

HOONE VEEVARUSTUS JA KANALISATSIOON

Põhiprojekt

Tellija:

Inseneribüroo:

Aden Projekt OÜ

Projekti nr:

225003

Vastutav insener:

Arnold Paul

31.07.2025

VK- Põhiprojekti seletuskiri

Sisukord:

1	Üldine	4
1.1	Projekti eesmärk.....	4
1.2	Lähteandmed.....	4
1.3	Normdokumendid	4
2	Veevarustus.....	5
2.1	Veevarustuse üldpõhimõtted	5
2.1.1	Veevarustuse arvutuslikud vooluhulgad	5
2.2	Veeallikas	5
2.3	Veemõõdusõlm.....	5
2.4	Kastmisvee süsteem	5
2.5	Torustikud ja seadmed.....	6
2.5.1	Torustikud	6
2.5.2	Armatuur.....	7
2.5.3	Joonpikenemine	8
2.5.1	Isolatsioon.....	8
2.5.2	Läbimineku konstruktsioonidest	8
2.5.3	Hüdraulilised katsetused.....	8
2.5.4	Sanitaartechnilised andmed	9
2.5.5	Tulekaitse	9
3	Kanaliseatsioon	9
3.1	Üldpõhimõtted	9
3.2	Arvutuslik vooluhulk	10
3.3	Eelvool.....	10
3.4	Torustikud ja armatuur	10
3.5	Sanitaartechnilised seadmed.....	12
3.6	Tulekaitse	13
4	Veevarustuse välisvõrk	14
4.1	Projekteeritud veevarustus.....	14
4.2	Arvutuslik vooluhulk	14
4.3	Veemõõdusõlm.....	14
4.4	Väline tuletõrjevvevarustus	14
4.5	Sisemine tulekustutus.....	14
4.6	Torustikud ja armatuur	14
4.6.1	Torustike materjal.....	14
4.6.2	Armatuur.....	15
4.7	Veetorustike paigaldus	15
5	Reovee kanalisatsioonivõrk	16
5.1	Projekteeritud kanalisatsioon	16
5.2	Arvutuslik vooluhulk	16
5.3	Torustikud ja seadmed.....	16
5.3.1	Torustike materjal.....	16
5.3.2	Kaevud	16
6	Sademeveekanalisatsioon.....	18
6.1	Torustikud ja materjalid.....	18
6.2	Drenaaž	18
6.3	Pumpla	18

31.07.2025

6.4	Kaevetööd	18
6.4.1	Tasanduskiht	18
6.4.2	Torustiku paigaldus ja kaeviku täide.....	18
7	Tehnosüsteemide eluiga	20
8	Keskkonnakaitse.....	21
9	Töövõtja üldised nõuded ja kohustused	22
9.1	Nõuded kvaliteedile	22
9.2	Seadmete ja materjalide transport ja ladustamine	22
9.3	Töövõtupiirid	22
9.4	Seadmete ja materjalide koostõlastamine	22
9.5	Teostusdokumentatsioon	23
9.6	Kasutus ja hooldusjuhendid	24
9.7	Personali koolitus	24

31.07.2025

1 Üldine

1.1 Projekti eesmärk

Käesolevas ehitusprojekti põhiprojektis on kirjeldatud uue projekteeritava eramu, olmevee- ja sademeveekanaliseerimise lahendusi põhiprojekti mahus.

1.2 Lähteandmed

Ehitusprojekti osa koostamisel ning projekteerimisel olid aluseks järgmised alusdokumendid:

- Projekteerimise lähteülesanne
- Hoone arhitektuurne projekt
- Liitumistingimused 03.02.2025/6933
- Asendiplaan

1.3 Normdokumendid

Projekteerimisel ja ehitamisel lähtutatakse Eesti Vabariigis kehtivatest seadustest, õigusaktidest, ehituse ja projekteerimise normidest ja standarditest. Nõuete vastuolude esinemisel tuleb lähtuda rangematest nõuetest.

Antud projekt on koostatud järgmiste teineteist täiendavate dokumentide ja juhendmaterjalide alusel:

Standardid

- EVS 835:2022 Hoone veevärk;
- EVS 846:2021 Hoone kanalisatsioon;
- EVS 848:2021 Väliskanaliseerimisvõrk
- EVS 921:2022 Veevarustuse välisvõrk
- EVS 812-6:2012 Ehitiste tuleohutus. Osa 6: Tuletõrje veevarustus;
- EVS-EN 1610:2015 Äravoolu- ja kanalisatsioonitorustike ehitamine ja katsetamine;
- RIL 77-2013 Maa sisse ja vette paigaldatavad plasttorud. Paigaldusjuhend.
- Maa RYL 2000 Ehitiste üldised kvaliteedinõuded. Pinnasetööd ja alustarindid
- Hoone tehnosüsteemide RYL 2002;
- „Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded ja nõuded tuletõrje veevarustusele” Siseministri 30.märtsi 2017.a määrus nr.17.

31.07.2025

2 Veevarustus

2.1 Veevarustuse üldpõhimõtted

Käesolevas projektis on kirjeldatud veevarustuse süsteeme, mida kasutatakse majandus ja joogiveeks. Need jagunevad osasüsteemideks:

- külm vesi (KV)
- soe vesi (SV)
- tsirkulatsioon (SVR)

Sooja vett valmistatakse 300L mahtveeboileriga. Majandus-joogiveega varustatakse kõiki hoone san-tehnilised seadmed.

Majandus-joogiveesüsteem paigaldada vastavalt hoone tehnosüsteemide RYL 2002 nõuetele.

2.1.1 Veevarustuse arvutuslikud vooluhulgad

Arvutuslikud tarbevee hulgad:

- sekundiline 0,59 l/s, sh soe tarbevesi 0,46 l/s;
- tunni 0,1 m³/h;
- ööpäevane 0,3 m³/d.

Vooluhulgad tuleb täpsustada järgnevas projekteerimisstaadiumis.

Vooluhulgad on arvutatud vastavalt standardis „EVS 835:2022 Hoone veevõrk“ toodud arvutuskäigule.

2.2 Veeallikas

Olmevee allikaks hoonele on AS Viimsi Vesi ühisveevarustuse võrgust tulev toru De32mm hoone tehnilisse ruumi.

2.3 Veemõõdusõlm

Hoonele on ette nähtud veemõõdusõlm. Veetorustike sisenemise kohta hoone 1. korruse on ette nähtud tehnoruum. Veeühendused tuua läbi põranda/seina hülssis.

Veemõõdusõlme paigaldada peale veearvestit tagasilöögiklapp. Mudapüüdur paigaldada enne veemõõtjat. Veemõõtja paigaldatakse kuulkraanide vahele. Ruum peab olema valgustatud, kuiv ning varustatud vee äravooluga. Veemõõdusõlm peab olema elektriliselt sillatud ja maandatud vastavalt elektrihoutusnõuetele.

2.4 Kastmisvee süsteem

Kinnistusesise haljastuse ja teede kastmiseks ning pesemiseks on projekteeritud hoone kõrvale pinnasesse sademevee kogumispaak, 3000L. Paaki kogunenud sademevett saab kasutada kastmiseks.

31.07.2025

2.5 Torustikud ja seadmed

Sanitaarseadmete kogused vastavad arhitektuursele projektile. Sanitaarseadmete täpsed tüübid määratakse sisearhitektuuri (SA) projektis.

2.5.1 Torustikud

Veetorustik paigaldada vastavalt toru tootja nõuetele. Paigaldamisel järgida RYL 2002 nõudeid.

Enne paigaldamist tuleb torud puhastada ja toru katkestamisel tekkinud kraasid eemaldada nii, et toru läbilõikepind jääks igas kohas toru vabapinna suuruseks.

Torustikes tuleb sobivatesse kohtadesse paigaldada lahtikäivad jätkud nii, et kõiki seadmeid, ventiile jms. saab eemaldada ilma torusid katkestamata.

Torud ei või kokku puutuda söövitavate ainetega.

Seintest ja põrandast läbimineku ei või torud puutuda vahetult kokku konstruktsiooniga, selleks varustada läbimineku avad kaitsehülsiga.

Torustike paigaldamisel lae alla arvestada teiste torustike (ventilatsioon, küte, kanalisatsioon) ja kaabliredelite asukohaga. Kroomitud torude ühendamisel kasutatakse kroomitud osi.

Põrandasse paigaldatavad torustikud tuleb paigutada eelisooleeritud toruga. Juhul kui torustik on isolatsioonimaterjali peal (betooni sees) siis paigaldada need hülsis. Põrandasse ja seina konstruktsiooni paigaldatavad torud peavad olema PE-Xa torud koos hülsiga.

Veevarustuse magistraaltorustik on ette nähtud 1. korruse põrandasse. Veevarustuse püstikud on ette nähtud peamiselt vertikaalselt šahtidesse ja horisontaalselt ripplagede taha.

Majandus- ja joogivee süsteemi tarvis kasutada näiteks alupex kihtsein-plasttorusid Ø16x2.0÷Ø63x6.0.

Torustikud paigaldada põrandasse ja vertikaalsed osad seinakonstruktsiooni. Torupüstikud paigutada postide kõrvale või selleks ette nähtud šahtidesse. Tehnilistes ruumides monteeritakse veetorustikud pinnapealselt. Pinnapealselt paigaldatavad veetorustikud monteeritakse sirgetest alupex veevarustuse kihtsein-plasttorudest.

Kõik torud ja seadmed peavad olema transporditud ja ladustatud sellisel viisil, et pealispinnad, torustiku otsad ja muud seadmete osad ei saaks mehaaniliste ja keemiliste mõjurite toimel vigastada.

Torudel peab olema sissepressitud või kustumatu kehtivatele normidele vastav märgistus, kus on ära näidatud tootja nimi või identifitseerimismärk, toote määrav standard, valmistamisaeg, nominaal diameter, toru klass, kasutusala ja lõpuks number, mille järgi on võimalik määrata torude ja liitmike katsetamise tingimused.

Alupex kihtsein-plasttorude press- või laiendusliitmikud peavad olema lekke indikatsiooniga 3 bar ja 15 min rõhutesti korral, vastavalt DVGW W534 järgi.

Kõik torud peavad olema toestatud ja kinnitatud nii, et oleks kindlustatud täielik ohutus. Arvesse tuleb võtta koormused, mis tulenevad toru kaalust, pikenenemisest töötamise ajal,

31.07.2025

proovisurvevestusest jne. Kõik veetorude kinnitid peavad olema elasttühendiga tsingitud terasest või kõvaplástist (seintel nähtavana). Kinnititel peab olema kummitühend.

Torustikule tuleb sobivatesse kohtadesse paigaldada lahtikäivad jätkud nii, et kõiki seadmeid, ventiile jms. saab eemaldada ilma torusid katkestamata. Torud ei tohi kokku puutuda söövitavate ainetega.

Torustike paigaldamisel järgida RYL 2002 G06, LIV 20-10348 ja LVI 12-10370 nõudeid ning toru tootja paigaldusjuhiseid.

Enne eksploatatsiooni võtmist tuleb torustik katsetada proovisurvega kuni 10 bar ning seejärel läbi pesta. Tihedus- ja surveproovide tegemisel järgida RYL 2002 G08 ning toru tootja paigaldusjuhiseid.

Peale survestatmist on vajalik koostada protokoll. "Survetorude veetühenduse katsetamise protokoll/akt" ja teostusjoonised.

Testimine teha enne torustike katmist isolatsiooniga ja Tellija juuresolekul. Kõik testimisaktid tuleb esitada Tellija kooskõlastamiseks.

Peale veetorustiku katsetamist tuleb süsteem puhtaks pesta ja võtta veeanalüüs. Pärast läbipesemist tuleb puhastada kraanide prahisõelad.

Vee keemilised ja mikrobioloogilised näitajad peavad vastama kvaliteedinäitajatele, mis on toodud sotsiaalministri määrmuses nr.61 „Joogivee kvaliteedi- ja kontrollinõuded ning analüüsimeetodid“ 24.09.2019.a.

Kinnituste vahekaugused peavad vastama kehtivatele normidele ja toru tootja soovitudele.

Toru diam.	Horizontaalsed torud					Vertikaalsed torud				
	Fe	Cu	PEX	PP	Al-PEX	Fe	Cu	PEX	PP	Al-PEX
10-16	250	60	30	65	120	250	60	30	110	120
20	250	125	30	65	130	250	125	30	110	130
25	250	250	40	75	130	250	250	40	130	130
32	250	250	40	85	140	250	250	40	145	14
40	250	250	50	95	140	250	250	50	160	14
50	300	250	50	105	150	250	250	50	180	150
63	-	250	60	120	150	-	250	60	200	150
75, 65	400	-	60	130	150	400	-	60	200	150
90, 80	400	300	70	150	240	400	300	70	230	240
110,110	500	300	70	170	240	500	300	70	240	240

2.5.2 Armatuur

Veearmatuuri minimaalne lubatud töösurve on 10 bari. Sulgarmatuurina kasutada täisavaga kuulventiile. Kõik sulgseadmed tuleb valida nii, et valmistaja poolt on lubatud neid kasutada hapnikurikka vee korral.

Veekollektorite ette paigaldada sulgkraanid. Kõikide valamute jm ühendused teostada sulgkraanidega.

Ringlustorustiku liinil on hargnemistele projekteeritud tasakaalustusventiilid.

Kõikide veevõtuseadmete ette ja püstikute algusesse paigaldatakse omaette sulgarmatuur.

31.07.2025

2.5.3 Joonpikenemine

Torustikud monteerida selliselt, et nende soojuspikenemine ei oleks takistatud. Toestus peab vastama Hoone tehnosüsteemide RYL 2002 ning torutarnija nõuetele.

2.5.1 Isolatsioon

Majandus-joogivee magistraalid, jaotustorustikud ja püstikud tuleb tarbetu soojuskao ja kondenseerumise vastu isoleerida heli- ja/või tuletõkkega, vastavalt tootja firma (tehase) tehnilisele informatsioonile (torude paigaldamise eeskirjadele). Vastavalt veetoru läbimõõdule on isolatsiooni paksus külmale veele- KV d10-49 mm → s = 20 mm ning soojale veele- SV d10-49 mm → s = 40 mm (LVI RYL 2000: KV- seeria21, SV ja SVR- seeria23). Isolatsiooniks kasutada alumiiniumfooliumiga pinnatud kivivillkoorikut. Külmaveetorude isolatsiooni kattekiht peab olema hermetiseeritud. Isolatsiooni tuletundlikkuse klass on B-s1,d0. Veevõtuseadmete ühendustorustikud paigaldatakse kaitsehülssis.

Isoleerimistöödega ei tohi alustada enne, kui on saadud heakskiit torustike, seadmete ja mahutite montaažile.

Enne isolatsioonitöödega alustamist tuleb veenduda, et:

— torude kandurid on paigaldatud nii, et kinnitusklambrid jääksid isolatsiooni sisse ning kanduri kõrgus ületab isolatsiooni paksust vähemalt 25 mm võrra.

— isoleeritavad torud asetsevad nii, et:

a) torude omavaheline minimaalne vahekaugus on paigaldatava isolatsiooni paksus + 50 mm või sellest suurem;

b) torude minimaalne kaugus seinast on paigaldatava isolatsiooni paksus + 40 mm või sellest suurem.

— mahutite ja seadmete ühendusosade pikkused ületavad isolatsiooni paksust vähemalt 200 mm võrra, et võimaldada äärikühenduste avamist ilma mahuti või seadme isolatsiooni vigastamata;

— isoleeritavad pinnad peavad olema puhtad, kuivad ja tasased, et paigaldatav isolatsioon oleks efektiivne.

Torude isoleerimisel juhendada RYL 2002 09 nõuetest ja EVS-EN 860-1 nõuetest.

2.5.2 Läbiminevad konstruktsioonidest

Torustike läbiminevad tuletõkketarindist ei tohi vähendada tarindi tulepüsivust ega nõrgestada tarindi helipidavust.

Läbiviigu kohale ei tohi jääda torustiku jätkukohti ning see ei tohi takistada toru vaba liikumist. Kõik veetorude läbiminevad tarinditest teha koos isolatsiooniga.

Läbiviikude teostamisel järgida RYL 2002 G06 nõudeid ja toru tootja paigaldusjuhiseid.

2.5.3 Hüdraulilised katsetused

Suurim lubatud proovirõhk plasttorudel 1500 kPa (15 bar). Seda ei tohi tihedusproovi ajal ületada. Tavalise tihedusproovi ajal võib elastne plasttoru veesurve mõjul paisuda, mis manomeetril ilmneb rõhu alanemisega.

Rõhu stabiliseerumine võib võtta ööpäeva ning alles seejärel saab kontrollida tihedust.

Samuti võimalik teha surveproovi kiirkatse:

31.07.2025

- süsteem täidetakse veega ja õhustatakse;
- Rõhk tõsta 1,5 x töö rõhk (max rõhk 1000 kPa). Rõhku hoida 0,5 tundi sellel tasemel, lisades torude paisumise korral torustikku vett. Kontrollida, et torustikuga ühendatud seadmed taluvad proovirõhku ja vajadusel eraldada need surveproovi ajaks torustikust;
- Vesi lasta kiiresti välja, kuni rõhk on alanenud töö rõhu poole väärtuseni. Sulgeda tühjendusventiilid;
- Veekindlas torustikus stabiliseerub rõhk mõne minutiga (1000kPa võrgustikus 500kPa-st kuni 700kPa-ni);

Rõhku kontrollida 1,5 tunni jooksul. Kui rõhk selle aja jooksul ei alane, on süsteem veekindel. Väike leke on manomeetril kohe nähtav.

2.5.4 Sanitaartechnilised andmed

Projektis on joonistel näha sanitaarseadmete kogused vastavad arhitektuursele projektile. Sanitaarseadmete täpsed tüübid (WC potid, kraanikausid, dušid, segistid) määratakse sisekujunduse projektis.

Veevõtuseadmed peavad vastama RYL2002 G04 nõuetele. Seadmete paigaldus peab vastama LIV 20-10348, RYL 2002 G06 ning seadme tootja nõuetele.

Ehitustöövõtja peab oma töömahu hindamisel arvestama asjaoluga, et lisaks VK osa põhiprojektis näidatud töömahtudele tuleb arvestada seadmete paigaldamisega kaasnevate materjalide- ja töömahtudega, mis kaasnevad seadmete kohtkindla sidumisega hiljemalt enne ehitustööde lõppu.

2.5.5 Tulekaitse

Konstruksiooni läbiviigud tihendatakse tulekindluse tagamiseks vastavalt läbitavate konstruktsioonide materjalide omadustele.

Torude läbiminekuks tuletokekeseintest ja vahelagedest ei tohi vähendada hoone tulepüsivust.

Torustike läbiviigud tuletokketarinditest tuleb tihendada sertifitseeritud tuletokkeainetega. Plasttorustike läbiviigud tuletokke tarinditest >Ø25 mm varustada tuletokkemansettide ja -mähistega ning kuni <Ø25 mm - spetsiaalse paisuva tuletokkemastiksiga. Mastiksi kasutamisel tuleb lähtuda valmistaja ettekirjutustest.

Läbiviigu kohale ei tohi jääda torustiku jätkukohti ning see ei tohi takistada toru vaba liikumist.

3 Kanalisatsioon

3.1 Üldpõhimõtted

Kanalisatsiooniga varustatakse kõik sanseadmed.

Ventilatsiooni ja jahutusseadmetelt tulev kondensaad juhitakse olmekanalisatsiooni.

31.07.2025

3.2 Arvutuslik vooluhulk

Olme kanalisatsiooni arvutuslik vooluhulk $Q_a=1,8$ l/s; $Q_d=0,3$ m³/d

Vooluhulgad on arvutatud vastavalt standardis „EVS 846:2021 Hoone kanalisatsioon“ toodud arvutuskäigule.

3.3 Eelvool

Olmekanalisatsiooni juhitakse tänava liitumispunkti KLP1 de160 toruga.

3.4 Torustikud ja armatuur

Hoone olmekanalisatsioon on projekteeritud muhvida plastkanalisatsioonitorudest PP/PVC välisläbimõõduga Ø50, Ø75, Ø110, Ø160 tähisega B ja BD. Kanalisatsiooni väljaviigud maapinnas, põranda konstruktsiooni ning põranda alla paigaldatavad kanalisatsiooni torustik peab vastama SN8 klassile. Hoone sisekanalisatsioon on projekteeritud nii, et oleks võimalik torustiku tühjaksvoolamine (standardi EVS 846:2021 tingimused).

Läbiviigud vundamentidest paigaldada kaitsehülssidesse, milleks on paksuseinaline PE plasttoru PN10. Hülssi otsad väljaspool hoonet tuleb veetihedalt sulgeda.

Sanitaar- ja tehnoloogiliste seadmete ühendused kanalisatsioonitorustikega teha läbi põranda, ülemiste korruste ühendus- ja äravoolutorud asuvad vastavalt alumise korruse lae all juhul, kui joonistel pole teisiti märgitud.

Kanalisatsioonitorude min. kalded väljaviiguturu suunas juhul, kui joonistel pole teisiti märgitud:

- Ø 32 mm $i= 3,0$ %
- Ø 50 mm $i= 2,0$ %
- Ø 75 mm $i= 1,5$ %.
- Ø 110 mm $i= 1,2$ %
- Ø 160 mm $i= 0,7$ %

Sanitaar- ja tehnoloogiliste seadmete ühendused:

- klosetipoti ühendus Ø110mm;
- pesukausi ühendus Ø50mm, põranda alused torud de75 mm;
- põrandatrappide ühendused on vastavalt trapi äravooluturu läbimõõdule;

Torustikele teha puhastuskorgiga puhastusavad hargnemis- ja suunamuutuskohtadesse arvestusega, et avade kaudu oleks võimalik torustikku puhastada. Puhastusvõimalused horisontaalselt kulgevatele torudele tuleb tagada vähemalt 10 m tagant.

Puhastuskorgiga faassoonosa paigaldada kanalisatsiooni õhutuspüstikule.

Püstikud ja laealused torustikud kaetakse 50mm paksuse al.foolumkattega pinnatud kivivillkoorikuga (mahukaal peab olema vähemalt 100kg/m³). Nähtavad püstikud viimistleda

31.07.2025

isolatsiooni PVC katematerjaliga. Isolatsiooni ja nähtavale jäävad torustike viimistlus peab vastama tuletundlikkuse klassile B-s1, d0.

Kanaliseatsioon on tuulutatav läbi õhutuspüstiku, mis on varustatud tuulutussotsikuga ja katusest läbiviiguga (läbiviik hoone katusest välisõhku min 0.7 m kõrgusel). Tuulutustoru ja otsikud peavad olema UV-kiirguskindla teostusega.

Torud kinnitatakse seintele ja lakke normikohaste vahekaugustega. Torud kinnitatakse hoone konstruktsiooni külge ainult nende torutüüpidele ette nähtud kinnitusklambritega, mis jäävad tihedalt toru ümber. Torud fikseeritakse muhvide kohast ning maksimaalsed klambrivahelised kaugused on vastavalt standardile EVS 846:2021

Torustike paigaldamisel järgida RYL 2002 G06, LIV 20-10348 ja LVI 12-10370 nõudeid ning toru tootja paigaldusjuhiseid.

Tabel 1 — Kinnitite vahekaugused (m)

Toru läbimõõt mm	Horisontaalne toruliin		Püstik	
	Libisev kinnitus	Jäik kinnitus	Libisev kinnitus	Jäik kinnitus
50	1	2	1,5	2
75	1	3	2,6	3
110	1,5	3	2,6	3
160	2	3	2,6	3

Polüvinüülkloriid (PVC) torud ja liitmikud peavad vastama standardile EVS-EN 13476-1:2018.

Torud ja liitmikud on klassiga SN8. Torud ja liitmikud ühendatakse elastsete tihenditega muhviidetega. Veekindlate toruliitmike ühendamine toimub vastavalt torutootja juhenditele. Igal juhul tihend, muhvi või liitmiku sisemus, eriti servatav pind (kui just ei paigaldata püsivat tihendit) ja muhvi puhastatakse enne ühendamist mustuse ja muude kõrvalainete eemaldamiseks lapi, messingi või paberkäterätiga.

Tihend, muhvi servad, servatav pind ja tihenduspinnd kontrollitakse, et ei esineks vigastusi või deformatsiooni. Kui tihendid ei ole paigaldatud tehase poolt, siis kasutatakse vaid neid tihendeid, mis on mõeldud ja tarnitud koos antud toruga.

Torustike kaevikute kaevamisel, torustike aluse rajamisel ja tagasitäitmisel järgida RIL 77-2013 nõudeid ja juhiseid.

Maa-aluste torustike ja kaevikute kaevetöödel järgitakse projekti jooniseid ja nõutud täpsusega järgitakse seal esitatud suundasid, pikkusi ja kõrgusi. Tehnovõrkude omavahelised ristumised peavad olema teostatud sedasi, et need ei sega üksteist.

Tööde planeerimisel arvestatakse, et maa-aluste rajatiste avamine ja nende vahetus läheduses kaevetööde teostamine tuleb reeglina teha käsitsi.

Ehituskaevik võimalikult kitsas, võttes arvesse töötamisruumi ja seda, et torustiku ümber paiknevat algtäidet saaks nõuetekohaselt tihendada. Ehituskaeviku ristlõige (ehituskaeviku nõlva kalle) selgitati sõltuvalt geoloogilistest tingimustest võttes aluseks EVS-EN 1997-1:2005+A1:2013/NA:2014 kriteeriumid.

31.07.2025

Toru ja kaeviku seinaga vahele jääb min 0,4m vaba ruumi. Ehituskaevik rajatakse nii, et kõik ohutusnõuded on tagatud.

Liiva tihendamise kaevikute tagasitäitmisel teostatakse selliselt, et ei kahjustataks torustikke ja ristuvaid kommunikatsioone ning saavutatakse nõutav pinnase tihedus.

Tagasitäite tegemisel jälgitakse, et materjal ei sisalda suuri kive, mis võivad oma kukkumisega kahjustada torustikku.

Torustiku paigaldamise ajal kaevik hoitakse kuiv.

Torude alla nähti ette vähemalt 15 cm paksune liivast tasanduskiht, mõõdetuna toru põhjast.

Materjal on homogeenne, puhas, ühtlane ning osakesi, mis on väiksemad kui 0,02 mm on vähem kui 10%. Materjal ei sisalda orgaanilisi ja kahjulikke aineid ning savi või liivsavi (kas eraldi või kokku) rohkem kui 15% materjali kaalust. Materjal on tihendatav. Tasanduskihi tihendamine tehakse mehhanismidega kogu kaeviku laiusele.

Ehituskaeviku täitmine toimub ettevaatlikult ja kihtide kaupa. Töövõtja tagab, et tagasitäidetud liiv on rahuldavas olukorras kogu projekti elluviimise perioodil. Vajumise korral pärast tagasitäite tegemist täidetakse kaevik sama klassi materjaliga ja hoitakse täide nõutud kõrgusel.

Külgtäite ja tagasitäite paigaldamist alustatakse vaid siis, kui toru ühendused ja aluskiht võimaldavad koormamist. Tagasitäitmist, sealhulgas alg- ja lõpptäite paigaldamist, ja tihendamist teostatakse viisil, mis tagab torustiku kandevõime vastavuse projekteerimisnõuetele

Tihendusastet mõõdetakse Inspector seadmega.

3.5 Sanitaartechnilised seadmed

Projektis on toodud sanitaarseadmete kogused vastavad arhitektuursele projektile.

Sanitaarseadmete täpsed tüübid (WC potid, kraanikausid, dušid, segistid) määratakse sisekujunduse projektis.

Kanaliseerimise trappidena kasutatakse ujuva haisulukuga trappe (nt. Uponor-Vieser Stop, ACO või analoog).

Jahutusseadmete kondensaad tuleb juhtida trappi või üldkanaliseerimise läbi vesiluku. Kui võimalik, siis kraanikausi alla vesilukku.

Paigaldatavad sanitaarseadmed peavad vastama RYL 2002 G04 nõuetele

Seadmete paigaldus peab vastama LIV 20-10348, RYL 2002 G06 ning seadme tootja nõuetele, paigaldusjuhendile.

Kõikide trappide ja rennide kaaned on roostevabast terasplekist (raskusklass K3 - 300 kg).

Trapid peavad olema kasutatavad vastavalt põranda pinnakattele (näit EPO ja PVC kattega spetsiaalne trapp).

31.07.2025

3.6 Tulekaitse

Konstruksiooni läbiviigud tihendatakse tulekindluse tagamiseks vastavalt läbitavate konstruktsioonide materjalide omadustele.

Torude läbimineku tuletõkkeseintest ja vahelagedest ei tohi vähendada hoone tulepüsivust.

Torustike läbiviigud tuletõkketarinditest tuleb tihendada sertifitseeritud tuletõkkeainetega. Plasttorustike läbiviigud tuletõkke tarinditest >ø25 mm varustada tuletõkkemansettide ja -mähistega ning kuni <ø25 mm - spetsiaalse paisuva tuletõkkemastiksiga.

Mastiksi kasutamisel tuleb lähtuda valmistaja ettekirjutustest.

Läbiviigu kohale ei tohi jääda torustiku jätkukohti ning see ei tohi takistada toru vaba liikumist.

31.07.2025

4 Veevarustuse välisvõrk

4.1 Projekteeritud veevarustus

Olmevee allikaks hoonele on Ehala tänava magistraaltorustik De63mm, millest on projekteeritud veeühendus De32mm hoone tehnilisse ruumi. Liitumispunkt (sulgseade) paikneb kuni 1m kaugusel väljaspool kinnistu piiri, tänaval.

4.2 Arvutuslik vooluhulk

Arvutuslikud tarbevee hulgad:

- sekundiline 0,59 l/s, sh soe tarbevesi 0,46 l/s;
- tunni 0,1 m³/h;
- ööpäevane 0,3 m³/d.
-

Vooluhulgad on arvatud vastavalt standardis „EVS 835:2022 Hoone veevõrk“ toodud arvutuskäigule.

4.3 Veemöödusõlm

Hoonele on ette nähtud veemöödusõlm. Veetorustike sisenemise kohta hoone 1. korruse on ette nähtud tehnoruum. Veeühendused tuua läbi põranda/seina hülsis.

Veemöödusõlmed on projekteeritud vastavalt AS Viimsi Vesi tehnilistele nõuetele ning varustatud peaveemöödtjaga DN20.

4.4 Väline tuletõrjerveevarustus

Kinnistu välistulekustutusvesi 10 l/s on tagatud Ehala põik 2 juures olevast hüdrandist.

4.5 Sisemine tulekustutus

Ei ole planeeritud.

4.6 Torustikud ja armatuur

Veevarustuse torud paigaldatakse maa sisse vähemalt 1,8m sügavusele.

Külmumisohtu kohtades nähakse ette torustiku isoleerimine (kivivillast või vahtpolüstüreenist isolatsioonikoorikutega) ja isereguleeriva el.kaabliga varustamine.

4.6.1 Torustike materjal

Torustik koostatakse plasttorudest PE De 32 PN10.

Torustiku dimensioneerimisel arvestatakse, et voolukiirus torustikes oleks lähedane optimaalsele (1,0 m/s) ja kõigis tarbimispunktides oleks tagatud ka suurima tarbimise tingimustes vabarõhk vähemalt 20 m H₂O.

31.07.2025

4.6.2 Armatuur

Torustiku käänakutele, armatuurile, T-ühendustele, tupikutele ja muudele kohtadele rajatakse vajadusel toed (raudbetoon-toed pinnasel). Armatuuri fikseerimise tagamiseks võib kasutada vastavaid lukustussüsteeme.

4.7 Veetorustike paigaldus

Olmeveevarustuse torustik paigaldatakse plaaniliselt teeäärsele alale paralleelselt teedega ja teiste VK-süsteemi torudega. Territooriumi siseselt on tegemist hargvõrguga.

Torustiku ehitamisel tuleb juhendada tootjafirma (tehase) tehnilisest informatsioonist, montaažieeskirjadest (sh. nõuetekohane surveproov, liiva tihendamine torude ümber jm.) ja RIL 77 toodud nõuetest.

Muu hulgas tuleb tähelepanu pöörata järgmiste nõuete täitmisele:

- Ühes ja samas kaevikus asuvate külgnevate torude välispindade minimaalne horisontaalne kaugus on $> 0,2$ m;
- Veetorude paigaldamissügavus on vähemalt 1,8 m toru peale;
- Kaevu sein ja toru vaheline kaugus vähemalt 100 mm (RYL 77-2013). Kaevude kohale tehakse vajalikud laiendused nii, et kaeviku seinad jäävad vähemalt 200 mm kaugusele kaevust (RYL 77-2013);
- Torude horisontaalkaugus (kaugus torude välispindade vahel) peab olema vähemalt 0,4 m;
- Kaugus vundamentidest ja teistest maa-alustest rajatistest peab olema vähemalt 2,0 m;
- Projekteeritud torudevaheline vertikaalkaugus peab olema selline, et kõikide vajalike liitmike tegemine ei oleks takistatud, vähemalt 150 mm;

Torustik paigaldatakse nii, et oleks välistatud igasugused lubamatud koormused. Ühendused rajatistega tehakse nii, et torustikele ei tekiks lubamatuid koormusi. Teede ja muude rajatiste alt läbiviimisel paigutatakse plastist veetorustik terasest kaitsehülssi.

Nähakse ette meetmed veetorustiku, selle ühenduste ja armatuuri kaitseks korrosiooni ja saastumise vastu. Samuti kaitstakse korrosiooni eest läbiviiguhülssid.

Pinnasesse paigaldatud toru kohale 0,5 m kõrgusele, tuleb pikki toru telge paigaldada märkelint.

31.07.2025

5 Reovee kanalisatsioonivõrk

5.1 Projekteeritud kanalisatsioon

Kinnistusesene projekteeritav kanalisatsioonitorustik ühendatakse Ehala tee kanalisatsioonitorustikuga.

Käesolev projekt käsitleb kinnistusesest kanalisatsioonisüsteeme alates liitumispunktist.

Hoone kanaliseeritakse lahkvoolsena: eraldi olmekanalisatsioon ja sademeveekanalisatsioon.

Olmereovete allikateks on projekteeritud sansõlmed.

Kanalisatsiooni paisutuskõrguseks on kanalisatsiooni liitumiskaevu kaane kõrgusest 10cm võrra kõrgem tase. Nimetatud kõrgusmärgist allpool asuvate sanitaarseadmete äravoolud kaitsta uputuse vältimiseks tagasivooluklapiga.

Torustiku dimensioneerimisel arvestatakse vastavalt toru läbimõõdule reovee äravooluks vajalikku langu ja torustiku isepuhastumiseks vajalikku voolukiirust.

5.2 Arvutuslik vooluhulk

Olme kanalisatsiooni arvutuslik vooluhulk $Q_a=1,8$ l/s; $Q_d=0,3$ m³/d

Vooluhulgad on arvutatud vastavalt standardis „EVS 846:2021 Hoone kanalisatsioon“ toodud arvutuskäigule.

5.3 Torustikud ja seadmed

5.3.1 Torustike materjal

Olmekanalisatsioonis välisvõrkude vabavoolse torustikuna kasutatakse üldjuhul plasttorusid välisläbimõõduga 110 - 160 PVC.

Isevoolse reoveekanalisatsioonitorustiku materjalina tuleb kasutada reoveekanalisatsiooni jaoks ettenähtud torusid:

- polüvinüülkloriidtorusid, mis vastavad standardile EN1401 või EN13476

Standardi tähis peab olema tootja poolt kantud torule. Kõikide isevoolsete torustike rajamiseks kasutatavate torude rõngasjäikuse klass peab olema vähemalt SN8.

Torude ühendamiseks võib kasutada pökk- või muhvkeevitust. Äärikühendusi võib kasutada kooskõlastatult järelvalvega ainult juhul, kui muud tehnilised lahendused ei ole võimalikud.

5.3.2 Kaevud

Olmekanalisatsioonis välisvõrkude torustiku kontrollkaevudena kasutatakse üldjuhul teleskoopilise kõrgendusega standardseid plastkaevusid läbimõõduga Ø400 (teleskoop d315).

31.07.2025

Vaatluskaevud tehakse nii materjali kui suuruse poolest vastavalt projektile. Kaevud ehitatakse kõrguse poolest sellistena, et kaevuluuki oleks võimalik paigaldada vastavalt projektis antud kõrgusele ja kaldega.

Kaevud peavad olema tööstuslikult toodetud teleskoopsed polüetüleenkaevud ning vastama standardile SFS 3468. Kaevud peavad olema veetihedad. Teleskoobi pikkus ei tohi olla üle 800 cm.

Reoveekanaliseerimise kaevupõhjad peavad olema varustatud hüdrauliliselt sobivate voolurennidega. Kasutada võib valupõhjaga kaevusid, keevipõhjaga pöörangukaevude kasutamine ei ole lubatud. Kõik ühendustorude liited kaevudesse peavad olema tehtud tehases keevisühendustega, kohapeal tehtavad ühendused tõusutorusse ei ole aktsepteeritavad.

Tänavatel ja teedel peavad kaevuluugid olema teetasapinnaga ühel kõrgusel. Haljasalal peavad kaevuluugid olema ümbritsevast maapinnast 5 cm kõrgem. Luukide kandejõud suure liiklusega piirkondades peab olema 40 t ning vähese liiklusega piirkondades 25 t.

31.07.2025

6 Sademeveekanaliseatsioon

Katuselt tulev sademevesi kogutakse isevoolselt kokku ja juhitakse maa alusesse 3000L mahutisse.

6.1 Torustikud ja materjalid

Sademevee kogumiseks paigaldatakse vihmavee sülitite ette de110 lehtid, koos elektriliste soojenduskaablitega. Vihmavesi juhitakse kogutakse 3000L maa alusesse mahutisse (komplektne toode koos filtri ja pumbaga, nt Platin 3000L), millest on võimalik kasutada vett muru kastmiseks.

6.2 Drenaaž

Hoone drenaaži vajadus määratakse konstruktiivses projektis.

6.3 Pumpla

Hoonele ei ole ette nähtud reoveepumplat.

6.4 Kaevetööd

6.4.1 Tasanduskiht

Kaeviku põhja, teha tasanduskiht, mille kõrgus toru sirge osa põhjast mõõdetuna on 150 mm. Tasanduskiht paigaldada kesk- või jämeliivast.

6.4.2 Torustiku paigaldus ja kaeviku täide

Algtäide peab ulatuma vähemalt 300mm toru ülaservast kõrgemale. Sängitusmaterjali tihendada kihiti. Esimene kiht võib ulatuda maksimaalselt toruläbimõõdu kõrguseni. Vajadusel võib torustiku tihendamistööde ajaks täita veega. Otse torude peal olevat sängitusmaterjali tohib mehhanismidega tihendada alles siis, kui kiht on vähemalt 300mm paksune, kuid tihendusvõtteid kasutades peab kihi paksus olema vähemalt 150mm.

Nõutav lõpptäite tihendusaste on:

- Püsikatendiga alal: $K_t = 0,95$

- Haljasalal : $K_t = 0,90$

Püsikatendiga aladel (sissesõidu ala, betoonkivikatega plats kinnistul) peab kaeviku lõpptäide olema tehtud liivaga (Keskliiv, $K_t = 0.95$), mille filtratsioonimoodul (K_f) on min. 0,5 m/ööpäevas.

Haljasaladel tuleb lõpptäide teha ja tihendada nii, et ei tekiks maapinna ulatuslikke ja pikaajalisi vajumeid. Selleks tuleb tavapärase sügavusega (kuni 2,5 m) kaevikute lõpptäidet mitteliiklusaladel tihendada vähemalt kahes kihis ning tagada minimaalselt tihendusaste $K_t = 0,90$. Täiteks võib kasutada väljakaevatavat pinnast, kui see on mehaaniliselt tihendatav.

31.07.2025

Tagasitäite materjal tuleb paigaldada ja tihendada kihtidena. Tihendada tuleb kihtide kaupa, kihipaksus sõltub kasutatavast tihendustehnikast, kuid ei tohi ületada ühelgi juhul 500 mm. Peale ehitustööde taastada asfaltkate ja murukate - kasvupinnas 15cm.

Teekatete taastamine ja kaevikute lõiked vt. tee-ehituslik osa.

31.07.2025

7 Tehnosüsteemide eluiga

Hoonesse kavandavate tehnosüsteemide eluiga peab olema vähemalt nii pikk kui seda kehtestavad üldtunnustatud ehitusreeglid ehk hea ehitustava. Hoonesse kavandavate mittevahetatavate süsteemide eluiga peab olema 50 aastat. Tehnosüsteemi eluiga tagatakse vastupidavate materjalide valikuga, kvaliteetse ehitustöö ning korraliste hooldustöödega eksploatatsioonis.

31.07.2025

8 Keskkonnakaitse

Ehitustööd teostada head ehitustava järgides, mitte kahjustada looduskeskkonda ja elanike elukeskkonna kvaliteeti. Ehitustööde käigus tekkivate jäätmete juures juhinduda arhitektuurse osa seletuskirjast.

31.07.2025

9 Töövõtja üldised nõuded ja kohustused

9.1 Nõuded kvaliteedile

Töövõtjale on kohustuslikud kõik Eesti Vabariigis kehtivad ehitamist puudutavad seadused, määrused, ministriumite otsused. Samuti tuleb tule- ja ohutuse-, töö- ja politseiametkondade suunised ja määrused.

Eriküsimused peab töövõtja kooskõlastama tellija ja ametivõimudega.

9.2 Seadmete ja materjalide transport ja ladustamine

Seadmed ja materjalid peavad olema asjakohaselt pakitud. Pakendil peab olema pakendi sisu ja selle kaitsmist kajastav märgistus. Tooteid tuleb transpordil ja siirdamisel käsitseda valmistaja juhendite kohaselt.

Ehitusplatsil tuleb kontrollida tarnitud seadmete ja materjalide vastavust dokumentidele. Samuti tuleb kontrollida tarnitud seadmete ja materjalide välimust võimalike puuduste ja veokahjustuste avastamiseks.

Avastatud puudustest teavitatakse lepingudokumentides kokku lepitud viisil.

Seadmed ja materjalid tuleb ehitusplatsil ladustada vastavalt valmistaja juhiste ja seda teha nii, et toodete kvaliteet ladustamisel ei halveneks. Ladustamistingimused peavad vastama ettenähtud puhtusnõuetele.

9.3 Töövõtupiirid

Töövõttu kuuluvad kõik käesolevas projektis ning tellija poolt toodud hanked, tööd ja muud toimingud. Töövõtu hulka kuuluvad kõik käesolevas projektis esitatud seadmed ja materjalid täielikult valmis kujul, vastavalt projektile kohale paigaldatuna ning reguleerituna.

9.4 Seadmete ja materjalide kooskõlastamine

Töövõtja peab kooskõlastama tellijaga kokkulepitud ajakava alusel kõik seadmed ja materjalid, mida ei ole käesolevas projektis üheselt määratud. Töövõtja peab esitama seadmete ja materjalide tegelikud tehnilised parameetrid. Vajalikud süsteemi komponentide andmed ja parameetrid vt. käesoleva ehituskirjelduse punkt 4.1. Lisaks peab esitama:

- Kõikide ohutusseadmete kalorifeeride võimsused, temperatuurid, vedelikuvood ning õhu kui ka vedelikupoolse rõhukaod
- Töödeldud pinnaga toodete värvitoonid
- Seadmete mõõdud, kaal
- Lõplikud mõõdistusnäidud
- Andmed elektriseadmete ja reguleerimiseseadmete kohta
- Andmed hoolduse kohta.
- Ametivõimude poolt kinnitatud dokumendid

Kui töövõtja kasutab käesolevas projektis toodud materjalide asemel muid vastavaid seadmeid ja materjale, peavad need oma suuruselt, tööpõhimõttelt ja tehnilistelt karakteristikutelt vastama töövõtu dokumentides määratud seadmetele ja materjalidele. Asenduseseadmetele- ja

31.07.2025

materjalidele on vajalik tellija ja järelvalve kirjalik nõusolek enne seadmete ja materjalide hankimist. Valiku õigsuse eest vastutab töövõtja.

9.5 Teostusdokumentatsioon

Töövõtja koostab omal kulul vastavalt kokkulepitud ajakavale nõutud spetsiaalsed joonised ja dokumendid, mis ei kuulu töövõtjale lepingu alusel toimetatavate dokumentide hulka.

Ehitusaegsete muudatuste kohta koostatakse muudatusprojekt, kui muudatused mõjutavad ühendusi, mõõtmeid jms. Muudatusprojekti ei koostata lõplike tootevalikute poolt põhjustatud muudatuste kohta, samuti väikeste, ehitusplatsil kokku lepitud paigaldustehniliste täpsustuste kohta. Sellised projektis kajastamatud muudatused, millel võib olla tähtsust hoone tulevastele kasutajatele, märgitakse üleandmisdokumentatsiooni. Nendeks on mh. lõplikud andmed toodete kohta, peidetud kanalite ja torude asukohtade muutused ning vahelagedest ülespoole jms. kohtades peidetult paigutatud reguleerklappide, puhastusluukide jms. torustiku ja kanalite seadmete tõelised asukohad.

Töövõtjal peab olema ehitusplatsil kõikide töövõtuga seotud projekteerimisdokumentide koopia, millele töövõtja märgib üleandmisdokumentatsioonis esitatavad täpsustused koheselt pärast seadmete ja materjalide paigaldamist. Palve korral tuleb antud dokument esitada tellijale.

Kõik teostusjoonised tuleb esitada tööjoonistega samas detailsusastmes. Kõik üleandmiseks valmis olevad joonised peavad olema varustatud kirjanurgaga, kus on joonise pealkirjaks märgitud „teostusjoonis“, märgitud on tööd teostanud firma nimi, firma rekvisiidid ja töö teostamise kuupäev. Samuti peavad nimetatud teostusjoonised olema ära toodud jooniste nimekirjas.

Kõik üleantavad joonised (ka kasutusjoonised) tarnitakse digitaalselt. Digitaalselt antakse projekti kaust tellijale üle CD/DVD-l. Digitaalselt antakse joonised üle .dwg formaadis, ehituskirjeldused, spetsifikatsioonid, kasutusjuhendid jms. antakse digitaalselt üle .pdf, .doc ja .xls formaadis.

Tellijal on soovi korral õigus kahele paberkandjal eksemplarile, mis on kausta köidetud. Kulud on töövõtja kanda.

Üleandmisdokumendid koostatakse eestikeelsetena (v.a. seadmete näidised).

Teostusdokumentatsiooni kaustas peab sisalduma:

- Tiitelleht – Tiitellehel peab olema peatöövõtja firma nimi, projektijuhi nimi ja telefon, alltöövõttu teostanud firma nimi, projektijuhi nimi ja telefon ning teostusdokumentatsiooni õigsust ja kompleksust kontrollinud inimeste kontaktandmed ja allkirjad. Teostusdokumentatsiooni õigsuse ja kompleksuse eest vastutab omaniku järelvalve, peatöövõtja ja alltöövõtja.
- Sisukord – Sisukord lahterdatakse vastavalt teostusdokumentatsiooni vahelehtedele.
- Kõikidel laotusjoonistel ja struktuurskeemidel peab olema iseliimuv köiteriba, muudel lehtedel iseliimuvad tugevdusrõngad.
Kausta minimaalne sisu:
 - Paigaldatud süsteemide ja seadmete tehniline kirjeldus, seletuskiri
 - Paigaldatud seadmete lühispetsifikatsioon
 - Teostus- ja struktuurjoonised (sh. kütte hüdraulilised põhimõtteskeemid kui ka paigaldatud süsteemide elektriskeemid). Kõik joonised täpsustada vastavalt lõplikule paigaldusele ja arhitektuursetele joonistele
 - Välistrasside ja profiilide teostusjoonised koos kõrgusmärkidega ja video aruandega.

31.07.2025

- Tuletõkke teostusjoonised
- Mõõdistamise ja tasakaalustamise protokollid.
- Kaetud tööde aktid
- Survestamise aktid
- Eestikeelsed kasutus- ja hooldusjuhendid
- Paigaldatud seadmete passid
- Ametite kontrolli tunnistused

Võimalikud garantiidokumendid ja hoolduslepingud

9.6 Kasutus ja hooldusjuhendid

Pärast montaažitööde lõppu tuleb koostada kasutus- ja hooldusjuhendid, mis peavad hõlmama kõiki tarnitud ja paigaldatud süsteeme, kasutatud viimistlusmaterjale ja hooldamist vajavaid konstruktsioone. Kasutusjuhend peab sisaldama muuhulgas süsteemide kirjeldust, hooldusgraafikut ja hoolduseks vajalikku infot.

Kasutus- ja hooldusjuhendid antakse Tellijale üle paberkandjal A4 formaati köidetuna 3 eksemplaris.

Töövõtja peab tarnima seadmete hooldustöödeks vajalikud eritööriistad (erivõtmed ja muud tööriistad). Samuti annab töövõtja Tellijale automaatikasüsteemi programmide varukoopia.

Tehnosüsteemide paigaldustööde lõppedes tuleb koostada tehnosüsteemide (küte) kasutusjuhend, milles peab sisalduma:

- Kasutusjuhendi sisukord
- Süsteemide lühikirjeldus
- Hooldusgraafik
- Süsteemide hoolduseks vajalik info

Kõigi seadmete kohta tuleb esitada vähemalt järgmised andmed:

- Tehnilised andmed
- Valmistaja nimi
- Esindaja nimi
- Kasutusjuhised
- Reguleerimis- ja seadearvud
- Sisemised elektrilised ühendusjoonised
- Hooldusjuhised

9.7 Personali koolitus

Töövõtja peab enne projekti lõplikku üleandmist läbi viima koolituse Tellija poolt valitud personalile.

Koolituse peab läbi viima kvalifitseeritud ja selleks volitatud töövõtja isikkoosseis. Iga üksiku konstruktsiooni või tehnosüsteemi osas peab toimuma eraldi koolitus.

Koolituse läbiviimise kohta tuleb koostada protokollid, mille koolitatavad allkirjastavad.