

SELETUSKIRI**1 Töö nimetus**

Haanja mnt 11, Rõuge alevik, Rõuge vald, Võru maakond
Kinnistu veevarustuse ja kanalisatsiooni PÕHIPROJEKT

1.1 Projekti tellija

Indrek Laine
Rõuge tee 11, Rõuge alevik,
Rõuge vald, Võru maakond
Tel.+372 5055399
E.post: laine.indrek@gmail.com

1.2 Projekti koostaja

Jaan Vene Projektbüroo OÜ
Jaan Vene
Kutsetunnistus 173904, 158868

Haavaniidu, Haanja küla, Haanja 65101, Võru maakond
Tel. 51 76 263 E-mail. jaanvene.projekt@gmail.com
MTR EEP002286
Reg.nr. 12068470

1.3 Projekti asukoht, eesmärk

Haanja mnt 11 kinnistustisest veevarustuse ja kanalisatsiooni väljaehitus. Projektiga antakse tehniline lahendus olemasoleva hoone kinnistustisese veevarustuse ja kanalisatsiooni väljaehituse kohta.

2 Projekteerimise alus

Projekti koostamise aluseks on Indrek Laine tellimus ja Rõuge aleviku vee- ja kanalisatsioonitorustiku teostus (A&O Maamöödubüroo OÜ töö nr 239/13 27.09.2013.a.).

2.1 Arvestamisele kuuluvad eelnevalt koostatud projektid ja muud normdokumendid

Kasutatud Eesti Vabariigi normdokumendid:

- Ehitusseadustik;
- Ühisveevärgi ja –kanalisatsiooni seadus;
- Eesti Standard EVS 932:2017 “Ehitusprojekt”
- Eesti Standard EVS 846:2021 Hoone kanalisatsioon;
- Eesti Standard EVS 848:2021 Väliskanaliseerimisvõrk;
- Eesti Standard EVS 835:2022 Hoone veevärk;
- Eesti Standard EVS 921:2022 Veevarustuse välisvõrk;
- Standard EVS 812-6 Ehitiste tuleohutus. Osa 6 Tuletõrje veevarustus.
- RYL 90 „Ehitustööde üldised kvaliteedinõuded“;
- MAARYL 2010 „Ehitustööde kvaliteedi üldnõuded. Hoone ehituse pinnasetööd“;
- RIL 77- 2013, „Maa sisse ja vette paigaldatavad plasttorud. Paigaldusjuhend“;
- Veeseadus;
- AS Võru Vesi tehnilised nõuded.

3 Üldnõuded**3.1 Load, kooskõlastused**

Töövõtja ja/või tema Alltöövõtja(d) peavad omama kõiki kehtivaid litsentse ja/või registreeringuid, mis on vajalikud Lepingu raames teostatavate Tööde tegemiseks.

Planeeritavale projektile peab olema saadud üldine heakskiit Tööde elluviimiseks kohalikul omavalitsuselt. Ehitusloa ja kõik muud Tööde tegemiseks vajalikud load ja kooskõlastused peab hankima Töövõtja. Töövõtja peab järgima kõiki asjassepuutuvate ametkondade, võrguvaldajate ja maaomanike poolt kohaldatud nõudeid, juhiseid ja piiranguid. Kõik lubade ja kooskõlastuste hankimisega seotud kulud, s.h. riigilõivud, kannab Töövõtja.

3.2 Piirangud tööde teostamisel

Töid teostatakse erakinnistul, Haanja looduspargi territooriumil, Haanja looduspargi Keskusala piiranguvööndis, AS Võru Vesi tehnovõrkude kaitsevööndis ning osalt avalikult kasutatava tee kaitsevööndis, mistõttu Töövõtja peab arvestama Rõuge Vallavalitsuse, AS Võru Vesi, Keskkonnaameti ja Transpordiameti poolsete piirangutega ning tingimustega.

Tööd tuleb läbi viia nii, et on välditud olemasolevate hoonete, rajatiste, insenerivõrkude, puude jne. hävimine, vajumine või muu kahjustumine. Kui selline kahjustus tekib Töövõtja süül, peab Töövõtja selle omal kulul likvideerima Tellija poolt määratud aja jooksul ning vastavalt Tellija juhiste ja nõuetele. Tellijal on ka õigus likvideerida selline kahjustus ise või kolmandate isikute abil ning nõuda kahjustuse likvideerimiseks kuluv summa sisse Töövõtjalt. Töötamisel

kommunikatsioonide kaitsetsoonides tuleb järgida seadusandlusega ning kommunikatsioonivaldaja poolt kehtestatud nõudeid.

3.3 Kasutusluba

Vastavalt Eesti seadusandlusele loetakse tööd ametlikult lõpetatuks kasutusloa väljastamisega omavalitsuse poolt vastavalt Ehitusseadustikule.

Kasutusloa taotlemine ja saamine on Tellija pädevuses. Töövõtja peab osutama Tellijale igasugust abi ja andma informatsiooni eelnimetatud loa hankimisel.

Detailsemad juhised kasutusloa saamiseks vajaliku dokumentatsiooni koostamiseks annavad Tellija ja/või omanikujäreelvalve Insener.

3.4 Kolmandate isikute ohutus

Kõik Ehitusplatsi osadena defineeritavad alad (s.h. ladustusalad, ehitusmasinate seisuplatsid jne.) peavad olema varustatud piiretega, mis muudavad võimatuks kolmandate isikute juhusliku või teadmatusel tuleneva sattumise Ehitusplatsile. Piireteks loetakse vähemalt 1000 mm kõrgusega stabiilset ja katkematut metallaeda, mis talub tuulekoormust ning lisaks sellel täiendavat koormust 0,2 kN/m piki piirde ülaserava. Muid piiramismeetodeid (kilelindid, üksikud postid jne.) võib kasutada vaid tähelepanu juhtimiseks, nt. ladustusalade tähistamiseks, liiklusvoolu ümbersuunamiseks jne. Ajutised piirded peavad kohale jääma seni kuni Tööd on piisavalt lõpetatud selleks, et võtta ala ohutult avalikku kasutusse. Kaevikute piirdeid ei tohi eemaldada enne, kui kaevik on täidetud kuni maapinna tasemeni. Liiklusaladel kasutatavad piirded peavad olema varustatud vastavate liiklusmärkidega ja/või puna-valgetriibuliste tahvlitega.

Piirdeid jm ohutusabinõusid tuleb Töövõtja poolt regulaarselt kontrollida ja hooldada (s.h. nädalavahetustel, pühade ajal jne.), mistahes puudused tuleb viivitamatult kõrvaldada. Kõik ohutusabinõud peavad enne kasutuselevõttu olema omanikujäreelvalve Inseneri poolt heaks kiidetud.

3.5 Keskkonnakaitse ning Ehitusplatsi ja ümbritsevate alade korrashoid

Töövõtja on vastutav Tööde läbiviimise ala kohase korrashoiu eest. Materjalid ja varustus tuleb paigutada, ladustada ja virnastada korralikult. Väljakaevatud materjal ja ehituspraht tuleb koheselt ehitusplatsilt eemaldada; materjale ei tohi tuua ehitusplatsile enne, kui neid tarvis läheb.

Töövõtja peab kasutama keskkonnasõbralikke materjale, vahendeid ja töömeetodeid ning vältima keskkonna reostamist. Kõik jäätmed tuleb käidelda ning nendest vabaneda kohasel moel, vastavalt jäätmete omadusele. Ohtlikud jäätmed tuleb koguda ja käidelda eraldi.

Kõik materjalid või jäätmed, mis kanduvad ehitusplatsilt tuule, vee, autorataste vms. mõjul peab Töövõtja koheselt või esimesel võimalusel eemaldama ning kahjustatud ala tuleb puhastada omanikujärelvalve Inseneri ja asjassepuutuvat maaomanikku rahuldaval moel.

Kaeve ja tagasitäitetööde ajal tuleb kõik tööpiirkonna naabruses paiknevad teed, kõnniteed ja muud alad hoida puhtana. Tööde ala tuleb iga tööpäeva lõpus puhastada tööprotsessis tekkinud prahist ja reostusest.

Töövõtja peab vältima pinnase või jäätmete pudenemist tänavatele tööde alalt lahkuvatelt täislaaditud veokitelt ning mistahes sellisel moel tekkinud reostus tuleb koheselt eemaldada.

Ehituskaeviku veetõrje tegemisel on pinnaseosakesi sisaldava juhtiva vee juhtimine või pumpamine kanalisatsioonitorustikesse või sademe- ja pinnasevee ärajuhtimiseks mõeldud kraavidesse keelatud. Enne pinnaseosakesi sisaldava vee ärajuhtimist tuleb see seetida.

Kui Töövõtja tegevus veetõrjel toob kaasa vee sattumise olemasolevatesse torustikesse või kraavidesse, peab Töövõtja need täies ilatuses läbi pesema või puhastama omal kulul.

Tolmu ja pori vähendamiseks tohib torustike ehitustööde Ehitusplatsil või selle vahetus läheduses puistematerjale (liiv, kruus, killustik) ladustada ainult sellises koguses, mis kasutatakse ära lähimate tööpäevade jooksul.

Kuni lõpliku katte taastamiseni peab Töövõtja tolmamise vähendamiseks vajadusel kaevejälge kastma.

Tagasitäiteks sobimatu väljakaevatud pinnas tuleb Ehitusplatsilt koheselt ära vedada ning käidelda legaalsel viisil. Juhul kui väljakaevatud pinnas lõppladustatakse kooskõlastatult kohaliku omavalitsusega avalikul territooriumil, kuulub Töövõtja kohustuste hulka ka pinnase planeerimine.

Juhul, kui tulenevalt ladustatava täitematerjali või väljakaevatud pinnase eripärast, kliimatilistest tingimustest vms. tekib reostus või reostusoht ja/või ümberkaudsete elanike häirimine (tolm, pori jne.), on omanikujärelvalve Inseneril õigus seada täiendavaid piiranguid täitematerjali või väljakaevatud pinnase ladustamise koha ja kestuse suhtes.

3.6 Jäätmete käitlemine

Tööde käigus tekkivad jäätmed, s.h. ohtlikud jäätmed peab Töövõtja käitlema Jäätmeseaduses ja selle rakendusaktides sätestatud moel. Kõik ohtlike jäätmete käitlemisega seotud load ja kooskõlastused hangib ning käitlemisega seotud kulud kannab Töövõtja. Dokumentatsioon, mis tõendab ohtlike jäätmete nõuetekohast ja legaalselt käitlemist, peab olema igal ajal Töövõtja objektikontoris kättesaadav kontrollimiseks.

Torustike ehitustööde käigus väljakaevatud tagasitäiteks sobimatu pinnase ladustamine peab toimuma legaalsel viisil. Ladustuskohtade leidmise ning kõik pinnase ladustuskohtadesse transportimise ja ladustamisega seotud kulud kannab Töövõtja.

3.7 Ehitusplatsi ehitusjärgne korrastus

Ehituse Töövõtja peab pärast ehitustööde lõpetamist ja enne lõplikku üleandmist puhastama hoolikalt Ehitusplatsi jäätmetest, ülejäänud materjalidest, prahist, tolmust, jne. Kõik ajutised kaitsekatted, aga samuti ajutised markeeringud, piirded jne. tuleb eemaldada.

4 Veevarustuse ja kanalisatsiooni välisvõrkude projektlahendus

4.1 Üldosa

Järgnevates alapunktides on kirjeldatud käesoleva projekti raames tehtavaid töid. Toodud loetelu ei tarvitse olla ammendav - eeldatakse, et töövõtja kohustuste hulka kuulub ka selliste tööde tegemine, mis ei ole loetletud järgnevates alapunktides, kuid on defineeritud käesoleva seletuskirja muudes punktides, teistes pakkumiskutse dokumentides (Joonised, Töömahtude loetelu), või on möödapääsmatult vajalikud järgnevates alapunktides loetletud tööde tegemiseks. Kõikide loetletud tööde hulka kuuluvad (kui ei ole sätestatud teisiti) kõik abinõu ning lisatööd (raadamine, kinnikatkmine, toestamine jne), kõikide materjalide tarne, tööde tegemiseks vajaliku tööjõu, tehnika ning abivahendite (tellingud, tõstevahendid jne) hankimine ja kasutamine ning kõik muud tegevused, mis on vajalikud loetletud tööde tegemiseks ja lõpuleviimiseks vastavalt seadusandlusele, pakkumiskutse dokumentatsioonile ja heale ehitustavale.

4.2 Olemasolev olukord

Kinnistul Haanja mnt 11 paikneb EHR andmetel elamu (EHR.reg.113032466), kuur (EHR.reg.113032467), garaaž (EHR.reg.120655336) ja teised rajatised.

Kinnistu veevarustus on rajatud ühisveevarustuse baasil Metsa tänava veetrassilt.

Kanalisatsioon baseerub omapuhastil (septik + imbsüsteem).

Haanja maantee äärde on välja ehitatud Haanja mnt 11 kinnistu liitumispunkt veele – maakraan Dn25 (koordinaadid X=64136402530.92, Y= 674086.43) ja kanalisatsioonile kontrolltoru D200/160 (koordinaadid X=64136402530.99, Y= 674086.71).

4.3 Veevarustus

Projektlahendus annab tehnilise lahenduse Haanja mnt 11 kinnistusisesele veevarustusele. Kinnistu uueks liitumiseks ühisveevarustusega rajatakse tarnetorustik De32 piirkonna ühisveevarustuse liitumispunktist kuni hoone keldrikorruse ruumi kuhu paigaldatakse veemöödusõlm.

Elamu veevarustuse tarnetorustik liitumispunktist ehitatakse survetorust PE De32 PN10. Veetorustik kinnistul paigaldatakse min. 1,8 m sügavusele maapinnast.

Olemasolev veetorustik tuleb likvideerida Metsa tänava ühisveetorustiku hargnemisel elektrikeevis pimekorgiga. Kuna täpsed joonised puuduvad siis likvideerimine tuleb kooskõlastatult AS Võru Vesi esindajaga ja juuresolekul läbi viia.

Kinnistu veemõõdusõlm on projekteeritud elamu keldrikorruse soojasõlme ruumi. Veevarustuse sisendi korral tarnetoru alates vundamendist 1,0m kauguselt kuni veemõõdusõlmeni paigaldatakse hülsstorru DN 50.

Majandus-joogiveevarustuse veevajadus projekteeritud kortermajas:

Kokku ööpäevane vooluhulk $Q_d = 0,5 \text{ m}^3/\text{d}$

Keskmine tunnivooluhulk $Q_{hk} = 0,02 \text{ m}^3/\text{h}$

Suurim tunnivooluhulk $Q_{hk} = 0,2 \text{ m}^3/\text{h}$

Arvutusvooluhulk:

KOKKU: $Q_a = 0,60 \text{ l/s}$

4.4 Veemõõdusõlm

Kinnistu veemõõdusõlm (DN 20, $Q = 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$) paigaldatakse elamu keldrikorruse soojasõlme ruumi võimalikult sisendi lähedale. Sulgemisventiilid veearvesti ees ja järel on vajalikud arvesti eraldamiseks võrgust selle remondi või kontrollimise ajaks. Veearvesti taha paigaldatakse mudapiüüdur, tagasilöögiklapp ja tühjenduskraan ning sulgemisventiil. Arvestile peab eelnema vähemalt viie toruläbimõõdu ning järgnema vähemalt kolme toruläbimõõdu pikkune sirge torulõik. Tinglikult loetakse sirgeks torulõiguks ka täielikult avatud kuulkraani. Veearvesti ja toruarmatuur paigaldada 0,50-1,10 m kõrgusele põrandast ning toetada see roostevabast terasest reguleeritavate tugega või paigaldatakse konsooliga seinal. Veearvesti kandur maandatakse elamu peamaanduslatile.

Veemõõdusõlmed tuleb hoida korras ja kaitstult külmumise eest ning juurdepääs arvestile peab olema vaba.

4.5 Kanalisatsioon

Kinnistu liitumiseks Rõuge aleviku ühiskanalisatsiooniga teostatakse välja ehitatud liitumispunkti kaudu. Ühenduspunkt kinnistul – kanalisatsioon De160 suletud pimekorgiga. Hoone omab väljaviiku ja kinnistukanalisatsiooni. Ehituse käigus liidetakse rajatav kanalisatsioon olemasoleva hoone väljaviiguga. Lisaks on ette nähtud kanaliseerida ka olemasolev kuur (rekonstrueeritav hoone). Olemasolev tööst välja jääv kanalisatsioon suletakse veetihedalt ning septik likvideeritakse. Kuna olemasoleva kanalisatsiooni andmed on ligilähedased siis ehitaja peab andmeid täpsustama ehituse käigus, vajadusel konsulteerima projekteerijaga.

Kinnistuisene reoveekanalisatsioon on projekteeritud PVC plasttorust De110 SN8.

Olmereovee arvutusaravool

Reovee heide (ligikaudne)

 $Q_k = 0,5 \text{ m}^3/\text{d}$ $Q_{\max} = 1,7 \text{ l/s}$

Reostuskoormus R:

Alaline elanik $R = 1,0 \text{ ie}$ $\Sigma R = 1,0 \times 4 = 4,0 \text{ ie}$ $1 \text{ ie} = 60 \text{ g BHT}_7$ $\Sigma R = 0,24 \text{ kg BHT}_7$ **4.6 Sademeveekanalisatsioon**

Kinnistu elamu katustelt formeeruvad sademeveed juhatakse haljasalale ja immutatakse.

Sademevee juhtimine reoveekanalisatsiooni on keelatud.

4.7 Drenaaž

Hoone drenaaži projekt ei käsitle.

5 Torustikud muud rajatised

Torustike ehitustööd hõlmavad vastava torustikulõigu torustike rajamist pinnasetöid (kaeviku kaevamine, tagasitäide, torustike ehitus lahtisel viisil), abitöid (toestamine, veetõrje, ajutised ühendused, ajutised juurdepääsud, ajutise teekatte), kontrolltoiminguid, katete taastamine ja heakorrastus (pinnase planeerimine, teekatted koos aluskihtidega, haljastus), teostusdokumentatsiooni koostamine.

Veevarustuse torustikud ehitatakse PE survetorudest mida on hõlbust ja kiire paigalda (rullis torud), kuna keevitatavaid liitekohti on vähe ning toru on painduv ja kerge. PE survetorud ühendatakse surveliitmikega, põkk-keevitusega või kasutades elektermuhvkeevitust. PE survetorudele on lihtne teha hargnemisi.

Õigesti paigaldatuna on tagatud min. 40 aastase* elueaga süsteem, mis on tegelikkuses veelgi pikema kestvusega!

*vt EVS 921:2014 (Veevarustuse välisvõrk) punkt 5.2.5.2 Veevärgi kavandatav kasutusaeg.

Polüetüleen (PE) materjali eelised:

- painduvus (rullis torud)
- korrosioonikindlus
- kerge kaal
- kerge paigaldada
- kerge ühendada (keevitav)
- head hüdraulilised omadused
- hea keemiline taluvus

- kauakestev

Joonpaisumine:

PE survetorude joonpaisumine on umbes 10x suurem kui metalltorudel. Seda peab arvesse võtma PE- torustike projekteerimisel ja samuti on mõistlik enne ühenduste tegemist anda paigaldatud torustikule aega kohanduda ümbritseva keskkonna temperatuuriga.

Nt. 100 meetri pikkusel PE torujuhtmel, mida keevitatakse suvel väljaspool kraavi, võib materjali temperatuur päikese käes kergesti jõuda 40° C-ni. Pärast paigaldamist ja kraavi kinniajamist võib temperatuur öösi langeda 10° C-ni. Joonpaisumistegur PE materjalil on 0,18 mm/m°C.

0,18 mm x 100m x 30 (temperatuuri muutus)= 540 mm = 0,54m

See tähendab, et kogu torujuhtme pikkus on järgmisel hommikul 0,54m lühem!

5.1.1 Hoonesisendid

Hoonesisendid ehitada kõige lähemat teed pidi hoonesisese veemõõdusõlmeni. Veesisendi tarnetoru PE De32 paigaldada hüsstoru Dn50 – Dn100. Hüsstoru peab ulatuma 1,0m kaugemale vundamendi välispinnast ning hoone sees 70 cm põranda tasapinnast kõrgemale. Hüsstoru maasisene ots hermetiseerida silikooniga või kuumkanaeva lindiga. Tarnetoru painderaadius koos hüsstoruga peab olema minimaalselt 1,30m (väiksem lubatud painderaadius toru PE 100 SDR 11 De 20....63mm – 40xDe).

5.2 Reo- ja sademevee kanalisatsioonitorustikud ja kaevud

Lahtisel meetodil rajatavate isevoolsete kanalisatsioonitorustike ehitamiseks võib kasutada ainult ühekihilisi siledaseinalisi PVC NAL muhvitorusid rõngasjäikusega SN8, mis vastab Euroopa Standardile EN1401.

Torude transport, ladustamine ja kasutamine peavad toimuma vastavalt tootja Pipelife juhiste. Need juhised antakse ka omanikujärelevalve Insenerile, kel on alati õigus kontrollida pakendit, transporti ja ladustamist. Tuleb silmas pidada, et torusid ei tohi ladustada kohtades, kus neile mõjub otsene päikesekiirgus.

Torud, mis ei vasta ülaltoodud nõuetele, praagitakse välja ning neid töodel kasutada ei tohi.

5.2.1 Isevoolsete torustike materjal

PVC torud ja toruliitmikud peavad olema valmistatud plastifitseerimata polüvinüülkloriidist (PVC-u) ja toodetud vastavalt standardile EN 1401.

PVC torud peavad olema muhvotsliitega ühendatavad, rõngasjäikusega SN8, tarnitud sirgete torulõikudena pikkustega 3 või 6 m, varustatud kummitihenditega.

Isevoolsete torustike ühendusmuhvides ja fassongosades kasutatavad tihendid peavad vastama standardile EN 681-1.

PVC torud peavad vastama järgmistele näitajatele:

- Purustav tõmbetugevus (23° C) 53 MN/m²
- Purustav tõmbejõud 45 MPa
- Elastsusmoodul 3060 MPa
- Survetugevus 55 MN/m²
- Põikdeformatsioonitegur 0.35
- Löökpaindetugevus 23° C juures (sälkamisega) 0.08 kJ/m²
- Erikaal 1410 kg/m³
- Pehmenemistäpp (ISO 306: 1994 meetod B120) 77° C
- Termilise joonpaisumise koefitsient 7.8 (x10⁻⁵/° C)

Toruliitmikud nagu torukolmikud, muhvid, põlved, otsakorgid jne peavad vastama samale standardile EN 681-1. Tootja, toru materjal ja standard peab torudel ja liitmikel olema selgelt näidatud.

Omanikujäreelvalve Inseneril on õigus CCTV uuringu käigus avastatud defektide puhul nõuda torustiku või liitmiku väljavahetamist.

5.2.2 Kanalisatsioonikaevud reoveele

5.2.2.1 Üldist

Kanalisatsioonikaevud peavad olema tööstuslikult toodetud ning valmistatud HDPE-st vastavalt standardile EN 13598. Kanalisatsioonikaevud peavad olema veekindlad ja teleskoopilised. Teleskooposa pikkus ei tohi olla üle 800 mm.

Kui kasutatava kaevu kuju ei taga selle stabiilsust maapinnani ulatuva pinnaseveetaseme korral, tuleb kaev ankurdada raudbetoonist C25/30 plaadiga. Korpus tuleb kinnitada ankurdusplaadi külge võrdsete vahedega paigaldatud roostevabast terasest (EN 14301) ankurduspoltide A2, tugevusklass 8.8 ja ankurduskingade abil. Kaevu luuk peab vastama standardile EVS-EN 124-le.

Kaevud ehitatakse kõrguse poolest sellisena, et kaevuluuki oleks võimalik paigaldada vastavalt projektis antud kõrgusele ja kaldega.

5.2.2.2 Kaevud

Kontrollkaevu või kontrolltoru eesmärk torustikul on sama- nende abil peab olema võimalik jälgida torustiku tööd ja nende kaudu saab teostada torustiku pesu. Kaevudena või

kontrolltorudena kasutatakse teleskoopseid HDPE-st vastavalt standardile EN 13598 kaevusid või nn. legokaeve, mille läbimõõt on minimaalselt De 200/160 mm.

Kaevud peavad olema torustike diameetrile vastavad ning sobivate luukidega.

Uute ühenduste tegemine keevisplastkaevu on lubatud ainult spetsiaalse sadula abil või uue keevitatava sisendina. Sadul tuleb kinnitada kaevu seina külge RV-poltidega, ühenduste tegemiseks ei tohi kasutada kummimansette.

6. Nõuded ehitustöödele

6.1 Pinnase – ja torupaigaldustööd

6.1.1 Pinnasetööd-üldist

Töövõtja peab vältima lähedalasuvate hoonete, tehnovõrkude ja muude rajatiste nihkumist, vajumist või varisemist. Kui selline nihkumine, vajumine või varisemine ilmneb, peab Töövõtja kahjustuse omal kulul kõrvaldama. Lähedalasuvate tehnovõrkude vigastamise ohu minimeerimiseks peab Töövõtja kooskõlastama projektdokumentatsiooni kõigi võrguvaldajatega ning järgima võrguvaldajate tingimusi kommunikatsioonide kaitsetsoonides töötamisel.

Ülearuse kaevamise korral Töövõtja poolt peab ta taastama vajaliku taseme vastavalt omanikujärelvalve Inseneri juhiste. Selline täiendav töö teostatakse Töövõtja poolt ja tema enda kulul omanikujärelvalve Inseneri rahuldaval moel.

Kaevikutest väljakaevatav pinnas ei ole reeglina sobiv tagasitäiteks ja tuleb Töövõtja poolt koheselt ehitusplatsilt eemaldada ja legaalselt käidelda, kui omanikujärelvalve Inseneriga ei ole kokkulepitud teisiti.

Väljakaevatud pinnast võib reeglina kasutada tagasitäiteks ainult väljaspool liiklusalasid.

Pinnasetööd tuleb teostada vastavuses RYL 90 ja MaaRYL 2010.

Kaeviku lahtihoidmise aeg peab olema nii lühike, kui võimalik. Kui omanikujärelvalve Inseneriga ei ole kokku lepitud teisiti, tuleb kaevik kaevata vahetult enne torupaigaldamist ja tagasitäide tuleb teha sama tööpäeva lõpuks, jättes vaid 10 m pikkuse kaevikulõigu toru otsa juures avatuks. Pinnaseveetase kaevikutes tuleb hoida madalana, et vältida tagasitäite ja kaevikuseinte kahjustamist. Tagasitäiteta toru tuleb kaitsta kukkuvate kivide ja muude võimalike kahjustuste eest.

Pinnasetööde tegemisel tuleb jälgida kõiki asjassepuutuvaid ohutusnõudeid.

Kõik kaevikud tuleb enne järgnevat tööde alustamist omanikujärelvalve Insenerile ette näidata.

6.1.2 Olemasolevate ehitiste ja rajatistega arvestamine

Enne ehitustööde alustamist tuleb tööde teostajal koostöös olemasolevate maa-aluste rajatiste valdajatega rajatiste asukoht täpsustada ja tähistada. Tööde teostajal tuleb täita nimetatud rajatiste valdajate poolt esitatavaid nõudeid rajatiste vahetus läheduses töötamisel.

Kohati ei ole olemasolevate maa-aluste rajatiste täpne asukoht ja kõrgus ka valdajatele teada. Tööde teostajal tuleb arvestada olemasolevate, teadmata asukohaga rajatiste võimalikust ümberpaigutamisest tuleneva kuluga.

6.1.3 Torukaevik**6.1.3.1 Üldist**

Tööde teostamisel tuleb lähtuda järgmistes dokumentides esitatud nõuetest:

„Kunnialistekniisten töiden yleinen työseselustus 02.KT02“. Suomen Kuntaliitto.Helsinki 2002 (edaspidi KT02);

RIL 77-2013 „Maa sisse ja vette paigaldatavad plasttorud. Paigaldusjuhend.“(edaspidi RIL 77);
Eesti Vabariigi Standarditest (EVS).

Teostamata kaeviku põhja minimaalne laius on 0,7 m ja vähemalt 0,4 m laiem toru läbimõõdust. Põhjendamatult laia kaeviku tegemist tuleb vältida, sest sellisel juhul võib algtäite horisontaaltuge andev mõju plasttorule väheneda.

Kaeviku laiuse ja torude vahekauguse määramisel tuleb arvestada torude läbimõõtu, läbimõõtude ja paigaldussügavuste erinevust ning tihendamisel kasutatavate mehhanismide mõõtmeid. Külgnevate torude välispindade horisontaalne vahekaugus ning torude kaugus kaeviku servadest peab olema vähemalt 200 mm, kaevu ja toru vaheline kaugus aga vähemalt 100 mm. Isevoolsete kanalisatsioonitorude keskmine vahekaugus peab siiski olema vähemalt 300 mm.

Kaevude kohale tuleb teha vajalikud laiendused nii, et kaeviku ja kaevu vahele jääb piisavalt ruumi tagasitäite tihendamiseks (RIL77 järgi 200 mm, kuid praktiliselt 200 mm vahe korral ei ole ühegi tihendamismehhanismiga võimalik korralikku tulemust saavutada). Torudevaheline vertikaalkaugus peab olema selline, et kõikide vajalike ühenduste tegemine ei oleks takistatud, olles vähemalt 100 mm.

Kui kaeviku põhjas olev pinnas ei sobi tasanduskihiks, peab kaeviku sügavuse määramisel arvestama, et torustiku alla mahuks vähemalt 0,15 m paksune tasanduskiht.

Kaeviku kaevamisel on nõlvade püsivuse parandamiseks mõistlik anda neile kasvõi minimaalsed kalded.

Nõrkades pinnastes tuleks kaeviku põhikaevata käsitsi või väiksema mehhanismiga, et vältida aluspinnase rikkumist ning ebaühtlase paksusega aluse kujunemist. Töötamisel allpool pinnasevee taset on oluline roll vee-eeemaldamisel, efektiivseks vee-eeemaldamiseks tuleb teha kaeviku põhja süvend, täita see killustikuga ning paigaldada killustiku sisse pump (pumbad). Alternatiiviks „pumpamiskaevu“ (augustatud toru, millesse pannakse pump) kasutamine.

Kaevikul võib vajadusel olla minimaalseid erinevusi projekteeritavast suunast ja ristlõike kujust.

Kaevikul võivad olla laiendused kaevude ja rajatiste, seadmete asukohas.

Külma ilmaga tuleb takistada kaeviku põhja jäätumist tehes tagasitaitumist kiiresti kasutades soojendamist (soojustust).

Tuleb vältida ka kaeviku seina jäätumist kaevikus kõige kõrgemal asuva toru laest madalamal. Kaevikut tuleb töö ajal hoida kuivana, et saaks sooritada kõik paigaldus ja tagasitaitetööd koos kihtide tihendamisega. Vajadusel tuleb alandada ka pinnasevett. Kaevikus olevat vett ei tohi pumbata olemasolevasse kanalisatsiooni. Kaevikus oleva vee pumpamine tuleb kooskõlastada omanikujärelvalve Inseneriga.

Pumpamisega seotud kulud kannab Töövõtja.

Kaevikut tuleb toetada:

I kategooria pinnas, sõmer ja keskmiselt tihe liiv, sõmer kruus või sõmer moreen või vastav pinnas-kaeviku sügavusel alates 2m;

II – III kategooria pinnased, vastavalt tihe liiv, keskmiselt tihe liiv või keskmiselt tihe moreen ja tihe kruus, tihe moreen või vastav pinnas vastavalt kohalikele tingimustele.

Enne tööde algust kooskõlastatakse omanikujärelvalve Inseneriga toetamise vajadus. Inseneril on õigus tööde käigus nõuda kaeviku toetamist ja esitada nõudeid toetusele.

Toetamine toimub Töövõtja kulul ja ta peab selle arvestama oma tööhinna sisse.

Kõikides kaevikutes, mis on üle 0,5 m sügavad, peavad olema ohutud ja sobivad redelid, mis ulatuvad vähemalt 1m võrra kaeviku servast kõrgemale. Iga avatud kaeviku 20 m peale või ka lühema lõigu peale, kui kaevik on lühem, peab olema üks redel. See peab paiknema nii, et tööline ei peaks redelini jõudmiseks liikuma üle 10m.

6.1.3.2 Toestamata torukaevik

Toestamata torukaeviku seina kalle oleneb pinnasest. Omanikujärelvalve Inseneril on õigus vajadusel nõuda tuge de kasutamist ka eelpool toodud sügavustest madalamatel sügavustel.

Eelpool toodud kalled, ei vabasta Töövõtjat kohustusest tagada töölistele kaevikus ohutu töökeskkond.

Kaeviku minimaalne laius põhjas võib olla 0,70 m, arvestades siiski alljärgnevas toodud torustike vahekauguseid.

6.1.3.3 Toestatud torukaevik

Toestatud torukaeviku puhul arvestatakse torustiku kaugust alates tugistiku välispinnast.

Kõik toestatud torukaevikud tuleb vooderdada, toetada ja külgedelt tugevdada vastavalt EN 13331 normidele. Kasutada võib ka teisaldatavaid tugesid ja koostatavaid tugesid. Toetus tuleb kooskõlastada omanikujärelvalve Inseneriga, see ei võta Töövõtjal vastutust oma töövõtjate ja kolmandate isikute ohutusele.

Kaeviku toetus peab ära hoidma külgnevate pinnaste, vundamentide, struktuuride, rajatiste ja muu omandi häirimise või kokkuvarisemise.

Töövõtja kannab täielikku vastutust kaevikute toetamise eest kaevikus sellise sügavuseni, mida dikteerib pinnase stabiilsus, et vältida kaeviku kokkuvarisemist.

Toestus peab olema tehtud nii, et tööde tegemiseks jääks küllalt ruumi. Toestuse võib eemaldada, kui tagasitäide ulatub vastava toestuse kõrguseni. Kui tekib vajadus toestuse jätmiseks pinnasesse peale tagasitäite lõpetamist tuleb selle ülemine osa 1 m kõrguselt allpool kavandatud maapinna kõrgusmärke kõrvaldada.

Toestuse jätmine tagasitäidetud kaevikusse tuleb Töövõtjal kooskõlastada omanikujärelvalve Inseneriga.

Sellega seotud kulud katab Töövõtja.

6.1.4 Toru alus, tasanduskiht ja vundament

Torustiku alus- ja tasanduskiht tuleb ette valmistada vastavalt tootja tehase (projektis kasutatud Pipelife tooted) poolt ettenähtud paigaldusnõuetele. Kuna tegemist on moreenalusega siis täiendav aluskiht pole vajalik.

Aluse peale tehakse tasanduskiht, mille kõrgus toru sirge osa põhjast mõõdetuna on vähemalt 150 mm (muhvi alla peab jääma vähemalt 100 mm).

PE survetorude tasanduskiht teha liivast, vabavoolsete kanalisatsioonitorustike korral kasutada täitematerjali kus suurim lubatud fraktsioon (D_{max}) sõltub paigaldatava toru välisläbimõõdust D_e .

Suurim osakeste suurus (prEN 1046):

- $D_e < 110$ 15 mm
- $110 \leq D_e < 315$ 20 mm

Tasanduskihi materjal peaks olema osakeste suuruse poolest võimalikult lähedane aluse ja algtäite (ja ümbritseva loodusliku pinnase) materjalile, et vähendada nende segunemise ohtu.

Kui kaevikus on torustikud erineval kõrgusel (torustike vahe alumise torustikuga võrreldes on üle 1 m, mõõdetuna alumise toru laest kuni ülemise toru aluseni) tuleb kõigi torustike alla teha oma tasanduskiht, kusjuures ülemise torustiku aluskiht pannakse alumise toru lõpptäitekihi peale.

Pehme pinnase korral (märg nidus pinnas, savi, liivsavi, turvas jne.) tuleb liivalus ümbritseda geotekstiiliga ja tugevdada pikisuunas tugeodega.

Geotekstiili omadused:

Kaal (g/m^3): 190

Tõmbetugevus (kN/m): 12

Pikenemine (%): 65

Mulgustusjõud CBR (kN): 1970

Läbilaskvus 20kN/m (10^{-4} mm/s) juures: 1.4

Läbilaskvus 20kN/m (10^{-4} mm/s) juures: 1.0

6.1.5 Torustike sügavus ja torustike vahekaugused

Torustikud tuleb paigaldada järgmiselt:

Veetorustikud ja kanalisatsiooni survetorustikud sügavusele 1.8...2.2 m (torustiku peale);

Kanalisatsiooni isevoolsed magistraaltorustikud sügavusele $\geq 1,2$ m (torustiku peale); kõrgemale paigaldatud torustikud soojustada.

Torude vahekaugused ja kaugused kaeviku servast peavad olema minimaalselt:

* põhitorustiku (torustik, mis asub kaevikus kõige sügavamal) välispinnast ning kaevu välispinnast kuni kaeviku servani peab olema minimaalselt 400 mm horisontaalsuunas;

* põhitorustiku ja kõrvalasuvate torustike vahekauguse horisontaalprojektsioon (ühe toru välispinnast teise toru välispinnani) peab olema minimaalselt 300 mm, kusjuures ei tohi olla takistatud vajalike liidete tegemine;

*kaevu seina ja torustiku vaheline kaugus peab olema minimaalselt 200mm.

Torustike vahekauguse ja torustiku ning kaeviku seina vahekauguse määramisel tuleb arvestada ka tagasitõite tihendamiseks kasutatavate seadmete mõõtmetega ning paralleelsete torustike puhul nende läbimõõtude ja paigaldussügavuste erinevustega, suurendades vastavalt vajadusele vahekaugusi.

6.1.6 Torupaigaldus

Torustike paigaldamisel ja ühendamisel tuleb järgida vastavate torude tootja Pipelife instruksioone. Tootjapoolsed torude paigaldamise instruksioonid tuleb anda kinnitamiseks üle omanikujärelvalve Insenerile.

Torustike paigaldamistöid tuleb teostada üksnes kogenud personal, kelle töösкуси (kutsetunnistus, kursuste või väljaõppe tunnistused, töötunnistused) tuleb omanikujärelvalve Insenerile tema nõudmisel tõestada.

Toru otsad peavad olema suletud ja kaitstud saastumise eest, kuni torud on ühendatud.

Tuleb tagada, et iga üksik toru on õigesti ja täies pikkuses paigutatud liivast tasanduskihile, mis peab toruühenduse juures olema sügavam (süvendatud nii, et torustik toetuks täielikult tasanduskihile). Isevoolsete kanalisatsioonitorustike kalde lubatud vead on järgmised:

Projekteeritud torulang %	Lubatu kõrvalekaldumine projekteeritud langust ‰
> 5	1.5
< 5	1.0

Paigaldatud torustikul peab olema ühtlane kalle, vett koguvate lohkude esinemine ei ole lubatud, erandina võidakse aktsepteerida lohke, milles seisva vee kihi paksus ei ületa 10 % toru sisediaameetrist.

6.1.7 Kanalisatsioonikaevude paigaldamine

Uute kaevudena tuleb rajatavatele kanalisatsioonitorustikele paigaldada üksnes tööstuslikult toodetud HDPE-st vastavalt standardile EN 13598 plastkaeve või nn. legokaeve. Kaevude liivaalus peab olema tihendatud sellisel määral, et kõikides oludes oleks kaevu vajumine välistatud. Pehme aluspinnase korral (nidus märg pinnas, savi, liivsavi, turvas jne.) tuleb kasutada geotekstiili.

Kaevu ümbruse täide tehakse mittekülmakerkelisest pinnasest ja vähemalt 0,3 m laiuselt. Tera mõõtmed on samad kui sama läbimõõduga plastiktoru puhul. Kui täitepinnas on siiski külmakerkeline, peab elementidest koosneva kaevu ümber mähkima vähemalt kaks kihti hõõrdejõudu vähendavat ehituskilet, mis katab põhjaosa ülemise poole, tõusutoru ning teleskoopühendi. Nii nihutab võimalik pinnase külmumine pealmist kihti ja ei kergita tõusutoru või teleskoopühendit oma kohalt ära. Täide pannakse labidaga kaevu ümber ning tihendatakse ca 20 cm kihtide kaupa. Jälgida tuleb pidevalt kaevu vertikaalsust. Tõusutoru (kaevukorpuse) kõrgus on sobiv siis, kui ülaserv on 30-50 cm kaugusel lõplikust maapinnast. Teleskoop ei tohi jääda toetuma pika tõusutoru peale.

Kaevud tuleb paigaldada täpselt vertikaalsesse asendisse ning selliste operatsioonide ajal, nagu harutorustike ühendamine ja pinnase tihendamine kaevu ümber, tuleb hoolega jälgida, et kaevude vertikaalne asend säiluks seni, kuni ümber kaevu olev kaevik on maapinnani täidetud. Hälve tohib olla maksimaalselt 10mm 1 m kohta. Kaevud, mis ei rahulda neid tingimusi, tuleb uuesti paigaldada.

Kaevude kõrguse reguleerimine

PEH-kaev lühendatakse kaevu korpusest osa maha lõigates. Ülemisse otsa paigaldatakse poltidega kinnitatav teleskooprõngas koos tihenditega. Kui PEH-kaev on liiga lühike, siis lisatakse pikem teleskoopitoru.

Kaevukaaned peavad olema reguleeritava kõrgusega („ujuva“) raamiga ning paigutatud ümbritseva teekattega samale tasapinnale. Maksimaalne lubatud erinevus kaevukaane ja ümbritseva teekatte kõrguses on asfalteeritud ja plaatidega kaetud teekatte korral +/- 3 mm. Kruusakattega alal (tänavatel) peavad kaevukaaned olema paigaldatud 15 cm teekattest madalamale ja olema kaetud kruusaga. Siiski peab kaevu tõusutoru ja teleskoobi pikkus võimaldama teleskoobi tõstmist ümbritseva teepinna tasemest 100 mm kõrgemale nii, et teleskoop ulatub tõusutorusse vähemalt kaevu tootja poolt ette nähtud miinimumpikkuse võrra (igal juhul mitte alla 150 mm).

Kui teed pinnatakse, peab saama ka kaevu tõsta. Kaevukrae raiutakse kõigepealt lahti teekattest. Kui teleskoopitoru ei liigu kraed tõmmates, siis surutakse reguleerimistoru alla risti puulatt, mille keskele kinnitatakse tõmbamiseks köis. Kui ka see ei aita, siis kaevatakse teleskoopitoru lahti nii, et seda saaks tõsta.

Kui paigaldatakse ja tihendatakse tee pinna pealmisi kihte. Kergitatakse kaevude teleskoopitoru ehitusetapele vastavalt kõrgemale. Nii et need ei jääks üheski ehitusetaapis ette masinatele. Asfalteerimisel tõstetakse kaanesüsteemid mõne sentimeetri võrra kõrgemale ja

pindamismaterjal surutakse teleskoopтору krae alla. Lõpuks teleskoopтору surutakse alla ning pressitakse asfaltpinnaga samasse tasapinda.

6.1.8 Hoiatus-avastuslint

Kaevikute täitmisel tuleb piki toru telge paigaldada toru pealt mõõdetuna 0,3 m kõrgusele plastlint, millel on kiri „Vesi“ ja veetoru küljes signaalkaabel. Juhtme või juhtmega varustatud plastlindi otsad tuuakse välja maasiibrite spindlipikenduste kapede alla ja teine ots veemõõdusõlme põranda tasapinda.

Kanalisatsioonitorustike peale tuleb paigaldada samadel tingimustel plastlint kirjaga „Kanalisatsioon“.

6.1.9 Algtäide

Algtäide on tagasitäitekiht, mis asub tasanduskihi peal ja torustiku ümber. Algtäide peab ulatuma vähemalt 300 mm toru ülaservast kõrgemale.

Algtäite puhul ei tohi täitematerjali kallata otse torustikule (selleks, et mitte nihutada ära torustikku oma asendist ja vigastada torusid).

Algtäide tuleb teostada kahes etapis:

I etapis täidetakse torustik maksimaalselt toru keskkohani (jälgida tuleb, et toru aluspind toetub täielikult täitekihile ja et toru mõlemad pooled on täidetud võrdsele kõrgusele), täitepinnast I etapis võib tihendada käsitsi;

II etapis tehakse algtäide lõpuni (vt. nõuded eespool)

Algtäite tihedus tuleb saavutada 95 % (Proctor). Vahetult toru peal asuvat algtäidet mehhaaniliselt tihendada ei tohi.

Algtäite täitematerjalidele kohalduvad sama nõuded nagu toru aluse tasanduskihile.

6.1.10 Lõpptäide liiklusaladel

Liikluspiirkonnas tehakse tagasitäide mineraalsest tihendatavast pinnasest - liiv.

Tagasitäitmiseks võib kasutada väljakaevatud pinnast, kui tellija lubab ning pinnas vastab järgmistele nõuetele:

- meetripaksuses tagasitäitekihis (toru ülemisest pinnast mõõdetuna) ei tohi olla üle 300 mm läbimõõduga kive ega kamakaid
- kui tihendamine on nõutav, peab materjal olema tihendatav ja selle suurim osakeste suurus ei tohi ületada 2/3 tihendatava kihi paksusest
- tagasitäites olev kivi peab jääma torust vähemalt läbimõõdu kaugusele
- täitematerjal peab olema sellise mitmekesise teralise koostisega, et täitesse ei jääks tühimikke.

Talvel tuleb enne tagasitäite tegemist eemaldada kaevikust lumi, jää ning külmunud pinnas. Tagasitäite pinnas ei tohi sisaldada eelpool nimetatut. Tagasitäite tegemisel talvetingimustes on praktiliselt ainsaks kasutatavaks täitematerjaliks kuiv liiv.

Tagasitäide peab olema selline, et oleks tagatud maapinna endine olukord.

Tihendamisel tuleb arvestada järgmiste minimaalsete väärtustega, mis sõltuvad kasutatavaist masinaist, nagu näidatud järgnevas tabelis.

Masinaid	Maks. kaal (kg)	Tihendatava kihi paksus, maks.(m)
Kõrgus toru pealt (m)	0,3-1,00	
Vertikaalne vibraator	60	0,4
Vibraatorplaadid	300	0,3
Vibraatorrullid	600	0,3
Kõrgus toru pealt (m)	>1,00	
Vertikaalne vibraator	200	0,5
Vibraatorplaadid	750	0,5
Vibraatorrullid	>600	0,5

Kui ülaltoodud tabeli nõudeid pole võimalik täita, viib Töövõtja pinnase tihendamise operatsioonid läbi nii, et ei kahjustaks torustikku ning saavutaks nõutava pinnase taastamise. Täielikult täidetud kaeviku täite tihedus (Proctor - test) peab tiheduse määramiskatsel olema liiklusalal 98%. Töövõtja peab seda tulemust tõestama ja tegema tagasitäitetöödel pidevat kontrolli peale iga kihi tihendamist. Kontroll tuleb teostada vähemalt kalibreeritud penetromeetriga ja pidada katsete protokoll, milles on näidatud katse tegemise koht, aeg ja tagasitäitekiht. Omanokujäreelvalve Inseneril on õigus nõuda tihendatuse kontrolli tegemist Töövõtja poolt tema juurestolekul või ise see teostada.

Kui väljakaevatav pinnas on märkimisväärse savisisaldusega, ei ole seda reeglina võimalik loodusliku niiskuse (veesisalduse) juures korralikult tihendada. Lahenduseks on tagasitäite tegemine kahest erinevast pinnasest kihtidena, tihendatava kihi alumine osa tehakse väljakaetud pinnasest, ülemine osa (100...150 mm) aga liivast.

Kõiki teekatte sissevajumisi, mis tekivad garantiiperioodil, käsitatakse mehaanilise tihendamise puudustena. Töövõtja on kohustatud sellised sissevajumised remontima ilma täiendavate kulutusteta Tellijale.

6.1.11 Lõpptäide mitteliiklusaladel

Mitteliiklusaladel kehtivad samad nõuded, mis liiklusaladel, kuid tihendusaste ei pea ületama 95%.

Väljaspool liikluspiirkonda võib lõpptäite jätta tihendamata või siis tihendatakse see vastavalt kohalikele tingimustele. Kaevik tuleb täita sellise kõrguseni, et täide hiljem tihenedes jääks planeeritud kõrgusele või maapinnaga ühele tasemele.

Väljaspool liiklusalasid asuvate kaevikute lõpptäite võib jätta täiesti tihendamata vaid sel juhul, kui on tegemist tühermaaga vms, millele ei esitata nõudmisi ning haljastust ei rajata.

Kui kaevik tehakse haljasalale vahetult tee kõrvale, tuleb tagasitäide ja selle tihendamine teha siiski liiklusala nõuete kohaselt. Üldiselt tuleks toru paigaldamist vahetult tee kõrvale siiski vältida, kuna see toob tihtipeale kaasa teekatte serva (mõnekümne sentimeetri laiuuse riba) kahjustamise, mida on praktiliselt võimatu korrektselt taastada.

6.1.12 Deformatsioonid

Torustikes võib esineda kaht tüüpi deformatsioone:

- ülddeformatsioon
- kohtdeformatsioon

Ülddeformatsiooni põhjustab algtäitekihi vajumine. Kohtdeformatsiooni põhjustab sängitusmaterjali halb kvaliteet.

Ülddeformatsiooni mõjutavad tegurid:

- sängituspinnase tihedus. See tähendab, et mida väiksem on sängituspinnase tihedus optimaalse tiheduse suhtes, seda suurem deformatsioon võib tekkida;
- toruklass (SN4, SN8). See tähendab, et mida väiksem on rõngasjäikusklass, seda suurem deformatsioon võib tekkida;
- pinnase tihendamine toru külgedel. Pöörata erilist tähelepanu toru külgede ja „kaenlaaluste“ täitmisele ning ühtlasele tihendamisele.

Eesmärgiks on saavutada tingimus, kus põhjavee ja pinnase surve jaotuks toru pinnale võimalikult ühtlaselt.

Deformatsioon on minimaalne, kui sängituspinnas tihendatakse nii hästi, et hilisem vajumine on väike. Hea tulemuse saavutamiseks on soovitatav kasutada sängituspinnast, mis on iseenesest ilma tihendamiseta hästi tihendatav. Torustikalus peab taluma koormusi deformeerumata.

Uue torustiku lubatud paigaldamisjärgne deformatsioon:

NAL PVC – torude puhul 8%

Maa sisse paigaldatud toru ülddeformatsioon võib suureneda seni, kuni torule mõjuvad vertikaal- ja horisontaaljõud saavutavad tasakaalu. Torude deformatsiooni uuringud on näidanud, et tavaliselt seiskub toru deformatsioon 1-2 aasta möödudes paigaldamisest, kui torule väljapoolt mõjuvad jõud sealjuures ei muutu. Lubatud deformatsioonide piirväärtuse määrab see, et planeeritud ekspluatatsiooniaja (50 aastat) jooksul ei tohi see ületada 15%.

Kohtdeformatsiooni mõjutavad tegurid:

- suured teravate nurkadega kivid sängituspinnase alumises kihis
- liiga vähene algtäitematerjali kiht toru peal

Kui kohtdeformatsiooni põhjustab otse toru peal olev kivi, on selge, et selle kivi igasugune allapoole nihkumine üha suurendab deformatsiooni.

Lubatud kohtdeformatsiooni suurust ei ole normides määratletud.

Kohtdeformatsiooni kohta võib siiski öelda järgmist:

- kohtdeformatsioone põhjustab tavaliselt torustiku halb paigaldamine ning seda on loomulikult võimalik vältida;
- kui toru >8% suurune kohtdeformatsioon avastatakse kohe pärast uue torustiku paigaldamist, võib soovitada üleskaevamist;
- kui avastatakse toru <8% suurune kohtdeformatsioon, koht tähistatakse ning vaadatakse enne garantiiaja lõppu uuesti üle. Kui deformatsioon on suurenenud >8%, võib soovitada üles kaevamist;
- kahtluse korral pidage nõu torumüüjaga.

Torude deformeerumise kontrollimine

Deformeerumise kontrollimise eesmärk on väikseima siseläbimõõdu või suhtelise deformatsiooni kindlakstegemine.

Suhtelise deformatsiooni määramise põhimõte.

Suhteline deformatsioon:

$$\text{Max def.} = \frac{\text{toru kesk. siseläbim.} - \text{paig.torust.väik.mõõdet.siseläbim.}}{\text{toru kesk.siseläb.}} \times 100$$

Toru kesk.siseläb.= toru keskmine siseläbimõõt.

6.1.13 Torude transport ja ladustamine objektil

Eesti praktika näitab, et plasttorusid transporditakse ja ladustatakse sageli mitte nõuete kohaselt ja seega antakse võimalus torude mehaaniliseks vigastamiseks. Mehaaniliselt vigastatud toru ei vasta enam standardile ja selle otstarbeline kasutamine ei ole lubatud.

Torude transportimisel ja ladustamisel lähtuda tootja tehase Pipelife poolsetest juhenditest.

Tootjapoolsed torude transportimise ja ladustamise instruktsioonid tuleb anda kinnitamiseks üle omanikujärelvalve Insenerile.

6.1.14 Torustike paigalduse järelvalve ja paigaldusjärgne kontroll

Et paigaldamine vastaks lepingus sätestatud/defineeritud kvaliteeditasemele, on otstarbekas torustiku rajamist kontrollida.

Paigaldusjärgset torustikku on võimalik kontrollida kolmel viisil:

- tiheduse kontroll
- CCTV- vaatlus (kaameravaatlus)
- Deformatsioonide kontroll

Paigaldusjärgse kontrolli meetodid ja kulud on soovitav tellija ja ehitusettevõtja vahel kokku leppida enne torustike rajamist.

6.2 Heakorra – ja taastamistööd

6.2.1 Üldist

Taastamistöödega tuleb alustada nii kiiresti kui võimalik ja mõistlik, eriti asustatud piirkondades. Kuni taastamistööde lõpuleviimiseni peab Töövõtja hoidma tänavad ja kinnistute ligipääsuteed kasutatavas seisukorras. Juhul, kui puuduva murukatte tõttu kandub kraavidesse, truupidesse või nõlvadest alla pinnast, peab Töövõtja üleliigse pinnase eemaldama ning ärauhutud kohad taastama.

6.2.1.1 Kaevetööde alustamine

Kaevetööde alustamise aluseks on vajalik vormistada ja koguda vastavad kooskõlastused kaevetööde avaldusele, milline esitatakse kohalikule omavalitsusele, kus väljastatakse kaevetööde luba.

6.2.2 Muru rajamine ja taastamine

Kasvupinnase kihi paksus peab olema vähemalt 150 mm (vähemalt 100 mm pärast tihendamist). Kasvupinnas tuleb laotada tasandatud aluspinnale. Tihendamine tuleb teha mururulliga. Kasvupinnas ei tohi sisaldada kive vms osakesi suurusega üle 20 mm. Muru külvinorm on 20...30 g/m².

Taastatud haljasalade eest peab Töövõtja hoolitsema kuni esimese niiteni (s.h. kastma, väetama, eemaldama umbrohtu ja teostama esimesi niite).

Taastamistööde käigus tuleb järsud kraavikaldad, teetammi nõlvad vms suure kaldega pinnad pinnase erosiooni vältimiseks mätastada. Mätaste taimestik peab olema sarnane murule. Töövõtja peab tagama, et ehitus- ja taastamistööd ei halvenda kraavide hüdraulilisi omadusi ega nende väljanägemist.

6.2.3 Kruusakatte taastamine

Kruusatee kruusakihi kogupaksus peab olema vähemalt 12cm (projektis 20 cm). Katte ülakiht peab olema Majandus- ja taristuministri määrus nr 101 „Tee ehitamise kvaliteedi nõuded“ lisas 10 sätestatud positsiooni 5 või 6 terakoostisega. Tihendatud kattel ei tohi olla lahtisi osakesi, mis ei läbi 40 mm avaga sõela.

Kruusakattega tee elastsusmoodul tee pinnal peab olema ≥ 120 MPa.

6.2.4 Taastamistööd väljaspool heakorrastavat ala

Väljaspool heakorrastatavat ala tuleb pärast tööde lõpetamist üleliigne pinnas, tööde käigus eemaldatud puud ja põõsad ning ehitusjäätmek eemaldada ja maapind tasandada. Heakorrastatava ala piirid määrab omanikujärelvalve Insener.

6.2.5 Tööde käigus kahjustatud objektide taastamine ja asendamine

Tööde käigus kahjustatud objektide (piirdeaiad, truibipäised, liikluskorraldusvahendid) taastamine on aktsepteeritav ainult sel juhul, kui neid on võimalik parandada sellisel moel, et tekkinud kahjustused on täielikult likvideeritud ning taastatud objekti väljanägemine ja kasutusomadused ei ole halvemad ehituseelsest olukorrast. Objektid, mida sel moel taastada ei ole võimalik, peab Tööandja omal kulul asendama. Kahjustatud objekt loetakse lõplikult korrastatuks vaid juhul, kui nii omanikujärelvalve Insener kui kahjustatud objekti valdaja on taastamise tulemused heaks kiitnud.

7. Katsetused ja kontrolltoimingud

7.1 Üldist

Kõik katsetused, kontrolltoimingud ja insepekteerimised, mida on kirjeldatud käesolevates Tellija Tingimustes ja/või on nõutud riiklike või kohalike õigusaktidega, tuleb läbi viia Töövõtja kulul omanikujärelvalve Inseneri ja asjassepuutuvate ametiasutuste osavõtul. Töövõtja peab omanikujärelvalve Inseneri teavitama piisavalt varakult oma kavatsustest katset või kontrolltoimingut läbi viia. Juhul, kui katse või kontrolltoiming ei lõppe edukalt, on ka taaskatsetamine kuni nõutavate tulemuste saavutamiseni Töövõtja kohustus ning toimub Töövõtja kulul.

Kui Insener nõuab täiendavaid katsetusi või kontrolltoiminguid (mida ei ole nõutud käesolevates Tellija Tingimustes või seadusandluses), kannab katsetustega seotud kulutused Töövõtja ainult sellisel juhul, kui katsetuse või kontrolltoimingu tulemusena ilmneb katse või kontrolltoimingu objekti mittevastavust seadusandluses või Tellija Tingimustes fikseeritud nõuetele. Sellisel juhul on ka taaskatsetamine kuni nõutavate tulemuste saavutamiseni Töövõtja kohustus ning toimub Töövõtja kulul.

7.2 Torustike katsetused ja kontrolltoimingud

7.2.1 Isevolsete kanalisatsioonitorustike veepidavus katse

Katsetused viiakse läbi vastavalt standardile SFS 3113 ja õhulekke test SFS 3114 kohaselt. Pärast edukaid katsetusi ühendatakse torustikulõik süsteemiga ning ajutise torustiku võib lahti ühendada.

7.2.2 Isevolsete torustike ovaalsuse kontrollimine

Toru ristlõike kuju ei tohi paigalduse ja täite tegemise käigus muutuda rohkem, kui tootja Pipelife poolt lubatud, igal juhul mitte rohkem, kui PVC torudel max 8%, PE torudel max 9%.

Omanikujärelvalve Inseneril on õigus kahtluse korral teostada katse spetsiaalse kalibreeritud silindri läbivedamisega torust. Kui katse ebaõnnestub, on Inseneril õigus torustikutöö parandamist (toru asendamist uuega).

7.2.3 Vee-torustike survekatse

Paigaldatud torustik (s.h, on tehtud kõik kinnistuühendused ja ümber ühendatud olemasolevad kinnistuühendused) tuleb katsetada vastavalt EN 805-le, mis on kokkuvõtlikult ära toodud allpool. Töövõtja eraldab vajaliku tööjõu, paigaldab kogu katsetamise seadmestiku ja ankurdab selle ning, et oleks võimalik kõik ettenähtud katsetused läbi viia.

Proovirõhk: 1,5 kordne torustiku tööõhk, kuid mitte alla 10 bar (PN 10 torustiku puhul). Põhikatsetus survestada vee või õhuga 10 baari, katseaeg 8 tundi. Maksimaalne rõhukadu 0,1 baari tunnis.

Katsetused tuleb läbi viia veepumba (kompressori) ja survemahuti või mõne muu seadme abil, millega saab survet tõsta ja hoida nõutud tasemel.

Katse ebaõnnestumisel tuleb katsetuse protseduuri korrata seni, kuni katsetingimused on täidetud.

Kõik katsetused tuleb protokollida ja allkirjastada nii Töövõtja kui omanikujärelvalve Inseneri poolt.

7.2.4 Veevarustustorustike desinfitseerimine ja läbipesu

Torustikud ühendatakse ühisveevärgiga ja Töövõtja vastutab kõigi veega kontaktis olevate torulõikude osade põhjaliku puhastamise ja desinfitseerimise eest.

Töövõtja steriliseerib vajadusel torustikud, täites need veega, millele on lisatud steriliseerivat ainet (nt kloori). Steriliseeriva aine tüüp ja kangus, samuti aine kontaktaeg, mis peavad olema

sellised, et ei põhjusta torustiku sisemiste osade korrosiooni, esitatakse Töövõtja poolt kooskõlastamiseks omanikujärelvalve Insenerile.

Steriliseerimisprotsessi lõppemisel tuleb süsteem läbi pesta. Pärast läbipesu võetakse Töövõtja kulul torustikust veeproovid bakterioloogilise analüüsi tegemiseks. Juhul, kui analüüsitulemused näitavad, et steriliseerimine ei andnud soovitud tulemusi, tuleb protsessi korrata seni, kuni saadakse rahuldavad tulemused. Kõik kulud, mis tulenevad selliste protsesside kordamisest, kannab Töövõtja.

Pärast edukat desinfitseerimisprotsessi läbiviimist ühendatakse torustikulõik ühisveevärgiga ja täidetakse veega süsteemist. Kui proovid on nii bakterioloogiliselt kui keemiliselt puhtad (ehitusest tingitud reostusest), võib ajutise torustiku lahti ühendada ja võtta paigaldatud toru kasutusele.

Torustiku desinfitseerimisel ja läbipesul kasutatud vesi peab olema mõõdetud ja tasutud Töövõtja poolt kohalikule vee-ettevõttele.

7.2.5 Kaevude tiheduse kontroll

Üldiselt kontrollitakse kaevude tihedust visuaalsel vaatlusel, kuid omanikujärelvalve Inseneril on õigus nõuda Töövõtja kulul kaevude veetiheduse katsetamist standardite SFS 3113 ja SFS 3135 järgi.

7.3 Tagasitäite ja killustikaluse katsetamine

Mittesidusast vähese jämeosiste sisaldusega pinnasest (liivast) tagasitäidet katsetatakse käsipenetromeetriga. Töövõtjal peab olema piisav arv käsipenetromeetreid ehitusplatsil kasutamiseks tihendamisprotsessi kestel.

Nõutav on alustäite II etapi ja iga lõpptäitekihi tiheduse kontroll ja selle kohta päeviku pidamine. Omanikujärelvalve Inseneril on õigus nõuda tiheduse kontrolli juures viibimist ja oma testinstrumendiga kontrollida tihedust. Kahtluse korral on Inseneril õigus nõuda lahtikaevamist selleks, et kontrollida tagasitäite alumisi kihte.

Tagasitäitematerjali puhul, mille tihendamist ei saa penetromeetriga kontrollida (kruus), tuleb tihendamise kvaliteeti kontrollida elastsusmooduli mõõtjaga (Loadman, Inspector-2 vms). sellisel juhul peab nõutav tihendusteguri 0.98 puhul $\Sigma E/3:E(2)$ olema mitte üle 1.3.

Töövõtja peab kontrollima asfaltkattega teede ja platside alust pinda elastsusmooduli mõõtjaga (Loadman, Inspector-2 vms).

Kontrolli juures peab viibima omanikujärelvalve Insener. Testiprotokollid allkirjastatakse Töövõtja vastustava isiku poolt, vajadusel ka muude isikute poolt. Testiprotokollid tuleb edastada igapäevaselt Insenerile.

Omanikujärelvalve Insener võib täiendavalt nõuda testide teostamist iga 20 m järel tema poolt näidatud kohtades.

Katsetamise tiheduse ja katsepunktide asukohad määrab omanikujäreelvalve Insener. Üldjuhul viiakse selliseid katsetusi läbi igal päeval, mil tihendamistööd toimuvad. Töövõtja peab tagama katsetuste läbiviimiseks vajaliku varustuse ja spetsialistide olemasolu.

8. Üldised nõuded teostusmöödistusele

8.1 Üldiselt

1. Kõik projektiga kavandatud ehitised ja rajatised tuleb peale väljaehitamist teostus-möödistada. Möödistus tuleb teha mahus, mis võimaldab seadusega kindlaksmääratud täpsusega positsioneerida ehitatud rajatiste asukohta looduses (ka kõrguslikult). Samuti peab möödistus sisaldama informatsiooni möödistatud rajatise üksikosade ning selle rajatisega otseselt seotud teiste rajatiste asendi ning tehniliste parameetrite kohta (torustike majaiühendused jms).
2. Maa-aluste vee- ja kanalisatsioonirajatiste teostusmöödistus tuleb teha avatud kaevikuga. Erandiks on kinnisel meetodil paigaldatavad torustikud, kus torustiku asendiline ja kõrguslik paiknemine määratakse ehitaja poolt, sõltuvalt kasutatavast tehnoloogiast. Teostusmöödistuse aruanne peab sel juhul sisaldama vastavat märget.
3. Juhul kui ehitamise käigus jäeti eksploatatsioonist täielikult või osaliselt välja rajatise (vanade torustike lõigud, kaevude kambrid jne), siis tuleb need kindlasti teostusjoonisel ära näidata ning nõuetekohaselt tähistada.
4. Teostusmöödistuse joonisele peavad olema kantud töö valmimise hetkel aktuaalsed katastripiirid, -tunnused ja lähiaadressid.
5. Teostusmöödistused peavad vastama Ehitusseadustiku ja planeerimisseaduse rakendamise seadusele, vastu võetud 18.02.2015 ja jõustus 01.07.2015.

9. Ohutusnõuded süvendite ja kraavide rajamisel

- Süvendite ja kraavid, mis on kaevatud kohtadesse, kus liiguvad inimesed, peavad olema ümbritsetud märgistatud piiretega.
- Süvendisse või kraavi laskumiseks peab kasutama vähemalt 0,6 m laiust käsipuudega töötreppe või redelit. Redel peab ulatuma üle kaevandi serva vähemalt 1 m võrra.
- Toestamata püstseintega kraave tohib tihedasse sidusasse pinnasesse rootor- ja kraaviekskavaatoritega kaevata kuni 3 m sügavuseni. Kui kraavis töötavad inimesed, tuleb ehitada toetus või kaevata nõlvad.
- Talvel võib külmunud pinnasesse (välja arvatud kuiv liiv) toestamata süvendi kaevata vaid külmumissügavuseni.
- Talvel kaevatud süvendid ja kraavid tuleb sula saabumisel või pärast pikka vihma üle vaadata ja vajadusel täiendavalt kindlustada.

- Maa-aluste kommunikatsioonidele lähenedes tuleb nende asukoht märgistada ja mullatöid teha tööjuhi järelevalve all. Kaevata tohib vaid labidaga.
- Väljavisatud pinnas peab olema nõlva servast vähemalt 0,5 m kaugusel, rasked esemed vähemalt 1 m kaugusel.
- Rahnud ja kivid tuleb kaevise seinast eemaldada, tundmatute maa-aluste objektide puhul tuleb töö kuni nende laadi väljaselgitamiseni katkestada.
- Kaevamisel peab arvesse võtma pinnase iseloomu ja kaevendi sügavust. Liiga järsu kaldega sein võib variseda. Ohu korral tuleb libisemise ja kukkumise vältimiseks kasutada redeltreppide ja kaitsevõid. Tööliste liikumine kindlustatud nõlvadel ilma redeltreppideta on keelatud.
- Kaevamismasinade (ekskavaatorid, buldoosid, skrepperseadmed jne) töötsoonis ei tohi viibida ega teha muid töid.
- Niiskunud savistesse pinnastesse rajatud süvendite või kraavide nõlvade kallet tuleb vähendada loomuliku kaldeni. Töötamisel tuleb olla eriti ettevaatlik: tööjuht peab enne tööpäeva algust pinnase üle vaatama ning rippkallaste ja pragude ääred alla lükkama. Varisemisohu korral tuleb tööd kuni pinnase kuivamiseni katkestada; kui seda teha ei saa, tuleb nõlva kallet vähendada. Transpordivahendite ja mehhanismide liikumine varisemisprisma piires on keelatud.
- Tugev vihm, külm ja sula, külmunud ja vesise pinnase vaheldumine, läheduses liikuvad masinad ja tehtavad lõhkamistööd, samuti varem kaevatud pinnas, hooned, ladustatud materjalid ja rasked transpordivahendid võivad kaevandi stabiilsust vähendada ja viia maalihkeni.

10. Töötervishoid ja tööohutus

- Ehitustööde korraldamisel tuleb järgida Vabariigi Valitsuse määrust 8.12.1999.a. nr.377 "Töötervishoiu ja tööohutuse nõuded ehituses"
- Vastavalt sellele määrusele tuleb ehitise tellijal (omanikul) teatada ehitustööde alustamisest Tööinspektsiooni kohalikule asutusele vähemalt 3 päeva enne ehitustööde algust (vastav teate vorm on lisatud määrusele) juhul, kui tööde planeeritud kestus ületab 30 päeva või kui objektil töötab samaaegselt vähemalt 20 töötajat.
- Omanik ja töövõtja peavad tagama, et enne ehituse alustamist oleks koostatud tööohutuse plaan ja esitatud kõik abinõud, mida on vajalik rakendada ehitustööde igas etapis töötajate töötervishoiu ja tööohutuse ning keskkonnakaitse tagamiseks.
- Ehitusettevõtja määrab töötervishoiu ja tööohutuse koordineerimiseks ja korraldamiseks ehitusplatsil isiku, kelleks võib olla ettevõtjale vahetult alluv ehituslase ettevalmistuse ja praktilise kogemustega pädev spetsialist vastavalt tema ametijuhendile.
- Nõuded vee- ja kanalisatsioonisüsteemi teostusmöödistustele.

Koostas J.Vene