

Seletuskiri

1. HOONE KÜTTEPAIGALDIS

1.1. Üldandmed

1.1.1. Projekteerimistöö piiritus

Projektis on lahendatud olemasoleva korterelamu küttesüsteemi ja katlamaja soojusvarustuse rekonstrueerimine.

1.1.2. Alusdokumendid

1.1.2.1. Lähteandmed

- * Tellija lähteülesanne.
- * PI Kommunaalprojekt. Kütte kapitaalremondi projekt. Töö nr T-613-67 (1967.a.)
- * Korterelamu tehnosüsteemide rekonstrueerimine. Hoone veevarustus ja kanalisatsioon.

1.1.2.2. Ehitusuuringud

Puuduvad.

1.1.2.3. Normdokumendid

Ehitusseadustik ¹	
Majandus- ja taristuministri 17.07.2015.a. määrus nr 97	Nõuded ehitusprojektile ¹
Ettevõtlus- ja infotehnoloogiaministri 11.12.2018.a. määrus nr 63	Hoone energiatõhususe miinimumnõuded ¹
Siseministri 30.03.2017.a. määrus nr 17	Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded ja nõuded tuletõrje veevarustusele
EVS 932:2017	Ehitusprojekt
EVS-EN 15251:2007/AC:2012	Sisekeskkonna algandmed hoonete energiatõhususe projekteerimiseks ja hindamiseks, lähtudes siseõhu kvaliteedist, soojuslikust mugavusest, valgustusest ja akustikast.
EVS 916:2012	Sisekeskkonna algandmed hoonete energiatõhususe projekteerimiseks ja hindamiseks, lähtudes siseõhu kvaliteedist, soojuslikust mugavusest, valgustusest ja akustikast. Eesti rahvuslik lisa standardile EVS-EN 15251:2007
EVS-EN 12831-1:2017	Energy performance of buildings - Method for calculation of the design heat load - Part 1: Space heating load, Module M3-3

EVS-EN ISO 6946:2017	Hoonete piirdetarindid ja komponendid. Soojustakistus ja soojusläbivus. Arvutusmeetodid.
EVS-EN 12828:2012+A1:2014	Hoonete küttesüsteemid. Vesiküttesüsteemide projekteerimine.
EVS 844:2016	Hoonete kütte projekteerimine
EVS 812-1:2017	Ehitiste tuleohutus. Osa 1: Sõnavara.
EVS 812-3:2018	Ehitiste tuleohutus. Osa 3: Küttesüsteemid
EVS 812-7:2008/AC:2011	Ehitiste tuleohutus. Osa 7: Ehitistele esitatava põhinõude, tuleohutusnõude tagamine projekteerimise ja ehitamise käigus.
EVS 842:2003	Ehitiste heliisolatsiooninõuded. Kaitse müra eest
EVS 860:2015	Tehniliste paigaldiste termiline isoleerimine. Torustikud mahutid ja seadmed. Soojusisolatsiooni teostus.
EVS 860-1:2010	Tehniliste paigaldiste termiline isoleerimine. Osa 1: Torustikud, mahutid ja seadmed. Isolatsioonimaterjalid ja -elemendid.
EVS 860-7:2008	Tehniliste paigaldiste termiline isoleerimine. Osa 7: Torustikud mahutid ja seadmed. Katete ja tugi-konstruktsioonide materjalid
98/37/EC	Seadmedirektiiv
RYL 2002 osa I	Hoone tehnosüsteemide ehitustööde üldised kvaliteedinõuded.

1.2. Olemasolev

korterelamu on 5-e korruseline 95 eluruumi ja 9 mitteiluruumiga elamu.

Hoone soojusvarustus on lokaalse gaasikatlama ja baasil. Toode tud soojusenergiat kasutatakse hoone kütmiseks. Soe vesi valmistatakse korterites lokaalsete gaasiveesoojendite või elektriboileritega. Katlamaja paikneb elamu keldris. Küttesüsteemi soojuskandja temperatuuri reguleeritakse katlamajas.

Hoones on ülaltjaotusega 1-toru küttesüsteem. Pealevoolu magistraaltorustik paikneb pööningul ja tagasivoolutorustik hoone keldri perimeetril. Hoone paremas tiivas puudub kelder. Küttepüstikud paiknevad avatuna ruumide seintel. Hoones on loomuliku väljatõmbega ventilatsioon.

1.3. Välisõhu arvutuslikud parameetrid

Talvine arvutuslik välisõhutemperatuur	-21°C
--	-------

Sisekliima parameetrid

Ruumide sisetemperatuurid: Tuba, köök	+21 °C
Trepikoda	+17 °C
Kontor	+21 °C
Kauplus	+20 °C
Ladu	+20 °C

Õhuvahetuse tingimuseks on arvestatud sisse võetav välisõhk elu- ja magamistubadesse +0,6 l/(s*m²), mis vastab sisekliima klass III vastavalt EVS-EN 15251:2007.

Ruumide temperatuuri reguleerimine toimub igas ruumis eraldi pluss tsentraalne kvalitatiivne reguleerimine.

1.5. Keskkonnaklass

Küte

Avatud paigaldusega terastorud köetavates ruumides C1

Alumiinium-foolium kattega soojusisolatsiooniga kaetud terastorud keldris ja pööningul C1

Isoleerimata terastorud pööningul ja kütmata ruumides C3

Siseruumides paiknevate seadmete ja torustiku värvikihi paksus on minimaalselt 80 µm.

1.6. Soojusallikas

1.6.1. Soojuskoormused

Hoone soojuskoormused:	soe tarbevesi	226 kW
	<u>küte</u>	<u>464 kW</u>
	kokku	690 kW

1.6.2. Soojusallika liik

Hoone soojusallikaks on projekteeritud gaasi kondensaatkatel, mis kasutab kütuseks maagaasi.

1.6.3. Töövõtu piirid

Gaasikatla hange ja paigaldus, põlemisõhu varustus ja suitsugaaside ärajuhtimine kuuluvad gaasitööde hankesse. Vt. projekti gaasipaigaldise osa.

1.6.4. Katlasüsteemi projekteeritud kasutusiga

Katlasüsteemi üldine tööiga on kuni 50 a. See eeldab süsteemi juhendikohast korrapärast hooldust ja lühema tööeaga seadmete asendamist.

Üksikute seadmete tööiga on erinev ning kogu süsteemi vajalik tööiga tagatakse üksikute komponentide väljavahetamisega. Põhiseadmete tööiga:

Tsirkulatsioonipumbad	15 a.
Paisupaagid ja kaitseklapid	20 a.

Ajamiga ventiilid	15 a.
Terastorud	50 a.

1.6.5. Gaasikatel

Katlaruumi paigaldatakse kahest katlast (De Dietrich C 330-430 ECO) koosnev moduleerivate põletitega gaasi kondensaatkatel De Dietrich C 630-860 ECO.

Gaasi kondensaatkatla tööparameetrid:

Gaasikatla väljundvõimsus P (80/60°C)	690 kW
Gaasikatla nominaalvõimsus P _{nom} (80/60°C)	123-790 kW
Kasutegur η 80/60 °C võimsusel Q _{max}	98,2%
Soojuskandja / max töötemperatuur T	Vesi / 90 °C
Maksimaalne lubatud töö rõhk	7 bar
Minimaalne lubatud töö rõhk	0,8 bar
Projekteeritud süsteemi töö rõhk	4 bar

Katlad väljastavad soojuskandjat püsiva temperatuuriga 85°C, soojuskandja arvestuslik temperatuurigradient 85/65°C. Katla peavee voolu temperatuuri hoitakse ja juhitakse katla automaatikaga. Ühe katla katlaringi veevooluhulk q=17,2 m³/h. Kummalegi katlale paigaldatakse katlaringi tsirkulatsioonipump, sulgarmatuurid ja sõelfilter. Katlad ühendatakse torustikuga lõdvikute abil.

1.6.6. Katla ohutusseadmed

Katlad töötavad tavaolukorras automaatsuhtimisel. Vajadusel või remonditööde tegemise ajaks on võimalik üle minna käsitsijuhtimisele, samuti peab olema võimalik katlamaja käsitsi seista.

Küttesüsteemi töövõtu mahus paigaldatakse mõlemale C 330-430 katlale lisaks katla komplektis olevatele ohutus ja kaitseseadmetele:

- 1) Ülerõhu vedrukaitseklapp – DN40; 4 bar – 1tk.
- 2) Mittetagastuv kaitsetermostaat 95°C – 1tk.
- 3) Maksimaalrõhu releed (seadistatakse töösurvele 4,0 bar) – 2tk. Rakendumisel seiskavad põleti.
- 4) Minimaalrõhu rele (seadistatakse töösurvele 0,8 bar) – 1tk. Rakendumisel seiskab põleti.
- 5) Katlaringi membraanpaisupaak PN6, V=18 liitrit – 1tk.

Soojustorustik varustatakse manomeetrite, termomeetrite ja õhueraldajaga.

1.6.7. Katlavee ettevalmistus

Küttesüsteem täidetakse pehmendatud veega. Süsteemi veemaht on 5,9 m³. Esmaseks täitmiseks kasutatakse olemasolevat Na-kationiit veepehmendajat. Järeltäitmine toimub läbi täitesüsteemi integreeritud veepehmenduspadrunite (näiteks Reflex Fillsoft). Nõutavad täitevee parameetrid:

Karedus	pH
< 0,11 °dH	7,0-8,5

Tarbeveesüsteem ja küttesüsteemi täitetorustik eraldatakse teineteisest süsteemi eraldusarmatuuriga.

1.6.8. Katlamaja soojusvarustusseadmed

Soojusvarustusseadmed paigaldatakse katlaruumi. Katlad ühendatakse küttekontuuridega hüdraulilise vahe DN125 kaudu. Soojuspaisumise kompenseerimiseks paigaldatakse paisupaagid kogumahuga 1000 liitrit.

Hüdraulilise vahe järel paigaldatakse kaks pumbasõlm:

- kütte segamis- ja pumbasõlm - $q = 18492 \text{ l/h}$, $dp \text{ 70 kPa}$; 3-tee ventiil ajamiga DN80 kvs 78. Kütte pealevoolutemperatuuri reguleerimine toimub vastavalt välisõhu temperatuurile.
- sooja tarbevee pumbasõlm – $q = 6000 \text{ l/h}$, $dp \text{ 40 kPa}$

Segamis ja pumbasõlmed varustatakse sulge- seade ja mõõtearmatuuridega.

1.6.9. Sooja tarbevee valmistamine

Sooja vee tarve: $Q_{hm} \text{ 3,52 m}^3/\text{h}$
 $Q_{day} \text{ 9,4 m}^3/\text{ööpäev}$

Sooja vee ringlus $q = 0,56 \text{ l/s}$

Tunnine maksimaalne soojusenergia tarve sooja tarbevee valmistamiseks koos sooja vee ringlusega on 226 kWh. Sooja tarbevee temperatuur +55°C.

Sooja tarbevee valmistamine toimub mahtboileritega. Mahtboilerid paigaldatakse katlaruumi. Paigaldatakse kaks mahtboilerit mahuga $V=1000$ liitrit ja torusiu küttepinnaga 9,0 m². Mahtboilerite kogumaht on 2000 liitrit ja torusiu küttepind 18 m². Mahtboilerid ühendatakse paralleelselt Tichelmann printsiibil. Veetorustik monteeritakse alu-PEX kihtseintorudest. Mahtboilerid ühendatakse olemasoleva veetorustikuga. Mahtboilerid varustatakse soojusisolatsiooni, termomeetrite ja kaitseklappidega DN20 8 bar. Paigaldatakse sooja tarbevee ringluse pumbasõlm $q = 2016 \text{ l/h}$, $dp \text{ 45kPa}$. Soojuspaisumise kompenseerimiseks paigaldatakse membraanhüdrofoor mahuga $V=80$ liitrit.

1.6.10. Katlamaja ja soojusvarustuse küttestorustikud

Katlamaja ja soojusvarustuse küttestorustikud ja armatuurid peavad taluma temperatuuri 120°C ja olema rõhuklassiga vähemalt PN6. Katlamaja ja soojusvarustuse küttestorustik monteeritakse keevitatavatest EN10217-1(P235TR1) või keermestatavatest terastorudest EN10255M. Torude ühendus keevis-, äärik- või keermeliidetega.

Torustike keevisõmblused peavad vastama kvaliteeditasemele C ja keevitajal peab olema kutsetunnistus, mis lubab teostada elektrootkeevitust vastaval torumõõdul ja pökk-õmblusel.

Torustik ja armatuurid läbimõõduga DN50 ja suuremad ühendatakse ainult keevis- või äärikliitega. DN40 ja väiksemad torustikud ja armatuurid võib ühendada ka keermesliitega.

Sulg- ja tühjendusarmatuuridena kasutatakse kuulkraane. Esimesed sulgseadmed katlal peavad olema äärik- või keevitatavad kuulkraanid, ülejäänud torustikul võib kasutada ka keermestatavaid kuulkraane. Katlamaja torustikud krunditakse ja kaetakse värviga 2 korda.

1.6.11. Katlamaja põhiseadmete elektrivarustus

Vt. Gaasipaigaldise osa.

1.6.12. Soojusallika juhtimine

Katelde ja küttekontuuride juhtimine toimub katla valmistaja poolt tarnitava katlaautomaatikaga ja kaskaadregulaatoriga. Vt. Gaasipaigaldise osa.

1.7. Küte

1.7.1. Välispiirete soojusläbivused

Hoone soojuskadude arvutamisel on aluseks järgmised välispiirete soojusläbivused:

Telliskivimüüritisest välissein paksusega 640 mm	$U = 1,20 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
Telliskivimüüritisest välissein paksusega 800 mm	$U = 1,05 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
Telliskivimüüritisest välissein paksusega 860 mm	$U = 1,00 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
1. korruse põrand	$U = 0,55 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
3. korruse põrand kangialuse kohal	$U = 0,70 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
Pööningu põrand	$U = 0,85 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
Korterite aknad (kaalutud keskmine)	$U = 2,30 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
Vanad vaateaknad	$U = 3,40 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
Uued 2-e klaasiga paketi- vaateaknad	$U = 1,70 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
Välisüks	$U = 2,00 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Soojuskadude arvutamisel on lähtutud eeldusest, et olemasolevad välisüksed tehakse õhutihedaks.

1.7.2. Projekteeritud küttesüsteemi eluiga

Küttesüsteemi planeeritud tööiga on 30 a. See eeldab süsteemi korrapärast hooldust ja lühema tööeaga seadmete asendamist. Üksikute seadmete tööiga on erinev ning kogu süsteemi vajalik tööiga tagatakse üksikute komponentide väljavahetamisega.

1.7.3. Süsteemi kirjeldus

Projekteeritud on altjaotusega (keldrita osas ülaltjaotusega) 2-e toru radiaator-küttesüsteem, $Q=464$ kW, vesi 84/62 °C, $q=18492$ l/h, $dp=43$ kPa (ilma segamissõlme takistusest).

Elamu küttesüsteemi olemasolevad amortiseerunud küttepüstikud, küttekehad ja magistraaltorustikud demonteeritakse ning utiliseeritakse.

Projekteeritud magistraaltorustik paigaldatakse hoone keldri seinale ja lae alla (keldrita osas pööningule) kanduritele. Torustik paigaldada kaldega 0,3%. Küttesüsteemi torustike materjal on keevitav terastoru ja tsingitud kalibreeritud terastoru. Küttepüstikud paigutatakse avatuna ruumide seintele olemasolevate püstikute paiknemiskohas. Torustike paigaldamisel tagada torustike vaba soojuspikenemine. Soojuspikenemise kompenseerimiseks paigaldatakse keldris magistraaltorustikele U-kompensaatorid ja küttepüstikute pealevoolutorule 2-l korrusel (5-ndale korrusele minevatel püstikutel ka tagasivoolutorule) telgkompensaatorid. Keldris tehakse püstiku ühendus magistraaltoruga L-kompensaatoriga, mille õla pikkus on min 400 mm. Torustike paigaldamiseks vajalikud täiendavad avad tehakse konstruktsioonidesse freesimise teel.

Küttekehadena kasutada külgühendusega terasplaatradiaatoreid survetugevusega PN10 (näiteks Termolux Classic). Küttekehad paigaldatakse akna all võimalikult akna keskele. Minimaalne küttekeha paigalduskõrgus põrandast on 100 mm.

Pööningul paigaldatakse peamagistraali peale- ja tagasivoolutorule õhuseparaator DN32.

Küttekehade soojusväljastuse reguleerimine toimub eelseadistatavate termostaatventiilidega (näiteks Danfoss RA-N või kui $kv \leq 0,1$, siis RA-U). Korterite termostaatventiilid varustatakse termostaatidega, mille reguleerimispiirkond on 18-23°C. Trepikodade küttekehadele paigaldatakse vandaalikindlad termostaadid. Küttekehade tagasivoolule paigaldada sulgliitmik. Ülaltjaotusega püstikute alumised küttekehad varustatakse korgiga suletava tühjenduskuulkraaniga.

Küttepüstikutele on süsteemi tasakaalustamiseks ette nähtud automaatsed tasakaalustusventiilid Danfoss ASV-PV paigaldusega püstiku tagasivoolul. Püstiku pealevoolule paigaldatakse mõõteotsikutega partnerventiilid Danfoss ASV-BD.

Haruliinidele on süsteemi vooluhulkade mõõtmiseks ja tasakaalustamiseks ette nähtud tasakaalustusventiilid paigaldusega tagasivoolul. Tasakaalustusventiilide kaudu kontrollitakse süsteemi vooluhulkasid ning seadistatakse arvutuslikele vooluhulkadele. Tööde teostamisel jälgida tasakaalustusventiilide paigaldusnõudeid ja vajalike sirgete torulõikude olemasolu nende ees ja järel.

Tasakaalustusventiilide paigaldusasend torustikul peab võimaldama nendele ligipääsu sulgemiseks, demontaažiks, seadistuseks ja seatud väärtuse lugemiseks.

Tasakaalustusventiilidele kinnitatakse peale seadistamist lipikud, millel on ära toodud:

- Püstiku/haru nr.
- vooluhulk l/h
- seadeväärtus

Haruliinidele ning küttepüstikutele paigaldatakse sulgarmatuurid ja tühjendusarmatuurid (kuulkraanid). Torustikud survestatakse, mustast terastorust kruntimata torustikuosad krunditakse 2x kruntvärviga ja värvitakse. Keldris, kütmata ruumides ning pööningul isoleeritakse torustik alumiinium kattega mineraalvillast isolatsioonikoorikutega.

1.8. Põhiseadmed ja materjalid

1.8.1. Torud

Katlamaja kütetorustikud:

Keevitatud terastorud EN10217-1 (P235TR1)

Keermestatavad terastorud EN10255M

Kasutatavad torude ühendusviisid:

Keevisliide, keermeühendus ja vastavad toruliitmikud.

Küte:

Keevitatud terastorud EN10217-1 (P235TR1)

Keermestatavad terastorud EN10255M

Galvaniseeritud kalibreeritud terastorud PN16; 120°C BS EN 10305

Kasutatavad torude ühendusviisid:

Pressühendus ja vastavad toruliitmikud; keevisliide, keermeühendus ja vastavad toruliitmikud;

Veevarustus:

Alu-PEX kihtsein-plastiktorud PN10; 70°C

Kasutatavad torude ühendusviisid:

Pressühendus ja vastavad toruliitmikud; keermeühendus ja vastavad toruliitmikud;

1.8.2. Armatuuride töö rõhk

- küte PN6, 120 °C
- veevarustus PN10, 70 °C

1.8.3. Toruliitmikud ja ühendused

Katlamaja kütetorustikud:

Terastoru liitmikud EN10253 (P235GH)

Äärikud EN1092-1 TYPE 11(P265GH)/DIN2633

Kasutatavate torude ja toruelementide (põlved, hargnemised, üleminekud jms) seinapaksus ei tohi olla väiksem standardiga EVS-EN 253 määratust.

Küte, veevarustus:

Vastavalt kasutatava toru tootja soovitudele, eelistatult pressliitmikud. Toruliitmikud peavad olema kasutatava toruga materjalilt ja mõõtmetelt kokkusobivad.

1.8.4. Sulge-, õhuärastus- ja tühjendusventiilid

Sulgventiilid peavad olema kuulkraanid. Tühjenduseks võib kasutada kuulkraane. Kuulkraani läbimõõt peab olema ühendatava toru läbimõõduga võrdne. Õhuärastus- ja tühjendusventiilid paigutada nii, et süsteemi oleks võimalik kõikidest osadest õhutada ning süsteemi tühjendada.

1.8.5. Küttekehad

Küttekehadena kasutatakse teraspaneelradiaatoreid PN10. Küttekehad peavad olema tehases värvitud. Need tuleb kinnitada komplektis olevate kinnitusklambrite või muude kooskõlastatud kinnitusvahenditega. Kinnitusdetailide paigaldus peab vastama tootja soovitudele. Küttekehad varustatakse tehase poolt õhukraanide ja nende avamiseks vajaliku võtmekomplektiga.

1.8.6. Termostaatventiilid

Eelseadistatavad.

1.8.7. Kaitseklapid

Kaitseklapid paigaldada paisumistorustikule või paisumistoru liitumiskoha lähedale. Kaitseklapi väljavoolupoolelt viiakse toru 100 mm kõrgusele põranda pinnast.

1.8.8. 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.

1.8.9. Termomeetrid

Termomeetritena kasutada metallhülsiga klaastermomeetreid (vedeliktermomeetrid). Mõõtepiirkond on 0...130 °C.

1.8.10. 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

1.8.11. Tasakaalustusventiilid

Tasakaalustusventiilil peab olema mõõteriista ühendamiseks konstruktsioonis vastavad niplid ja püstiku tühjendamise kork. Automaatsed tasakaalustusventiilid koos impulsstoruga.

Tasakaalustusventiilid DN10...DN50 keermeühendusega, DN65...DN100 äärikutega.

Tasakaalustusventiili korpusel peavad olema järgmised andmed: valmistaja, mudel (tüüp); k_{vs} -arv; nimiläbimõõt (DN, mm); rõhuklass (PN, bar).

1.8.12. Ringluspumbad

Kasutada elektroonilise rõhuhooldamisega pumpasid. Pumba sildil peab olema: valmistaja, mudel, tööratte läbimõõt, pöörlemiskiirus (p/min), tootlikus (m^3/s , l/s), pumba rõhk (kPa), mootori võimsus kW ja nimivool (A), suurim lubatud rõhk (MPa või bar) ning suurim lubatud temperatuur ($^{\circ}C$).

1.9. Kvaliteedi- ja kontrollinõuded ehitajale

1.9.1. Paigaldamisnõuded

Kaetud tööd peab enne kinni katmist Omanikujärelevalvele üle andma. Töövõtjad teatavad Omanikujärelevalvele aja, millal on võimalik kontrollida kasutatud materjalide ja erinevate tööstaadiumite kvaliteeti. Torude läbiviigud seintes ei tohi nõrgestada konstruktsioonide tulepüsivust. Tuletõkkekonstruktsioonidest läbimineku tihendada tuld tõkestava materjaliga, mis ei nõrgesta piirete tulepüsivust. Läbiminekuks ei tohi olla ühendusi. Torud tuleb monteerida nii, et nende soojuspikenemine ei ole takistatud. 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: andev 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. Liiniseadeventiilide markeerimiseks kasutada läbipaistvast plastikust karpe. Nende sisse paigaldada andmed markeeringu kohta. Karbid kinnitada ventiili külge ketiga või plastiklindiga.

1.9.2. Toed ja kinnitused

Kõik torud peavad olema toetatud ja kinnitatud nii, et oleks kindlustatud täielik ohutus. Arvesse tuleb võtta koormused, mis tulenevad toru kaalust, pikenemisest töötamise ajal, proovisurveestamisest jne. Kõik torude kinnitid peavad olema elastse tihendiga tsingitud terasest või kõvaplastist.

Galvaniseeritud pressterastorude kinnituspunktide maksimaalsed vahekaugused.

Toru de	15x1,2	18x1,2	22x1,5	28x1,5	35x1,5	42x1,5	54x1,5	76,1x2,0	88,9x2,0
DN	10	15	20	25	32	40	50	65	80
Vahekaugus [m]	1,25	1,50	2,0	2,25	2,75	3,0	3,5	4,2	4,75

Vertikaalne galvaniseeritud pressterastoru (püstik) de15x1,2 kinnitada korrusel 2-e klambriga.

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

1.9.3. Akustilised ja vibratsioonivastased nõuded

Seadmete valik ning montaaž, mürasummutus ning isolatsioon tuleb teha nii, et seadmete tööst tekkiv müratase ei põhjustaks lubatud mürataseme ületamist eluruumides (30dB(A) elu ja magamistubades, 35dB(A) köökides ja abiruumides). Töövõtja peab paigaldama kõik masinad ja seadmed, milles on pöörlevaid või teisi müra tekitavaid osi, vibratsiooni summutavatele alustele. Vibratsiooni alus peab töötama temperatuurivahemikus -10 kuni +70 °C ja olema vastupidav hapetele ja vananemisele. Seadmete montaažil ei tohi ühegi elektril töötava seadme ning ehitusliku konstruktsiooni vahel olla mingi jäiga kinnituse tõttu otsest kontakti.

1.9.4. Survekatsetused

Survekatsetuse teostamine ning selle teostamisel vajalikud abivahendid sisalduvad töövõtus. Survekatsetused teostatakse Omanikujärelevalve kontrollimisel ning need peavad olema Omanikujärelevalve poolt kinnitatud. Varjatud torustike ja kanalite survekatsetused teostatakse enne nende kinni katmist.

Töövõtja koostab Omanikujärelevalvele survekatsetuste kohta protokollid. Survekatsetused teostatakse veega. Enne surveproovi täidetakse torustik veega ja õhutatakse. Vee temperatuuril lastakse ühtlustuda. Väiksema survetaluvusega süsteemi osad eraldatakse survestatavast süsteemist.

Proovirõhku mõõdetakse kalibreeritud manomeetriga, mis vastab standardiseeria EN-837 nõuetele ja mille skaala jaotus on 0,5 bar.

Survekatsetuse aeg on 30 minutit või vähemalt nii kaua kuni kõik osad on korrektselt inspekteeritud, mille jooksul kontrollitakse pidevalt rõhu püsimist.

Kasutatavad katsesurved:

- küttesüsteem: 0,6 MPa (6 bar)
- tarbeveesüsteem: 1,0 MPa (10 bar)

Katsetuste surve tuleb valida siiski nii, et see ei ületaks süsteemis olevate seadmete projekteeritud survet.

1.9.5. Torustike läbipesemine

Töövõtja koostab plaani küttesüsteemi läbipesemise kohta ja kinnitab selle Omanikujärelevalve juures enne tööde alustamist. Läbipesemine teostatakse Omanikujärelevalve kontrolli all ja see peab olema Omanikujärelevalve poolt kinnitatud. Pärast pesemist puhastatakse võrkude kõik prügifiltrid.

1.9.6. Reguleerimistööd

Reguleerimistööd alustada peale montaaži, läbipesu ja õhu eemaldamist:

- 1) Radiaatoriventilidelt eemaldada termostaatosad ja need seadistada vastavusse eelreguleerimisnäitudele;
- 2) Tasakaalustusventiilid seadistada esialgsetele näitudele;
- 3) Mõõta võrgu kõikide tasakaalustusventiilide vooluhulgad ja märkida need mõõtmisprotokollis. Seadearve ei muudeta;
- 4) Mõõtmistulemuste alusel, vajaduse korral muuta tasakaalustusventiilide reguleerimisnäitusid kogu võrgus.
- 5) Peale kontrollmõõtmisi paigaldatakse termostaatventiilidele termostaatpead.

1.9.7. Torustike isoleerimine

Avatud paigaldusega torud ja seadmed tuleb monteerida nii, et kahe isoleeritud toru või isolatsiooni ja konstruktsiooni vahe on vähemalt 50mm. Isolatsiooni- ja kattematerjalid peavad vastama kehtivatele normidele ja eeskirjadele. Küttetorustike isolatsioonimaterjalina kasutada klaas- või kivivilla valmiselemente vastavalt torude isolatsioonitootja soovitudele. Isolatsiooni tuletundlikkuse klass on A2-s1,d0.

Järgnevat ei isoleerita: kaitseventiili väljalöögitõrjed, tühjendus-, õhutus-, manomeetrite ühendustorud ning paisumispaagi torud, reservuaaride ja seadmete tehnilist informatsiooni sisaldavad sildid, pumbad, küttekehadega samas ruumis olevad torustikud.

Isolatsiooni ei tohi isegi ajutiselt koormata nii, et ületatakse dokumentides isolatsioonile või tarvikutele mõjuvad lubatud pinged või koormused ja need tekitavad püsivaid, kahjulikke kujumuutusi või muid defekte.

Toru liik/asukoht	Isolatsioonimaterjal	Paksus	Tuletundlikkus
Katlamaja	Alumiiniumfooliumiga pinnatud mineraalvill torukoorikud	Seeria 23	A2-s1,d0
Küte, torustikud DN15	Alumiiniumfooliumiga pinnatud mineraalvill torukoorikud	20 mm	A2-s1,d0
Küte, püstikud DN20-DN25	Alumiiniumfooliumiga pinnatud mineraalvill torukoorikud	Seeria 22	A2-s1,d0
Küttetorustik keldris	Alumiiniumfooliumiga pinnatud mineraalvill torukoorikud	Seeria 23	A2-s1,d0

Küttetorustik pööningul	Alumiiniumfooliumiga pinnatud mineraalvill torukoorikud	Seeria 24	A2-s1,d0
Külma vee torustik	Suletud pooridega PE koorikisolatsioon	13mm	B-s1,d0
Sooja vee ja sooja vee ringluse torustikud	Alumiiniumfooliumiga pinnatud mineraalvill torukoorikud	30mm	A2-s1,d0

Küttesüsteemi torude isolatsiooni paksus vastavalt tabelile - seeria 22-24:

s - isolatsioonikihi paksus

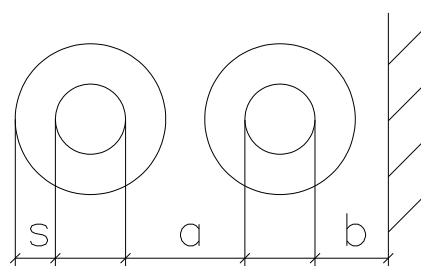
a - kahe isoleeritava toru vahe

b - isoleeritava toru ja konstruktsiooni vahe

Toru \emptyset	Seeria 22		
De	s	a	b
mm	mm		
10 ÷ 49	30	110	80
50 ÷ 89	40	130	90
90 ÷ 169	50	150	100

Toru \emptyset	Seeria 23		
De	s	a	B
mm	Mm		
10 ÷ 49	40	130	90
50 ÷ 89	50	150	100
90 ÷ 169	60	170	110

Toru \emptyset	Seeria 24		
De	s	a	b
mm	mm		
10 ÷ 49	50	150	100
50 ÷ 89	60	170	110
90 ÷ 169	80	210	130



2. Gaasivarustuse välisvõrk

2.1. Üldandmed

2.1.1. Projekteerimistöö piiritus

Projektis on lahendatud olemasoleva kinnistu maagaasi tarnetoru rekonstrueerimine paiknevast liitumispunktist kuni hooneni.

2.1.2. Alusdokumendid

2.1.2.1. Lähteandmed

* AS tehnilised tingimused 07.02.2019 GV-5.1-PJ19-112

2.1.2.2. Ehitusuuringud

2.1.2.3. Normdokumendid

Ehitusseadustik ¹	
Seadme ohutuse seadus	
Majandus- ja taristuministri 17.07.2015.a. määrus nr 97	Nõuded ehitusprojektile ¹
Majandus- ja taristuministri 03.07.2015.a. määrus nr 87	Küttegaasi kasutavale gaasipaigaldisele, selle ehitamisele ja gaasiseadme paigaldamisele ning gaasiballooni ladustamisele ja gaasianuma täitmisele esitatavad nõuded
EVS 932:2017	Ehitusprojekt
EVS-EN 12007-1:2012	Gaasitaristu. Torustikud maksimaalse töö rõhuga kuni 16 bar (kaasa arvatud). Osa 1: Üldised talitluslikud nõuded
EVS-EN 12007-3:2015	Gaasitaristu. Torustikud maksimaalse töö rõhuga kuni 16 bar, kaasa arvatud. Osa 3: Erisoovitused terastorustikele
EVS-EN 12007-5:2014	Gas infrastructure - Pipelines for maximum operating pressure up to and including 16 bar - Part 5: Service lines - Specific functional requirements
EVS-EN 12327:2012	Gaasitaristu. Surveproov, kasutusse võtmine ja kasutusest eemaldamine. Talitluslikud nõuded.
EVS 843:2016	Linnatänavad
Eesti Gaasiliit juhend G1-1:2007	Terasest gaasitorustike keevitus.
Eesti Gaasiliit juhend G2-1:2017	Polüetüleenist gaasitorustike paigaldamine.
Eesti Gaasiliit juhend G3-1:2015	Kuni 5 baarise töö rõhuga gaasipaigaldised. Kodugaasiseadmed.

2.2. Olemasolev

kinnistu (katlamaja) gaasivarustuse liitumispunkt paikneb T1 kinnistu piiril. Olemasolev maagaasi tarnetorustik on A-kategooria (MOP 0,1bar) ja terastorust StØ60,3x2,9 mm. Olemasoleva tarnetoru läbilaskevõime on projekteeritud katlamaja võimsusele ebapiisav.

2.3. Installeeritav soojusvõimsus

hoone gaasikatlamaaja installeeritava katla maksimaalne soojusvõimsus on 790 kW. Hoone soojuskoormus on 690 kW.

2.4. Gaasivõrgu andmed ja maagaasi kulu

Gaasivõrgu rõhk liitumispunktis on MOP 0,1 bar (minimaalne rõhk 0,018 bar).

Välisgaasitorustik on projekteeritud rõhule MOP 0,1 bar ja OP 0,02bar.

Sisegaasitorustik on projekteeritud rõhule MOP 0,1 bar ja OP 0,02bar.

Gaasiseadmete gaasikulu antud tingimustes on 76 nm³/h.

2.5. Tehniline lahendus**2.5.1. Ühendus olemasoleva gaasitorustikuga**

Olemasoleva tarnetoru rekonstrueerimine teha tänavatorus gaasivoolu sulgemata.

Kinnistu piiril sulgeda olemasolevas tarnetorus St Ø60,3x2,9mm gaasi vool kasutades Ravetti „Stop/system“ tehnoloogiat ja järgides Eesti Gaasiliidu juhendites G1-1 ja G2-1 toodud juhiseid. Tarnetorule keevitada Ravetti sulguri keevisliitmik StDN50/51mm ja läbipuhke otsikud, „Stop/system“ seadmega freesida tarnetorusse avad. Gaasivoolu sulgemise järel puhuda suletud torustikuosa lämmastikuga läbi. Tarnetoru läbilõikamise järel eemaldatakse vana tarneoru kuni olemasoleva hoonesisendini. Tarnetoru jätkatakse kinnistu piiril terasest keevitatava üleminekuga StØ114,3x3,6/ StØ60,3x2,9.

2.5.2. Tarnetorustik kuni hoonesisendini

Terasest üleminekust edasi jätkatakse torustikku üleminekuga StØ114,3x3,6/PE de110 SDR 11. Paigaldatakse malmist, terassüdamikutega pikendatud spindliga, PE otstega gaasisiiber DN100 koos plastkorpuse ja malmist kaanega kahega 40T. Siibri teise otsa paigaldatakse üleminek StØ114,3x3,6/PE de110 SDR 11. Siiber ja kape tuleb toetada betoonalusele. PE toruotsad ühendatakse omavahel elekterkeevismuhviga de110 PE100 SDR11. Siibri spindli pikkus valida nii, et spindli ots ulatuks kape pinnast mitte madalamale kui 10 cm.

Üleminekust PE de110 SDR 11/StØ114,3x3,6 edasi kuni hoonesisendini paigaldatakse gaasitorustik ca 1,5m sügavusele PE kattega terastorust Ø114,3x3,6.

2.5.3. Hoonesisend

Gaasitoru sisseviik hoonesse toimub maa-all läbi sokli. Soklisse freesitakse ava Ø300mm. Läbiviiguavasse paigaldatakse PVC-U plastikust läbiviiguhülss de200. Läbiviiguhülss peab ulatuma min 10mm üle läbiviiguava. Freesitud ava ja läbiviiguhülssi vahe täidetakse jootebetooniga.

PE kattega terastoru Ø114x3,6mm viiakse läbiviigu kaudu hoonesse. Toru sein ja hülssstoru vahe tihendatakse pingutatava kummist tihendusrõngaga (näiteks Hauff Technik).

2.6. Paigaldusnõuded

2.6.1. Kaeviku rajamine

Kaevetööde ajal tagada turvalisus, tööde teostamise kohale paigaldada teatetahvel „Käevetööd“. Vajadusel kasutada täiendavalt teatetahvli „Maagaas Tuleohtlik“. Kävekoht peab olema piiratud (2m kauguselt käeviku servast) selleks ettenähtud spetsiaalsete piirete, puna-valge triibulise või gaasitorustiku paigaldustööde kollase lindiga.

Töövõtja on kohustatud toetama käeviku ja jälgima kõiki ohutusnõudeid. Vajadusel koostab töövõtja tööde organiseerimise ja tööohutuse projekti. Töövõtja kohustus on tagada tööohutus, vajalik toetus ja ehitustööde ajal pidevalt jälgida selle seisukorda. Kahtluste korral, et kävik või lähedalasuvad hooned on varisemisohtlikud, peab Töövõtja koheselt kävetööd katkestama ja kasutusele võtma kõik vajalikud meetmed inimeste ohutuse tagamiseks ja varisemise ärahoidmiseks.

Minimaalne kraavi laius toru tsentrit läbivas tasapinnas peaks olema $d + 0.15$ m, kuid mitte väiksem kui 0.2 m. (d – toru välisläbimõõt). Torustiku keevitamiseks ehitada torukraavi töösüvendid või – taskud. Need peavad võimaldama keevituskoha ümber minimaalselt 1,5m vaba ruumi. Vahemaa torust kuni süvendi põhjani ei tohi olla väiksem kui 0,4m ja torust kraavi seinani ei tohi olla väiksem kui 0,6m.

Kraavi põhi tuleks tasandada ja kivid eemaldada põhjast ning külgedelt. Kraav tuleb hoida kuivana.

2.6.2. Käeviku alus

Gaasitorustiku liivapadi tuleb teha ehitusliivast. Projekteeritud maa-alune gaasitorustik paigaldada min 15 cm paksusele liivaalusele. Kasutatava liiva sõelumisköver peab vastama standardis EVS-EN 13941:2009+A1:2010 määratule. Liivalus ja hilisem tagasitäide tuleb nõuetekohaselt tihendada. Liiva hõõrdetegur baseerub tavalisele *proctor*-väärtusele, keskmine 97-98% sõidutee all ja 94-95% haljasalal. Ükski väärtus ei tohi olla alla 94–95%. Vajalik on hoolikas ja ühtlane tihendamine.

2.6.3. Ristumine teiste tehnovõrkudega

Olemasolevate insenerkommunikatsioonide rajamissügavused ja täpne paiknemine ristumisel ehitatava gaasitorustikuga täpsustada enne kävamistööde algust võrkude valdajatega.

Ristumisel vee- ja kanalisatsioonitorudega peab vahekaugus olema 0,20m, sidekaabliga 0,10m, elektri kaabliga 0,30m (vajadusel paigaldada elektri kaablid hülssidesse), kaugküttetrassiga 0,30m.

Gaasitoru ja kaugküttetoru rööpkulgemisel on vähim nõutav vahekaugus 1,0m.

Projekteeritud gaasitoru ristumisel teiste kommunikatsioonidega lähemal kui 3 m teha kaevamistööd käsitsi, ülejäänud osas kasutada mehhanisme.

Ristuvate kommunikatsioonide kõrgused on antud orienteeruvalt, kõrgused täpsustada kaevetööde käigus. Enne kaevamist peavad maa-alused tehnovõrgud olema selgelt maapinnal tähistatud. Ristumiskohad peavad olema enne gaasitorustiku paigaldamist lahti kaevatud vastavalt tehnovõrkude omanike nõudmisele.

Torustiku omavaheliste vähimate vertikaal- ja horisontaalkauguste ning ehitistest, tehnovõrkudest ja puudest vähima kuja määramisel lähtuda standardist EVS 843:2016 „Linnatänavad“.

2.6.4. Rõhu all sisselõige

Rõhu all sisselõike keevitustööde teostus peab olema kooskõlas tehnoloogiliste seadmete tootja firma tootekirjeldusega. Sisselõiketööde kirjeldus A ja B kategooria torustikele on esitatud Eesti Gaasiliidu juhendis G2-1.

Sisselõiget võib teha ainult pärast piisavaid uuringuid ja analüüsi, et tagada operatsiooni ohutus ja keevise õiged mehaanilised omadused.

Enne rõhu all oleval gaasitorustikul keevitustööde teostamist peab torustiku operaator tuvastama, kas torustiku konstruktsioon, materjal ja ehituse/asukoha tingimused lubavad keevitamist torustiku tööriistiga. Väljaviigu kinnituse pikisuunaline joonõmblus ei tohi rõhu all oleva toru seina mõjustada.

2.6.5. Plastikust gaasitorustiku paigaldus

Toru laskmisel kraavi peab vältima painutamist ja väänamist või muid tegevusi, mis võivad toru üle pingestada.

Polüetüleeniga suure soojuspaisumise tõttu peab torustik olema paigaldatud küllaldase lõtvusega, et võimaldada kokkutõmbumist. Kui toru on kuum, näiteks päikese käes seistes, tuleb teda enne ühenduste tegemist jahutada.

Kõik ühenduskohad peavad olema teostatud vastavuses keevitusseadmete valmistaja nõuetega.

PE torustike keevitamist võivad teha ainult vastava koolituse saanud isikud, kellele on selgitatud gaasitorustike ehitamise iseärasusi.

Enne ühendamist peavad toruotsad olema tsentreeritud, õgvendatud, kraabitud ja puhastatud. Keevisliited tuleb teha vastavalt torude ja liitmike valmistaja tehnoloogilistele juhistele.

Gaasitorustikku identifitseeriv kaabel (kontrolljuhe) teipida toru pinnale. Kontrollkaabli üks ots ühendada maa-kraani kappe all oleva niiskuskindla klemmliistuga ning teine ots tuua hoonesse ühenduspaneelile.

Kontrolljuhtmena võib kasutada plastisolatsiooniga kahesoonealist vaskkaablit ristlõikega => 2,5 mm², mis on elektriliselt terviklik ja kaetud kogu pikkuses isolatsiooniga. Kõik juhtme ühendused tuleb teha kaablimuhviga, mis tihendatakse ja isoleeritakse lindiga. Isolatsioon peab olema veekindel. Kui tarnetoru ehitus on lõppenud, siis tuleb kontrollida kontrolljuhtme kõikide ühenduste ja haruühenduste elektrilist terviklikkust.

Toru kohale (min 400mm) paigaldada kollane turvalint markeeringuga 'MAAGAAS'. Lint peab olema vähemalt 100mm laiune.

Plastiktorude ja – detailide ühendamise toimub elektri keevismuhvidega.

Torud peavad vastama standardile EVS-EN 1555-1:2010 või ISO 4437 ja EGL juhendile G 2-1:2017.

Liitmikud peavad sobima standardsete PE-torudega, iga liitmikuga peab kaasas olema selle andmeid sisaldav standarditele ISO 7810 ja ISO 7811 vastav plastkaart, millel on magnetriba, ribakood ja ka käsitsi juhtimise informatsioon. Kõiki keevisliitmikke peab olema võimalik keevitada ühe ja sama keevitusseadmega.

Nõuded keevitusseadmetele on määratud standarditega ISO 12176-1 ja ISO 1276-2.

Elektrimuhvkeevitusel tuleb:

- kontrollida toruotste sobitamist ja vastavalt keevitusjuhiste puhtaks kooritud kogu perimeetri ulatuses;
- enne muhvi sisestamist puhastada toru otsad isopropüülalkoholi, 90% alkoholi või atsetooniga;
- kontrollida sisestussügavuse tähistuse olemasolu ning olla kindel toru või liitmiku toru ots on korralikult sisestatud;
- jälgida, et keevitamise käigus ei oleks sulaplasti väljavoolamist liite vahelt;
- jälgida, et kuumutusindikaatorid oleksid peale keevituse lõpetamist tootja juhendiga näidatud asendis.

Torule keevise kõrvale kirjutatakse keevitusseadme number; liite number; kuupäev; kellaaeg (algus ja jahtumise lõpp).

Kui liitmike juures kasutatakse klambreid, siis ei tohi neid eemaldada või liidet liigutada enne, kui keevitusjuhises märgitud jahtumise aeg on möödunud. Viimast liidet tuleb enne surveproovi alustamist lasta vähemalt kaks tundi jahtuda. Toruklambrite kasutamine ei tohi põhjustada keevisliite lähedase toru pinna märkimisväärset kahjustust.

Tarnetoru ühendus töötava jaotustorustikuga, tehakse peale torustiku ülevaatust ja heakskiitmist järelevaataja poolt.

2.6.6. Terasest gaasitorustiku paigaldus

Gaasitorustiku terasest torulõigud ühendada käsikaarkeevitusega, keevisliidetele teha 100% visuaalne ülevaatus. Enne keevisühenduste ülevaatust keevisühendused puhastada.

Keevisliidete kvaliteet peab vastama EVS-EN ISO 5817-2014 klass C. Keevisõmblused katta ülitugeva isolatsiooniga C-50-C DIN 30672.

Torud ja liitmikud peavad olema hästi keevitatavad ja paigaldustingimustesse sobivad. Tootja/tarnija peab esitama andmed materjali keevitatavuse kohta toote vastavussertifikaadis, viimane on määratud standardiga EVS-EN 10204.

Nõuded torude tehniliste tarnetingimuste kohta on esitatud standardites EVS-EN ISO 3183:2012/A1:2018 ja EVS-EN 10255.

Gaasipaigaldises kasutatavad terastoruosad peavad vastama EVS-EN 10253-2 ja EGL juhendis G1-1:2007 punktis 5.3.2. toodule.

Maa-alused terastorud ühendada keevisliidetega vastavalt standardile EVS-EN 12732. Keevitus teostada vastavalt atesteeritud keevitusprotsessi sertifikaadile (WPS).

Keevitajad peavad olema koolitatud vastavalt standardile EVS-EN ISO 9606-1:2017 "Keevitajate kvalifitseerimise katse. Sulakeevitus. Osa 1: Terased".

Elektroodide valikul lähtuda sellest, et keevisliite mehaanilised omadused ei oleks madalamad, kui torul.

Õmbluste adekvaatset kvaliteeti tuleb kontrollida 100% visuaalselt. Keevituse väline ülevaatus tuleb teha pärast keevituse lõpetamist kas palja silmaga või kasutades luupi. Kontrollimiseks peab keevituse pind olema puhastatud õlist, mustusest, šlakist ning igasugustest kaitsekatetest ja heledalt valgustatud. Keevitusel ja sellega külgnevatel pindadel ei tohi olla lõhesid, täkkeid ega poorsust ja keevitusega külgnevatel pindadel ei tohi olla sädeme jälgi elektroodilt või muid põlenud alasid. Täpsed nõuded on sätestatud EVS-EN ISO 17637:2016 ja EVS-EN 12732 lisades.

Terastorustiku isoleerkatet ja keevisõmbluste isoleerkatet kontrollida visuaalselt ja testida defektoskoobiga ning tulemused dokumenteerida vastavalt kehtivatele eeskirjadele.

Terastorustiku kaitse korrosiooni eest kasutades kaitsekatet EVS-EN 12068 ja liitekohtade kaitsekatted standardile EVS-EN ISO 21809-3:2016. Maa-alused terastorustike kaitsekate peab olema küllaldase kaitsevõimega, nakkuma metalliga, ei tohi läbi lasta vett ega õhku, peab olema vastupidav pinnases olevate keemiliste mõjude suhtes, peab olema elastne ja mehaaniliselt vastupidav torustiku paigaldus- ja kasutustemperatuuridel.

Isolatsioonimaterjalina võib kasutada külmalt paigaldatavat petrolaatumlinti; kuumalt paigaldatavat bituminiseeritud linti, polümeerset linti (mitmekihiline polümeerne lint, armeeritud polümeerne lint, madala tugevusega polümeerne lint); termokahanevaid materjale.

Lintisolatsiooni ülekate alla 50mm lindile on 50% lindi laiuselt, üle 50mm lindile vähemalt 25 mm.

Kaitsekatete kvaliteedikontroll koosneb visuaalsest kontrollist ja katsest defektoskoobiga. Kogu kaitsekatte pind katsetatakse pingega 5+5 kV katte 1mm paksuse kohta, kuid maksimumpingega 15kV polüuretaankattele (PUR), 25kVPE-kattele ja kuni 35kV bituumenkattele.

Terasest maapealse torustiku lõigud peavad olema väliselt kaetud värviga, galvaanilise kaitsekihiga vm selleks sobiva kattega vastavalt keskkonna saasteklassile C3.

2.6.7. Surveproov

Välisgaasitorustikule tehakse kombineeritud surveproov (tihendusele ja tugevusele) rõhuga 3 bar kas õhu või lämmastikuga kestvusega 12 tundi. Lubatud rõhulang 0 bar.

2.6.8. Kaeviku täitmine

Enne kraavi tagasitäitmist tuleb kontrollida, et: ajutiselt lahti ühendatud torud on uuesti kokku ühendatud; kõikide tehnovõrkude omanike nõuded on täidetud; mittetöötavad lahti ühendatud torud on kinni korgitud; kõik keevisliited on kontrollitud ja heaks kiidetud; torustiku ülevaatus on lõpetatud; gaasitoru temperatuur on võimalikult lähedal pinnase temperatuurile; kõik gaasitorustiku katsetused on lõpetatud; ajutiselt lahti ühendatud torud on selgelt markeeritud ja nende asukoht on üles märgitud; tagasitäitmine ei põhjusta torudele/kaablitele ülemäära suuri koormusi.

Liivast alus ja alumised asenduskihid tulevad tihendada nii nagu tagasitäide. Liivast kaitsekiht tuleks paigaldada samal päeval, kui toru paigaldatakse.

Tagasitäide ei tohi sisaldada suuremaid kive kui 0.15 m, asfaldi tükke, sillutuskive, orgaanilist materjali, prügi või külmunud pinnast ega jääd/lund. Mittesobilik materjal (kivid, turvas jms) tuleb asendada tagasitäitmiseks.

Haljasalal võib tagasitäitmiseks kasutada väljakaevatud pinnast, kui pinnas vastab järgmistele nõuetele:

- Meetripaksuses tagasitäitekihis (toru ülemisest pinnast mõõdetuna) ei tohi olla üle 300mm läbimõõduga kive ega kamakaid;
- Pinnas peab olema tihendatav
- Täitematerjal peab olema sellise mitmekesise teralise koostisega, et täitesse ei jääks tühimikke.

Kui kaevik tehakse haljasalale, vahetult tee kõrvale, tuleb tagasitäide ja selle tihendamine teha liiklusala nõuete kohaselt.

Liiva tihendamine kuni 0.1 m üle toru pealispinna tuleb teostada käsitsi. Tagasitäitmine ja tihendamine tuleb teostada kihtide viisi, et vältida ülemääraseid vajumisi. Tagasitäitmiseks mittesobiv pinnas teisaldada ehitusjäätmete ladestuskohta.

Pärast torustiku paigaldamist taastatakse pinnase - ja teekate endise kuju ja kvaliteediga.

2.6.9. Järelevalve

Järelevalvatajad peavad olema läbinud gaasitorustike ehituse ja gaasitorustike valmistamise alase koolituse ja omama seda tõendavat tunnistust. Järelevalvataja pädevusaste peab olema kooskõlas ehitatava torustiku tööõhu ja valmistamise metoodikaga.

Järele valve käigus kuuluvad kontrollimisele: kasutatud materjalid (torud, liitmikud jms.); toru kraavi asukoht ja kaevamine; keevitusseadmed; kõik proovikeevitused; keevitusprotsess; liited; torustiku paigaldamine; tagasitäitematerjalid, kraavi tagasitäitmine, toruümbris ja turvalindi ning identifitseerimiskaablite paigaldamine; lekke ja surveproovid; ehituskoha taastamine ja toru asukoha märgistamine.

3. Hoone gaasipaigaldis

3.1. Üldandmed

3.1.1. Projekteerimistöö piiritletus

Projektis on lahendatud olemasoleva katlamaja rekonstrueerimine ja katlamaja gaasipaigaldise ehitus.

3.1.2. Alusdokumendid

3.1.2.1. Lähteandmed

* Tellija lähteülesanne.

* AS tehnilised tingimused 07.02.2019 GV-5.1-PJ19-112

3.1.2.2. Ehitusuuringud

Puuduvad.

3.1.2.3. Normdokumendid

Ehitusseadustik ¹	
Seadme ohutuse seadus	
Majandus- ja taristuministri 17.07.2015.a. määrus nr 97	Nõuded ehitusprojektile ¹
Ettevõtlus- ja infotehnoloogia ministri 11.12.2018.a. määrus nr 63	Hoone energiatõhususe miinimumnõuded ¹
Majandus- ja taristuministri 03.07.2015.a. määrus nr 87	Küttegaasi kasutavale gaasipaigaldisele, selle ehitamisele ja gaasiseadme paigaldamisele ning gaasiballooni ladustamisele ja gaasianuma täitmisele esitatavad nõuded
Siseministri 30.03.2017.a. määrus nr 17	Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded ja nõuded tuletõrje veevarustusele
EVS 932:2017	Ehitusprojekt
EVS-EN 1775:2008	Gaasivarustus. Hoone gaasitorustik. Maksimaalne töö rõhk kuni 5 bar. Talitluslikud soovitused.
Eesti Gaasiliidu juhend G3-1:2015	Kuni 5 baarise töö rõhuga gaasipaigaldised. Kodugaasi-seadmed.
EVS 812-1:2017	Ehitiste tuleohutus. Osa 1: Sõnavara.
EVS 812-3:2018	Ehitiste tuleohutus. Osa 3: Küttesüsteemid
EVS 812-7:2008/AC:2011	Ehitiste tuleohutus. Osa 7: Ehitistele esitatava põhinõude, tuleohutusnõude tagamine projekteerimise ja ehitamise käigus.
EVS-EN 1443:2006	Korstnad. Üldnõuded
EVS-EN 14471:2013 +A1:2015	Korstnad. Plastikust lõõrivooderdusega korstnad. Nõuded ja katsemeetodid.
EVS-EN 1856-1:2009	Korstnad. Nõuded metallkorstendele. Osa 1: Korstnasüsteemi tooted
EVS-EN 1856-2:2009	Korstnad. Nõuded metallkorstendele. Osa 2: Metallist suitsutorud ja lõõride ühendustorud
98/37/EC	Seadmedirektiiv
RYL 2002 osa I	Hoone tehnosüsteemide ehitustööde üldised kvaliteedinõuded.

3.2. Olemasolev

hoone kütmiseks ja sooja tarbevee valmistamiseks kasutatakse maagaasi. Katlamaja paikneb elamu keldris. Katlamaja on paigaldatud on kaks gaasikatelt võimsusega $P_{nom}=314$ ja $P_{nom}=197$ kW. Soe vesi valmistatakse korterites lokaalsete gaasiveesoojenditega.

Katlamaja maagaasi tarnetoru mõõt on StØ60,3x2,9mm. Liitumispunkt paikneb Kungla tänaval. Katlamaja tarbeks on katlaruumi paigaldatud gaasiarvesti TRZ-G65.

3.3. Projekteeritud gaasipaigaldise eluiga

Gaasipaigaldise projekteeritud kasutusiga on 50 a. See eeldab gaasipaigaldise nõuetekohast korrapärast hooldust ja lühema tööeaga seadmete asendamist.

3.4. Keskkonnaklass

Terasest sisegaasitorustikud

Korrosioonikaitse oodatav kestvus	klass H (üle 15 aasta)
Korrodeeruvus	klass C2
Pinna ettevalmistus	klass P2

3.5. Tehniline lahendus

3.5.1. Installeeritav soojusvõimsus

Hoone soojuskoormus on 690kW. Katlaruumi paigaldatakse kahest katlast (De Dietrich C 330-430 ECO) koosnev moduleerivate põletitega gaasi kondensaatkatel De Dietrich C 630-860 ECO nominaal-võimsusega $P_{nom}=790$ kW.

3.5.2. Kütuse liik

Gaasitorustik on projekteeritud A-kategooria gaasitorustikuna, mille MOP on 0,1bar ja töö rõhk (OP) 20 mbar. Maksimaalne maagaasi kulu katlamajas on 76 m³/tunnis.

3.5.3. Hoone gaasitorustik ja armatuur

Olemasolev katlamaja gaasitorustik puhutakse läbi ja demonteeritakse.

Peale projekteeritud gaasi tarnetoru sisenemist tehnilisse ruumi monteerida torule elektromagnetklapp DN100, gaasikuulkraan DN100, manomeeter koos gaasi kuulkraaniga 0-60 mbar ja gaasifilter DN100.

Gaasitorustik katlaruumi sisendist kuni hargnemiseni gaasiarvestitele on projekteeritud terastorust Ø114,3x4,5mm.

Peale hargnemist paigaldada mõlema katlani terastoru Ø76,1x3,6, mõlemale katlale membraan gaasiarvesti BK-G25 ($Q_{max} = 40$ m³/h) koos elektroonilise arvestiga. Gaasiarvestite ette paigaldatakse kuulkraanid DN65, gaasiarvesti järgi paigaldatakse manomeeter 0-60mbar koos kuulkraaniga. Gaasitoru gaasiarvestist kateldeni Ø76,1x3,6, enne katelt paigaldatakse kuulkraan DN65 ja gaasilõdvik DN65. Torustik ühendatakse katlaga üleminekuga DN65/2". Katlaruumi paigaldatakse väljatõmbeavade lähedusse kaks gaasilekke avariidetektorit.

Enne katla kuulkraani paigaldatakse mõlema katla ühendustorustikule terasest läbipuhke torustik Ø26,9x2,60 koos kuulkraaniga. Läbipuhke torustik viiakse läbi katlaruumi hoovipoolse seina välisõhku.

3.6. Gaasilekke alarmsüsteem

Katlaruumi on ette nähtud gaasilekke avarii-alarmsüsteem ruumiõhu analüsaatoriga, mis reageerib 0,5% maagaasi sisaldusele õhus. Gaasi lekke korral avarii-alarmsüsteem sulgeb gaasivoolu torustikus magnetklapiga. Gaasilekke detektor tuleb paigaldada ruumi ülaosas laest max 200mm kaugusele.

3.7. Terasest gaasitorustik

Gaasitorustiku ehitamiseks kasutada terastoru. Gaasitorustik monteerida painete, üleminekute, torupõlvade ja keevisliidetega vastavalt toodud joonistele.

Terastorud ühendatakse :

- pötkliidetega käsielektrikeevituse teel.

Torud ja liitmikud peavad olema hästi keevitatavad ja paigaldustingimustesse sobivad. Torud ja liitmikud peavad olema hästi keevitatavad ja paigaldustingimustesse sobivad. Tootja/tarnija peab esitama andmed materjali keevitatavuse kohta toote vastavussertifikaadis, viimane on määratud standardiga EVS-EN 10204.

Nõuded torude tehniliste tarnetingimuste kohta on esitatud standardites EVS-EN ISO 3183:2012/A1:2018 ja EVS-EN 10255.

Gaasipaigaldises kasutatavad terastoruosad peavad vastama EVS-EN 10253-2 ja EGL juhendis G1-1:2007 punktis 5.3.2. toodule.

- keermeliidete abil. Keermeliited peavad olema treitud või valumalmist (temper-malmist) vahetükiga, kusjuures ühendus tihendatakse linakiu ja mittekõvastuva pasta vms. Abil. Keermeliide peab vastama EVS-EN 10226 ja tihendusmaterjal EVS-NE 751 nõuetele. Paigaldamisel kasutatud põhi- ja lisamaterjalid peavad olema sobilikud seadme valmistamisel kasutatud materjalidega

3.8. Gaasitorustiku keevitamine

Terastorud ühendada keevisliidetega vastavalt standardile EVS-EN 12732.

Keevitus teostada vastavalt atesteeritud keevitusprotsessi sertifikaadile (WPS).

Keevitajad peavad olema koolitatud vastavalt standardile EVS-EN ISO 9606-1:2017 "Keevitajate kvalifitseerimise katse. Sulakeevitus. Osa 1: Terased".

Elektroodide valikul lähtuda sellest, et keevisliite mehaanilised omadused ei oleks madalamad, kui torul.

Õmbluste adekvaatset kvaliteeti tuleb kontrollida 100% visuaalselt. Keevituse väline ülevaatus tuleb teha pärast keevituse lõpetamist kas palja silmaga või kasutades luupi. Kontrollimiseks peab keevituse pind olema puhastatud õlist, mustusest, šlakist ning igasugustest

kaitsekatetest ja heledalt valgustatud. Keevitusel ja sellega külgnevatel pindadel ei tohi olla lõhesid, täkkeid ega poorsust ja keevitusega külgnevatel pindadel ei tohi olla sädeme jälgi elektroodilt või muid põlenud alasid. Täpsed nõuded on sätestatud EVS-EN ISO 17637:2016 ja EVS-EN 12732 lisades.

Gaasitorustiku terasest torulõigud ühendada käsikaarkeevitusega, keevisliidetele teha 100% visuaalne ülevaatus. Enne keevisühenduste ülevaatus keevisühendused puhastada. Keevisliidete kvaliteet peab vastama EVS-EN ISO 5817-2014 klass klass C.

3.9. Läbiviigud

Konstruksioone läbivad gaasitoru lõigud monteerida hülssi ning tihendada. Hülsi läbimõõt on gaasitoru läbimõõdust 2 standard mõõdu võrra suurem.

3.10. Gaasitorustike toestamine

Gaasitorustik toestada klambritega võimalikult jäigalt, kinnitades vastavalt võimalusele, kas seinale või pörandasse. Kinnitusklambrite maksimaalne vahekaugus on:

DN	15	20	25	32	40	50	65	80	100
max kinnitus- vahemik (m)	1,5	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	3,0	3,0	3,0

Gaasiarvesti sisend ja väljud peavad olema eraldi jäigalt klambritega seinale kinnitatud. Keevisliited ei tohi jääda kinnitusklambrite alla.

3.11. Gaasitorustiku surveproov

Peale gaasitorustiku paigaldamist teostada torustiku surveproov gaasitoru sisendil paiknevast kuulkraanist DN100 katlani rõhuga 0,25bar õhu või lämmastikuga, kestvusega 1 tund, kusjuures lubatav rohulangus on 0 bar. Peale rõhu alandamist 0,1bar-ini kontrollida keevisliited seebiemulsiooniga.

Surveproov tehakse suletud tarvitikraanidega. Surveproovi tegemise ajaks paigaldada magnetklapi ja mõõtuuri asemel vahetükk.

Gaasitoru survekatsetuse vastuvõtmine toimub tehnilise järelevalve (näiteks Kiwa Inspecta) eksperdi poolt. Enne gaasitorustiku kasutuselevõttu teha paigaldustööde ja materjalide kontroll ning torustiku läbipuhe.

3.12. Korrosioonikaitse

Peale montaaži puhastada gaasitorustik metalliläikeni, kruntida ning värvida kaks korda kollase õlivärviga.

3.13. Järelevalve

Järelevalvatajad peavad olema läbinud gaasitorustike ehituse ja gaasitorustike valmistamise alase koolituse ja omama seda tõendavat tunnistust. Järelevalvataja pädevusaste peab olema kooskõlas ehitatava torustiku tööõhu ja valmistamise metoodikaga.

Järele valve käigus kuuluvad kontrollimisele: kasutatud materjalid (torud, liitmikud jms.); toru kraavi asukoht ja kaevamine; keevitusseadmed; kõik proovikeevitused; keevitusprotsess; liited; torustiku paigaldamine; tagasitäitematerjalid, kraavi tagasitäitmine, toruümbris ja turvalindi ning identifitseerimiskaablite paigaldamine; lekke ja surveproovid; ehituskoha taastamine ja toru asukoha märgistamine.

3.14. Gaasitoru rõhukao arvutus

Sisegaasitorustiku gaasi rõhulangu arvutustes on kasutatud Gaasiliidu juhendi G3-1 lisa A tabelit.

Lõik 1 – liitumispunktist kuni peakraanini katlaruumis

Lõik 2 – peakraanist hargnemiseni DN100/DN65

Lõik 3 – hargnemisest kuni gaasilõdvikuni

Lõik 4 – gaasilõdvikust tarvitini

Lõigu nr	Gaasi voolu-	Toru mõõt			v	karedus	Toru hõõrde-	toru-lõigu	Σ tegur	L1 = Σ tegur *	R	R(L+L1)
	m ³ /h	materjal	Mõõt	ds mm	m/s		λ	m		m	mbar/m	mbar
1	76.00	St	114.3x3.6	107.1	2.34	0.100	0.028	6.08	60	6.43	0.01	0.1
2	76.00	St	114.3x4.5	105.3	2.43	0.100	0.028	7.50	400	42.12	0.01	0.3
3	38.00	St	76.1x3.6	68.9	2.83	0.100	0.030	6.50	125	8.61	0.01	0.2
4	38.00	St	76.1x3.6	68.9	2.83	0.100	0.030	0.16	100	6.89	0.01	0.1
											$\Sigma \Delta p$	0.63
										arvesti		1.38
										kokku		2.01

3.15. Olemasolevad gaasiseadmed

Olemasolevate gaasikatelde, katlamaja gaasitorustiku, korstna ning õhukanalite demonteerimine kuulub gaasipaigaldise ehitustööde mahtu.

3.16. Lammutatavad vaheseinad

Olemasolevate lammutamisele kuuluvate mittekandvate vaheseinte lammutamine ja utiliseerimine kuulub gaasipaigaldise ehitustööde mahtu.

Katlaruumi paigaldatakse kahest katlast (De Dietrich C 330-430 ECO) koosnev moduleerivate põletitega gaasi kondensaatkatel De Dietrich C 630-860 ECO. Katlad toestatakse müra summutavale alusplaadile.

Gaasi kondensaatkatla tööparameetrid:

Katla projekteeritud väljundvõimsus P	690 kW
Katla võimsus P _{nom} (80/60°C)	123-790 kW
Kasutegur η 80/60 °C võimsusel Q _{max}	98,2%
Kasutatav kütus	Maagaas
Maagaasi ühendusrõhk	20 mbar
Soojuskandja / max töötemperatuur	Vesi / 90 °C
Maksimaalne lubatud tööõhk	7 bar
Projekteeritud süsteemi tööõhk	4 bar
Põlemisõhu ja suitsugaaside ühendusskeem	C53
Väljuvate suitsugaaside temperatuur (80/60°C) võimsusel Q _{max}	80 °C
Põlemisõhu ühendus	Ø350 mm
Suitsulõõri ühendus	Ø350 mm
Suitsugaaside klapp	Katlasse sisse ehitatud

-Katlaseade peab olema varustatud tõmbekaitsega, mis rakendub tõmbepuudulikkuse korral (mittetaastuv).

-Katlaseadme põleti peab olema varustatud leegikontrolliseadmega (mittetaastuv).

Maksimaalne maagaasi kulu katlamajas on 76 m³/tunnis. Katlaruumi kõrgus on 2,8-3,2m.

3.18. Katla ohutusseadmed

Katel ja põleti tarnida tehase poolt komplekteerituna tööks vajalike automaatika-seadmete ja aparatuuriga, mis peavad tagama katlamaja kõigi seadmete ohutu ja tõrgeteta töö tehnoloogiliselt vajalikes režiimides:

- 1) Mittetagastuv kaitsetermostaat (rakendub alates 95°C) - 1 tk.
- 2) Katla töötermostaat (seadistatakse käsitsi) – 1tk.

Täiendavad ohutusseadmed tarnitakse ja paigaldatakse küttesüsteemi töövõtu mahus:

- 3) Ülerõhu vedrukaitseklapp – DN40; 4 bar – 1tk.
- 4) Mittetagastuv kaitsetermostaat 95°C – 1tk.
- 5) Maksimaalrõhu releed (seadistatakse töösurvele 4,0 bar) – 2tk. Rakendumisel seiskavad põleti.

- 6) Minimaalrõhu relee (seadistatakse töösurvele 0,8 bar) – 1tk. Rakendumisel seiskab põleti.
- 7) Katlaringi membraanpaisupaak PN6, V=18 liitrit – 1tk.

Katel varustatakse manomeetrite ja termomeetritega.

Katla töös tekkivad häired edastatakse läbi GSM modemi kas teksti või lühisõnumina katlamaja hooldajale. Teade peab sisaldama ka häire põhjuse kirjeldust ning infot, kas katla töö on blokeeritud (seisatatud).

Edastatavateks häireteks on minimaalselt:

- Katla ülemine temperatuur
- Rõhk madal
- Rõhk kõrge
- Katla või põleti toimimishäire
- Suitsu teke katlaruumis

3.19. Katlasüsteemi projekteeritud kasutusiga

Üksikute seadmete tööiga on erinev ning kogu süsteemi vajalik tööiga tagatakse üksikute komponentide väljavahetamisega. Põhiseadmete tööiga:

Gaasikatel	30 a.
Teraskorsten	30-50 a.

3.20. Nõuded katlaruumile

Katlaruumi kõrgus on 2,8-3,1m.

Katlaruumi ukSED peavad avanema väljapääsu suunas. Katlaruum varustatakse trapiga DN100. Äravool de110 juhitakse lokaalsesse pumplasse (vt. Dipro OÜ töö nr. 20141126). Katlaruum varustatakse tuletõkkeustega EI60.

3.21. Katlamaja põhiseadmete elektrivarustus

Seade	Pinge	I	N
Gaasikatel	1x230V, 50Hz	10A	0,86 kW
Katlaringi tsirkulatsioonipump	1x230V, 50Hz	2,6A	

Katlamaja ja gaasiseadmetega seotud elektrivarustus lahendatakse eraldi projektiga.

Katlamaja ja gaasiseadmetega seotud automaatikasüsteem lahendatakse eraldi projektiga.

3.22. Soojusallika juhtimine

Katelde ja küttekontuuride juhtimine toimub katla valmistaja poolt tarnitava katlaautomaatikaga ja kaskaadregulaatoriga. Välisõhuandur paigaldatakse otsese

päikesekiirguse eest varjatult hoone hoovis välisseinale ca 1,5m kõrgusele maapinnast. Küttegraafik seadistatakse arvutuslikele tingimustele.

3.23. Põlemisõhk ja ventilatsioon

Avatud paigaldusega õhukanalitena kasutada üldjuhul spiraalvaltsitud tsingitud terasplekist õhukanaleid. Õhukanalid paigutatakse ruumide lae alla. Materjali paksus:

Ø100...315 ja $a, b \leq 300$ s = 0,5 mm

Ø400...800 ja $300 < a, b \leq 800$ s = 0,7 mm

Kanalisüsteemide kuumtsingitud spiraalvuukidega kanalid ja nende tööstuslikult toodetud osad ühendada üksteisega, tihendada kanalites ja kanaliosades olevate kummirõngastihenditega.

Gaasikatelde põlemisõhuga varustamine toimub ruumiõhust sõltumatult läbi katlaruumi seina ja hoone keldri välisseina. Paigaldatakse õhukanal Ø400, ühendus katlaga õhukanalitega Ø250. Välisseinale võrkrest Ø400 mm.

Katlaruumi ventilatsiooniks paigaldatakse katlaruumi välisukse alaosasse kaks välisõhuresti 400x100(h) mm. Välisõhurest peab olema suletamatu. Katlaruumi välisukse kõrvale, seina ülaosasse laest ca 200 mm kaugusele freesitakse väljatõmbe ventilatsiooniava õhukanalile Ø250mm. Paigaldatakse õhukanal Ø250mm ning sisse ja välja mittesuletavad võrkrestid Ø250. Teine katlaruumi väljatõmbeõhukanal Ø250mm paigaldatakse Kungla tn välisseina äärde lae alla. Katlaruumis mittesuletav võrkrest Ø250 ja välisrestiks keldri aknaava ülaosasse ilmastikukindel rest 600x250mm.

Põlemisõhu ja ventilatsiooni õhukanalid isoleeritakse kondenseerumise vältimiseks 50mm paksuse soojusisoleerimisega, katteks alumiiniumfoolium. Tuletõkkekonstruktsiooni läbimisel paigaldatakse õhukanalile tuletõkkeklapp.

3.24. Korsten ja ühenduslõõr

Projekteeritud katelde deklareeritud suitsugaaside temperatuur maksimaalsel võimsusel on 80°C. Katla suitsugaaside ärajuhtimiseks paigaldatakse olemasolevasse kivikorstnasse üheseinaline roostevabast terasest moodulkorsten 600x250 mm, efektiivse kõrgusega 20,7m. Korsten peab ulatuma vähemalt 0,8m üle olemasoleva katuse tasapinna. Korsten paigaldatakse vastavalt valmistajatehase paigaldusjuhendile. Katusel tagada korstnale tuulutusava.

Katlad ühendatakse korstnaga kaskaadis roostevabast terasest üheseinalise tehases valmistatud moodulühenduslõõriga Ø350 mm, katelde ühenduslõõrid kaskaadlõõriga Ø250 mm. Ühenduslõõr paigaldatakse kaldega min 5% ning ühendus korstnaga kolmikuga 45° nurga all.

Ühenduslõõr soojustatakse 40mm paksuse A1 tuletundlikkusega kivivill võrkmatiga, mille tihedus on vähemalt 80 kg/m³ ja töötemperatuur > 600°C. Katteks alumiiniumfoolium.

Korstna ja ühenduslõõri tehnilised andmed					
Element	Tempe- ratuuri- klass	Rõhu- klass	Konden- saadi- kindlus	Korrosiooni- kindlus	Materjal
Üheseinaline ühenduslõõr	T120	P1	W	V2	L50060
Korsten	T120	N1	W	V2	L50060

Rõhuklassi P1 tagamiseks paigaldatakse ühenduslõõrile EPDM tihendid.

Korsten varustatakse drenaažitsikuga. Katlas ja suitsutorustikes tekkiv kondensaat juhitakse läbi neutralisaatori hoone kanalisatsiooni.

Korsten ja ühenduslõõr varustatakse puhastusluugiga. Korstna suudmele paigaldatakse hõre rest. Rest peab olema piisavalt tihe lindude takistamiseks ja piisavalt hõre jää tekke vältimiseks.

Korsten varustatakse andmeplaadiga, millel sisalduv teave peab vastama EVS-EN 1443:2006 ja EVS 812-3:2018 nõuetele.

3.25. Gaasipaigaldise ehitamise dokumenteerimine

Uue paigaldisega antakse ehitamise dokumenteerimise nõuete kohaselt omanikule üle paigaldise ja gaasiseadmete tehnilised dokumendid, mille hulka kuuluvad: kasutuselevõtu akt; andmed keevituse, kaetud tööde, surveproovi jm kohta; akrediteeritud inspekteerimisasutuse kasutusele eelneva tehnilise kontrolli dokument; seadmete kasutus- ja hooldusjuhendid; projekt, täitejoonised; materjalide vastavussertifikaadid. Reeglina esitab ehitaja akrediteeritud inspekteerimisasutusele gaasipaigaldise kasutusele eelnevaks tehniliseks kontrolliks. Enne gaasipaigaldise kasutuselevõtmist tuleb torustikud gaasiga läbi puhuda ja hoonesisesel torustikul teha lekkek kontroll. Proovi ajal tuleb lekkek kontrolliainega või -detektoriga üle kontrollida ühenduskohad, mis jäid põhikatsetusel proovimata (arvesti-, manomeetri-, tarviti- jm ühendus). Kontrollimise ajal peab gaasipaigaldis olema tööolukorras. Gaasipaigaldise ohutuse eest vastutab omanik, kes peab tagama ohutusnõuete ja gaasipaigaldise kasutamise järelevaataja kohustuse täitmise; tagama, et gaasitöid teeks ja gaasipaigaldist ehitaks ja hooldaks selleks pädev isik; omama gaasipaigaldist ja selle kontrolli puudutavat dokumentatsiooni. Paigaldise kasutuselevõtmisel tuleb tagada, et torustiku läbipuhumine ka gaasi sisselaskmine oleks kooskõlas ohutusnõuetega.

4. ÜLDISED KVALITEEDI- JA KONTROLLINÕUDED EHITAJALE

4.1. Ehitustööde kvaliteet

Töövõtjale on kohustuslikud kõik Eesti Vabariigis kehtivad antud valdkonda reguleerivad valitsuse seadused, määrused, ministeeriumide ja ametkondade määrused ja nõuded. Kvaliteedinõuded, kui ei ole märgitud teisiti, vastavalt RYL 2002 osa I.

Töövõtja peab enne tööde algust hindama projektijärgse lahenduse teostamisega kaasneda võimalikke riske ja ohte ning sellest tulenevalt valima sobivaima tehnoloogilise lahenduse tööde organiseerimiseks. Töövõtja on kohustatud vältima tööde tegemisega kaasneda võimalikke kahjusid nii tehnosüsteemidele kui isikute varale.

4.2. Töövõtu maht ja omavahelised kohustused

Kui ei ole kokku lepitud teisiti, siis kuuluvad tööde mahtu ka torustiku ja seadmete paigalduseks vajalike avade tegemine, kinni tegemine ja viimistlemine, tuletõkkeseksioonidest läbiviikude tihendamine.

4.3. Seadmete paigaldus ja asendus

Kooskõlastusmeetod

Töövõtja peab kinnitama kokkulepitud ajakava alusel ehitustööde ajal Omanikujärelevalve juures kõik seadmed ja materjalid, mida ei ole projektis üheselt määratud.

Nimeliste toodete asendamine analoogidega

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

Töövõtja peab ise hoolitsema kõigi vajalike ametiisikute poolt tehtavate kontrollide läbiviimise eest enne tööde üleandmist Omanikujärelevalvele. Nendega kaasnevad kulutused katab Töövõtja.

Reguleerimis- ja mõõtetööd tehakse peale positiivsete katsetulemuste saamist. Mõõtmiseks kasutatud seadmete kalibreering peab olema kehtiv. Prooviekspluatatsiooni alustatakse 1 nädal enne objekti vastuvõttu. Prooviekspluatatsiooni käigus testitakse küttesüsteemi tööd komplekselt projektijärgses eksploatatsiooni tingimustes. Töövõtja loovutab oma kuludega järgmised eestikeelsed dokumendid kahes eksemplaris:

- mõõtmiste ja reguleerimisprotokollid;
- kasutus- ja hooldusjuhised;
- võimalikud hooldelepingud;
- oma toimetatud seadmete elektriühenduste skeemid.

Töövõtja kohustub eksplateeritavale personalile läbi viima koolituse. Vastuvõtukontroll viiakse läbi peale kõigi tööde lõplikku valmimist ja sellega kontrollitakse, et tööd on teostatud vastavuses dokumentidega.

4.4. Seadmete markeerimine

4.4.1. Juhtimis- kontrollseadmete tekstid

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

4.5. Seadused ja määrused

Kõik seadmete ehitus- ja montaažtööd tuleb teha nii, et nad vastavad kehtivatele seadustele ja määrustele.

Seletuskiri ja joonised.

Seletuskiri ja joonised täiendavad üksteist. Võimalikud lahkarvamused lahendab töövõtja koostöös Tellija, Omanikujärelevalve ja Projekteerijaga. Seadmete ja materjalide tehnilised andmed on põhiliselt antud joonistel ja spetsifikatsioonis. Projekti puudutavad märkused peab Töövõtja esitama kirjalikult hinnapakkumise ajal. Kui seda ei tehtud, loetakse projekt märkusteta vastuvõetuks.

4.6. Teostusjoonised

Töövõtja töövõtu mahtu kuulub teostusjooniste koostamine.

5. AMETITE JA MUUD KONTROLLID

Töövõtja kohustus on vastavalt töö edenemisele omal algatusel suhelda Omanikujärelevalvega või muude hankes osalejatega, kelle kontroll ja/või heakskiit on tehnosüsteemi ehitusele ja toodetele ette nähtud.

6. TULEOHUTUS

Tuleohutusmeetmed on koostatud lähtudes Siseministri 30.03.2017.a. määrusele nr 17 „Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded ja nõuded tuletõrje veevarustusele“.

Ehitise tuleohutusklass	TP1
Ehitise kasutusviis	I

Hoones on moodustatud järgmised tuletõkkeseksioonid:

eluruumid (eripõlemiskoormus < 600 MJ/m ²)	tulepüsivus EI60
mitteeluruumid (eripõlemiskoormus < 600 MJ/m ²)	tulepüsivus EI60
trepikojad (eripõlemiskoormus < 600 MJ/m ²)	tulepüsivus EI60
kelder (eripõlemiskoormus 600-1200 MJ/m ²)	tulepüsivus EI90
katlaruum (eripõlemiskoormus > 1200 MJ/m ²)	tulepüsivus EI120

Hoone kandevkonstruktsioone ei muudeta. Projekteeritud muudatused hoone tulepüsivust ei vähenda. Olemasolevate keldriruumide piirdekonstruktsioonid vastavad eripõlemiskoormusele üle 1200MJ/m². Jäigastavate ja kandekonstruktsioonide tulepüsivus min. R180 (A2 tuletundlikkusega).

Olemasolevate pealmaakorruste piirdekonstruktsioonid vastavad eripõlemiskoormusele alla 600MJ/m². Jäigastavate ja kandekonstruktsioonide tulepüsivus min. R60 (A2 tuletundlikkusega).

Katlaruumi sisepindade nõutavad tuletundlikkused:	seinad ja lagi	B-s1,d0
	põrandad	A2 _{FL} -s1

Katlamaja paikneb hoone keldris ja päästemeeskonna juurdepääs kinnistule on Kungla tn ja Volta tn paikneva sissesõiduvärvate ning Tööstuse tn poolt läbi kangialuse.

Tulekustutusvesi saadakse Tööstuse tn ühisveevärgi torustikul paiknevatest hüdrantidest.

Päästemeeskonna sisenemistee

Katlaruumist saab väljuda/siseneda ühest uksest. Päästemeeskonna sisenemistee tuleb vastavalt nõuetele tähistada. Katlaruumis püsivalt viibivate inimeste arv on 0. Remondipersonal vastavalt vajadusele.

Plahvatuspind

Projekteeritud katla valmistaja ei näe ette paiskpinna nõuet.

Suitsueemaldus

Katlaruumi põlengul tekkiva suitsu eemaldamiseks kasutatakse katlaruumi avatavat ust. Katlaruumi uks peab avanema väljapoole.

Tulekustutid

Tulekustutite vajadus: 6kg kustuti 50m² kohta. Katlaruumi paigaldatakse 2 tulekustutit. Tulekustutiks võib olla pulber- või süsihappekustuti.

Evakuatsioonivalgustus ja elektripaigaldis

Katlaruum varustatakse plahvatuskindla evakuatsioonivalgustusega vastavalt EVS-EN 50172.

Katlaruumi paigaldatavad gaasilekke detektorid (2 tk) ja nende kaabeldus katlaruumis peavad olema plahvatuskindlad (ATEX). Gaasilekke detektorite kontrollid tuleb paigutada väljaspoole katlaruumi paigaldatavasse elektrikilpi. Gaasilekke avastamisel detektori poolt, suletakse kontrollite poolt gaasi magnetklapp hoone gaasisisendil, antakse heli- ja valgusalarm (alarmseadme asukoht väljaspool hoonet, kaabeldus katlaruumis

plahvatuskindel) ning lülitatakse välja vool katlaruumi elektripaigaldises (välja arvatud evakuatsioonivalgustus). Katlaruumi läbiv elektripaigaldis (kaabeldus) peab olema plahvatuskindel.

Katlaruum peab olema varustatud tulekahjusignalisatsioonisüsteemiga. Tulekahju korral (tulekahjusignalisatsiooni-süsteemi rakendumisel) lülitatakse katla põletid automaatselt välja.

Projekteeritud moodulkorsten ja katlad ühendatakse maanduskaabli (Cu 16mm²) kaudu, mille takistus ei ületa 10 Ω, katlamaja maanduskontuuriga.

Elektripaigaldise lahendus antakse eraldi projektiga.

Evakuatsiooniteel ei tohi olla gaasireguleerimise sõlmi, mõõtureid, sulgemisseadmeid, ning läbiv torustik peab olema paigutatud šahti.

Korstna tuleohutus

Paigaldatav üheseinaline roostevabast terasest moodulkorsten ja ühenduslõõrid peavad omama CE tähist ja olema katsetatud vastavalt EVS-EN 1856-1 ja EVS-EN 14471:2013. Korsten, katel ja ühenduslõõr peavad vastama samale suitsugaasi parameetritele. Ühenduslõõri isoleerimiseks tuleb kasutada kivivilla spetsiaaltooteid tuletundlikkusega A1 ja mahukaaluga vähemalt 80kg/m³ ning maksimaalse töötemperatuuriga vähemalt 600°C. Põlevmaterjalidest ehitusosad tuleb paigaldada nii kaugemale katla ühenduslõõri seina välispinnast, et nende temperatuur ei tõuse üle 80°C.

Korstna puhastamine toimub korstna alaosas paikneva puhastusluugi kaudu. Korstna suudmele ligipääsuks paigaldatakse katusele käiguredel.

Korstna paigaldaja peab varustama korstna täiendava andmeplaadiga, millel on toodud andmed vastavalt EVS-EN 1443:2006 jaotisele 4.11 ja EVS 812-3:2018 jaotisele 7.3.3.

Küttesüsteemi tuleohutus

Kütte torupaigaldise isolatsiooni tuletundlikkus katlaruumis peab vastama A₂-s₁,d₀ tuletundlikkusele või pealiskihit A₂-s₁,d₀ tuletundlikkusele.

Torupaigaldise isolatsiooni tuletundlikkus väljaspool katlaruumi peab vastama vähemalt B_L-s₁,d₀ tuletundlikkusele. Torustike läbiviigud tuletõkketsoonidest tihendatakse vähemalt 50% tuletõkkekonstruktsiooni tulepüsivusnõudele vastavalt. Tööd teostada vastavalt tihendusmaterjali tootja ETA juhendile. Terastorude läbiviikude tihendamisel kasutada küttepüstikutel toruläbimõõdudel ≤ DN25 (de28 mm) termopaisuvat tuletõkkemassi (näiteks Protecta FR Acrylic). Suuremad toruläbiviikude avad seintes tihendada tuletõkkeplaadiga, mille tuletundlikkus on A1 (näiteks Protecta FR Board) ja tuletõkkeseguga (näiteks Protecta Ex Mortar).

Ventilatsiooni ja põlemisõhu torustiku tuleohutus

Tuletõkestitena tuleb kasutada EI tüübikinnitust omavaid tuletõkesteid, mille tulepüsivusaeg peab olema vähemalt 50% tuletõkkekonstruktsiooni tulepüsivusajast.

Tuletõkestite sulgumistemperatuur on $70^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$. Tuletõkestid peavad olema klapi asendi näitajaga. Tuletõkkeklapid kinnitada valmistaja juhiseid järgides tugevalt ja tihedalt sektioneeriva ehitisosa külge. Tuletõkkeklapid paigaldada nii, et neid saaks hõlpsasti uuesti seadistada. Tuletõkkeklapid ei tohi oluliselt vähendada kanali ristlõike pindala. Tuletõkketarindite läbiviigukohad peab tihendama mittepõleva materjaliga nii, et läbiviik ei nõrgendaks tarindi tuld tõkestavat võimet.

Mitteeluruumides viibivate inimeste maksimaalne arv

Mitteeluruumides viibivate inimeste maksimaalne arv on saadud korteriühistult:

93 Äriruumid	- 8 inimest
97 Ateljee	- 6 inimene
98 Teenindusruumid	- 3 inimene
99 Äriruumid	- 5 inimest
100 Äriruumid	- 9 inimest
101 Ametiruumid	- 9 inimest

Kokku	40 inimest

7. JÄÄTMEKAVA

7.1. Normdokumendid

Tallinna Linnavolikogu 8.09 2011 määrusega nr 28 kehtestatud „Tallinna jäätmehoolduseeskiri“.

7.2. Jäätmekäitluse üldnõuded

Jäätmekäitus teostada vastavalt Tallinna jäätmehoolduseeskirjale. Ehitusjäätmete valdaja on kohustatud korraldama oma jäätmete taaskasutamise või andma jäätmed käitlemiseks (sh vedamiseks) üle jäätmeluba (ohtlike jäätmete puhul ka ohtlike jäätmete käitluslitsentsi) omavale või jäätmekäitlejana registreeritud isikule.

7.3. Jäätmevaldaja ja vastutus

Ehitusjäätmete käitlemise eest vastavalt kehtivate eeskirjade nõuetele vastutab jäätmevaldaja. Ehitusjäätmete valdaja on ehitise omanik. Ehitise omanik on Eeskirja tähenduses ehitise kui vallasaja omanik, kinnistu omanik, hoonestusõiguse või mõne muu piiratud asjaõiguse alusel kinnistu kasutaja või isik, kellele on välja antud ehitisluba.

7.4. Jäätmete kogused ja käitlemine

Nr	Ehitusjääde	Ühik	Proгноositav kogus	Käitluse kirjeldus	Kood / Märkused
1	Raudbetoon- ja betoondetailid	m ³ (t)	0,5 (1)	Big-Bag 1m3. Toimetatakse ehitusjäätmete käitluskohta	17 01 01
2	Tellised	m ³ (t)	2,4 (4,3)	Konteinerisse mahuga 7m3 Toimetatakse ehitusjäätmete käitluskohta	17 01 02
3	Must metall (teras, malm)	m ³ (t)	37	Konteinerisse mahuga 20m3 Toimetatakse metallijäätmete käitluskohta	17 04 05
4	Kivid ja pinnas	m ³	3	Konteinerisse mahuga 7m3 Toimetatakse ehitusjäätmete käitluskohta	17 05 04
5	Mineraalvill	m ³	3	Big-Bag kottidesse mahuga 'a 1m3. Toimetatakse ehitusjäätmete käitluskohta	17 06 04
6	Paber ja papp	m ³	1	Toimetatakse jäätmete käitluskohta	15 01 01

Ehitusprahi konteinerid paigutatakse Tööstuse tn 43 kinnistule. Iga konteiner tähistatakse vastavalt kogutava jäätme tüübile. Ohtlikud jäätmed tuleb koguda muudest jäätmetest eraldi. Puidujäätmed koguda muudest jäätmetest eraldi. Kasutamiskõlblikku puitu saab taaskasutada ehitusmaterjalina, mittekõlblik puit tükeldada ja kasutada küttematerjalina (v.a. värvitud ja immutatud puit). Lammutustööd ei tingi transpordivahendite liikluse ümberkorraldamist.

Ehitusjäätmete ära viimine toimub prügikonteinerites. Ehitus- ja ohtlikud jäätmed tuleb üle anda jäätmeluba (ohtlike jäätmete puhul ka ohtlike jäätmete käitluslitsentsi) omavale või jäätmekäitlejana registreeritud isikule.

Keskkonnakaitse abinõud

Tolmu vältimiseks ja vähendamiseks tuleb:

- Konteinerid ja kallurid katta kilega (nii laadimisel kui ka transpordil)
- Lammutatavat tarindit ja ladustatavat jäädet niisutada

Ohutushoid

Ohutushoiu eeskirjade täitmise eest vastutab töövõtja.

Jäätmekäitluskohad

Ohtlikud jäätmed:

tel 660 4762

tel 639 5222

Ehitusjäätmed:

tel 622 4255

Pakendid, paber ja papp:

Pärnamäe Jäätmejaam

tel 1345

Rahumäe Jäätmejaam

tel 1345

Pääsküla Jäätmejaam

tel 1345

Ragn-Sells AS Tallinna Jäätmejaam

tel 606 0439

Metallijäätmed:

tel 625 8666

tel 610 2933

Lisainfo: Eesti Jäätmekäitlejate Liit te 618 1618

Lammutustööde lõpetamisel tuleb vormistada Tallinna Keskkonnaametis jäätmeõiend.