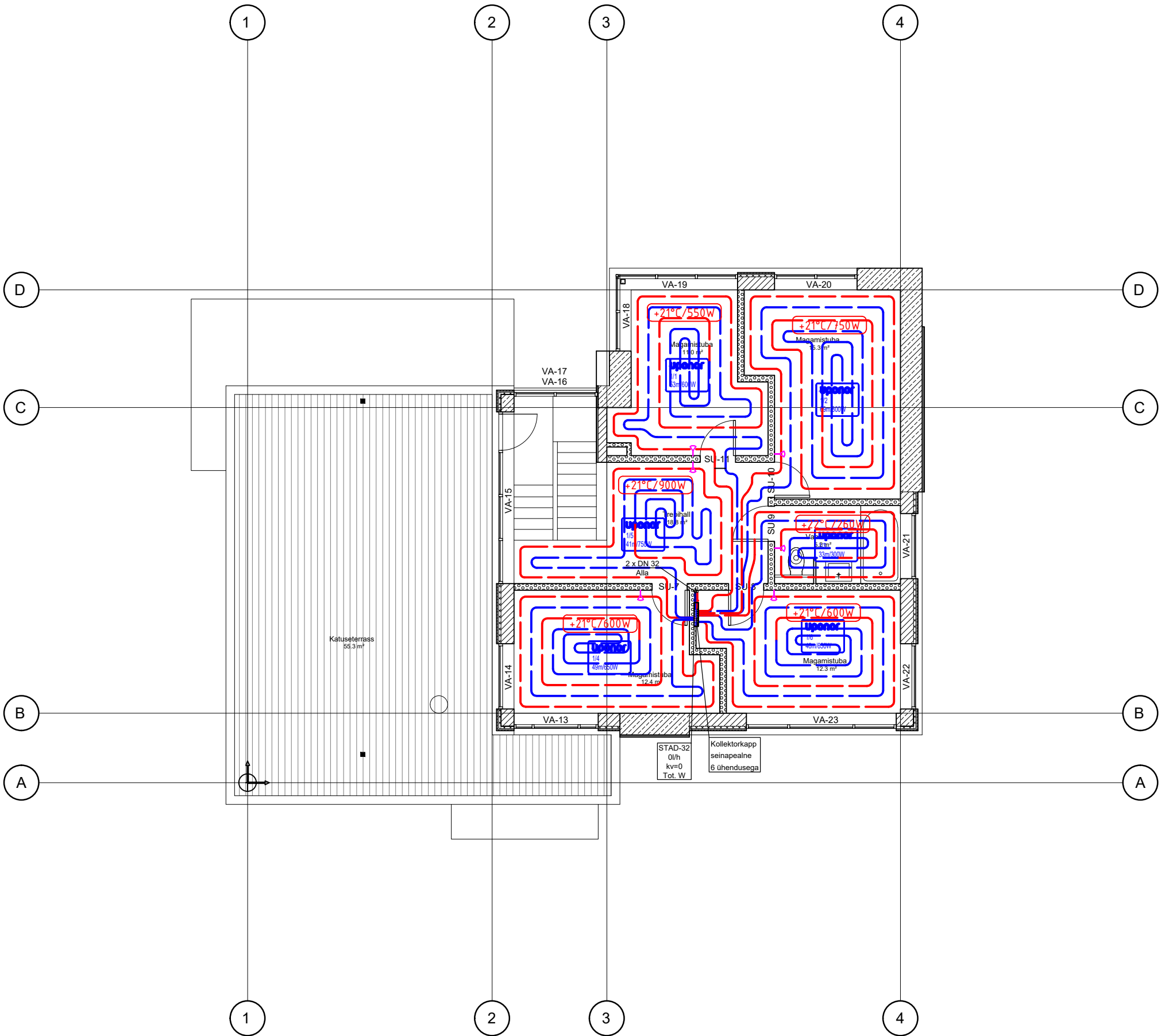
Süsteemi tähised:	
	SP – Sisepuhkeõhukanal
	VT – Väljatõmbeõhukanal
	H – Heitõhukanal
	V – Väliõhukanal

Tingmärgid:	
	Sisepuhkeelement
	Sisepuhkeelement ning seda läbiv õhuvooluhulk
	Väljatõmbelement
	Väljatõmbelement ning seda läbiv õhuvooluhulk
	Müra summuti
	Vajalik siirdeõhu liikumise suund
	Tagasisvooluklapp
	Tagasisvooluklapp läbimõõduga 125
	Tuletõkkeklapp
	Reguleerklapp
	Reguleerklapp läbimõõduga 125
	Tuletõkkeklapp läbimõõduga 125
	Õhukanali läbimõõt ja isolatsiooni paksus
	Pliidikubu

Märkused:

- Joonist tuleb käsitleda koos ülejäänud projekti materjaliga.
- Torustiku kõrgused täpsustada kohapeal.
- Õhuvõtukanalid isoleeritakse 100mm paksuse koorik mineraalvilla isolatsiooniga. Heitõhukanal isoleeritakse 50mm paksuse koorik mineraalvilla isolatsiooniga.
- Kõikide õhukanalite läbiminekuete tuletõkkepiiretes tuleb paigaldada tuletõkkeklapid ja õhukanalite läbiminekuete avad tihendada Eesti Päästeameti poolt kooskõlastatud segudega selleks volitatud firmade poolt.
- Õhukanalitele paigaldada puhastusluugid nii, et oleks võimalik puhastada iga 8m tagant. Puhastusluugid tuleb monteerida iga tuletõkkeklapi juurde.
- Jaotuskanalid on sama läbimõõduga, mis õhujaotuselemendid.

Muudatus	Arv	Kirjeldus	Nimi	Kuupäev			
Objekti tellija	Helina Aasmaa		Objekti nimetus				
Tellija esindaja			Üksikelamu				
Insener	Taavi Lepp		Objekti aadress				
Insener			Meruski 27, Tartu linn, Tartu maakond				
Vastutav spetsialist	Taavi Lepp		Joonise nimetus				
MTR - Projekteerimine: EEP003926			Ventilatsioon, 1.korrus				
Nullenergia OÜ www.nullenergiaprojekt.ee info@nullenergiaprojekt.ee +372 53328261 Teguri 45c, Tartu			Staadium	Töö nr.	Eriala	Joonise nr.	Muudatus
			PP	2158	KV	KV-02	-
			Kuupäev	21.05.2021	MõõtKava	1:100	

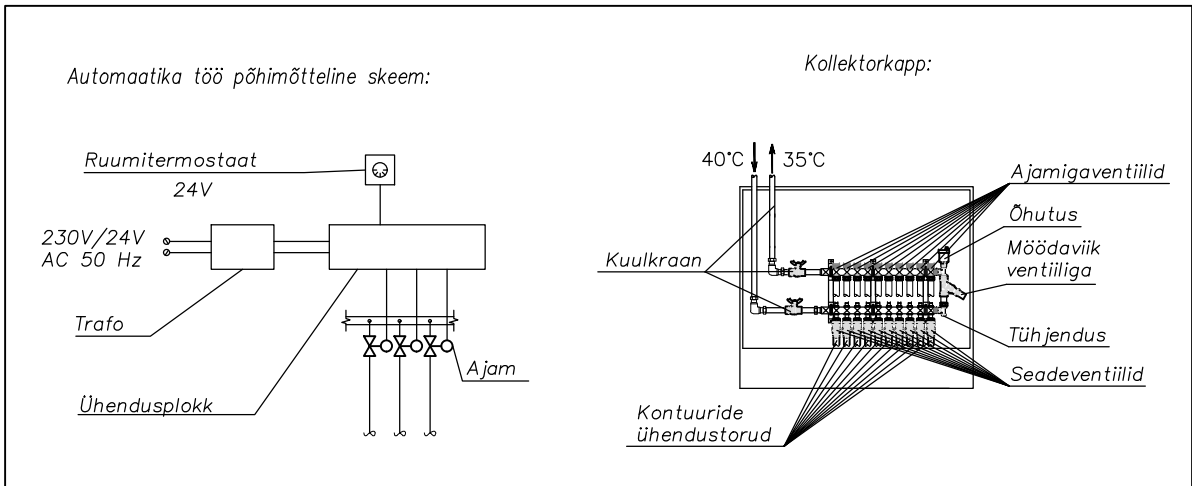


Joonetüüp	Kirjeldus
	Lõikest allpool nähtamatu toru (Põrandas või alumise korruse lae all)
	Lõikest allpool tähtav toru (Põranda või seina kohal)
	Lõikest ülevalpool nähtamatu toru (Ripplae taga)
	Lõikest ülevalpool nähtav toru (Lae all)

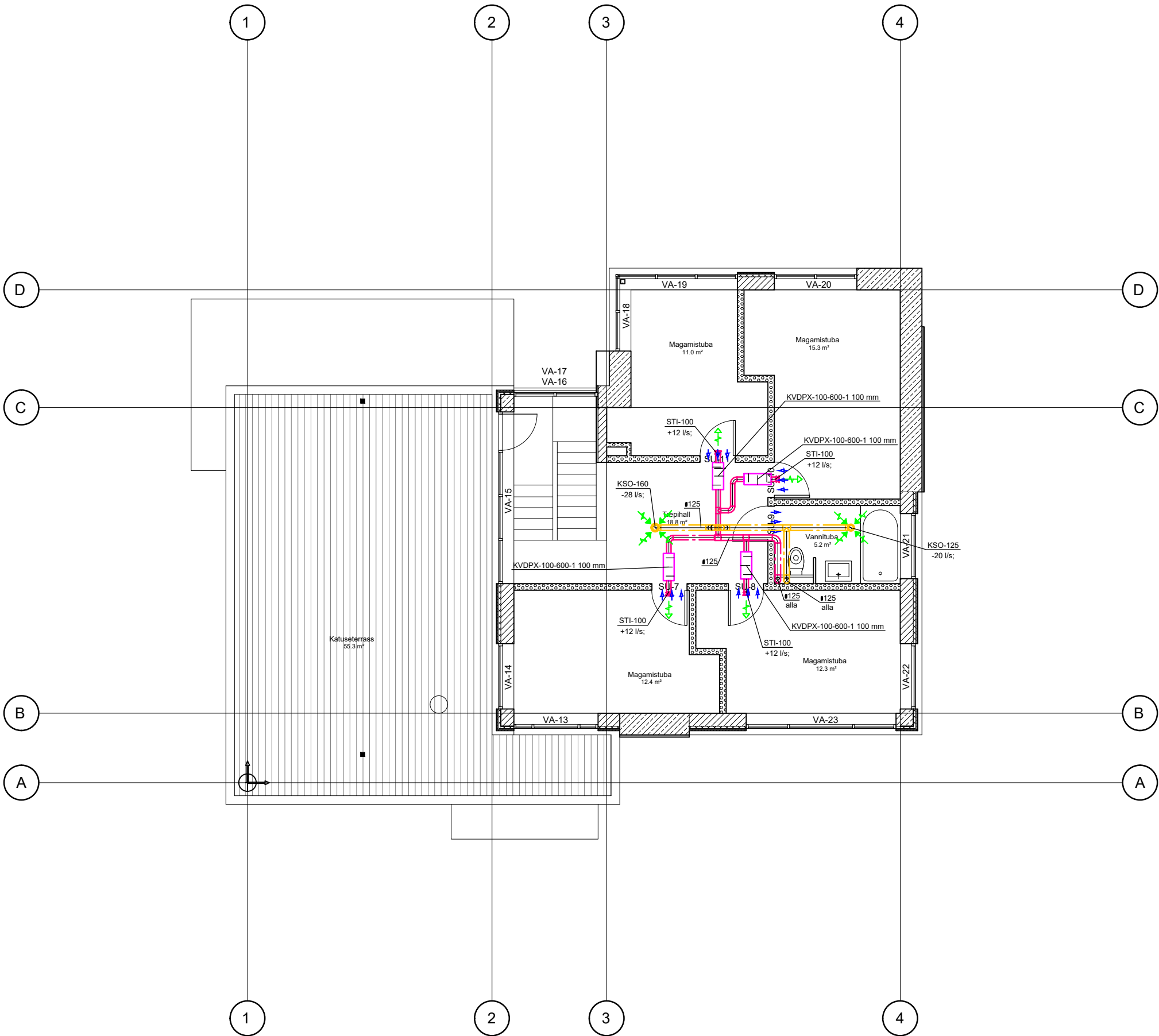
Süsteemi tähised:	
	Põrandakütte pealevoolutoru
	Põrandakütte tagasivoolutoru

Tingmärgid:	
	Küttekontuur
	Küttekontuuri nimi kontuuri võimsus ja vooluhulk kontuuri pikkus ja toru läbimõõt kontuuri samm
	Kollektorkapi asukoht
	Liiniseadeventiili suurusega DN15 ventiili läbiv vooluhulk ventiili läbiv kogu küttevõimsus
	Küttetoru läbimõõduga 16mm, mis on kaetud 40mm paksuse koorik isolatsiooniga
	Ruumi arvutuslik temperatuur ja soojuskadu
	Ruumikontroller

- Märkused:
- Jooniseid tuleb käsitleda koos ülejäänud projekti materjaliga.
 - Küttetorustike kõrgematesse kohtadesse on ette nähtud paigaldada automaatsed õhuärastusventiilid.
 - Põrandaküttetoru on 16mm hapnikukindel
 - Tuletõkke tarindist läbi minevad torud vahelagedes ja seintes tihendada tuldõkestava materjaliga. Plastmasstorude puhul CP611A – plast (paisuv tihendamismass).Küttetorud, mis läbivad seinu ja vahelagesid paigaldada hülssidesse. Lähimineku tihendada materjaliga, mis ei nõrgesta piirete tulipüsivust.
 - Magistraaltorustik monteeritakse teraspresstorudest,
 - Magistraaltorustikele tuleb anda kalle i=0,003 tühjenduse suunas.
 - Põrandakütte torustik on hapnikudifusioonikindel torustik, nt evalPEX.
 - Torustiku asukoht ja aukude puurimine täpsustada kohapeal.



Muudatus	Arv	Kirjeldus	Nimi	Kuupäev		
Objekti tellija	Helina Aasmaa		Objekti nimetus Üksikelamu			
Tellijä esindaja						
Insener	Taavi Lepp		Objekti aadress Meruski 27, Tartu linn, Tartu maakond			
Insener						
Vastutav spetsialist	Taavi Lepp		Joonise nimetus Küte, 2.korrus			
MTR - Projekteerimine: EEP003926						
Nullenergia OÜ www.nullenergiaprojekt.ee info@nullenergiaprojekt.ee +372 53328261 Teguri 45c, Tartu						
		Stadium	Töö nr.	Eriala	Joonise nr.	Muudatus
		PP	2158	KV	KV-03	-
Kuupäev 21.05.2021			Mõõtkava 1:100			



Joonetüüp	Kirjeldus
	Lõikest allpool nähtamatu toru (Põrandas või alumise korruse lae all)
	Lõikest allpool tähtav toru (Põranda või seina kohal)
	Lõikest ülevalpool nähtamatu toru (Ripplae taga)
	Lõikest ülevalpool nähtav toru (Lae all)

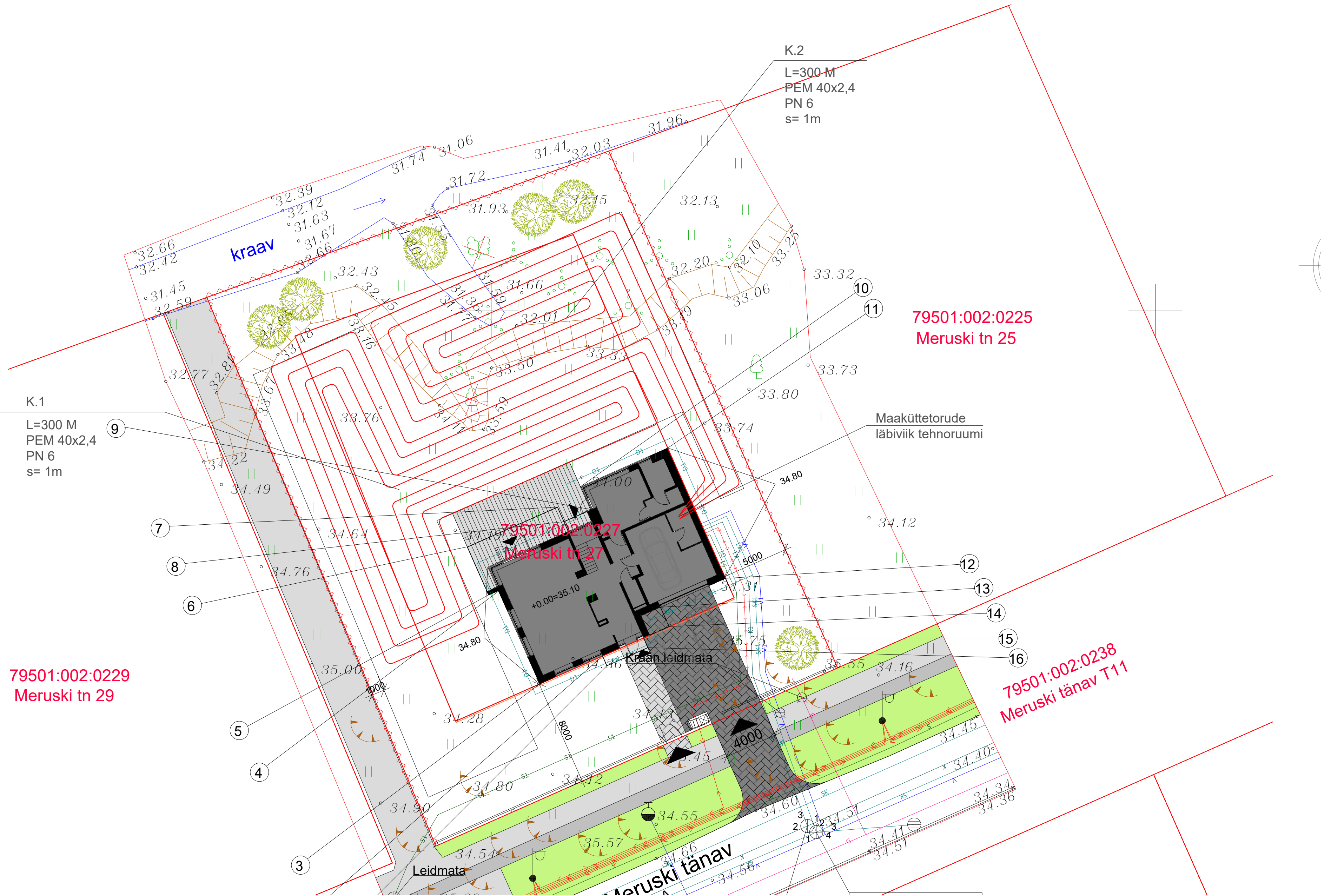
Süsteemi tähised:	
	SP – Sissepuhkeõhukanal
	VT – Väljatõmbeõhukanal
	H – Heitõhukanal
	V – Väliõhukanal

Tingmärgid:	
	Sissepuhkeelement
	Sissepuhkeelement ning seda läbiv õhuvooluhulk
	Väljatõmbeelement
	Väljatõmbeelement ning seda läbiv õhuvooluhulk
	Müra summuti
	Vajalik siirdeõhu liikumise suund
	Tagasivooluklapp
	Tagasivooluklapp läbimõõduga 125
	Tuletõkkeklapp
	Reguleerklapp
	Reguleerklapp läbimõõduga 125
	Tuletõkkeklapp läbimõõduga 125
	Õhukanali läbimõõt ja isolatsiooni paksus
	Pliidikubu

Märkused:

- Joonist tuleb käsitleda koos ülejäänud projekti materjaliga.
- Torustiku kõrgused täpsustada kohapeal.
- Õhuvõtukanalid isoleeritakse 100mm paksuse koorik mineraalvilla isolatsiooniga. Heitõhukanal isoleeritakse 50mm paksuse koorik mineraalvilla isolatsiooniga.
- Kõikide õhukanalite läbiminekutele tuletõkkepiiretes tuleb paigaldada tuletõkkeklapid ja õhukanalite läbiminekute avad tihendada Eesti Päästeameti poolt kooskõlastatud segudega selleks volitatud firmade poolt.
- Õhukanalitele paigaldada puhastusluugid nii, et oleks võimalik puhastada iga 8m tagant. Puhastusluugid tuleb monteerida iga tuletõkkeklapi juurde.
- Jaotuskanalid on sama läbimõõduga, mis õhujaotuselemendid.

Muudatus	Arv	Kirjeldus	Nimi	Kuupäev	
Objekti tellija	Helina Aasmaa		Objekti nimetus Üksikelamu		
Tellijä esindaja					
Insener	Taavi Lepp		Objekti aadress Meruski 27, Tartu linn, Tartu maakond		
Insener					
Vastutav spetsialist	Taavi Lepp		Joonise nimetus Ventilatsioon, 2.korrus		
MTR - Projekteerimine: EEP003926					
Nullenergia OÜ www.nullenergiaprojekt.ee info@nullenergiaprojekt.ee +372 53328261 Teguri 45c, Tartu					
Staadium	Töö nr.	Eriala	Joonise nr.	Muudatus	
PP	2158	KV	KV-04	-	
Kuupäev 21.05.2021			Mõõtkava 1:100		



K.1
L=300 M
PEM 40x2,4
PN 6
s= 1m

K.2
L=300 M
PEM 40x2,4
PN 6
s= 1m

79501:002:0229
Meruski tn 29

79501:002:0227
Meruski tn 27

79501:002:0225
Meruski tn 25

79501:002:0238
Meruski tänava T11

Muudatus	Arv	Kirjeldus	Nimi	Kuupäev
Objekti tellija	Helina Aasmaa		Objekti nimetus Üksikelamu	
Tellija esindaja				
Insener	Taavi Lepp		Objekti aadress Meruski 27, Tartu linn, Tartu maakond	
Insener				
Vastutav spetsialist	Taavi Lepp		Joonise nimetus Küte, maakütte väliskollektori skeem	
MTR - Projektteerimine: EEP003926				
Nullenergia OÜ www.nullenergiaprojekt.ee info@nullenergiaprojekt.ee +372 53328261 Teguri 45c, Tartu				
Stadium	Töö nr.	Eriala	Joonise nr.	Muudatus
PP	2158	KV	KV-05	-
Kuupäev 21.05.2021		Mõõtkava 1:200		

Torustike isolatsioon, lisa 1

ISOLATSIOONIMATERJALID:

Aa- isolatsioonikoorik, PV-E
Ac- isolatsioonikoorik, PV-AE
Ba- lamellmatid, kivivill, Al- paber, PV-LAM
Bb- võrkmatt, kivivill, PV-80-VM
Bc- võrkmatt, kivivill, Al-foolium, PV-80-AVM
Bd- võrkmatt, PV-100-VM
Ef- suletud pooridega sünt.kummi

KATTEMATERJALID:

10- kuumtsingitud terasleht
16- roostevabast terasest leht
17- happekindel terasleht SFS 725
12- alumiiniumleht
6- PVC-leht
K- aurutõke

MÄRKUSED TORUSTIKE KOHTA

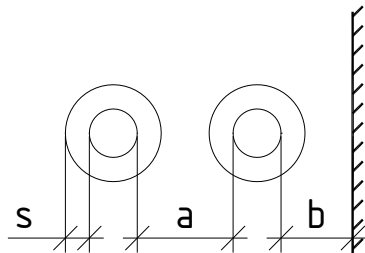
1- Armaflex- lint või leht sise- ja välispinnad
2- tehases valmistatud isolatsioonielement
3- alla DN 50 ventiile ei isoleerita
4- kuivas ruumis isol. vaid ülemisel korrusel
5- plastkattega haruühendusi ei isoleerita
6- plastkanalisatsioonitorud varusta heliisolatsiooniga

ÜLDIST: Täiendavalt vt. isolatsioonimaterjalide ja paigaldamise eeskirjade ning isoleerimata jäetavate torustike ja seadmete kohta RYL 2002.

Ruum/Isol. Objekt	Gaasi- ja el. katla isol.. Max. 120°C	Küte Max.80°C	Jahutus Alla +14°C	Jahutus Üle +14°C	Soojustagasti vahesoojus- kandja Min -3°C	Külm vesi Min 5°C	Soe vesi Max 55°C	Külma- kandja torustik Min -22°C	PVC ja PP torudest heitvesi ja vihmavesi	Malm- torudest vihmavesi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
- Soojusvahetid ja Mahutid	Bb 60+	Bb 60 6 ehk Ee 100 6	Ef 2x9		Ef 2x9	Bc2x60 6 K	Bc2x60 6			
- Pumbad - Ventiilid jm.	Bc 60 10 Aa 25 10	Aa 23 6/3)	1) Ef 13	Ef 9	1) Ef 13	1) Ac 21 6 K	Aa 22 6/3)	Ef 2x9 1) Ef 13		
Torustikud tehnilistes ruumides	Aa 25 10	Aa 23 6	Ef 13	Ef 9	Ef 13	Ac 21 6 K	Aa 22 6	Ef 13		
Nähtavad torustikud, kuivad ruumid	Aa 25 10	Aa 23 6	Ef 13	Ef 9	Ef 13	Ac 21 6 K	Aa 22 6	Ef 13	Bd 50 6/6)	Ef 2x9/4)
Nähtavad torustikud, niisked ruumid	Aa 25 10	Aa 23 6	Ef 13	Ef 9	Ef 13	Ac 21 6 K	Aa 22 6 K	Ef 13	Bd 50 6K/6)	Ef 2x9
Mittenähtavad torustikud, kuivad ruumid	Aa 25 10	Ac 23	Ef 13	Ef 9	Ef 13	Ac 21 K	Ac 22	Ef 13	Bd 50/6)	Ef 2x9/4)
Mittenähtavad torustikud, niisked ruumid	Aa 25 10	Ac 23	Ef 13	Ef 9	Ef 13	Ac 21 K	Ac 22	Ef 13	Bd 50 6/6)	Ef 2x9
Konstruksioonis olevad torustikud		Ef 13				Ef 13 5)	Ef 13 5)			Ef 2x9

EHITUSKIRJELDUS

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Õues olevad torustikud	2)	2)				2)	2)	Ef 13 6		Ac 22 10
Seintest läbiviigud	Aa 25 10	Aa 23 6	Ef 13 6	Ef 9 6	Ef 13 6	Ac 21 6 K	Ac 22 6	Ef 13	Bd 50 10/6)	Ef 2x9 10
Torustikud tehnilistes ruumides										
Torustikud ventilatsioonishahtides	Aa 25 6	Aa23	Ac 21 K	Ac 21 K	Ac 21 K	Ac 21 K	Aa 22	Ac22 K	El60	Ac 21K



TORU DN	ISOLATSIOONI PAKSUS JA TORUDE VAHEKAUGUSED mm					
	Seeria 21	Seeria 22	Seeria 23	Seeria 24	Seeria 25	Seeria 26
	s a b	s a b	s a b	s a b	s a b	s a b
10...49	20 90 60	30 110 70	40 130 80	50 150 90	60 170 100	80 210 120
50...89	30 110 70	40 130 80	50 150 90	60 170 100	80 210 120	100 260 140
90...169	40 130 80	50 150 90	60 170 100	80 210 120	100 260 140	120 300 170
170...324	50 150 90	60 170 100	80 210 120	100 260 140	120 300 170	140 340 190
325...714	60 170 100	80 210 120	100 260 140	120 300 170	140 340 190	160 380 210

EHITUSKIRJELDUS

ÕHUKANALID JA ISOLATSIOON, lisa 2

ISOLATSIOONI KLASSID:			KATTEMATERJALID:				
Be-vörkmatid, kivivill, PV-Al			Zn-kuumtsingitud terasleht				
Ba-lamellmatid, kivivill, Al-paber, PV-LAM			Rfe-roostevabast terasest leht				
Bb-vörkmatt, kivivill, PV-80-VM			Hfe-happekindel terasleht SFS 725				
Bc-vörkmatt, kivivill, Al-foolium, PV-80-AVM			Al-alumiiniumleht				
			PVC-PVC plastleht				
			PP-polüpropüleen				
			FeZn-tsingitud terasplekk				
ISOLATSIOON JA KATTEMATERJALID							
TOOTERÜHM	SOOJUSISOLATSIOON SI	TULEISOLATSIOON EI	KATTEMATERJAL	PLASTIKKATE (T<70 °C) P	PLEKK-KATE		
Nähtavad õhukanalid: -kattega -katteta	Be Ba	Bb Bc					
Mittenähtavad õhukanalid	Be	Bc					
Välisõhus olevad kanalid	Ba	Bc	Zn				
				PVC	FeZn (0,5 mm)		
VENTILATSIOONIKANALID							
TOOTERÜHM	LÄBIMÕÖT		MATERJAL	PAKSUS mm	LIITUMIS- TÜÜP	VIIMISTLUS	MÄRKUSED
	min	max					
Spiraalõmblusega kuumtsingitud	100	315	FeZn	0,5	Ku, F, Lt		
	400	800	FeZn	0,7	Ku, F, Lt		
	1000		FeZn	1,0	Ku, F, Lt		
Polüpropeenist õhukanal	100 200	160 560			Ku Ku		Sinine
Spiraalõmblusega ja kandilised, äratõmme grillilt, ahjudelt			FeZn	2,0			
Kandilised, kuumtsingitud		250	FeZn	0,5	F, Li	KI	Lühema külje mõõt
		800	FeZn	0,7	F, Li	KI	
	1000		FeZn	1,0	F, Li	KI	
TULETÕKKEISOLATSIOONI PAKSUSED							
Ümar				Kandiline			
Toru läbimõõt	EI30	EI60	EI120	Toru mõõtmed	EI30	EI60	EI120
Ø100	40	50	100	200x100	40	60	100
Ø125	40	50	100	200x200	50	60	100
Ø160	40	60	100	300x100	40	60	100
Ø200	50	60	100	300x300	50	80	140
Ø250	50	80	100	400x100	40	60	100
Ø315	50	80	140	400x200	50	80	140
Ø400	50	100	140	400x400	50	100	140
Ø500	60	100	140	500x200	50	80	140
Ø630	60	100	180	500x300	50	100	140
Ø800	60	100	180	500x400	60	100	140
Ø1000	60	100	180	600x200	50	90	140
				600x300	50	100	140
				600x500	60	100	180
				800x200	50	80	140
				800x300	60	100	140
				800x400	60	100	180

EHITUSKIRJELDUS

MINIMAALSED SOOJUSISOLATSIOONI PAKSUSED

SISSEPUHE

Ümar

Toru läbimõõt	Δt 30	Δt 40	Δt 50
Ø100	30	50	50
Ø125	50	50	80
Ø160	50	50	80
Ø200	50	80	80
Ø250	50	80	100
Ø315	50	100	100
Ø400	50	100	100
Ø500	50	100	100
Ø630	80	100	100
Ø800	80	100	100
Ø1000	80	100	100
Ø1250	100	100	120

Kandiline

Toru mõõtmed	Δt 30	Δt 40	Δt 50
Kõik mõõdud	100	100	100

SISSEPUHE (JAHUTUS)

Ümar

Toru läbimõõt	
Ø100...160	20
Ø200...315	30
Ø400...1250	50

Kandiline

Toru mõõtmed	
400...2000x600...1600	30
Kõik ülejäänud mõõdud	50

ÕHUVÕTT

Ümar

Toru läbimõõt	Δt 30	Δt 40	Δt 50
Ø100	50	50	60
Ø125	50	50	80
Ø160	50	60	80
Ø200	50	60	80
Ø250	50	60	80
Ø315	50	80	80
Ø400	50	80	100
Ø500	60	80	100
Ø630	60	80	100
Ø800	60	80	100
Ø1000	80	100	120
Ø1250	80	100	120

Kandiline

Toru mõõtmed	Δt 30	Δt 40	Δt 50
Kõik mõõdud	50	60	80

VÄLJAVISE/VÄLJATÕMME

Ümar

Toru läbimõõt	Δt 20...30	Δt 40...50
Kõik mõõdud	20	30

Kandiline

Toru mõõtmed	Δt 20...30	Δt 40...50
Kõik mõõdud	20	30

MÄRKUSED:

- Kõikide õhukanalite minimaalsed paigalduskaugused teistest kommunikatsioonidest, õhukanalitest ja ehituslikest konstruktsioonidest on 40 mm.
- Siseruumides nähtavad isoleeritud õhukanalid (va ripplagede taga olev torustik) katta PVC-ga. Juhul kui ripplagi on läbipaistva konstruktsiooniga, tuleb ka ripplae taga olev isoleeritud õhukanal katta PVC-ga.
- Katusel olevad isoleeritud õhukanalid tuleb katta tsingitud plekiga.
- PVC ja kattepleki värvus tuleb kooskõlastada tellijaga.

 <i>Nullenergia</i>	Insener:	Taavi Lepp	Nimetus	Meruski 27 üksikelu		KV seadmete loetelu, lisa 3		
			Aadress	Meruski 27, Tartu linn, Tartu maakond				
	Vastutav spetsialist:	Taavi Lepp	Kuupäev	Projekti nr.		Staadium	Tähis	Osa
		/allkirjastatud digitaalselt/	21.05.2021	2158		Põhiprojekt	A	KV

Ventilatsiooniseade																					
Süsteemi nr.	Seadme nimetus	Teenindatavad ruumid	Seadme asukoht	Õhuhulk		Rõhukadu	Ventilaatori mootor				Klapp	Filter	Soojusvaheti tüüp	Kasutegur %	Ringlusõhk	Eelküttepatarei		Järelküttepatarei		Jahutuspatarei	
				l/s			Pa	N kW	V/f	SFP						Märkused	Q kW	Märkus	Q kW	Märkus	Q kW
SV-1	Soojustagastusega agregaat, nt Komfovent Domekt R 450 V	Terve hoone	Tehnoruum	Sissepuhe	112	100	0.1	230/1	≤1,3	EC-mootor	JA	F7	Rooror	86	-	-	-	1	elekter	-	-
				Väljatõmme	112	100	0.1				JA	M5									

			Objekti nimetus: Meruski 27, üksikelamu			
			Objekti aadress: Meruski 27, Tartu linn, Tartu maakond			
			Töö nr: 2158		Staadium: põhiprojekt	
			Kuupäev: 21.05.2021		KV-osa	
Insener: Taavi Lepp			Ventilatsiooni materjalide spetsifikatsioon, lisa 4			
Vastutav spetsialist: Taavi Lepp						
/allkirjastatud digitaalselt/						
NR	NIMETUS	MÕÖDUD	SEADME MARK	KOGUS	ÜHIK	MÄRKUSED
1	Õhukanal	100	SR-100	20,9	m	
2	Õhukanal	125	SR-125	44,4	m	
3	Õhukanal	160	SR-160	1,5	m	
4	Õhukanal	200	SR-200	11	m	
5	Õhuvõtured	300x300	USS/I-300-300	1	tk	
6	Sisepuhkeelement	100	STI-100	7	tk	
7	Sisepuhkeelement	160	STI-160	1	tk	
8	Väljatõmbeelement	100	KSO-100	4	tk	
9	Väljatõmbeelement	125	KSO-125	2	tk	
10	Kubu	125	Kubu	1	tk	
11	Väljatõmbeelement	160	KSO-160	1	tk	
12	Heitõhurest	200x200	USS/I-200-200	1	tk	
13	Heitõhurest	300x300	USS/I-300-300	1	tk	
14	Mürasummutaja	100	KVDPX-100-600-1	7	tk	
15	Mürasummutaja	200	KVDPX-200-1000-1	2	tk	
16	Isolatsioon	Mõõta jooniselt				

			Objekti nimetus: Meruski 27, üksikelamu			
			Objekti aadress: Meruski 27, Tartu linn, Tartu maakond			
			Töö nr: 2158		Stadium: põhiprojekt	
			Kuupäev: 21.05.2021		KV-osa	
Insener: Taavi Lepp					Kütte materjalide spetsifikatsioon, lisa 5	
Vastutav spetsialist: Taavi Lepp			/allkirjastatud digitaalselt/			
NR.	NIMETUS	MÖÖTMED	MARK	KOGUS	ÜHIK	MÄRKUSED
1	Polüetüleentoru	25	evalPEX	27,4	m	
2	Polüetüleentoru	32	evalPEX	25,9	m	
3	Polüetüleentoru	50	evalPEX	0,6	m	
4	Põrandaküttetoru	16	pePEX	808,7	m	
5	Reguleerventiil	25	STAD	3	tk	
6	Reguleerventiil	32	STAD	1	tk	
7	Kollektor	Põrandaküttekollektor 5-le kontuurile (komplektis kontuuride reguleerventiilid ja sulgarmatuur, õhutus- ja tühjenduskraan, täiturmootorid) seinapealne		1	tk	
8	Kollektor	Põrandaküttekollektor 6-le kontuurile (komplektis kontuuride reguleerventiilid ja sulgarmatuur, õhutus- ja tühjenduskraan, täiturmootorid) seinapealne		2	tk	
9	PEM 40x2,4		Maakütte toru	450	m	
10	Isolatsioon	Mõõta jooniselt				