

Keskkooli 2a Rapla linn

RAPLA KESKLINNA KOOLI STAADION STAADIONI HOONE VK ja KV osad PP

Töö nr 280721

Tellija: Rapla Vallavalitsus
Reg kood 77000312
Rapla Maakond 79511
Tel. 489 0510
E-mail: rapla@rapla.ee

Kontaktisik: Cery-Marko Järvela

Täitja: Klotoid OÜ
Reg kood 10207096
Tehnika tn 20
93815 Kuressaare
Tel. 508 4489
E-mail: klotoid@klotoid.ee
www.klotoid.ee

MTR majandustegevustead:
EP10207096-0001; EO10207096-0001
EH10207096-0001; EG10207096-0001
EL10207096-0001; ETK000095; EPE001034
ELK000027; EEP003326; EEO003480;
EEH008596; EEP003326; ELK000027.
MKA tegevusluba E 203/2005 P

Projektijuht: Indrek Himmist

Projekteerija: Ivo Väli

25.03.2022

SISUKORD

1. KÜTTE- JA VENTILATSIOONIOSA	3
1.1. Üldist	3
1.2. Kasutatud normid	3
1.3. Energeetilised seisukohad KV-süsteemide projekteerimisel	3
1.4. Kütte ja ventilatsioonisüsteemide tööiga	4
1.5. Soojusvarustus	4
1.5.1. Hoones vajatav soojusvõimsus	4
1.5.2. Küttesüsteemid,soojussõlm, torustikud	4
1.5.3. Soojusvarustuse välisvõrk	8
1.6. Ventilatsioon	8
1. Üldist.....	8
2. Põhiseadmed.....	9
3. Tehnilised nõuded seadmetele	9
4. Õhukanalid	10
5. Puhastusluugid	11
6. Õhukanalite kinnitamine	11
7. Õhukanalite isoleerimine	12
8. Ventilatsioonisüsteemide tiheduse nõuded.....	13
9. Lõppelemendid ja reguleeringud	13
10. Reguleerklapid	14
11. Õhuhaarded ja väljavisked.....	14
12. Õhu puhastamine.....	15
13. Mürasummutusmeetmed	15
14. Mõõdistamine ja seadistamine.....	16
15. Tulekaitse.....	16
2 VEE- JA KANALISATSIOONI OSA	17
2.1 Kirjeldus.....	17
2.2 Ehitusprojekti eesmärgid	17
2.3 Lähteandmed.....	17
2.4 Kasutatavad normatiivdokumendid.....	17
2.5 Kinnistu ehitusgeoloogilised tingimused	17
2.6 VÄLISVEEVARUSTUS JA -KANALISATSIOON	18
2.6.1 Olemasolev olukord.....	18
2.6.2 Projekteeritud olmevesi, tuletõrje veevarustus, kastmisvee süsteem.	18
2.6.3 Projekteeritud kanalisatsioon.....	21
2.6.4 Projekteeritud sademeveekanaliseerimine ja drenaaž.....	22
2.7 SISEVEEVARUSTUS JA -KANALISATSIOON	24
2.7.1 Veevarustus	24
2.7.2 Kanalisatsioon	27

1. KÜTTE- JA VENTILATSIOONIOSA

1.1. Üldist

Käesolevas ehitusprojektis on kirjeldatud staadionihoone küttesüsteemide, ventilatsiooni- lahendamist, sh soojussõlme. Kirjeldatud on välise soojusvarustuse torustiku projekti osa. Soojussõlme ja soojussõlme toodava kaugkütte soojustu projekteerimiseks on väljastatud AS Utilitas Eesti poolt tehnilised tingimused 11.01.2022 nr 21TT-00962. Vt lg7.5.3 p1.

1.2. Kasutatud normid

EVS 932:2017 Ehitusprojekt.

EVS 812-2:2014/AC:2018 Ehitiste tuleohutus. Osa 2: Ventilatsioonisüsteemid.

EVS 812-7:2018 Ehitiste tuleohutus. Osa 7: Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded.

EVS 860-1:2010 Tehniliste paigaldiste termiline isoleerimine. Osa 1: Torustikud, mahutid ja seadmed. Isolatsioonimaterjalid ja –elemendid.

EVS 906:2018 Mitteeluhoonete ventilatsioon. Üldnõuded ventilatsiooni- ja ruumiõhu konditsioneerimissüsteemidele. Eesti rahvuslik lisa standardile EVS-EN 16798-3:2017.

EVS-EN ISO 6946:2017 Hoonete piirdetarindid ja komponendid. Soojustakistus ja soojusläbivus. Arvutusmeetod.

EVS 844:2016 Hoonete kütte projekteerimine

1.3. Energeetilised seisukohad KV-süsteemide projekteerimisel

- Välisõhu arvutuslik temperatuur (VAT) talvel $\text{tarv} = -23^{\circ}\text{C}$, 90%. Suvel: $+27^{\circ}\text{C}$, 50%.
- Sooja tarbevee temperatuur $+55/8^{\circ}\text{C}$.
- Ventilatsiooni sekundaarpoole temp $+60/40^{\circ}\text{C}$, Kalorifeeri arvutus temp $+55/40^{\circ}\text{C}$.
- Põrandakütte temp $+36/31^{\circ}\text{C}$
- Talvised siseõhu arvutuslikud parameetrid on valitud vastavalt normidele.

- Tehnilised ruumid	$+16^{\circ}\text{C}$	$\leq 45 \text{ dB(A)}$	$0,5 \text{ l/(s m}^2\text{)}$
- WC	$+22^{\circ}\text{C}$	$\leq 40 \text{ dB(A)}$	30 l/(s koht)
- Duširuumid	$+24^{\circ}\text{C}$	$\leq 40 \text{ dB(A)}$	16 l/(s koht)
- Riietusruum	$+24^{\circ}\text{C}$	$\leq 40 \text{ dB(A)}$	5 l/(s inim)
- Fuajee	$+18^{\circ}\text{C}$	$\leq 40 \text{ dB(A)}$	$2 \text{ l/(s m}^2\text{)}$
- Koridorid	$+18^{\circ}\text{C}$	$\leq 40 \text{ dB(A)}$	$1 \text{ l/(s m}^2\text{)}$
- Treeneri/kohtuniku ruum	$+21^{\circ}\text{C}$	$\leq 35 \text{ dB(A)}$	10 l/(s inim)

Suhtelist niiskust hoones ei kontrollita. Küttesüsteemi reguleerimistäpsus peab olema $\pm 1^{\circ}\text{C}$.

Kaugküttele alternatiivseid kütteallikaid ei ole ette nähtud.

1.4. Kütte ja ventilatsioonisüsteemide tööiga

Kütte ja ventilatsiooni seadmete tööeaks on 20 a. Torustikud, küttekehad tööiga on 50a. Automaatikal, elektri installatsioonil 10a.

1.5. Soojusvarustus

Hoone varustatakse kaugkütte soojusega, mille tarnetorustik kuulub AS Utilitas Eesti. Väline soojustrassi lahendus hoone soojussõlmeni antakse eraldi SVV projektiosana PP staadiumis. Soojustorustik ühendatakse soojussõlmega sõltumatu skeemiga.

1.5.1. Hoones vajatav soojusvõimsus

Soe tarbevesi	134kW
Põrandakütte	18,8kW
Ventilatsiooni ja õhkkütte kalorifeer	48,7kW
Kokku	201,5kW

1.5.2. Küttesüsteemid,soojussõlm, torustikud

1. Põrandaküte

Põrandaküte on projekteeritud PEX-a $\varnothing 20 \times 2,0$ plasttorudest, sammuga 300mm. Põrandabetooni paisumisvuuki läbivad torud paigaldada kaitsehülssidesse. Torustiku ühe meetri kohta paigaldada kaks kinnitust pöördekohtadele tihedamalt, nii et toru üles ei tõuseks. Betoonikihi paksus vaata konstruktori jooniselt. Välisseina äärde paigaldada betoonpõranda ja vundamendi vahele vahtplastist eraldusriba. Kõik transiitorustikud on kaitsekoorikus.

Põrandakütte jaotuskappidesse paigaldatakse jaotuskollektorid. Kollektorid tarnitakse paaris (toite- ja tagastuv kollektor), komplekteerituna toruühendusdetailidega. Tagastuva kollektori iga sisenev haru on varustatud tasakaalustusventiiliga. Tasakaalustusventiilide abil viiakse läbi kütteringide hüdrauliline tasakaalustamine. Magistraaltorud ühendatakse kollektoritega läbi sulgventiili. Kollektorite lõppu paigaldatakse spetsiaalsed kollektori otsad, mille kaudu toimub kütteringide veega täitmine ja õhu eraldamine. Kollektor varustatakse el. ajamiga täiturmootoritega. Kütteringide ajamid on juhtmetega ühendustega.

Ruumides on seinapealsed üldkasutatavatesse ruumidesse mõeldud seinandurid. Ruumitermostaadid paigaldatakse siseseinale 1,5 – 1,7 m kõrgusele.

2. Radiaatorküte

Puudub.

3. Ventilatsiooni küte

Ruumidesse suunatava ventilatsiooni sissepuhkeõhu temperatuuri tagab järelkütte kalorifeeri ette projekteeritud segamissõlm, kuhu on ette nähtud 2-tee reguleerventiil, tsirkulatsioonipump, mudafilter, tasakaalustusventiilid ja tagasilöögiklapp.

Segamissõlmed ühendatakse kalorifeeriga kasutades lahtivõetavaid ühendusi, mitte keevis vm.

4. Soe tarbevesi

Soe tarbevesi valmistatakse läbivoolse soojusvahetiga. Soojusvaheti töötamise ühtlustamiseks on projekteeritud 300l mahutavusega tarbeveemahuti. Sooja tarbevee temperatuur peab olema 55°C. Et tagada kraani avamisel kohene sooja veega varustatus kasutatakse sooja vee süsteemis ringlus torustikku.

5. Soojussõlm

Nõuded soojussõlmele vt tehnilistest tingimustest lg7.5.3 p1.

Soojussõlme automaatika peab võimaldama pealevoolutemperatuuri reguleerimist vastavalt välisõhutemperatuurist sõltuvale küttegraafikule ja ajaprogrammile (ruumide temperatuuri alandamine öösel). Lisaks peab olema võimalik soojussõlme automaatikast reguleerida ja juhtida kõiki tsirkulatsioonipumpasid ja reguleeriventiile. Soojussõlme juhtblokk peab võimaldama soojussõlme parameetrite muutmist nii lokaalselt kui ka keskarvutist. Soojussõlme kuvamiseks hoone automaatikas on soojussõlmele ette nähtud „modbus“ väljund.

Tsirkulatsioonipumpadeks tuleb kasutada energiatõhusaid A klassi pumpasid, mille energiatõhususe indeks on $EE \leq 0,20$ (vastavalt Euroopa komisjoni regulatsioonidele 641/2009 ja 622/2012). Pumpade ja torustike vahel peab olema vibratsiooni ja müra leevendavad lödvikud.

Soojussõlmedes olevatele paisupaakide liinile tuleb paigaldada sulgventiil, mille käepide eemaldatakse ja paigaldatakse paisupaagi vahetusse lähedusse. Igale küttekontuurile tuleb paigaldada temperatuuri- ja rõhuandurid, mis peavad olema hooneautomaatika süsteemiga liidestatud

Soojussõlm varustatakse plaatsoojusvahetitega, ajamiga reguleeriventiilidega, tühjendus- ja seadeventiilidega, automaatse täiteventiiliga, tsirkulatsioonipumpadega, tagasilöögi- klappidega, temperatuuri- ja rõhuanduritega ning membraanpaisupaagiga küttesüsteemi veemahu muutuste kompenseerimiseks. Lisaks kuuluvad soojussõlme kuulkraanid, termomeetrid ja manomeetrid. Kõik küttekontuurid varustatakse õhu- ja tahkete osakeste separaatoriga.

Arvutuslikud rõhulangud (kPa) soojusvahetitel:

- Tarbevee soojusvaheti kuni 20 kPa primaarpoolel ja kuni 20 kPa sekundaarpoolel
 - Küttesoojusvaheti kuni 20 kPa primaarpoolel ja kuni 20 kPa sekundaarpoolel
- Ventilatsiooni küttesüsteemi täitmiseks kasutatakse tarbevett.

Soojussõlme ruumi on ette nähtud kuivamisel mittehaisev, r/v kaanega põrandatrapp DN50, kohtkindlalt paigaldatud valgustus ja maandatud 220V pistikupesaga.

6. Küttestorustik

Küttesüsteemide ehitamisel tuleb välistada erinevate materjalide kasutamisel tekkida võiv toru sisepindade elektrokeemiline korrosioon.

Küttesüsteemi avatud (nähtavale jääv) jaotus- ja magistraalstorustik tuleb teha terastorust, pressterastorust või sirgetest latt-komposiitstorudest. Pehmeid torusid võib kasutada üksnes põrandküttes. Torustik tuleb paigaldada nii, et selle tehniline seisukord oleks kontrollitav.

Torustiku paigaldus peab olema korrapärane ja ehituskonstruksioonidega paralleelne. Torustiku üleminekud, jagunemised jms peavad olema maksimaalselt peidetud (nt ripplae taha). Ruumis nähtav torustik peab olema esteetiline, tähelepanu tuleb pöörata ühenduskohtade puhtusele, sümmeetriale jms).

Kui jaotustorustik paigaldatakse konstruktsiooni sisse, võib kasutada ka 3- või 5-kihilisi komposiitkorustid. Konstruktsioonis paiknev torustik tuleb kaitsta hülsstoruga.

Komposiitorude press- või laiendusliitmikud peavad olema lekke indikatsiooniga 3 bar 15 min rõhutesti korral, vastavalt DVGW W534.

Küttetorustiku suuremad kui DN40 liited peavad olema teostatud terastoruga ning ühendused tuleb teostada keevisühendustega. Keermesliitmikke lubatakse kasutada sulg- ja reguleerarmatuuride ühendamiseks, segamissõlmedes ning tehnilistes ruumides. Kõik keevised peavad olema tehtud vastavalt standardile EVS-EN ISO 5817 (klass D).

Must terastoru tuleb puhastada ja katta korrosioonivastase värviga vähemalt kahes kihis. Siseruumides paikneva torustiku värvikihi paksus on minimaalselt 80 µm, välisingimustes vähemalt 200 µm.

• Reguleer- ja sulgarmatuur

Torustik peab olema varustatud vajaliku arvu reguleer- ja sulgarmatuuridega selliselt, et süsteemi saab häälestada projektijärgsetele veevooluhulkadele ning sulgeda süsteemi osi selliselt, et kõigi seadmete vahetused on võimalik teostada võimalikult väikese veekaoga.

Reguleer- ja sulgarmatuur tuleb paigaldada minimaalselt:

- kõikidele küttekehadele,
- küttekehade gruppidele,
- püstikutele ja teistele püstikute väljavõtetele

Küttesüsteem peab olema rõhust sõltumatult reguleeritav (tuleb kasutada dünaamilisi tasakaalustusventiile).

Radiaatorite ja vajadusel ka teiste küttekehade reguleerventiili täiturmehhanism (termostaat- või mootorventiil) peab vastama standardile EVS-EN 215.

Kõik sulgarmatuurid DN≤200 peavad olema täisavaga kuulkraanid. Kõiki paigaldatud reguleer- ja sulgarmatuurelemente peab olema mugav kasutada ja hooldada.

Kõik küttekontuurid peavad olema varustatud sulgarmatuuri ja rotomeetriga. Küttekollektorite ette tuleb paigaldada tasakaalustusarmatuur. Mudapüüduuri hooldamiseks, tuleb paigaldada selle ette ja järele sulgventiilid.

• Torustiku kinnitamine ja läbimine piirdest

Torustiku kinnitamisel tuleb juhendada torude valmistajatehaste soovistest, kuid kinnituste vahekaugus ei tohi olla suurem kui toodud tabelis 6.2. „Veetorude kinnitusvahemikud“. Koolides peavad põrandast 2,5 m kõrgusele jäävate torustike puhul kinnitusvahemikud olema 40% väiksemad kui tabelis 6.2. toodud vahemikud.

• Torude kinnitusvahemikud

Toru (mm)	Ø	Kinnitusvahemikud (m)									
		Horisontaalsed torud					Vertikaalsed torud				
		Fe	Cu	PEX	PP	komposiit	Fe	Cu	PEX	PP	komposiit
10-16		2,5	0,6	0,3	0,6	1,2	2,5	0,6	0,3	1,1	1,2
20		2,5	1,2	0,3	0,6	1,3	2,5	1,2	0,3	1,1	1,3
25		2,5	2,5	0,4	0,7	1,3	2,5	2,5	0,4	1,3	1,3
32		2,5	2,5	0,4	0,8	1,4	2,5	2,5	0,4	1,4	1,4

40	2,5	2,5	0,5	0,9	1,4	2,5	2,5	0,5	1,6	1,4
50	3,0	2,5	0,5	1,0	1,5	3,0	2,5	0,5	1,8	1,5
63	-	2,5	0,6	1,2	1,5	-	2,5	0,6	2,0	1,5
75, 65	4,0	-	0,6	1,3	1,5	4,0	-	0,6	2,0	1,5
90, 80	4,0	3,0	0,7	1,5	2,4	4,0	3,0	0,7	2,3	2,4
110, 110	5,0	3,0	0,7	1,7	2,4	5,0	3,0	0,7	2,4	2,4

Märkused:

1. Tabelis esitatud pikkused kehtivad ka isoleeritud torustikele.
2. Vasktorude seinapealsel paigaldusel kinnitatakse need 0,6 m vahedega.
3. Komposiitorud kinnitatakse seinapealsel paigaldusel
D 16 – 0,5 m,
D 20 – 0,8 m
4. PEX-plasttorud ehituskonstruktsioonides paigaldatakse hülssstorus.
5. Komposiitorud paigaldatakse süvistatult analoogiliselt PEX-torudega hülssstorus või suletud pooridega koorikisolatsioonis D 9 mm.

Piiretest läbiminekul ei tohi torude vaba liikumine piirdes olla takistatud. Betooni- ja piirdes läbiminekul tuleb kütetoru paigaldada kaitsehülssi või koorikisolatsiooni sisse. Isoleeritud toru läbiminekul konstruktsioonidest viiakse isolatsioon katkestamata ka läbiviigukohal. Kui seinade järelepaigaldus tehakse enne torude isoleerimistööd, tuleb läbiviigukohad eraldi isoleerida. Kui toru isolatsioonile on ette nähtud aurutõke, tuleb isolatsioon vastavalt kaitsta. Torude läbiminekul sektsiooni seinast või vahelaest tuleb põlev isolatsioon asendada mittepõleva isolatsiooniga.

• Isoleerimine

Isoleerimine peab vastama LVI kaartidele 50-10344 ja 50-10345 või standardile EVS 844.

Magistraalitorustik ja ruume läbiv harutorustik tuleb isoleerida fooliumkattega mineraalvillkoorikutega, mille paksus on järgmine:

- DN>100 – 60 mm
- DN<100 – 50 mm
- DN<50 – 40 mm

Torukoorig välisläbimõõduga kuni 400 mm kinnitatakse \varnothing 0,9 mm tsingitud terastraadiga, sidumistihedusega 300 mm ja vähemalt ühe sidumisosa/kinnitusega. Mineraalvillkooriku asemel võib kasutada samaväärse soojustakistuse, tulepüsivuse ja muude füüsikaliste omadustega isolatsioonilahendusi.

Siseruumides nähtavale jääv isolatsioon tuleb katta PVC-kattega kohtades, kus soovitakse esinduslikumat väljanägemist. S.isolatsiooni tuleb kaitsta plekiga välistingimustes või otseste mehaaniliste vigastuste eest siseruumis. Välisõhu käes (katusel, fassaadidel jne) paiknevad torustikud tuleb katta veetihedalt (valtsimise/sikete teel) tsinkplekiga. Kütmata kuivades ruumides olevad torud ei pruugi vajada ilmastikukindlat katet, kuid nad võivad vajada mehaanilist kaitset – nt kütmata pööningud. Kohtades, kus esineb isolatsiooniga kaetud torustiku vigastusohu, tuleb vigastuse vältimiseks tagada mehaaniline kaitse. Kattepleki paksus on minimaalselt 0,5 mm. Tsingi paksus kattplekil peab olema vähemalt 275

g/m². Katteplekkide ühendused peavad olema needitud: vähemalt 7 tk/jm. Arhitektuursetest nõuetest tulenevalt võivad katteplekid olla värvilised, sellisel juhul tuleb eelistada PVC-ga kaetud tsingitud terasplekke.

Isoleeritud kütetorustik tuleb kavandada nii, et see ei asuks inimeste viibimise tsoonis (laealune, ripplaetagune või šahtides).

Järgnevat ei isoleerita:

- kaitseventiili väljalöögitorud;
- tühjendus-, õhutus-, manomeetrite ühendustorud ning paisumispaagi torud;
- reservuaaride ja seadmete tehnilist informatsiooni sisaldavad sildid;
- pumbad;
- kalorifeersõlmed;
- soojus- või segamissõlm kuni esimese sulg- või reguleerarmatuurini.

7. Küttesüsteemi juhtimine

Hoone küttesüsteemi juhtimine on kaheastmeline:

- hoone soojavarustuse abil juhitakse välistemperatuuri ja soojusvarustuse primaarpoole tagastuva temperatuuri alusel küttesüsteemi sekundaarpoole pealevoolutemperatuuri, mida teostatakse läbi küttegraafiku;
- ruumi või hoone osa ruumiõhutemperatuuri juhtimine küttelelemendi juhtimise kaudu, näiteks termostaadi vm).

Hoone energiatõhususe suurendamiseks tuleb kasutada kasutusaja välist temperatuuri alandamist, v.a ruumides, kus on esitatud spetsiifilised sisekliimanõuded. Ohutuse tagamiseks tuleb termostaatidel ja mootorajamiga ventiilidel kasutada kuni 24V pinget.

Kõik kohapealse kontrolleri ekraanilt teostatavad parameetrite muudatused peavad kajastuma ja olema ülekirjutatavad hooneautomaatika süsteemis.

8. Katsetamine

Katsetamine toimub vastavalt EVS-EN 1264-4:2021 Veepõhised piirdesisesed kütte- ja jahutussüsteemid. Osa 4: Paigaldamine.

1.5.3. Soojusvarustuse välisvõrk

Soojusvarustuse välisosa vaata OÜ Dem Projekt tööprojekti nr.280721.

1.6. Ventilatsioon ja jahutus

1. Üldist

Hoone õhuvahetuse tagamiseks on projekteeritud mehaaniline sissepuhke/väljatõmbe ventilatsioonisüsteem.

Õhuvahetuse hulgad on valitud vastavalt projekti üldosas mainitud standarditele, ruumiprogrammile ja sisustusele.

2. Põhiseadmed

Hoone õhuvahetuse tagamiseks on projekteeritud 1 soojustagastusega ventilatsioonisüsteem.

Hoone ruume teenindab vastuvoolu plaatsoojustagastiga seade kasuteguriga 80-90%.

3. Tehnilised nõuded seadmetele

Mehaanilise sissepuhke- ja väljatõmbesüsteemi maksimaalne erivõimsus SFPv tohib olla kuni 1,6. Erivõimsus SFPv on ventilatsiooniseadme ventilaatorite tegeliku tarbitava elektrivõimsuse [kW] ja suurema õhuhulga [m³/s] suhe valideerimistingimustel [EVS-EN 13779].

Ventilatsiooniseadmetel peab olema kehtiv EUROVENT sertifikaat. Mootorid peavad vastama EPN direktiivi 2006/42/EC nõuetele.

Ventilatsiooniseadmete kohta peab olema piisav tehniline dokumentatsioon, milles on esitatud järgmine teave:

- toote kasutuseesmärk
- valmistaja ja maaletooja
- tüübi ja suuruse märgistus
- materjal ja viimistlus
- mõõtmed ja mass
- tegelikud näitajad, kasutegurid, tootlikkuskõverad
- elektriseadmeid iseloomustavad parameetrid
- müratehnilised andmed
- paigaldus-, kasutus- ja hooldusjuhised
- tihedusklass
- ametivõimude poolt kinnitatud dokumendid

Ventilatsiooniseadme kest peab olema nii tugev, et ei deformeeru ka ventilaatori töötades suletud välisklappi korral. Kest peab vastama vähemalt klassile D2, soojajuhtivus mitte halvem kui klass T3 ja külmasildade näitaja mitte halvem kui TB3 (vastavalt EVS-EN 1886).

Ventilatsiooniseade paigaldatakse korrosioonikindlale (näiteks kuumtsingitud) profiilsest metallist alusraamile, mis on varustatud reguleeritavate jalgadega. Jalgade alla paigaldatakse mürasummutavad kummipadjad.

Erilist tähelepanu tuleb pöörata masinate isoleerimisele hoone konstruktsioonidest.

Kalorifeeri soojusväljastust reguleeritakse soojuskandja temperatuuri reguleerimisega pumbasõlmes. Kalorifeeril peab olema külmumiskaitse (kalorifeerisene kaitse). Külmumisrisi vähendamiseks ei tohi soojuskandja temperatuurilang kalorifeeris olla suurem kui 20°C, parema külmumisvastase kaitse saamiseks soovitatavalt 15°C ehk 55/40°C. Soojuskandja voolutakistus võib olla kuni 20kPa, samuti peavad vastavad reguleeriventiilid olema piisavalt kiire reageerimisajaga. Küttekalorifeeri sisenev

arvutuslik õhutemperatuur peab olema valitud 5°C madalam soojustagastist väljuva õhu temperatuurist, et kompenseerida kalorifeeri mustumist.

Valitud seadme tootja annab arvutamiseks ette kalorifeeri läbiva õhu parameetrid 0/21°C. Võimsuse arvutamisel lähtuti seadme tootja soovitusel, ette antud õhu temperatuurist ja küttevee temperatuuri graafikust 55/40°C e..

Ventilatsiooniseadme värskeõhu- ja väljaviskeklapid, mis peavad olema varustatud vedrutagastusega ajamiga, tuleb paigaldada välispiirde ja seadme vahele nii, et seadme mittetöötamisel oleks välditud külma välisõhu tungimine seadmesse.

Ventilatsiooniseadme hooldust või puhastamist vajavate osade juurde pääsemiseks jäetakse seadmesse teenindusosad selliselt, et seadet ja selle erinevaid osasid saaks probleemideta puhastada. Seadmete ette hoolduspoolele peab jääma vähemalt seadme laiune teenindusala.

Kõik seadmed peavad olema varustatud andurite paigaldamiseks vajalike pesade ja otste sh kalorifeeride jäätumiskaitseandurite pesade, õhufiltrite takistuste mõõtetste ja kaablite läbiviikudega.

4. Õhukanalid

Ventilatsioonitorustikud on ette nähtud lagede alla ning ripplagede taha.

Ventilatsioonitorustik peab vastama tihedusklassile C (Soome Keskkonna ministeeriumi määruse 1009/2017 (Suomen Ympäristöministeriön asetus 1009/2017). Kui paigalduse käigus esineb tehnilisi puudujääke, peab läbi viima ventilatsioonikanalite survekatsetused vastavalt standar-dile SFS 4699 „Ilmastointi. Ilmastointilaitosten tiiviysvaatimukset.”

Painduvate ventilatsioonitorude kasutamine on lubatud vaid erandkorras, eelnevalt tellijaga kirjalikult kooskõlastades.

Ventilatsioonikanalite paigalpüsimine tuleb teostada tootja poolt aktsepteeritud rõhukindlate tõmbeneetide või lühendatud ja ümardatud rõhukindlate puurimisotsikuga kruvidega. Nii haru kui ka magistraaltorustiku ühendamise korral tuleb kasutada tööstuslikult toodetud tihenditega kanaliühendusi. Sadulate kasutamine on lubatud vaid põhjendatud juhtudel ja kokkuleppel tellijaga, juhul kui harukanali läbimõõt on $\leq 0,5$ peakanali läbimõödust. Õhukanalite üleminekul väiksemale ristlõikele, tuleks eelistada sujuvaid üleminekuid või kasutada sujuva üleminekuga samaväärse rõhukao ja omamüraga järske üleminekuid.

Torud ja seadmed tuleb monteerida nii, et:

- kahe isoleeritud toru pealispinna või isolatsiooni ja konstruktsiooni vahele jääb vähemalt 40 mm.
- Isolatsiooni ja kattekihi materjalide omadused peavad täitma tulekindluse nõudeid.
- Isolatsiooni ja katematerjalid peavad vastama kehtivatele normidele ja eeskirjadele.

Ehituse ajal tuleb ventilatsioonitorustik hoida suletuna, et vältida ehitustolmu jms sattumist torustikku. Enne objekti tellijale üleandmist on töövõtjal kohustus ventilatsioonitorustikud puhastada ja esitada torustike ülevaatuse videoreport või fotod ning koostada vastav akt. Torustike puhastusaste peab vastama Soome

standardile Suomen Sisäilmayhdistys „Sisäilmastoluokitus 2018” visuaalsele puhtusklassile P1≤0,7 g/m².

5. Puhastusluugid

Õhukanalitele paigaldatakse reguleerimisklapid, puhastusluugid ning tuldtõkestavad klapid. Puhastusluukide suurused ja asukohad peavad vastama EVS 812-2 nõuetele. Õhutorude läbiminekul teisest tuletõkkesoonist (kui ei ole ette nähtud tulekaitseklappe) isoleeritakse kivivillast võrkmatidega vastavalt tuleohutuse nõuetele.

Puhastusluugid tuleb paigaldada nii sissepuhke- kui ka väljatõmbetorustikele vastavalt EVS812-2:

- 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
- õhuvõtu-, väljapuhke- ja jaotuskambritele
- väljatõmbetorustikul sirgetele torulõikudele, kui puhastusluukide või muude puhastamist võimaldavate seadmete vahekaugus on üle 8 m. Sissepuhketorustikel võib puhastusluukide vaheline kaugus olla kuni 15 m.

Kõik tehnosüsteemide torustike nähtavale jäävad osad peavad omama esteetilist välimust.

6. Õhukanalite kinnitamine

Ventilatsioonitorustiku kinnitused tuleb teha vastavalt EVS-EN 12236:2002 ja LVI 12-10370 nõuetele. Kinnituste dimensioneerimisel tuleb lisaks torustiku kaalule arvesse võtta ka muud koormused nagu torustiku või konstruktsioonide vibratsioon ning torustiku puhastamisest tulenev koormus. Suuremõõtmeliste torustike ja kambrite puhul lisandub ka seal puhastustöid teostava inimese kaal. Ventilatsioonitorustiku kinnituste tulepüsivusaeg peab olema vähemalt sama pikk kui on torustiku tulepüsivusaeg.

Kanali Ø(mm)	Kinnituste ja toestuste max vahemaa (m)	Min läbiviigu ava Ø (mm)	Min neetide arv kanali ja kanaliosade kinnitamisel (tk)
100	3	125	3
125	3	160	3
160	3	200	3
200	3	250	3
250	3	315	3
315	3	400	4
400	3	500	4
500	3	630	4

630	3	800	8
-----	---	-----	---

Vertikaalsed ventilatsioonikanalid tuleb paigaldada kinnituskonsooliga. Konsooli ja kanali vahele tuleb ette näha isolatsioonimaterjal. Kinnituskruvid ei tohi takistada ventilatsioonitorude puhastust.

7. Õhukanalite isoleerimine

Ventilatsioonitorustik tuleb isoleerida nii, et soojuskaod ei oleks optimaalsetest suuremad, oleks välditud niiskuse kondenseerumine toru pinnal ning oleks tagatud tuleohutus. Isoleerimine peab vastama Soome LVI 50-10344, LVI 50-10345 või standardi EVS 860 nõuetele.

Nähtavates kohtades tuleb isolatsiooniks kasutada vastavalt kasutusotstarbest, kas fooliumkattega või tsinkplekiga kaetud mineraalvilltooteid. Šahtides ei ole fooliumkate vajalik.

Isolatsioon tuleb kaitsta välistingimuste või mehaaniliste vigastusohuga kohtades plekiga. Välisõhu käes (katusel, fassaadidel jne) paiknevad õhukanalid tuleb katta veetihedalt (kandilised kanalid topelt valtsimisega ja ümarkanalid sikete teel) tsinkplekiga. Kütmata kuivades ruumides olevad kanalid, mis ei vaja ilmastikukindlat katet, kuid on mehhaaniliste mõjutuste tsoonis, nt kütmata tehnilised pööningud, laoruumid, keldrid vm, kaitsta katteplekiga.

Kui kattepleki läbimõõt/küljepikkus on $D < 500$ mm, on kattepleki paksus 0,5 mm ja kui katte läbimõõt $D \geq 500$ mm, peab kattepleki paksus olema 0,7 mm. Tsingi paksus katteplekil peab olema vähemalt 275 g/m². Katteplekkide ühendused peavad olema needitud vähemalt 7 tk/jm. Arhitektuursetest nõuetest tulenevalt võivad katteplekid olla värvilised, sellisel juhul tuleb tsingitud terasplekk katta PVC värviga.

Õhukanalite soojusisolatsiooni paksus sõltuvalt kanalisisese ning ümbritseva õhu temperatuuride vahest.

Kanali Ø(mm)	Soojustuse paksus mm					
	ΔT5°C	ΔT10°C	ΔT20°C	ΔT30°C	ΔT40°C	ΔT50°C
100	-	20	30	50	50	60
125	-	20	30	50	50	80
160	-	20	30	50	60	80
200	-	20	30	50	60	80
250	-	20	30	50	60	80
315	-	20	30	50	80	80
400	-	20	30	50	80	100
500	-	20	50	60	80	100
630	-	20	50	60	80	100
800	-	20	50	60	80	100

1000	-	20	50	80	100	120
1250	-	20	50	80	100	120

Jahutatud õhuga torudest ei isoleerita õhujäätajaga samas ruumis olevaid ühendustorusid kuni 6 m ulatuses.

Tuletõkkeisolatsiooni paksuse valikul tuleb lähtuda kehtivatest nõuetest.

8. Ventilatsioonisüsteemide tiheduse nõuded

Ventilatsioonitorustiku tihedusklass peab olema vähemalt ATC3 (EVS-EN 16798-3). Kui paigalduse käigus esineb tehnilisi puudujääke, peab läbi viima ventilatsioonikanalite survekatsetused vastavalt standardile SFS 4699 „Ilmastointi. Ilmastointilaitosten tiiviysvaatimukset.” Õhukanalite tihedus määratakse rõhukatsega, kus mõõdetakse lekkeõhu hulka kanalite välispinna ruutmeetri kohta.

Kui ventilatsioonisüsteem on koostatud tootesertifikaadiga kanaliosadest, võib tihedust kontrollida pisteliselt. Pistelise kontrolli ulatus on 20% väljaspool ventilatsiooniseadme ruumi olevate peakanalite pindalast. Kui õhukanalite hulgas on tootesertifikaadita detaile, suurendatakse valikkatse ulatust nende pindala võrra. Kui selliseid osi on üle 25% õhukanalite kogupinnast, tuleb mõõta kogu kanalitesüsteemi tihedust.

Juhul kui õhukanalid on täies ulatuses valmistatud ATC3-tihedusklassile vastavatest kontrollitud kvaliteediga ja katsetatud osadest, võib üht ruumi või ruumigruppi teenindava ventilatsioonisüsteemi tiheduskatse asendada paigaldusülevaatussega.

Õhukanalite tihedust peab mõõtma täies ulatuses järgmistel juhtudel:

- kui nende kaudu liigub radioaktiivseid, mürgiseid või söövitavaid gaase sisaldavat või muud tervist kahjustavat õhku
- kohtades, kus õhukanaleid ei ole võimalik ilma ehitustarindeid rikkumata hiljem remontida
- kui õhukanaleid on vigastatud

Tiheduskatse puhul luuakse ventilaatori abil katsetatavas õhukanalis nõutud üle- või alarõhk (katserõhk). Seejärel mõõdetakse lekkeõhu hulk. Ventilatsioonisüsteemide tihedusklassid vastavad standardile EVS-EN 12237 „Ventilation for buildings-Ductwork-Strength and leakage of circular sheet metal ducts”.

9. Lõppelemendid ja reguleeringud

Sissepuhke ja väljatõmbe lõppelemendid on valitud lähtuvalt õhu maksimaalsest kiirusest inimeste viibimistsoonis $\leq 0,20$ m/s olenevalt projekteeritud ruumi sisekliima klassist. Hoones kasutatakse tehases valmistatud eelnevalt viimistletud reoste ja plafoone, mis peavad olema puhastamiseks ja reguleerimiseks eemaldatavad ja võimaldama õhukoguste reguleerimist. Lõppelemendid tuleb valida, seadistada ja paigutada nii, et kogu töötsooni ulatuses on tagatud efektiivne ja nõuetekohane õhuvahetus, õhu liikumisest läbi lõppelemendi ei teki lubatust suuremat müra, et lõpuelemendid summutavad piisavalt ventilatsioonitorustikust levivat müra ja omavad piisavat reguleerimisvõimet. Lõppelemendid peavad olema testitud ja koostatud mittepõlevatest materjalidest.

Siirdeõhu liikumise tagamiseks paigaldatakse ustesse või uste kohale soovitatavalt mürasummutavad siirdeõhurestitid.

Ventilatsiooni siirdõhu resti ja loomuliku ventilatsiooni resti vabaava peab tagama nõutava õhuvahetusmäära ruumis.

õhuhulk l/s	Resti min. vaba ava pind m ²
10	0,005
15	0,008
20	0,015
30	0,02
40	0,04

Suuremate õhuhulkade korral paigaldada mitu resti.

10. Reguleerklapid

Reguleerklappide paigaldamisel tuleb arvestada, et nende konstruktsioon peab võimaldama ventilatsiooniseadme elementidel (filtrid, kalorifeerid jms.) töötada õhuvoolu osas täispöiklõikega [EVS 906].

Kasutada tuleb ainult testitud (reguleerimis- ja mürakarakteristikutega) IRIS-tüüpi reguleerklappe, mis on varustatud mõõtotsikutega ja mille paigaldus peab võimaldama sealt õhuhulga mõõtmise. Ümarad reguleerklapid tuleb valida sellised, mis ei ole ventilatsioonikanalite puhastamisel takistuseks. Kandiliste õhukanalite puhul tuleb kasutada kandilisi reguleerklappe. Kanalites ristlõike pindalaga üle 0,1 m² kasutatakse mitmelabalisi reguleerklappe. Väiksemate õhuhulkade korral võib reguleerimiseks kasutada ka ainult plafoonid.

Kõik reguleeritavad elemendid peavad olema varustatud asendit fikseeriva markeriga, et juhuslike häirete korral oleks võimalik taastada algseis. Ventilatsiooni-kanalite puhastamine toimub õhujaoitrite või puhastusluukide kaudu.

11. Õhuhaarded ja väljavisked

Ventilatsiooniseadmete õhuhaarded ja väljavisked on hoone välisseintel ja välisõhurestidena kasutatakse võrguga varustatud restid. Õhu kiirus restis ei tohi olla suurem kui 2 m/s. Välisõhurestid peavad olema tehtud tsingitud terasplekist ja kuumvärvitud. Resti ehitus peab normaaltingimustes takistama vee ja lume läbipääsu. Vastavalt Eurovent 2/5 tingimustele peab vihmatakistus olema vähemalt 98%. Resti tagaküljel peab olema ilmastikukindel kaitsevõrk, mille silma suurus on ligikaudu 10 mm. Restid peavad olema paigaldatud kohtkindlatena.

Ventilatsioonisüsteemide õhuvõtt peab toimuma läbi õhuvõtukambri viisil, mis tagab võimalikult puhta sissepuhkeõhu. Jälgida kaugusi saasteallikatest vastavalt EVS 906.

Õhuvõtukambri pörand ja seinte alaosa tuleb teha veetihedaks hüdroisolatsiooniga, mille ülespöore seinale peab olema vähemalt 200 mm. Õhuvõtukambris tuleb paigaldada tehases valmistatud kuivtrapp, haisulukk peab paiknema kergesti hooldatavas kohas ning sooja ruumis. Kanalisatsioon tuleb rajada nii, et hoolimata kambris valitsevast alarõhust ei pääseks kanalisatsioonist tulev lõhn õhuvõtukambris.

Väiksemad õhuvõtukastid, milles pole ust ega trappi, tuleb teha loomuliku väljavoolu tagamiseks kaldega välisseina poole.

Õhuvõtukambri hooldamiseks tuleb paigaldada väljapoole avanev hooldusüks, minimaalsete läbipääsuava mõõtudega 0,6 x 1,2m. Üks peab olema metallist $U \leq 1,4$ W/(m²K), hingedel avanev, väljast lukuga, soojustatud, ilmastikukindel (tsingitud või pulbervärvitud) ja hermeetiline. Üst peab saama seestpoolt avada tööriistu kasutamata.

Õhuvõtukambri mürasummutav konstruktsioon projekteeritakse igal konkreetsel juhul eraldi, arvestades ventilatsiooniseadme(te) poolt tekitatud müratasest ning selle levikut läbi õhuvõtukambri ümbritsevasse väliskeskkonda.

Kõik õhuvõtukambriid peavad olema käidavad ning põrandad taluma koormust 40 kN/m². Kambrid varustatakse valgustusega. Keskmise valgustatus peab olema 50 lx.

Õhuvõtukambri piirdekonstruktsioon peab välistama kondensaadi ja hallituse tekke ning garanteerima, et kogunev niiskus pääseb konstruktsioonist välja. Õhuvõtukambri sisemuse viimistlemisel tuleb välistada vett ja külma mittetaluvate materjalide kasutamine. Õhuvõtukambri piirete (sein, lagi ja põrand) soojusjuhtivus $U \leq 0,28$ W/(m²K). Külmasillad tuleb minimeerida. Õhuvõtukambrite konstruktsioon peab välistama lume ning vee sattumise ventilatsiooniagregaadi filtritesse. Õhu kiirus õhuvõtukambri ristlõikes ei tohi ületada 1 m/s.

12. Õhu puhastamine

Ruumidesse sissepuhutav/väljatõmmatav õhk puhastatakse ventilatsiooniseadmetesse ette nähtud filtrites. Kõik filtrisektsioonid tuleb varustada filtri rõhukadu näitavate manomeetritega. Ehitaja peab varustama seadme ühe tagavarafiltri komplektiga.

Üldjuhul tuleb filtritena kasutada kottfiltreid. Filtrid peaksid olema elektrilaenguta klaaskiud filtrid.

Sissepuhke- õhu filtri klass on ePM1 65% (E7), kasutada eelfiltrit ePM10 40% (G4). Väljatõmbel kasutada vähemalt ePM10 50% (M5) klassi filtrit.

Filtri pindala peab olema arvutatud järgmiselt: õhuhulk m³/s jagatud õhu liikumiskiirus filtri pinnal 0,1m/s = filtri pindala m²

13. Mürasummutusmeetmed

Tasandamiseks ventilatsiooniseadme poolt tekitatavat müra on ventilatsioonisüsteemide pea- ja harukanalitele ette nähtud mürasummutid.

Kuni Ø250 ümarate mürasummutitena kasutada 50 mm seinapaksusega jäiksid summuteid. Alates mürasummuti läbimõõdust 315 peab see olema varustatud sisemise mürasummutusplaadiga. Kandiliste mürasummutitena kasutada Lindab SLRS tüüpi summuteid. Summutite pikkused valida vastavalt joonistele.

Kasutatakse nii toru- kui ka plaatmürasummuteid. Mürasummutid peavad olema testitud, omama mürasummutus-karakteristikuid oktaavribade kaupa. Mürasummutid peavad olema valmistatud mittepõlevatest materjalidest.

Ventilatsioonikambrite piirete (laed, seinad põrandad) õhumüra isolatsiooniindeks peab olema vähemalt $R_w \geq 48$ dB. Ventilatsiooniseadmed ei tohi keskkonda tekitada suuremat müra kui 70 dB(A). Suuremate müra väärtuste korral tuleb müra summutamise konstruktiivsed meetmed üle kontrollida ja tellijaga kooskõlastada.

Seadmete valik ning montaaž, mürasummutus ning isolatsioon tuleb teha nii, et seadmete tööst tekkinud müra ei ületaks normides (EVS 906) lubatud.

Töövõtja peab paigaldama kõik masinad ja seadmed vibratsiooni summutavatele alustele. Vibratsiooni alus peab töötama paigalduskohal ette tulevates temperatuurivahemikes ning olema vastupidav hapetele ja vananemisele.

14. Mõõdistamine ja seadistamine

Pärast ventilatsioonisüsteemi õhuhulkade tasakaalustamist peab töövõtja mõõtma õhuvooluhulgad ja seadistama kõik õhujaotajad. Mõõdistusprotokollile tuleb lisada mõõdistusaegne filtrite algrõhk. Projektijärgne õhuhulk peab olema tagatud kuni filtrite lõpprõhuni. Tehnosüsteemide müra ja õhuliikumiskiiruse kontrollmõõtmised inimeste viibimistsoonis on vaja teostada üldjuhul vähemalt kümnes ruumis (ruumide valik tuleb tellijaga kokku leppida) ja esitada selle kohta mõõdistusprotokoll. Lisaks tuleb esitada järgmised mõõteprotokollid ventilatsiooniseadmete kohta:

- müra;
- kogu hoone SFP, ventilatsioonisüsteemide SFPv
- ventilatsiooniagregaadis olev rõhkude vahe õhuvõtu- ja väljapuhkesektsioonide vahel (kontrollimaks puhtakspuhumisestruktuuri toimivust).

15. Tulekaitse

Torustike läbiviigul tuletõkkesektsiooni tarinditest isoleeritakse läbiviigud tuletõkkevillaga. Katusest läbiviigul peab tuletõkkevill ulatuma 300 mm üle katusekattematerjali. Samuti tuleb isoleerida tuletõkkevillaga kõik rõhualanduskastid, mis läbivad tuletõkkesektsiooni.

Tuletõkestitena tuleb kasutada EI-S tüübikinnitust omavaid tuletõkkesteid, mille tulepüsivusaeg peab olema vähemalt 50% tuletõkkekonstruktsioonile ettenähtud tulepüsivusajast.

Õhukanalid varustatakse tuletõkke klappide teenindamiseks puhastusluukidega. Tuletõkkeklappidele ja puhastusluukidele juurdepääsuks varustatakse ripplaed teenindusluukidega. Ripplae luukidele, mille kaudu pääseb teenindama tuletõkkeklappe või muid seadmeid, peab olema lisatud selle taga asuva tuletõkkeklapi või seadme tähis.

Ventilatsioonitorustiku kinnituste tulepüsivusaeg peab olema vähemalt sama pikk kui on torustiku tulepüsivusaeg.

Õhukanalite ja torustike isolatsiooni katete pinnakihtide süttivustundlikkus peab üldjuhul vastama klassile C-s2-d1, tehno ruumides, koridorides B-s1,d0 ja evakuatsioonitrepikodades A2-s1,d0.

VEE- JA KANALISATSIOONI OSA

2.1 Kirjeldus

Objekt: Rapla linna staadioni hoone.

Asukoht: Kooli tn 2a, Rapla linn.

Ehituse tüüp: Hoone uusehitus. Staadion olemasoleva rekonstrueerimine.

2.2 Ehitusprojekti eesmärgid

Käesoleva projekti eesmärk on lahendada kinnistustisest, hoonevälisest ja -sisest veevarustuse- ja kanalisatsioonisüsteemide tööpõhimõte ja torustike paiknemine EP staadiumis. Staadionile projekteeritakse sprinkleritega kastmisveesüsteem puurkaevu baasil. Puurkaevu projekteerimine ei kuulu antud projekti koosseisu.

2.3 Lähteandmed

Projekti koostamisel on aluseks järgmised andmed:

- arhitektuursed alused (plaanid, vaated, lõiked),
- hoone kasutamise otstarve ja tehniline varustus,
- asendiplaan,
- tellija kirjad ja lähteandmed, suulised juhised ning projekteerimiskoosolekute protokollid,
- maa-ala geodeesia

2.4 Kasutatavad normatiivdokumendid

Projekteerimise aluseks on Eestis kehtivad seadused, normatiivid, standardid, juhendid, määrused ja võrguvaldajate tehnilised nõuded ja muud kehtivad dokumendid:

EVS 932 Ehitusprojekt

EVS 835 Kinnistu veevärgi projekteerimine

EVS 921 Veevarustuse välisvõrk.

EVS 835 Hoone veevõrk

EVS 846 Hoone kanalisatsioon

EVS 848 Väliskanalisatsioonivõrk

EVS 843 Linnatänavad Osa 10: Tehnovõrgud

EVS 812-6 Ehitiste tuleohutus. Osa 6: Tuletõrje veevarustus

EVS 812-7 Ehitiste tuleohutus. Osa 7: Ehitistele esitatava põhinõude, tuleohutusnõude, tagamine projekteerimise ja ehitamise käigus

EVS 860 Tehniliste paigaldiste termiline isoleerimine

Hoone tehnosüsteemide RYL 2002. Ehitustööde üldised kvaliteedinõuded, I osa

2.5 Kinnistu ehitusgeoloogilised tingimused

Vaata projekti TL osa.

2.6 VÄLISVEEVARUSTUS JA -KANALISATSIOON

2.6.1 Olemasolev olukord

Kooli tn 2a kinnistul puudub vee ja kanalisatsiooni liitumine, sademeveesüsteem ning puurkaev. Ühisveetoru paikneb staadioni tänaval. Ühisreoveetrass paikneb Keskkooli tn. Sademevee eesvooluks on Vigala jõgi.

2.6.2 Projekteeritud olmevesi, tuletõrje veevarustus, kastmisvee süsteem.

1. Arvutuslik vooluhulk

Arvutuslik olmevesi: 1,5 l/s. sh soe tarbevesi 0,689l/s
Eeldatav mahutite täitmisvesi kaevust: 1l/s 34 tunni kestel.

2. Hoone veeühendus ja kinnistu liitumispunkt

Hoone veeühendus rajatakse Staadioni tn olemasolevast malmist veetorult De 150 mm, puursadulaga. Paigaldatakse toru De50 PN16 PE100.

Paigaldatakse liitumispunkt, mis koosneb DN40 PN10 maakraanist, spindlipikendusest ja ujuvast kapest 40t. Liitumispunkt paigaldatakse kuni 1 meeter kinnistu piirist teemaa poole.

Veesisend läbi hoone konstruktsioonide tehakse De110 hülsis. Hülss suletakse väljaspool hoonet veetihedalt. Plasttorude paigaldamisel lähtuda juhendist "Maa sisse ja vette paigaldatavad plasttorud. Paigaldusjuhend (RIL 77 – 2013)".

3. Kinnistu veemöödusõlm

Kinnistu veemöödusõlm on kavandatud staadionihoone 2 korrusel paiknevasse tehnoruumi, Staadioni tänavapoolse seinale.

Ruum on köetav ja valgustatud. Ruumi pääseb hoone seest.

Kaugloetava veearvesti paigaldab veemöödusõlme AS Rapla Vesi.

4. Väline tuletõrjeveevarustus

Arvutuslik tulekustutusvee vajadus: vooluhulk väliseks tulekustutuseks 20 l/s 3 tunni jooksul.

Piirkonnas on 3 tuletõrjehüdranti, mis jäävad projekteeritavast hoonest kuni 200 m kaugusele. Hariduse tn otsas, olemasoleva staadioni väravas, nr H-66; Sulupere ja Staadioni tn ristmikul, nr H-115; Kevade ja Hariduse tn ristmikul Päästeameti ees, nr H-65. Rapla linna ühisveevärgi hüdrantide projekteeritud vooluhulk on 10 l/s, mis tuleneb veetöötusjaama ja peamagistraalide rajamise ajal kehtinud tuletõrjehüdrantide vooluhulga nõuetest.

5. Puurkaev

Rapla Vesi AS veevärgist kastmisvee võtmine välistati kuna olmevee pumpamine süvapuurkaevudest on kallid ja veetöötuse kulud on kõrged.

Rekonstrueeritava staadioni muru kastmisveesüsteem lahendatakse territooriumile rajatava puurkaevu baasil. Puhvermahutiteta puurkaevu taodeldav veeandvus peaks olema 3,4l/s ~9,3h jooksul.

Puurkaevu rajaja kooskõlastab puuraugu asukoha, koostab puurkaevu ehitusprojekti vastavalt kehtivale seadusandlusele, kooskõlastab selle, esitab puurkaevu passi keskkonnaregistrisse kandmiseks. Vajadusel tuleb projekteerida veetöötlusseade.

Puurkaev on staadioni põhjapoolses otsas. Puurkaevul on 50m sanitaarkaitseala. Rajatud puurkaevu manteltoru lõigatakse maha, nii et puurkaevu kübar ulatub üle maapinna minimaalselt 30cm. Kavandatav puurkaev on mõeldud ainult kastmisvee tagamiseks staadionile. Puurkaevu süvaveepump valida vastavalt puurkaevu passistajalt saadud projektile ja proovipumpamise tulemustele.

6. Staadioni kastmisvee süsteem.

- Projektis lähtutakse kõige kallima ehitusmaksimumusega lahendusest ehk eeldusest, et puurkaev ei suuda tagada koheselt nõutavat kastmisvee hulka ja puhvermahuti suurus on valitud kogu staadioni 1 kastmistsükli vee hulga + kasutamatu reserv.
- Puurkaevu pump peab tagama min 1,7bar rõhu käsikastmisvee kaevudes. Käsikastmisvee voolik on 50m.

Staadioni muru kastmiseks on ette nähtud paigaldada POP-UP ehk teleskoop-tüüpi vihmuted. Mänguväljaku servades on sisseehitatud magnetventiilidega poolringspr. Mänguväljaku keskel on eraldi paiknevate magnetventiilidega täisringspr, et sprinkleri läbimõõt oleks väiksem ja segaks vähem mängijaid.

Kokku on 12 sprinklerit, nendest 2tk täisring, ülejäänud poolring. Valida on paljude tootjate vahel, näiteks Hunter, Perrot vmt.

Paigaldatud vihmute pead varjata vajadusel kunstmurust lõigatud ja liimitud kattega.

Sprinklerid kastavad üks vihmuti korraga. Sprinkleritega kastmisala kogupind on 1,36ha ehk arvestades nisutussügavuse saavutamiseks vajalikku vee kogust, tuleks korraga kasta ära ~111m³ vett. Soovitav 1 kastmiseks vee kogus ~8 - 10l/m².

Töös on veehulga arvutamiseks kasutatud Hunter sprinklereid.

Täisring I90. Töörõhul 6,2bar, R=27,1m, vooluhulk 11,93m³/h, 3,31l/s.

Poolring G-995/E. Töörõhul 6,2bar, R=24,1m, vooluhulk 11,95m³/h, 3,32l/s.

Täisring vihmuti kastmisaeg 95min, poolringil 37min. Kastmise aeg kokku 9,3 tundi + 24h taastäitmiseks. 10% mahuti mahust on kasutamata tagavara.

Eeldusel, et puurkaev on võimeline andma vett pideva tootlikkusega ~1l/s, on projekteeritud 2x45m³ puhvermahutid. Puurkaevu pumba andev toru ühendada mahutiga.

Mahutis on nivooandur, mis mahuti täitumiselsulgeb puurkaevu andval torul paikneva magnetklapi. Survepumpade kaevu kilbil või mahutil on madalat veetaset näitav valgussignaali. Mahutil on õhustustoru.

Katmissüsteem, automaatika ja pumbad komplekteerida koostöös valitud katmissüsteemi ja vihmute maaletoojaga. Katmissüsteem tarnitakse koos automaatikakilbiga, millest veetakse ühenduskaablid sprinklerite magnetklappide juhtimiseks. Automaatika- ja elektrikilp paikneb veekindlas kapis, survetõstepumpade kaevu kõrval maapinnal.

Kastmisvee pumpade kaevu paigaldada rõhutõstepumbad katmissüsteemile, jõudlusega 3,5 l/s ja tõstekõrgusega 75m, elektrilise ajamiga siiber, tagasilöögiklapp, paisupaak, manomeetrid ja sulgarmatuur. Pumpadel peab olema õhutusvõimalus. Pumpade arv oleneb valitava toote töökarakteristikust, reservpumpa ei paigaldada.

Käsitsi kastmiseks võetakse vesi läbi selleks eraldi rajataval torustikul paiknevate kastmisveekaevude. Käsikastmis torustikku annab vee puurkaevupump. Käsikastmisvee torul on puurkaevu kaevus, tagasilöögiklapp, manomeeter, magnetklapp 10bar, mille avamiseks on kastmisvee pumpade kaevu kõrval olevas automaatika kilbis lüliti.

Veemahutis on nivooandur magnetklapi avamiseks veetorul ja mahuti kõrval kilbil paikneva madalat veetaset näitava valgussignaali lülitamiseks. Elektriline 24V DN25 10bar magnetklapp paikneb puurkaevu kaevus mahuti andval torul. Mahutil on õhustustoru.

Mahuti paigaldada, varustada koormusplaadiga, kinnitada, teha tagasitõide jm vastavalt tootja juhendile. Näiteks Fertili koduleht:

http://www.fertil.ee/mahutid/?utm_campaign=mahutid&utm_source=google&utm_medium=ppc&utm_term=mahutid&utm_content=1940436xEAlaIQobChMlwLvr37rs8wIVBwB7Ch3hrA9AEAAAYAiAAEgIy1PD_BwE

Elekter viiakse hoone el.kilbi ruumist sprinkleri pumpade kilpi. Sealt edasi rõhutõstepumpade kaevu ja veemahuti andurile.

Veemahuti täiteandurilt viiakse kaabel mahuti täitetoru 24V magnetklapile.

Valgustusmastist viiakse el.kaabel puurkaevu süvaveepumbale.

Staadioni kõrvale paigaldada viis veekaevu käsitsi kastmiseks, kus paikneb veetorul liitmik kastmisvooliku ühendamiseks ja sulgsiiber. Kaevude on plastist kergluugid, 25t kandevõimega, katta tartaan või kunstmurust, oleneb kus kaev paikneb, kattega.

Talveks on vajalik kogu sprinklerite jm torustik tühjendada ja vihmutid talvekorda seada.

Projektlahenduse muudatused, mis sõltuvad rajatavast puurkaevust:

- Juhul kui kasutatakse teise tootlikuse ja tööõhuga sprinklereid või suurendatakse samaaegselt kastvate sprinklerite arvu või muudetakse kastmisvee hulka või puurkaevu tootlikus erineb projektis eeldatust vmt, ei sobi antud projekti kastmisvee osa ehitus töödeks ja tuleb vajalikus mahus ümber projekteerida

7. Torustikud ja armatuur

• Torustike tähistamine

Veetorustiku kohale (0,3 m toru laest) paigaldada märkelint kirjaga „VESI“.

• Veetorustike armatuur

Torustikuga ühendatavad seadmed peavad survekindluse, materjali ja pinnakäsitlemise poolest vastama projektis toodud torustikule ja täitma üldiseid materjalinõudeid. Erilist tähelepanu peab tarvikute valikul pöörama sellele, et materjalide ühenduspunktides ei tekiks korrosiooni või muid vigastusi.

Kinnistu liitumistorustikul tuleb kasutada alates tänavamagistraalist kuni veemõõdusõlmeni ainult plastist el.keevis liitmike.

Maakraanid on surveklassiga PN16. Maakraanid peavad vastama võrguvaldaja kehtivates tehnilistes tingimustes kehtestatud nõuetele.

Siibrite ja maakraanide spindlipikendused peavad olema galvaniseeritud terasest ning teleskoopilised. Siibrite ja maakraanide spindlipikenduste kapede kandevõime liiklusosal peab olema 400 kN. Väljaspool liiklusala kasutada vähemalt 200 mm läbimõõduga kapesid 250 kN. Kaped varustada tugirõngaga. Siibrite ja maakraanide keeramine peab olema võimalik ühe võtmega. Kui mingil põhjustel nõutakse siibrikaevudes spindlite ulatust kuni siibrikaevu kaaneni siis Tellijaga täpsustada soojustuslahendus.

Siibri ja maakraanide spindli kape ja kõikide kinnistuväliste kaevude luugikomplektide materjalid ning mõõdud peavad vastama võrguvaldaja tehnilistes nõuetes esitatud nõuetele.

• Torustike paigaldus

Kaevik teha piisavalt kitsas, võttes arvesse võimalike tugitarindite jaoks vajalikku laiust, ümbritsevat pinnast, töötamisruumi ja seda, et torustiku ümber paiknevat algtäidet saaks nõuetekohaselt tihendada.

Kaeviku minimaalne laius sõltuvalt kaeviku sügavusest:

Kaeviku sügavus, m	Kaeviku minimaalne laius, m
$\geq 1 \text{ m} \leq 1,75 \text{ m}$	0,80
$\geq 1,75 \text{ m}$	0,90

Kaeviku põhja minimaalne laius peab olema vähemalt 0,4 m laiem toru läbimõõdust. Kaeviku nõlvus ja toestamisvajadus määratakse vastavalt vajadusele ja tööohutusnõuetele. Töötamisel allpool pinnasevee taset eemaldatakse vesi. Kaeviku põhja aluskiht (tasanduskiht) määratakse ehitustööde käigus ja vastavalt kaeviku põhja pinnasekihile.

Veetorustik tuleb paigaldada külmumissügavusest allapoole, minimaalne rajamissügavus maapinnast on 1,8 m. Torud asetatakse vigastamatult kaeviku tasanduskihile nii, et toru toetuks pinnasele ühtlaselt terves pikkuses. Paigaldamistöode ajaks tuleb veetorude otsad tihedate kaitsekorkidega sulgeda.

Peale toru kaevikusse paigaldamist lisatakse liivast algtäitematerjali kiht, enne mehhanismidega tihendamist peab olema plasttorudele asetatud vähemalt 0,3 m paksune täitekiht. Liikluspiirkonnas peab lõpptäitematerjal olema tihendatav. Kui kaevisest saadav pinnas on tihendatav, võib seda kasutada, muudel juhtudel tuleb kasutada juurdeveetavat lõpptäiteks sobivat pinnast. Väljaspool liikluspiirkonda kasutatakse lõpptäiteks kaevikust väljatõstetud pinnast. Tagasitäite tihedus peab liikluspiirkonnas olema $\geq 98\%$, väljaspool liikluspiirkonda (haljasaladel) $\geq 90\%$.

Täiendavalt võtta arvesse toru tootjafirma tehnilised juhised torustiku paigaldusele.

2.6.3 Projekteeritud kanalisatsioon

1. Arvutuslik vooluhulk

Arvutuslikud olmekanalisatsiooni reovee vooluhulgad:

- sekundiline 4,77 l/s
- ööpäevas 11,1 m³/d

2. Eelvool ja kinnistu liitumispunkt

Olemasolev reovee eesvool paikneb Põrkepalli tänaval. Olemasolevast kaevust K-2 rajatakse isevoolselt D200 reoveetoruga ühendus projekteeritava staadionihoonega. Minimaalselt 1m kaugusele kinnistu piirist paigaldatakse liitumispunktiks kontrollkaev.

3. Torustikud ja seadmed

Isevooles kanalisatsioonisüsteemis kasutatavad polüvinüülkloriidtorud peavad vastama standardile EVS-EN 1401 ja polüpropüleentorud standarditele EVS-EN 1852 või EVS-EN 13476. Kõikide isevoolsete torustike rajamiseks kasutatavate torude rõngasjäikuse klass peab olema vähemalt SN8. Isevoolsete torustike paigaldamist alustada torustiku madalamast otsast.

4. Kaevud

Kanaliseerimiskaevud peavad olema tööstuslikult toodetud ning valmistatud kas HDPE-st või PP- st. Kanaliseerimiskaevud peavad olema veekindlad ja teleskoopseid, teleskoobi pikkus ei tohi olla üle 800 mm. Teleskoobi alumine serv peab asuma kaevu allpool kaevu tihendit vähemalt 300mm. Reoveekanaliseerimiskaevude põhjad peavad olema voolusuunalise renniga.

Plastkaevudes on lubatud kukkumine kaevu läbimõõdu kõrguses, sellest suuremad kukkumised lahendatakse 45° kolmikuga allapööretega.

Liiklusalale paigaldatavad kaevud tuleb varustada raske liikluse jaoks ette nähtud "ujuva" luugiga kandevõimega 40 T, väljaspool liiklusala paigaldatavad kaevud võib varustada 25 T kandevõimega luugiga. Kaevud ja kaevude luugikomplektid peavad vastama võrguvaldaja tehnilistes nõuetes esitatud nõuetele.

5. Katsetamine

Omaniku järelvalvel on õigus nõuda iseoolse torustiku ja kaevude veepidavuse ja/või õhutiheduse katset. Näiteks vastavalt standardile SFS 3113 ja/või SFS 3114. Torudele läbimõõduga alates 160 tuleb teostada kaamerakontroll.

2.6.4 Projekteeritud sademeveekanaliseerimine ja drenaaž

1. Arvutuslik vooluhulk

Arvutuslik sademevee vooluhulk katusest ja katenditelt : ~25l/s.

2. Projekteeritud sademeveekanaliseerimine

Sademevee eesvooluks on Vigala jõgi.

Kinnistu sademeveed on projekteeritud võimalikult rohkem voolama haljasaladele kus nad immutatakse pinnasesse. Kohtades kus see ei õnnestu rajatakse sademevee rest ja -vaatluskaevudest ning -torudest äravoolusüsteemid, mis juhatakse eesvoolu. Eesvoolule rajatakse sademeveetoru sobilik kaldakindlustus.

Staadioni jooksuraja äärde on ette nähtud paigaldada spetsiaalne spordiväljakule mõeldud sportrennkanali süsteem. Rennkanalites voolav vesi koguda kokku settekast-liivapüüduritesse. Püüdurite küljel olevale äärikule kinnitada STARK PP D110 sademeveetoru, mis ühendatakse liivapüüduri kõrval oleva sademeveekaevuga. Rennkanalid paigaldada kogu jooksuraja perimeetril ühe kõrgusmärgiga. Tähelepanu tuleb pöörata nõutud vahemaale jooksuraja 400m joone ja rennkanali katte jooksuraja poolse serva vahel. Arvutusäravool Sademevee juhtimine reoveekanaliseerimise ja naaberkiinnistutele on keelatud.

3. Torustikud ja seadmed

Sademeveekanaliseerimise süsteem on ette nähtud PP SN8 plasttorudest. Torustiku materjalina tuleb kasutada sademeveekanaliseerimise jaoks ette nähtud polüpropüleenitorusid, mis vastavad standarditele EN1852 või EN13476. Standardi tähis peab olema kantud torule tootja poolt.

Kõikide iseoolsete torustike rajamiseks kasutatavate torude rõngasjäikuse klass peab olema vähemalt SN8. Iseoolsete torustike paigaldamist alustada torustiku madalamast otsast.

4. Kaevud

Kaevudena kasutatakse üldjuhul malmluugiga varustatud teleskoopseid plastkaeve D400/315 ja suuremaid. Reoveekanaliseerimise kaevu põhjad peavad

olema voolurennidega topeltpõhjaga kaevud. Vältimaks külmakerkeid, peab teleskoopne osa olema siledaseinaline.

Kanalisatsioonikaevude minimaalne ringjäikus peab olema kuni 4 m sügavusega kaevudel SN2 kN/m² ja sügavamatel SN4 kN/m². Kaevude põhi on peab olema tasapinnaline, et oleks tagatud maksimaalne toetus aluspinnasele (va restkaevud).

Kaevud ja kaevude luugikomplektid peavad vastama võrguvaldaja tehnilistes nõuetes esitatud nõuetele.

Sademeveekanalisatsiooni kaevud on teleskoopsed PE plastkaevud.

Sademevee süsteemis tuleb kasutada setteosaga restkaevusid minimaalse läbimõõduga D400/315, teedel ja platsidel minimaalselt D560/500. Kaevu setteosa maht peab olema minimaalselt 130 L, linnatänavatel vähemalt 300 L.

Kaevud peavad olema tööstuslikult toodetud teleskoopsed polüetüleenkaevud ning vastama võrguvaldaja kehtivates tehnilistes tingimustes kehtestatud nõuetele. Kanalisatsioonikaevud peavad olema veekindlad ja teleskoopsed, teleskoobi pikkus ei tohi olla üle 800 mm. Teleskoobi alumine serv peab asuma kaevus allpool kaevu tihendit vähemalt 300mm.

Tänavatel ja teedel peavad kaevuluugid olema teetasapinnaga ühel kõrgusel. Haljasalal peavad kaevuluugid olema ümbritsevast maapinnast kuni 5 cm kõrgemad. Liiklusalale paigaldatavad kaevud tuleb varustada raske liikluse jaoks ette nähtud "ujuva" luugiga kandevõimega 40 T, väljaspool liiklusala paigaldatavad kaevud võib varustada 25 T kandevõimega luugiga. Haljasalal paigaldada kaevu luukide alla tihendatud liivalusele betoonist tugirõngas. Kaevu kõik konstruktsioonielemendid peavad taluma pinnasest ja liiklusest tulenevat koormust.

Plastkaevudes on lubatud kukkumine kaevu läbimõõdu kõrguses, sellest suuremad kukkumised lahendatakse 45° kolmikuga allapööretega.

5. Lokaalsed puhastusseadmed

Ei projekteerita.

6. Drenaaž

Hoonele drenaaži ei projekteerita.

Staadioni tartaankatendi drenaaži põhitorustik ehitada PE jäigast täisring augustatud drenaažitorust D110mm SN8, kaldega $i=0,003$ kuni $i=0,005$.

Siirdmuru väljaku alla drenaaži ei tule.

Drenaaž paigaldada ka staadioni kaugushüppe liivakastide alla, ajavõtukaevude alla, heite ja tõukeringide alla jne. Kogutud vesi juhtida olemasolevasse sademeveekollektorisse.

Drenaaži liini- ja kontrollkaevudeks on PEH drenaažikaevud D400/315mm (settepesaga 0,2 m).

Drenaažitorud paigaldatakse üldiselt drenikihti ($k \geq 2\text{m/ööp}$) või olemasolevasse aluspinnasesse. Dreenide kaevikud olemasolevas aluspinnases täidetakse tagasi drenikihi materjaliga. Dreenitorud on mähitud filterkangasse.

Drenaažitoru paigaldamiseks kaevatud süvendi põhi peab olema vähemalt 40 cm laiune ja olema külgedelt kerge kaldega, et vältida pinnase varisemist kaeviku põhja.

Süvendi põhja paigaldatakse 10 cm paksune drenikihi materjali kiht. Selle peale paigaldatakse drenaažitoru. Drenaažitoru kummalegi poole peab jääma vähemalt 20 cm vaba ruumi. Seejärel pannakse drenaažitoru külgedele ja peale drenimaterjal.

Mehhanismidega tihendamisel peab drenaažitoru peal olev drenimaterjali kihti olema min 30cm paksune.

7. Katsetamine

Omaniku järelvalvel on õigus nõuda isevoelse torustiku ja kaevude veepidavuse ja/või õhutiheduse katset. Näiteks vastavalt standardile SFS 3113 ja/või SFS 3114. Torudele läbimõõduga alates 160 tuleb teostada kaamerakontroll.

2.7 SISEVEEVARUSTUS JA -KANALISATSIOON

2.7.1 Veevarustus

1. arvutuslikud vooluhulgad

Arvutuslikud vooluhulgad on järgmised:

- majandus-joogivesi külma 1,5 l/s

2. Veemõõdusõlm

Kaugloetav veemõõdusõlm paikneb hoone 2 korruse tehnoruumis, läänepoolsel välisseinal. Tarnetoru tuuakse hoonesse kaevises ja hoones sees 1 korruselt teisele. Läbi vundamendi ja 1k seinas on tarnetoru hülsis.

Veemõõtja on SL20, $Q=2,5\text{m}^3/\text{ööp}$.

Kõik tarnetoru hargnemised toimuvad peale veemõõdusõlme.

Veemõõtja varustatakse sulgarmatuuriga ning kinnitatakse seinale kanduriga. Veearvesti sisaldab tagasilöögiklappi. Veemõõtja kandur maandatakse hoone peamaanduslatile.

Veemõõdusõlme sidumiseks hoone automaatikaga on veemõõdusõlme ette nähtud „modbus“ väljund.

Veearvesti paigaldatakse vastavalt “Veemõõdusõlmede ehitamise, kasutamise ja veearvestite paigaldamise” eeskirjadele ning kohaliku vee-ettevõtte poolt esitatud tehnilistele tingimustele. Veemõõtja plommib kohalik vee-ettevõtte.

3. Soojaveevarustus

Sanseadmete jaoks vajaminev soe vesi valmistatakse soojussõlmes. Lahenduse kirjeldus projekti KV osast. Soojaveevõrku siseneva vee temperatuur peab olema 55°C . Tagamaks sooja vee jõudmise tarbimispunkti ette nähtud aja jooksul, varustatakse soojaveesüsteem ringlustorustikuga.

4. Vee torustike paigaldus

Veetorustike paigaldamisel järgida tootjate paigaldamisjuhiseid, kõiki ohutusnõudeid ja RYL 2002-te.

Torud paigaldada vastavalt kirjeldustele.

5. Torustike materjalid

Magistraaltorustikes ja konstruktsioonivälistes sisevõrkudes tuleb külma ning sooja vee korral kasutada järgmisi jäigast torust veetorustike materjale:

- alumiinium-plast 3- või 5-kihilised komposiitkorud
- vasktorud $7,5 < \text{pH} < 9$
- R/v terastoru (mõningail juhtudel sisendeil maa alt veesõlme)
- välisvõrkudes (külmal veel) kasutada PE-plasttoru (PEH, PELM) PN10 SDR17, sisendeil hoonesse ka r/v terastoru
- tsingitud terastorud (ainult tuletõrjevesi ja sprinkler $\text{dn} \leq 50$)

Hoone mittevahetatav torustik tuleb monteerida liitmiketa ja kasutada hülsstoru. Kui see osutub võimatuks, tuleb kasutada mittelahtivõetavaid liitmikke.

Komposiitorusid kasutades peavad nende press- või laiendusliitmikud olema lekke indikatsiooniga 3 bar 15 min rõhutesti korral, vastavalt DVGW W534.

Torustike paigaldamisel juhendada toru tootja soovitudest joonpaisumise kompenseerimisel. Hoone sisemine tarbevee torustik on projekteeritud komposiit- ja plasttorudest. Torustike transportimisel ja ladustamisel peab jälgima tootjapoolseid juhiseid.

6. Armatuur

Hargnemiskohtades kasutada sulgarmatuuri. Ventiiide ja siibrite kangid peavad olema suunatud, kas üles või kõrvale, mitte kunagi alla.

Sulgarmatuurina kasutatakse täisavaga kuulventiile.

Kõiki sulgseadmeid peab valmistajatehase poolt olema lubatud kasutada hapnikurikka vee (joogivee) korral. Sulgseadmete minimaalne lubatud töösurve on 10 baari, testrõhk 1,5xtöörõhk.

Šahtides paiknevate torustike kontrolliks (eeskätt lekete avastamiseks) tehakse igale korrusele šahti seinä vähemalt 200×200 mm kontroll-luuk, mis ei tohi vähendada šahti tulepüsivust. Kontroll-luugid on soovitatav paigaldada põrandast 100-150 mm kõrgusele.

7. Toruliitmikud ja ühendused

Toruliitmikud peavad olema kasutatava toruga materjalilt ja mõõtmetelt kokkusobivad. Konstruksiooni jäävatel torustikel ei tohi olla keermikühendusi. Seintest ja põrandast läbimineku ei või torud vahetult kokku puutuda konstruktsiooniga, selleks varustada läbimineku avad kaitsehülsiga. Hüls peab seinast välja ulatuma mõlemalt poolt 10 mm. Toru ja hülsi vahe täita mittepõleva hermeetikuga.

Enne paigaldamist tuleb torud puhastada ja toru lõikekohtades tekkinud kraasid eemaldada nii, et toru lõikepind jääks puhas ja vabaaval ei oleks takistusi. Torustikule tuleb sobivatesse kohtadesse paigaldada lahtikäivad jätkud nii, et kõiki seadmeid, ventiile jms saab eemaldada ilma torusid katkestamata.

8. Toestus ja kinnitused

Torude kinnitamiseks kasutada tehases valmistatud heliisolatsiooniga kinnitusdetailide. Isoleeritud torude kinnitamiseks kasutada spetsiaalseid kinnituselemente. Nähtavale jäävad torud kinnitada tehases valmistatud plastdetailidega. Torud ei tohi kokku puutuda söövitavate ainetega. Kinnituste vahekaugused peavad vastama kehtivatele normidele ja tootja juhistele.

Veetorude maksimaalne lubatud kinnitusvahemik

Toru Ø (mm)	Kinnitusvahemikud (cm)							
	Horisontaalsed torud				Vertikaalsed torud			
	Fe	Cu	PEX	komposiit	Fe	Cu	PEX	komposiit
10-16	250	60	30	120	250	60	30	150
20	250	125	30	130	250	125	30	170
25	250	250	40	130	250	250	40	200
32	250	250	40	140	250	250	40	210
40	250	250	50	140	250	250	50	220

50	300	250	50	150	300	250	50	260
63	-	250	60	150	-	250	60	285
75, 65	400	-	60	150	400	-	60	310
90, 80	400	300	70	240	400	300	70	310
110, 110	500	300	70	240	500	300	70	310

Märkused:

1. Tabelis esitatud pikkused kehtivad ka isoleeritud torustikele.
2. Vasktorud kinnitatakse seinapealsel paigaldusel iga 0,6 m tagant
3. Komposiittorud kinnitatakse seinapealsel paigaldusel:
D 16 – 0,5 m tagant
D 20 – 0,8 m tagant
4. PEX-plasttorud ehituskonstruksioonides paigaldatakse hülsstorus.
5. Komposiittorud paigaldatakse süvistatult analoogiliselt PEX-torudega hülsstorus või suletud pooridega koorikisolatsioonis $d=9$ mm.
Torustiku paigaldamisel arvestada torustike pikkuste muutumist. Torustiku soojuspaisumiseks on vajadusel ette nähtud kompensatorid, paisumist võimaldavate ühendusosadega, mille soojuspaisumine on reguleeritud.

9. Torustike isoleerimine

Torud ja seadmed monteerida üldiselt nii, et toru või isolatsiooni ja konstruktsiooni vahele jääb 40 mm. Isoleeritud ja nähtavale jääv torustik katta plastikkattega. Erisused vt joonistelt.

Isolatsiooniks kasutatakse hoonetes mineraalvill-koorikut, mis peab külma vee puhul tagama ka veeaurutõkke.

Sanitaarseadmete ühendustorud kuni seinä liitmikuni võib jätta ilma soojusisolatsioonita. Konstruktsiooniseseid torustikke ei ole vaja isoleerida, kuid need peavad olema hülsstorus.

Nähtavale jääv isolatsioon tuleb vastavalt sisekujunduse lahendusele katta PVC-katte või plekiga.

Erinevates ruumides olevad torud võivad vajada mehhaanilist kaitset – nt kõetud/kütmata pööningud, laod, garaažid jne. Tehnilistes ruumides pörandä tasapinnast kuni 2 m kõrguseni paiknevale torustiku isolatsioonile peab olema tagatud mehhaaniline kaitse. Kattepleki paksus on minimaalselt 0,5 mm. Tsingi paksus katteplekil peab olema vähemalt 275 g/m². Katteplekkide ühendused peavad olema needitud: vähemalt 7 tk/jm. Arhitektuursetest nõuetest tulenevalt võivad katteplekid olla värvilised, sellisel juhul tuleb eelistada PVC-ga kaetud tsingitud terasplekke.

Ilmastiku kätte jääv osa isoleeritakse vastavalt Hoone tehnosüsteemide RYL 2002 ja kaetakse tsingitud plekiga. Vajadusel kasutatakse elektriküttekaablit.

10. Tulekaitse

Veetorustike läbimineku d tuletõkkesarindeist ei tohi vähendada tarindi tulepüsivust. Isolatsiooni katete pinnakihtide süttivustundlikkus peab üldjuhul vastama klassile B-s1-d0, tehno ruumides, koridorides B-s1,d0 ja evakuatsioonitrepikodades A2-s1,d0. Kui isoleeritav toru läbib tarindit, siis peab isolatsioon ulatuma terviklikult läbi tarindi. Torude läbiviimisel tuletõkkesarinditest tuleb läbiviigukohad tihendada selliselt, et

läbiviik ei vähendaks tarindi tule ja suitsu tõkestamise võimet. Torustikega tuletõkkeseptsioonide piirist läbiminekul kasutada:

- torud, läbimõõduga alates 50 mm ja suuremad - kasutada tuletõkkemansette.
- torud, mis on läbimõõduga alla 50 mm - kasutada tuletõkkemähiseid, - laminaate või paisuva omadusega tuletõkkesilikooni.

11. Katsetamine

Paigaldatud torustikud tuleb katsetada vastavalt EVS-EN 805:2000-le. Kõik ette nähtud katsetused finantseerib ja viib läbi töövõtja.

2.7.2 Kanalisatsioon

1. Olmereovee kanalisatsioon

Must reovesi kogutakse hoones kokku ja juhitakse isevoolsel teel hoonest välja kinnistu territooriumile projekteeritud kanalisatsiooni. Vaata väliskanalisatsiooni osast.

2. Reoveekanaliseatsiooni arvutuslik vooluhulk

Arvutuslik olmereovee vooluhulk:

Sekundiline	4,77 l/s
Ööpäevane	11,1 m ³ /d

3. Sademeveekanaliseatsioon

Sademevete ärajuhtimine hoone katuselt on ette nähtud väliste äravoolupüstikutega. Sademevesi juhitakse maapinna kalletega restkaevudesse või haljasaladele, kus nad immutatakse pinnasesse.

4. Torustike paigaldus

Sisemine olmereovee kanalisatsioon monteeritakse PP plasttorudest paigaldusega põhiosas varjatuna põrandates ja seintes.

Torud ja liitmikud peavad olema teineteisega vastavuses. Surveta torustikus kasutada muhvühendustega ja kummitihenditega varustatud torusid. Paigaldamisel tuleb kinni pidada tootjapoolsetest paigaldusnõuetest ja soovitudest. Arvesse tuleb võtta soojuspaisumist. Torustike montaaž teha vastavalt LVI RYL 2002-le.

Isevoolsete torustike paigaldamist alustada torustiku madalamast otsast. Torud paigaldada nii, et muhvid jäävad voolusuunale vastu.

Torustike horisontaalosalde kalded kohtades, mis pole joonistel näidatud:

Ø110 -	1,5%
Ø75 -	2,5%
Ø50 -	3,0%
Ø32 -	3,5%.

5. Armatuur

Olmereovee kanalisatsiooni torustik varustatakse vajalike õhutusüstikutega, puhastusluukide ja -korkidega. Süsteemi õhutamiseks on ette nähtud püstikute viimine läbi katuse 0,7 m katuse pinnast kõrgemale.

6. Toetus ja kinnitused

Kõik kasutatavad kinnitusvahendid (poldid, mutrid, seibid) peavad olema roostevabast happekindlast terasest. Ühendustes kasutatav polt peab olema minimaalselt nii pikk, et lõpuni pingutamisel oleks mutter kogu ulatuses peale keeratud. Kasutatavad poldid peavad olema varustatud kahe seibiga.

Isevolsete torustike ühendusmuhvides kasutatavad NBR tihendid peavad vastama standardile SS 367612 ja SBR tihendid standardile SS367611. Ühendustel kasutatavad määrdeained ei tohi avaldada kahjuliku mõju torudele, tihenditele ja ühendustele. Kasutada tuleb tootja poolt soovitatavaid määrdeaineid. Kanalisatsioonitorude ühendamiseks kasutatavad ühendusliitmikud peavad olema sobilikud kasutatavatele torudele.

Kinnituste vahekaugused peavad vastama kehtivatele normidele ja tootja juhistele.

7. Torustike isolatsioon

Torustikud isoleerida vastavalt projektis kirjeldatule.

Torud ja seadmed monteerida üldiselt nii, et toru või isolatsiooni ja konstruktsiooni vahele jääb 40 mm. Isoleeritud ja nähtavale jääv torustik katta plastikkattega. Erisused vt joonistelt.

8. Hüdraulised katsetused

Omanikujärevalvel on õigus nõuda isevolse torustiku ja kaevude veepidavuse ja/või õhutiheduse katset. Näiteks vastavalt standardile SFS 3113 ja/või SFS 3114.

9. Tulekaitse

Isolatsiooni katete pinnakihtide süttivustundlikkus peab üldjuhul vastama klassile B-s1-d0, tehnoruumides, koridorides B-s1,d0 ja evakuatsioonitrepikodades A2-s1,d0. Kui isoleeritav toru läbib tarindit, siis peab isolatsioon ulatuma terviklikult läbi tarindi. Torude läbiviimisel tuletõkketarinditest tuleb läbiviigukohad tihendada selliselt, et läbiviik ei vähendaks tarindi tule ja suitsu tõkestamise võimet.

Torustikega tuletõkkeseksioonide piirist läbiminekul kasutada:

- torud, läbimõõduga alates 50 mm ja suuremad - kasutada tuletõkkemansette.
- torud, mis on läbimõõduga alla 50 mm - kasutada tuletõkkemähiseid, - laminaate või paisuva omadusega tuletõkkesilikooni.

Koostas
Ivo Väli
OÜ Klotoid