

JÕHVI-ORU RAUDTEELÕIGU ÕGVENDUSE PROJEKTEERIMINE.

Jõhvi linn, Ida-Viru maakond.

PÕHIPROJEKT RAUDTEE-EHITUSLIK OSA

SELETUSKIRI

Tellija:

Eesti Raudtee
Telliskivi 60/2, 15073 Tallinn
reg.nr 11575838
tel +372 615 8501
e-post: raudtee@evr.ee

Töövõtja:

OÜ Reaalprojekt
Pärnu mnt 463, 10916 Tallinn
reg.nr 10765904
tel +372 608 1100
e-post: reaalprojekt@reaalprojekt.ee

Projektijuht: Taavi Sadam (tase 7, kutse nr 149945);

Vastutav raudteeinsener: Vladimir Keiv (tase 7, kutse nr 199818);

Vastutav teedeinsener: Jaan Luhaorg (tase 7, kutse nr 200607);

Vastutav veevarustuse- ja kanalisatsiooniinsener: Epp Teder (tase 7, kutse nr 185097).

Tallinn 2024

SISUKORD

1	ÜLDOSA	3
1.1	Lähteülesanne.....	3
1.2	Seotud projektid	3
1.3	Projekti koostamise alus.....	3
1.4	Kasutatud õigusaktide, standardite ja juhendite loetelu	4
1.5	Projekti eriosad ja lisad	5
2	OLEMASOLEVA OLUKORRA KIRJELDUS.....	6
2.1	Olemasolev situatsioon	6
2.2	Geodeetilised uuringud	6
2.3	Geoloogilised uuringud	6
2.4	Hüdrotehnilised uuringud ja arvutused	7
3	PROJEKTLAHENDUSED	8
3.1	Raudtee.....	8
3.1.1	Üldnõuded raudteel	8
3.1.2	Projekteeritud raudtee tehnilised parameetrid	8
3.1.3	Raudtee plaan ja pikiprofiil	8
3.1.4	Raudtee ristprofiil.....	11
3.1.5	Raudtee muldkeha	11
3.1.5.1.	Nõuded alusballasti materjalidele.....	13
3.1.5.1.	Nõuded täitekihi (Tm_115) materjalidele	13
3.1.5.1.	Nõuded täite (Tm_90) materjalidele	13
3.1.6	Liiklusmärgid	13
3.2	Teedeehituslik osa (sh raudteeülekäigukoht)	14
3.2.1	Hooldustee.....	14
3.2.2	Raudteeülekäigukoht.....	14
3.2.3	Liikluskorraldus	15
3.3	Ohutuspiirdeaed ja väravad.....	16
3.3.1	Ohutuspiirdeaed	16
3.3.2	Väravad	17
3.4	Elektri- ja sidevarustuse välisvõrk	17
3.5	Sademevee kanalisatsioon ja drenaaž.....	17
3.5.1	Projekteeritud drenaaž.....	18
3.5.2	Torustikud ja kaevud	18
3.5.3	Drenaažitorustiku paigaldus ja kaeviku täide	18
3.5.4	Tehnovõrgud	19
3.6	Raudtee trüubid	19
3.7	Geodeetilised punktid.....	20
4	TÖÖDE TEOSTAMINE	21
5	PÕHILISED EHITUSLIKUD TÖÖDE MAHUD	25

1 ÜLDOSA

1.1 Lähteülesanne

Riigi poolt on seatud eesmärgiks Tapa-Narva raudteeliinil reisirongide sõidukiiruste tõstmine kuni 160 km/h. Eesmärgi täitmiseks tuleb õgvendada olemasolevad plaanikõverad, mis ei võimalda täna reisirongidel eesmärgiks seatud sõidukiirusega sõita. Antud eelprojekti eesmärgiks on eel- ja põhiprojekti koostamine ja ehitusloa saamine. Ida-Viru maakonnas Jõhvi vallas Jõhvi linnas asuvale Jõhvi-Oru õgvendusele ning sellele jäävatele rajatistele. Raudtee elektrifitseerimine ja liiklusjuhtimine lahendatakse antud töö mahust eraldiseisvalt.

Projektlahenduse koostamisel, sh rajatiste projekteerimisel arvestada perspektiivse teise peateega põhja pool, telgede minimaalne vahekaugus sirgel 4,3 m.

1.2 Seotud projektid

Raudteeõgvenduse projekteerimisel arvestada järgmiste ehitusprojektidega:

- „Põhimaantee nr 1 (E20) Tallinn-Narva km 162,5-172,5 Jõhvi-Toila teelõik“, eelprojekt, Skepast&Puhkim OÜ töö nr 2020-0055. Tellija Transpordiamet.

Antud projektiga paralleelselt on ASi Eesti Raudtee tellimusel koostamisel järgmised projektid, millega on raudteeõgvenduse ehitusprojektide koostamisel arvestatud:

- Elektrifitseerimise projekt;
- CCS turvangusüsteemide moderniseerimise projekt.
- Raudteeülesõitude moderniseerimine. Toila raudteeülesõidukoha automaatikavarustuse projekt. Eelprojekt. Töö nr UAS217. Ingenieriq Y Control Ferroviario S.A.
- Jõhvi-Oru kontaktvõrgu projekteerimine. Eelprojekt. Töö nr 3005. Ardanuy Ingenieria S.A., Ayesa Ingenieria y Arquitectura S.A.

1.3 Projekti koostamise alus

- AS Eesti Raudtee, tehniline kirjeldus. Jõhvi-Oru raudteelõigu õgvenduse projekteerimine, põhiprojekt;
- AS Eesti Raudtee, Jõhvi-Oru õgvenduse eskiis;
- AS Eesti Raudtee, km 271,332 silla remondi projekt, 2006 a.;
- Topogeodeesia, töö GE-04-21 Raxoest, 2021 a.;
- Geotehniline pinnaseuuring, töö GL23076, Reaalprojekt OÜ, 2024 a.;
- Projekteerimistingimused 2311802/00217, Tarbijakaitse ja Tehnilise Järelevalve Amet;
- Tehnilised tingimused, Telia Eesti AS, nr 38239844;
- Tehnilised tingimused, Elektrilevi OÜ, nr 459132;
- Tehnilised tingimused, OÜ Järve Biopuhastus, e-kiri nr 2-1.2023/4615-1.

1.4 Kasutatud õigusaktide, standardite ja juhendite loetelu

Projekteerimisel on lähtutud järgmistest projekti koostamise ajal Eestis kehtivatest õigusaktidest, standarditest, normidest, instruksioonidest ja seadustest:

- 1) Raudteeseadus RT I, 30.10.2020, 1.;
- 2) Ehitusseadustik, Redaktsiooni jõustumise RT I, 05.03.2015 (01.07.2015);
- 3) Seadme ohutuse seadus RT I, 23.03.2015;
- 4) Elektroonilise side seadus RT I, 10.12.2020, 6;
- 5) Raudtee tehnokasutuseeskiri RT I, 11.11.2020, 8.;
- 6) EL komisjoni määrused ja direktiivid KTK (inglise keeles TSI), sealhulgas INF KTK ning PRM KTK;
- 7) AS Eesti Raudtee tegevuseeskiri, Kinnitatud juhatuse 02.04.2024 otsusega nr 760/4. Kehtiv alates 17.05.2024
- 8) Tee projekteerimise normid, redaktsiooni vastu võetud 25.11.2023;
- 9) Elektrifitseeritud raudteede kontaktvõrgu ehituse ja tehnokasutuseeskiri, kinnitanud AS Eesti Raudtee juhatuse liige-infrastruktuuridirektor (30.09.2002);
- 10) EVS 843:2016 Linnatänavad;
- 11) EVS 932:2017 Ehitusprojekt;
- 12) EVS-EN 206:2014 Betoon. Spetsifitseerimine, toimivus, tootmine ja vastavus
- 13) EVS-EN 12464-2:2014 „Töökohavalgustus. Osa 2: Välistöökohad;
- 14) EVS-EN 12665:2018 Valgus ja valgustus. Põhioskussõnad ja valgustusnõuete valiku alused;
- 15) CEN/TR 13201-1:2014 Teevalgustus. Osa 1: Valgustusklasside valiku juhised;
- 16) EVS-EN 13201-2:2015 Teevalgustus. Osa 2: Toimivusnõuded;
- 17) EVS-EN 13201-3:2015 Teevalgustus. Osa 3: Toimivuse arvutamine;
- 18) EVS-EN 13201-4:2015 Teevalgustus. Osa 4: Valgusliku toimivuse mõõtemetodid;
- 19) EVS-EN 13201-5:2015 Teevalgustus. Osa 5: Energiatõhususnäitajad;
- 20) EVS 935-1:2017 Jalakäijate ülekäiguradade valgustamine lisavalgustusega Osa 1: Kvaliteedi üldnäitajad ja juhisväärtused;
- 21) EVS 935-2:2017 Jalakäijate ülekäiguradade valgustamine lisavalgustusega Osa 2: Arvutamine ja mõõtmine;
- 22) EVS-EN 50110-1:2013 Elektripaigaldise käit. Osa 1: Üldnõuded;
- 23) EVS-EN 50310:2016 Telecommunications bonding networks for buildings and other structures;
- 24) EVS-EN 61140:2016 Kaitse elektrilöögi eest. Ühisnõuded paigaldistele ja seadmetele;
- 25) EVS-HD 60364-4-41:2017+A12:2019 Ehitiste elektripaigaldised. Osa 4-41: Kaitseviisid. Kaitse elektrilöögi eest;
- 26) EVS-HD 60364-4-42:2011+A1:2015 Ehitiste elektripaigaldised. Osa 4-42: Kaitseviisid. Kaitse kuumtoime eest;
- 27) EVS-HD 60364-4-43:2010 Ehitiste elektripaigaldised. Osa 4-43: Kaitseviisid. Liigvoolukaitse;
- 28) EVS-HD 60364-4-444:2010+AC:2017 Ehitiste elektripaigaldised. Osa 4-444: Kaitseviisid. Kaitse pingehäirete ja elektromagnetiliste häiringute eest;
- 29) EVS-HD 60364-5-51:2009+A11+A12:2017 Ehitiste elektripaigaldised. Osa 5-51: Elektriseadmete valik ja paigaldamine. Üldjuhised;
- 30) EVS-HD 60364-5-52:2011+A11:2017 Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 5-52: Elektriseadmete valik ja paigaldamine. Juhistikud;
- 31) EVS-HD 60364-5-534:2016 Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 5-53: Elektriseadmete valik ja paigaldamine. Kaitsevahetamine, lülitamine ja juhtimine. Jaotis 534: Liigpingekaitsevahendid;
- 32) EVS-HD 60364-5-559:2013+A11:2017 “Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 5-559: Elektriseadmete valik ja paigaldamine. Valgustid ja valgustuspaigaldised”;
- 33) EVS-HD 60364-5-54:2011+A11:2017 Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 5-54: Elektriseadmete valik ja paigaldamine. Maandamine ja kaitsejuhised;
- 34) EVS-EN 61140:2016 Kaitse elektrilöögi eest. Ühisnõuded paigaldistele ja seadmetele;
- 35) EN-EVS 61386-24:2010 „Elektripaigaldustorud / osad 2-4: erinõuded maa-alustele kaablipaigaldustorudele“;
- 36) Elektrilevi OÜ (0,4...20) kV võrgustandard – 20kV kaabelliinid, dokument P338/2;
- 37) Elektrilevi OÜ (0,4...20) kV võrgustandard – 0,4kV kaabelliinid, dokument P342/2;
- 38) Elektrilevi OÜ (0,4...20) kV võrgustandard – 0,4kV liitumispunkt, dokument P343/3;
- 39) Elektrilevi OÜ normdokument, Võrguvara tähistamise ja märgistamise nõuded P346/3;
- 40) Elektrilevi OÜ normdokument, Elektripaigaldise projekti koostamise juhend, dokument P352/7;
- 41) Elektrilevi OÜ normdokument, Elektripaigaldiste käidu ohutusjuhend, dokument J31/2;
- 42) Maa RYL 2010 Ehitustööde üldised kvaliteedinõuded. Pinnasetööd ja alustarandid;

Projekteerimisel on lähtutud järgmistest projekti koostamise ajal Eestis kehtivatest õigusaktidest, standarditest, normidest, instruksioonidest ja seadustest:

- 43) RIL 77-2013 Pinnasesse ja vette paigaldatavad plasttorud. Paigaldusjuhend;
- 44) Riigimaanteee valgustamise juhised 2014-14 Kinnitatud Transpordiameti peadirektori 23.12.2014.a. käskkirjaga nr 0340;
- 45) EVS EN50131 standardiseeria „Häiresüsteemid“;
- 46) EVS EN50173 ja EVS EN50174 standardiseeria „Infotehnoloogia“;
- 47) EVS EN50310 Hoonete ja muude ehitiste telekommunikatsiooni võrgud.

1.5 Projekti eriosad ja lisad

Käesoleva koondprojekti koosseisu kuuluvad järgmised kaustad ja lisad, mis on koostatud antud projekti käigus, kuid antakse välja eraldi kaustadena:

- 1) Eriosa-0_AA - Üldosa
- 2) Eriosa-1_TR - Raudtee-ehituslik osa
- 3) Eriosa-2_EL – Elektri- ja sidevarustuse välisvõrgu osa
- 4) Eriosa-3_TS – Rajatiste osa
- 5) Lisa-1_HD – Hüdroloogilised ja hüdraulilised arvutused
- 6) Lisa-2_GD – Topo-geodeetilise uuringu aruanne
- 7) Lisa-3_GT – Geotehniline pinnaseuuring
- 8) Lisa-4_KMeH – Keskkonnamõjude eelhindang
- 9) Lisa-5_RH – Riskihinnang
- 10) Lisa-6_MK – Maakorraldus
- 11) Lisa-7_SA – Stabiilsusarvutused
- 12) Lisa-8_LU – Jalakäijate loenduse aruanne

2 OLEMASOLEVA OLUKORRA KIRJELDUS

2.1 Olemasolev situatsioon

Projektiala asub Ida-Virumaal Jõhvi linnas. Ida-Viru maakonnaplaneering 2030+ on kehtestatud 28.12.2016 Ida-Viru maavanema korraldusega nr 1.1/2016/278 ning täiendatud 08.02.2017 korraldusega 1.1/2017/25. Maakonnaplaneeringu seletuskirjas on toodud, et pikemas perspektiivis näeb üleriigiline planeering ette elektriraudtee pikendust kuni Narvani. Maakonnaplaneeringus on antud muuhulgas üldised tingimused raudteevõrgu arendamiseks, millega on kavandatud tegevus kooskõlas – nt raudteevõrgustiku kvaliteeti tuleb tõsta, et võimaldada kiiremaid ja tihedamaid ühendusi toimepiirkondade ja tööstusalade vahel.

2.2 Geodeetilised uuringud

Käesoleva projekti tarbeks on koostatud alljärgnev topo-geodeetiline uuring:

- Töö nr G24029 2024.a., OÜ Reaalprojekt.

Töö on esitatud eraldi lisana: Lisa-2_GD – Topo-geodeetilise uuringu aruanne.

2.3 Geoloogilised uuringud

Teostatud tööde kirjeldus

Geotehnilise uuringu välitöö toimus oktoobris ja novembris 2023. aastal. Tellija poolt määratud kohtadesse rajati kokku 68 uuringupunkti, millest 40 juurde rajati ka löökpenetratsioonikatse. Uuringupunktid tehti maksimaalse sügavusega 10,75 meetrit. Uuringu teostamiseks kasutati roomikutel puuragregaati GM 65 GTT. Puuraukudest võeti 79 pinnaseproovi, millest 11 katsetati TREV-2 Grupp AS laboris. Lisaks määrati looduslik veesisaldus 26 proovist. Kokku tehti 40 löökpenetratsioonikatset sügavusega 2,55...10,75 m.

Geotehniline iseloomustus

Uuritud ala asub Pandivere kõrgustiku põhjapoolses osas, kus reljeef on muutlik. Maapind langeb valdavalt lääne suunas. Lõigust itta jääb Loobu jõe org ja Kadrina paisjärv. Uuringupunktide suudmete ümbruses jäävad absoluutkõrgused vahemikku 81,0...85,2 meetrit.

Pinnakate koosneb valdavalt moreenist, milles võib esineda kruusasetat pinnast. Üldgeoloogiliste andmete kohaselt moodustab aluspõhja Ordoviitsiumi ladestu lubjakivi, mis asub rohkem kui 5 meetri sügavusel. Uuritud ala jääb mattunud oru harude vahele ning selle idaosa läbib Jõepere rike.

Töö on esitatud eraldi lisana: Lisa-3_GT – Geotehniline pinnaseuuring.

2.4 Hüdrotehnilised uuringud ja arvutused

Käesoleva töö eesmärgiks oli leida Jõhvi-Oru raudtee õgvendatava lõiguga ristuva vooluveekogu maksimaalne vooluhulk ja määrata raudtee silla asemele rajatava truubi ava optimaalne ristlõike suurus. Projektiga õgvendatav raudteelõik ristub ühe vooluveekoguga raudtee km 271,332. Selleks on Ruunoja kraav (VEE1067200).

Käesoleva töö koostamise aluseks oli AS-i Eesti Raudtee koostatud tehniline kirjeldus. Töö koostamiseks kasutati Raxoest OÜ koostatud topo-geodeetilist plaani mõõtkavas 1:500 (töö nr GE-04-21) ja Maa-ameti kaardirakendusi.

Töö on esitatud eraldi lisana: Lisa-1_HD – Hüdroloogilised ja hüdraulilised arvutused.

3 PROJEKTLAHENDUSED

3.1 Raudtee

Käesolev projekti osa sisaldab eelprojekti etapis järgnevaid töid:

1. Raudtee pealisehitise, muldkeha ja veeviimarite rajamine;
2. Raudtee truubi rajamine.

Tööd on üks osa Tapa Narva raudteelõigu kiiruste tõstmiste eesmärgil raudteede õgvendamise tööst.

3.1.1 Üldnõuded raudteel

- Maksimaalsed kiirused peateel – reisirongidele 140 km/h ja kaubarongidele 80 km/h;
- Teljekoormus muldkeha – 32 tonni;
- Raudtee mulde kandevõime 120 MPa.
- Teljekoormus rajatise ja truubid – 32 tonni;
- Pikkrööbastega tee.

Projekteeritud raudtee kuulub I kategooriasse vastavalt normdokumendile ЧНП 32-01-95.

3.1.2 Projekteeritud raudtee tehnilised parameetrid

- Maksimaalne pikikalle / juhtlang: 6,1 ‰;
- Minimaalne kõvera raadius peateel: R=1150m, h=100mm, V_{max} 140 km/h;
- Rööbaste mark: 60E1;
 - sirgetel ja kõveratel raadiustega R350HT;
 - rööpad omavahel kokku keevitatud;
- Liiprite tüüp: raudbetoon;
- Rööpmelaius: 1524 mm;
- Liiprite epüür:
 - sirgel 1840 tk/km;
 - kõverates 1840 tk/km;
- Rööbaste kinnitustüüp: elastne rööpakinnitus, kinnitussüsteem W14;
- Ballasti tüüp: graniitkillustik, fraktsioon 31,5-63 mm;
- Ballastikihi paksus liiprite all: 35 cm;
- Ballastiprisma laius: 3,85 m sirgel ja kõverates R>1000m;
- Ballastiprisma nõlvade kalle: 1:1,5;

3.1.3 Raudtee plaan ja pikiprofiil

Raudtee projektlahendused on esitatud käesoleva projekti joonistel.

Töömaa piirid on raudtee kilometraaži järgi algusega 270+622 kuni 271+437 (tagada muldkeha ja ballastiprisma nõuetekohased parameetrid).

Sealhulgas rööbaste vahetust koos liiprite ja uue ballastiprismaga vajalik teostada alates 270+725 kuni 270+430.5, kokku 705.5 meetri ulatuses. Üleminekud olemasolevalt raudteelt alates 270+622 kuni 270+725 ja 270+430.5 kuni 270+437 (kokku ca 111 m) vajalik teostada toppimis- ja rihtimistööd vastavalt projektis ette antud raudtee geomeetrialet, koos ballasti lisamisega vajadusel.

Raudtee muldkeha materjalide asendamine on planeeritud lõigus PK 270+727 kuni PK 270+428. Paralleelselt uues asukohas kulgeva projekteeritava raudtee muldkeha ja raudtee pealisehituse ehitamine liiklust katkestamata on tehniliselt võimalik teostada ca 256 meetri ulatuses, alates Km 270+944 kuni Km 271+200, kus tee telgede vahe on 5m või rohkem. Muu olemasolevalt raudtee geomeetrialet uuele geomeetrialet suunduv lõik (siirded) tuleks teostada liikluskatkestuse ajal. Sobiva tööde tehnoloogia peab ehitaja valima vastavalt Tellija poolt antavatest võimalikest liikluskatkestuste pikkustest.

Maksimaalne raudtee telje nihe olemasoleva ja projekteeritud raudteel on 8,4m põhja poole. Täiendavalt tuleb arvestada, et vastavalt Tellija poolt edastatud info alusel on perspektiivis rajada teine jaamavahe raudtee mis hakkab paiknema projekteeritud raudteest põhja pool, telje kaugusega 4,5m. See perspektiivne ala peab jääma võimalikult ehitistevaba. Samuti on plaani joonisel näidatud perspektiivse raudtee kaitsevööndi piir.

Olemasolev raudtee tuleb lõigata 25 meetri pikkusteks sõrestikeks, eemaldada sõrestikud teest ning transportida ladustuskohta. Ladustuskoht täpsustatakse ehituse käigus. Töövõtja kohustus on tagada, et teest eemaldatud sõrestikke ei vigastataks ning neid oleks võimalik taaskasutada jaamade kõrvalteedes. Pikkrööpa lõikamisel tuleb kasutada tööriistu, mis tagavad lõike õige geomeetria ning tuleb arvestada kontakt- või termiitkeevituste asukohtadega. Minimaalne vahekaugus lõike ja keevituse asukoha vahel peab olema vähemalt 6,5 m.

Lääne poolt on rööpavahetuse algusest lähima keevituskohani ca 10.1m ja idapoolne keevituskoht on vajalik välja lõigata ja ühendades lõikekohast olemasolev rööbas.

Enne demonteerimistööde algust tuleb markeerida rööpmestikugrupi esindaja poolt defektsed kohad. Defektsed rööpad tuleb lõigata maksimaalselt 12,5 m pikkuseks ja transportida Töövõtja poolt ASi Eesti Raudtee kesklattu. Kasutuskõlbmatud betoon- ja/või puitliiprid utiliseerida töövõtjal. Tees olevad isoleerlukud tuleb lahti demonteerida või välja lõigata ning tarnida kesklattu.

Uue raudtee puhul: Pikkrööbaste kokku keevitamisel kasutada kontaktkeevitust. Pikkrööbaste kinnitustemperatuur peab olema $23^{\circ} \pm 3^{\circ}$. Pikkrööpa kokku keevitamisel tuleb kõik keevislukkude tolerantside mõõtmised teostada digitaalseseadmega (seade peab olema kalibreeritud), mis peab väljastama digitaalse aruande ja need tuleb esitada Tellijale. Pikkrööbastee terves ulatuses peab olema iga 500 m järel markerliiprid (vastavalt iga kilomeetri- ja piketiposti 5/6 kohal). Markerliiprid peavad olema värvitud kollaseks. Markerliipritele tuleb kanda peale markermärgid nii liipritele, kui ka rööbastele vasaku ja parema rööpaniidi sisekülgedele, pärast pikkrööbastee neutraliseerimist. Tellija annab markeerimise joonise näidise. Töövõtja on kohustatud esitama iga pikkrööpa temperatuurikinnituse aktid.

Rööpavahetusel tuleb lõikekoha ja keevisliite asukoha kujundamisel järgida „EVR-Infra-pikkroobastega-teede-ehitamise-ja-hooldamise-juhend“ tingimusi. Olemasolevate rööbaste

ühendamisel projekteeritud tööloigu uute rööbastega on vajalik hinnata kuulumisastet ja viia need liitekohad vastavusse lubatud tolerantsidega ja kooskõlastada AS Eesti Raudtee esindajaga.

Jaamavahel on peatee kiiruseks vastavalt tellija poolt esitatud tingimustele maksimaalne 140 km/h.

NB! Kaablite tehnilised andmed ja teljeloendurite täpsed asukohad annab TTA (AS Eesti Raudtee Telekom ja turvanguüsteemide amet).

Raudtee plaani elemendid

Tabel 1 Projekteeritud raudtee horisontaalne geomeetria

Nr	Tüüp	Pikkus, m	Raadius, m	Algus, m	Lõpp, m	Alguspunkt	Lõpupunkt
1	Sirge	125,200		270+622,00	270+747,20	696015,2032; 6585226,3914	696140,3075; 6585221,4980
2.1	Siirdekõver	150,000		270+747,20	270+897,20	696140,3075; 6585221,4980	696290,2566; 6585218,8953
2.2	Kõver	349,595	1150,000	270+897,20	271+246,79	696290,2566; 6585218,8953	696632,9968; 6585280,5984
2.3	Siirdekõver	150,000		271+246,79	271+396,79	696632,9968; 6585280,5984	696772,6234; 6585335,3332
3	Sirge	40,205		271+396,79	271+437,00	696772,6234; 6585335,3332	696809,7277; 6585350,8170

Raudtee projekteerimistöö algus ja lõpp on raudtee teljepunktiga:

- Algus: KM 270+622,000; X=6585226,391; Y=696015,203; Z=46,790.
- Lõpp: KM 271+437,000; X=6585350,817; Y=696809,728; Z=45,120.

Raudtee geomeetria parameetrid.

Info piirkiiruse kohta on esitatud ka pikiprofiili joonistel.

Tabel 2 Projekteeritud kõverate kinemaatilised andmed

Element	Lühend	Väärtus	Ühik	Piirväärtused
Rööpavahe	L	1524	mm	
Kehtestatud kiirus	V	140	km/h	
Siirdekõver				
SK pikkus	Lr	150	m	
Tõusunurk	dD/dLr	0,67	‰	1‰ või vähem
Tõusunurk aja funktsioonis	dD/dt	25,9	mm/s	I ja II tee kat ainult kontrollitakse-max 33mm/sek.
Külgiirenduse muutus aja funktsioonina (change of lateral acceleration as a function of time)	da/dt	0,2	m/s ³	SNIP 0,6m/sec ³ RATO 0,3m/sec ³
Välisrööpa kõrgenduse vajak/ülejäagi muutus aja funktsioonina (change of cant deficiency / cant excess as a function of time)	dI/dt	29,5	mm/s	SNIP 97 mm/sek. sõidumugavuse parameeter (49 Soome norm Rato 2)
Ringkõver				

Ringkõvera raadius	R	1150	m	
Tasakaalu kõrgus	DEQ	214	mm	optim 50% kõrgenduseks
Välisrööpa kõrgendus	D	100	mm	
Välisrööpa kõrgenduse vajak*	I	114,0	mm	Max 115
Külgiirendus (lateral acceleration)	a	0,70	m/s ²	0,7 max
*Max lubatud piirkiirus kui aj=...m/sek2	0,7	140	km/h	

*115mm – välisrööpa kõrgenduse vajak, mis on arvutatud põiksuunalise resultantkiirenduse normidesse jäämise alusel.

Raudtee profiili elemendid

Tabel 3 Projekteeritud raudtee vertikaalne geomeetria

Nr	PVI asukoht, m	PVI Kõrgus, m	Juhtkalle enne, ‰	Juhtkalle pärast, ‰	A (juhtkalde muutus), ‰	Raadius, m
2	270+622,00	46,790	-6,41	-6,12	0,29	
3	270+720,00	46,190	-6,12	-3,21	2,92	15000,000
4	271+053,60	45,120	-3,21	0,00	3,21	15000,000
5	271+437,00	45,120	0,00	0,00	0,00	

3.1.4 Raudtee ristprofiil

Raudtee ristprofiili parameetrid:

- Muldkeha laius sirgel/kõveral: 7,6/8,6 m;
- Raudtee muldkeha nõlvade kalle: 1:1,5;
- Alusballasti põikkalle: 0,0%;
- Dreenihi aluse põikkalle: 4,0%;
- Muldkehaga külgneva kraavi sügavus: min 0,6m;
- Kraavi põhjalaius: 0,4m.

3.1.5 Raudtee muldkeha

Raudtee muldkeha konstruktsioon on arvutatud Transpordiameti Elastsete katendite arvutamise programmiga (KAP), muldkeha peale on nõutud tagada kande võime 120 MPa. Arvutustes on aluspinnaseks arvestatud pinnasegrupi A pinnas (kerge saviliiv).

Raudtee konstruktsioon:

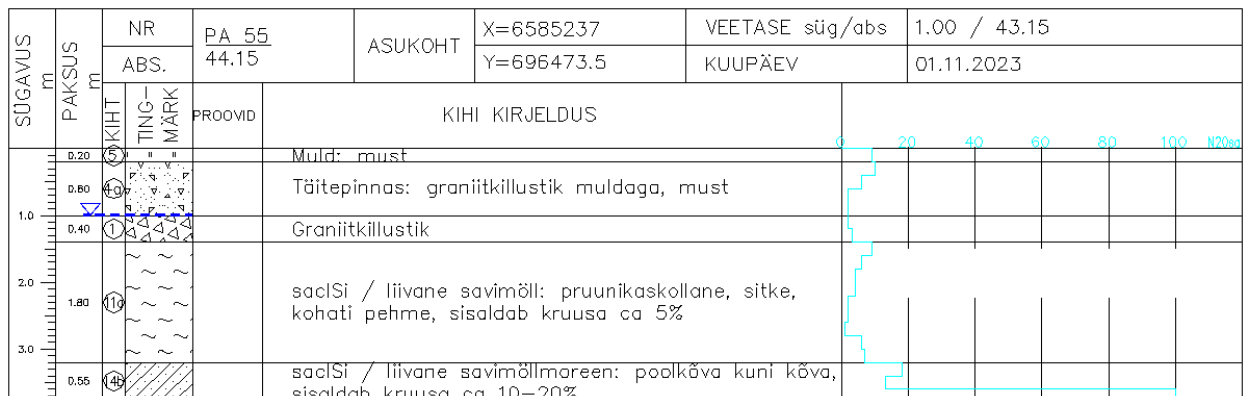
- Raudbetoon liiprid
- Ballast, graniitkillustik fr 31,5/63 h=35 cm
- Alusballast, killustiku (fr 16/32mm) ja liiva segu h=35 cm
- Jämeliivast täitekiht (Tm_115) h=35 cm
- Geoteksiil (75 kN/m)
- Peenliivast täide (Tm_90) h=vajadusel vastavalt pikiprofiilile
- o Kokku: h=105 cm

Antud projekti raames koostatud muldkeha stabiilsusarvutuste aruanne, millest lähtuvalt:

Raudtee õgvendus paikneb alal, kus looduslikud pinnased on kohati asendatud tehis- ja täitepinnasega. Kohati esineb looduslik savipinnaste kiht tüsedusega kuni 2,4 meetrit, mis võib põhjustada mulde ebastabiilsust. Projekti piketaaži järgi on valitud stabiilsuse kontrolliks 2 ristlõiget:

1. ristlõik PK271+100, mis asub pehmema savimõlli levikualal.
2. ristlõik PK271+350. Suurima savikihi paksuse ja väiksema lamamissügavusega ala, mis asub raudtee trassi ristuva kraavi vahetuses läheduses.

Iseloomulik geoloogiline läbilõike on toodud alljärgneval joonisel



Arvutuste tulemused

Arvutuste tulemused on toodud lisas 1. Kavandatava raudtee õgvenduse mulde stabiilsus on tagatud ilma koormuseta ning paksema täitekihi esinemisel ka liikluskoormusega ($F_s = 1,0 \dots 4,5$; $U = 22 \dots 99\%$).

Mullakihi mulde all või nõrgema pinnase esinemisel (pehme savimõll või moreen) muudab olukorda ebastabiilseks ($F_s = 0,79 \dots 0,81$; $U = 123 \dots 126\%$) ning mulde vajab tugevdamist geotekstiiliga.

Geotekstiil paigaldatakse drenikihi alla (1 kiht). Geotekstiil paigaldatakse nii, et muldes moodustaks ühine keha, et tagada geotekstiili piisava ankurduspikkuse ($T_p > 75 \text{ kN/m}^2$). Kasutamiseks sobib armeeritud kootud geotekstiil minimaalse tõmbetugevusega risti raudtee teljega 75 kN/m .

Raudtee stabiilsusarvutuse projekt on esitatud projektiosas: Eriosa-3_TS – Rajatiste osa.

Muldkehas kasutatavate kihtide tehnilised nõuded on esitatud Tabelis 4. Nõuded materjalidele on kirjeldatud käesolevas peatükis.

Kihi nimetus	Nõuded materjalidele	Peenosiste sisaldus	Tihenduskoefitsient	Kihi pealt elastsusmoodul	mõõdetav
Alusballast	Vt p 3.1.5.1	$\leq 5\%$	$K_t=0,98$	120 MPa	
Täitekiht	Vt p 3.1.5.2	$\leq 5\%$	$K_t=0,98$	120 MPa	
Täide	Vt p 3.1.5.3	$\leq 5\%$	$K_t=0,95$	80 MPa	

Tabel 4 märkus 1: Objektil tuleb tiheduse määramine teostada kas otseste või aktsepteeritud kaudsete meetoditega - INSPECTOR, LOADMAN või analoogse seadmega.

Tabel 4 märkus 2: Kihi pealt mõõdetava elastsusmooduli määramiseks võib kasutada ka alternatiivseid meetodeid (nt LWD-tüüpi seadmed nagu Inspector, Loadman, Dynatest jne), kui nende seos referentsmeetoditega DIN 18134 või EVS 934 on tõestatud. Alternatiivse meetodi kasutamise aktsepteerimise otsustab Tellija/Insener.

Muldkeha rajamisel tuleb seda kihtide kaupa tihendada, kusjuures kihi paksus tuleb valida vastavalt kasutatavale tihendamisseadmele, kuid see ei tohi olla paksem kui 30 cm. Alumiste kihtide tihendustegur peab olema vähemalt 0,95 ja drenkihi tihendustegur vähemalt 0,98.

3.1.5.1. Nõuded alusballasti materjalidele

Materjal peab vastama Sa, grSa, saGr või Gr pinnaseklassifikatsioonile (EVS-EN ISO 14688) ning peab olema toodetud vastavuses standardi EVS-EN 13242 ja/või EVS-EN 13285 (AVCP tase 2+). Maksimaalne peenosiste ($<0,063$ mm) sisaldus peab olema $\leq 5\%$. Maksimaalne teramõõt D peab olema ≤ 63 mm. Materjali lõimisetegur peab olema $CU \geq 6$. Juhul kui materjal on toodetud kivimi(te) purustamise teel, peab materjali purunemiskindlus vastama kategooriale LA35 ning külmakindlus kategooriale F2. Materjal ei tohi sisaldada huumust (heledam etalonist EVS-EN 1744-1 jaotise 15.1 järgi). Materjali kuumutuskadu EVS 1997-2 Lisa N järgi (minimaalne põletustemperatuur $415\text{ }^{\circ}\text{C}$) ei tohi olla suurem kui 1%.

3.1.5.1. Nõuded täitekihi (Tm_115) materjalidele

Materjal peab vastama Sa, grSa või saGr pinnaseklassifikatsioonile (EVS-EN ISO 14688) ning peab olema toodetud vastavuses standardi EVS-EN 13242 ja/või EVS-EN 13285 (AVCP tase 2+). Maksimaalne peenosiste ($<0,063$ mm) sisaldus peab olema $\leq 5\%$. Maksimaalne teramõõt D peab olema ≤ 90 mm.. Juhul kui materjal on toodetud kivimi(te) purustamise teel, peab materjali purunemiskindlus vastama kategooriale LA40 ning külmakindlus kategooriale F4. Materjal ei tohi sisaldada huumust (heledam etalonist EVS-EN 1744-1 jaotise 15.1 järgi). Materjali kuumutuskadu EVS 1997-2 Lisa N järgi (minimaalne põletustemperatuur $415\text{ }^{\circ}\text{C}$) ei tohi olla suurem kui 1%.

3.1.5.1. Nõuded täite (Tm_90) materjalidele

Materjal peab vastama Sa, FSa, grSa või saGr pinnaseklassifikatsioonile (EVS-EN ISO 14688) ning peab olema toodetud vastavuses standardi EVS-EN 13242 ja/või EVS-EN 13285 (AVCP tase 2+). Maksimaalne peenosiste ($<0,063$ mm) sisaldus peab olema $\leq 5\%$. Materjal ei tohi sisaldada huumust (heledam etalonist EVS-EN 1744-1 jaotise 15.1 järgi). Materjali kuumutuskadu EVS 1997-2 Lisa N järgi (minimaalne põletustemperatuur $415\text{ }^{\circ}\text{C}$) ei tohi olla suurem kui 1%.

3.1.6 Liiklusmärgid

Raudtee kilomeetri- ja piketipostid tuleb paigaldada vähemalt 3,1 m kaugusele raudtee teljest (3,5m kõverates) joonisel näidatud täiskilomeetritele ja -pikettidele, Märgid paigaldatakse arvestusega, et need ei segaks liikumist teepeenral,

Raudtee kiiruspiirangu märgid „140/80“, tuleb paigaldada raudteest paremale poole, vähemalt 3,1 m kaugusele teljest (3,5m kõverates), asukohad määratakse eraldi liiklusjuhtimise projektis.

3.2 Teedehituslik osa (sh raudteeülekäigukoht)

3.2.1 Hooldustee

Projekti raames nähakse ette olemasolev hooldustee plaani- ja vertikaal geomeetrit parandada raudtee kilometraaži 270+800 – 271+438 ulatuses. Parendatav hooldustee osa jääb kruusateeks.

Hooldustee üldised parameetrid:

- Katte laius – 4,0 m;
- Mulde nõlvakalle – max 1:3;
- Katte põikkalle – 2,5/4,0%.
- Tugipeenra laius (tüüp 1) – 0,5 m;

Hooldustee katendi konstruktsioon tüüp 1:

- | | |
|--|-------------|
| • Tihe kuum asfaltbetoon AC 16 surf 70/100 | h=6cm |
| • Settekivimikillustik Tm_240 segu 32/63 | h=25cm |
| • Täitematerjal, kruusliiv Tm_115 | h=vajadusel |
| ○ Kokku: | h=31cm |

Hooldustee katendi konstruktsioon tüüp 3:

- | | |
|-----------------------------------|-------------|
| • Kruuskate, pos6 segu 0/31,5 | h=10cm |
| • Kruus, pos4 segu 0/63 | h=20cm |
| • Täitematerjal, kruusliiv Tm_115 | h=vajadusel |
| ○ Kokku: | h=30cm |

Peenrakindlustusel kasutada sidumata segu pos 6 0/31,5.

3.2.2 Raudteeülekäigukoht

Käesoleva töö käigus teostatud kergliiklejate loenduse andmete alusel võib eeldada, et keskmine ööpäevas raudteeülekäiku kasutajate arv võiks olla vahemikus 30 – 60 inimest ööpäevas. Tellijalt saadud info kohaselt on ülekäigukohta läbivate rongide arv 16 ning raudteeveeremi maksimaalne kiirus ülekäigukoha piirkonnas saab olema 140 km/h. Arvestades rongide maksimaalseks kiiruseks 140 km/h, on „Raudtee tehnokasutuseeskiri“ Lisa 4 tabel 2 alusel saab olema tegemist II kategooria raudteeülekäigukohaga.

Töö on esitatud eraldi lisana: Lisa-8_LU – Jalakäijate loenduse aruanne.

Raudteeülekäigukoha II kategooriast tulenevalt vajalikud ülekäigukoha foorsignalisatsiooni seadmed lahendatakse eraldi projektiga. Kuni vajalike seadmete paigaldamiseni on peale ehitustöid lubatud rongide suurim sõidukiirus 80 km/h. Sellisel juhul on ülekäigukoha kategooriaks III, mille korral foorsignalisatsiooni seadmed ei ole vajalikud. Käesoleva projektiga viiakse ülekäigukoht vastavausse „Raudtee tehnokasutuseeskiri“ lisa 4 sätestatud nõuetele - korrigeeritakse tõkete asukohti ning lisatakse passiivse raudteeülekäigukoha märgistus.

Jalgratta- ja jalgte üldised parameetrid:

- Telgede ristumismurk – 90°;
- Katte laius – 3,0 m;
- Mulde nõlvakalle – max 1:3;
- Tugipeenra laius – 0,5 m;
- Katte põikkalle – 2,0%.

Jalgratta- ja jalgte katendi konstruktsioon tüüp 2:

- | | |
|---|-------------|
| • Tihe kuum asfaltbetoon AC 8 surf 70/100 | h=5 cm |
| • Settekivimikillustikust alus Tm_240, fr 16/32 | h=20 cm |
| • Kruusliivast alus Tm_115 ($k \geq 0,5 \text{ m/ööp}$) | h=vajadusel |
| ○ Kokku: | h=25cm |

Peenrakindlustusel kasutada sidumata segu pos 6 0/31,5.

3.2.3 Liikluskorraldus

Vastavalt „Raudtee tehnokasutuseeskirja“ lisa 4 punkt 11 on raudteeülekäigukoha passivse märgistusena ette nähtud:

- kontrastriba, mis kantakse raudteepoolse tõkke joonele. Kontrastribaks on vähemalt 100 mm lai kollane joon, mis tähistab raudtee ohutsooni piiri;
- liiklusmärk „Raudteeülekäik“, mis paigaldatakse raudtee teljest vähemalt 3,1 meetri kaugusele;
- liiklusmärk 321 „Jalgrattaga sõidu keeld“, mis paigaldatakse raudtee teljest vähemalt 3,1 meetri kaugusele ja sellisele kõrgusele, et märk on liiklejale hästi nähtav;
- liiklusmärk 893, millel on kuvatud informatsioon, kuhu edastada teavitus raudteel juhtunud õnnetusest või rikkest
- taktiline hoiatus, milleks on jalaga kombatavad reljeefsed sillutisekivid või paigaldised. Need paigutatakse 50 cm enne tõkkeid.
- kohtkindlad tõkised. Kaugus tõkete vahel on ettenähtud 1,5 meetrit ja lähima tõkke kaugus raudtee teljest minimaalselt 3,1 meetrit.

Liiklusmärgid

Objektile on projekteeritud liiklusmärgid vastavalt standardile "Liiklusmärgid ja nende kasutamine", normdokumendile "Teetähistussüsteem ja selle rakendamise kord" ning „Raudtee tehnikasutuseeskirja“ lisale 4. Projekteeritud uute liiklusmärkide suurusgrupp on 0 ja I. Liiklusmärgidel kasutada I klassi valgustpeegeldavat kilet. Märkide paigalduskõrgus on 1,8 m. Riigiteele paigaldatavad märgid ja nende komponendid peavad olema CE-märgistatud vastavalt EVS-EN 12899-1, valmistatud vähemalt 1,8 mm paksustel alumiiniumalustel. Arvestades sahkamiskoormusega, kasutada tsingitud poste läbimõõduga 86 mm (seina paksusega 2 mm). Postide valikul tuleb tuulekoormused arvutada vastavalt EN 1991-1-4, tuulekoormusklass WL6, löökoormus lumekoristusest DSL2 ja koormuste varutegur PAF1 (EVS-EN 12899).

Liiklusmärkide asukohad on toodud asendiplaani joonisel.

Kohtkindlad teetõkised

Jalgteede ristumisel raudteega on ette nähtud enne ja pärast ületuskohta paigaldada kohtkindlad teetõkised jalgliiklejate otseliikumise vältimiseks raudteele. Tõkised paigaldatakse omavahel nihkesse, et muuta jalgliikleja otsest liikumistrajektoori. Tõkked peavad olema puna-valgevöödilised, et need oleksid selgelt nähtavad. Tõkiste paigaldamisel lähtuda „Raudteeülesõidu- ja ülekäigukoha ehitamise, korrashoiu ja kasutamise juhend“.

Kohtkindlate teetõkete täpsemad asukohad ja mõõtmed on nähtavad asendiplaani ja ristlõigete joonistel.

Ülekäigukohtade jalgratta- ja jalgte serve on ohutuse eesmärgil projekteeritud jalakäijapiire. Jalakäijapiire peab vastama standardi CEN/TR 16949:2016 „Teepiirdeüsteemid- jalakäijate ohutussüsteemid-jalakäijate piirdeed“ ja Transpordiameti juhend „Teepiirdeüsteemid“ nõuetele.

Minimaalsed nõuded vastavalt CEN/TR 16949:

- kõrgusklass (Hp) - B (1,1m);
- kogu konstruktsiooni koormustaluvus (Qhk) - C (1,0 kN/m)
- elementide vahekaugused (Void Ds)
 - rajatistel ja kui nõlva kõrgus on suurem kui 1 m ja kalle järsem kui 1:1.5, tohib detailide vahe olla kuni 150 mm (Ds =150);
 - laugematel nõlvustel kui 1=1,5, tohib detailide vahe olla kuni 300 mm (Ds=300).
- lumekoormus (Sn) - 2,5 kN/m²

3.3 Ohutuspiirdeaed ja väravad

3.3.1 Ohutuspiirdeaed

Ohutuspiirdeaed on projekteeritud mõlemale poole raudteed vahemikus km 270+622 kuni 271+437 raudteeülesõidukohani.

Projekteeritava piirdeaia kõrguseks on 2 m.

Piirdeaia postid peavad olema profiilpostid sellise ristlõikega, mis võimaldab aiavõrgu kinnitamiseks kasutada klambreid kogu posti pikkuse ulatuses. Soovitav on kasutada nn.

Tprofiiliga poste. Posti läbimõõt peab olema vähemalt 48 mm. Postid peavad olema tsingitud nii seest kui väljast ja värvitud rohelist värvi. Tsingikihi kogus sees ja väljas peab olema vähemalt 275 g/m². Kõik postid peavad olema varustatud niiskus-, vee-, külma- ja UV-kindlast plastikust korkidega. Postide samm mitte üle 3000 mm mõõdetuna postide tsentrist.

Postid peavad olema maapinda sisse betoneeritud sügavusele ca 500 – 700 mm, auk peab kogu sügavuses olema ühtlase läbimõõduga (soovitavalt puuritud). Külmakerke vältimiseks on kategooriliselt keelatud valada pealt laienevat vundamenti nn. seent, mis ulatub maapinnani, betooni tugevusklass peab olema minimaalselt C25/30 keskkonnaklassiga XC2. Aia sirglõikudel iga 25 m tagant peavad aiapostid mõlemas suunas olema tugevdatud kaldtugedega. Lisaks peavad kaldtoed olema algus ja nurgapostidel (mõlemas suunas). Kaldtugi kinnitatakse 2/3 posti kõrgusele maapinnast. Kaldtoe komplekti peab kuuluma vähemalt 38 mm läbimõõduga post, plastist otsik, polt, mutter, poldi ja mutri kaitsekork.

Aiavõrk peab olema keevisvõrk kõrgusega min 2000 mm ja võrgusilma läbimõõduga mitte rohkem kui 51 X 51 mm ning traadi läbimõõduga vähemalt 3,0 mm (pinnakatte pealt mõõdetuna). Võrk peab olema tsingitud ja kaetud rohelse kattega (värv või muu väliskeskkonda sobiv kate). Võrgu tõmbetugevus vertikaalsuunas peab olema vähemalt 700 N/mm² ja horisontaalsuunas vähemalt 400 N/mm². Võrk peab olema kinnitatud postide külge roostevaba traadist klambritega 3,5 mm vastavalt valmistaja juhendile. Piirdeaia metallkonstruktsioonid, mis asuvad pingestatud kontaktvõrguosadele lähemal kui 5 m, peavad olema maandatud.

3.3.2 Väravad

Väravad peavad olema valmistatud kuumtsingitud nelikanttorust vähemalt 60X40X3 mm ja paigaldatud sisse betoneeritud nelikantpostidega kuumtsingitud nelikanttorust vähemalt 80X80X4 mm. Väravate toruraami sisse peab olema paigaldatud tsingitud keevispaneelvõrk.

Kõik värava detailid peavad olema kaetud rohelse ilmastikukindla kattega. Kahe poolega autoväravad peavad olema varustatud raami all servas asuva tuuleriiviga, mis peab lahtises asendis ulatuma maapinna sisse vähemalt 5 cm ja olema fikseeritav suletud asendisse. Autovärava laius on 5 m ja kõrgus 2 m, mõõdud väravatele tuleb arvestada tugipostide siseservade vahelt. Kõik väravad on käsitsi avatavad ja peavad olema varustatud tabalukuga, ette näha peavõtme lukustus.

3.4 Elektri- ja sidevarustuse välisvõrk

Elektri- ja sidevarustuse välisvõrguosa on kajastatud projektiosas: Eriosa-2_EL – Elektri- ja sidevarustuse välisvõrgu osa.

3.5 Sademevee kanalisatsioon ja drenaaž

3.5.1 Projekteeritud дренаaz

Käesoleva projektiga on ette nähtud rajada pinnasest liigse vee ära juhtimiseks raudteega paralleelne uus дренаazisüsteem. Projektis käsitletavas lõigus on olemasolev raudtee дренаazitorustik, mis on raudtee ümber projekteerimise tõttu ette nähtud likvideerida asendiplaanil näidatud mahus. Olemasolev дренаaz, mille paiknemine on raudtee uue muldkeha suhtes sobiv, jääb alles.

Alates piketist 270+720 rekonstrueeritav De315 mm дренаazitorustik pikendatakse kraavini, mis ristub raudteega piketil 271+332. Antud kraavi on juhitud kõigi kolme rekonstrueeritava дренаazisüsteemi väljavoolud. Piketil 270+720 tuleb esmalt määrata olemasoleva дренаazisüsteemi kõrguslik info kaevus DK-1, mis on ette nähtud välja vahetada, ja kontrollida projekti kõrguslikku sobivust looduses.

Dreenitorud on täisringaugustusega torud PP SN8 De250 mm ja De315 mm.

3.5.2 Torustikud ja kaevud

Drenaazi toruna kasutada täisringaugustusega PP dreenitoru De250 mm ja De315 mm, mille rõngasjäikuseks on SN8. Torud vastavuses standardiga SFS3520.

Drenaazikaevudeks kasutada PE plastkaeve malmist luugiga 40T diameetriga D400/315 ja D560/500. Kaevud on setteosaga 20 cm. Drenaazisüsteemi kaevud vastavad standardile SFS3468 või EVS-EN 13598-2. Kaev peab olema varustatud kõikide tihenditega ja malmist kaantega. Kaevuluugid peavad vastama standardile EN124.

Plastmassist vaatluskaevu kaane suurus valitakse vastavalt kaevu läbimõõdule. Vaatluskaevude kaaned paigaldatakse katte pinnaga ühele kõrgusele. Kaaned paigaldatakse kattepinna samasuguse kaldega.

Plastmasskaevudena kasutatakse teleskoopilisi tehases valmistatud kaevusid. Teleskooposa pikkus on 800 mm ja tõusutorust väljaulatuva teleskooposa pikkus ei tohi olla üle 500 mm. Ennekõike kasutatakse kaevuelemente, kus torude ühenduskohad on juba tehases valmis tehtud. Kui plastmasskaevu on vaja teha toruühendus kohapeal (objektis), kasutatakse sadulühendust. Kaevude veetihedust kontrollitakse üldiselt visuaalsel vaatlusel.

Drenaazitorustik ehitatakse vastavalt projektile, kasutades uusi, kvaliteetseid torude ja kaevude osi ning liidestartvikuid. Kaevu ja kanalisatsioonitorude ühendamisel kasutatakse samasugust ühendusviisi nagu torude omavahelisel ühendamisel. Torustik paigaldatakse vastavalt RIL 77-2013 Pinnasesse ja vette paigaldatavad plasttorud paigaldusjuhend nõuetele.

Torude paigaldamisel arvestada tootja firma poolseid etteantud nõudeid ja tehnilisi tingimusi.

3.5.3 Drenaazitorustiku paigaldus ja kaeviku täide

Torude paigaldusel peab kaevikud toetama nii, et vajalik tööohutus ja heakord oleks tagatud. Torustik tuleb rajada kuivale pinnasele. Torustik paigaldatakse hästi tihendatud alusele, mille konstruktsioon on järgmine.

Drenaažitoru ümber on geotekstiiliga ümbritsetud killustikpadi, mis koosneb drenivast kihist ja tasanduskihist. Kaeviku põhja on ette nähtud tasanduskiht paksusega vähemalt 100 mm. Tasanduskiht tehakse killustikust fraktsiooniga 16/32, tihedusastmega 90%. Torustiku paigaldamisel peab kontrollima, et torud ja ühendusosad ei saaks vigastatud. Plastikust torudel on lubatud transpordi või paigalduse käigus tekkivaid vigastusi kuni 1/10 toru seinapaksusest. Torud asetatakse kaeviku tasanduskihile nii, et toru toetuks pinnasele ühtlaselt terves pikkuses. Peale toru kaevikusse paigaldamist lisatakse dreniv kiht. Drenivaks materjaliks on killustik fraktsiooniga 32/64. Ümber tasanduskihi ja dreniva kihi on ette nähtud paigaldada II klassi geotekstiil, et eraldada dreniv osa mitte drenivast.

Sõidutee konstruktsioonid paigaldatakse vastavalt teede projekteerimise standarditele. Toru pealispinnast üks meeter ülespoole ei tohi pinnas sisaldada tahkeid osasid läbimõõduga üle 300 mm. Liikluseks mõeldud aladel ei tohi kaeviku tagasitäitena kasutada kaevikust välja kaevatud pinnast. Kaeviku tagasitäite materjal peab olema nõuetekohaselt tihendatav.

Kõik ehitustööd teostada vastavalt kehtivatele eeskirjadele ja nõuetele. Ehitaja koostab eraldi tööde korraldamise projekti, kus on ära näidatud kõik torustike ühendamiseks vajalikud tarvikud.

Kaeviku ristumisel olemasolevate kommunikatsioonidega tuleb lähtuda nende valdajate ettekirjutustest ja kehtivatest normidest.

Kaevikud tuleb kaevata sellise sügavusega, et oleks võimalik ehitada ka ettenähtud torustike alused.

Kaevu ja kanalisatsioonitorude ühendamisel kasutatakse samasugust ühendusviisi nagu kanalisatsioonitorude omavahelisel ühendamisel.

Torude paigaldamisel arvestada tootja firma poolseid etteantud nõudeid ja tehnilisi tingimusi.

3.5.4 Tehnovõrgud

Projektiga vaadeldavas piirkonnas ristub raudtee piketil 271+171 OÜ Järve Biopuhastus veetorustikuga De180 mm. OÜ Järve Biopuhastusele on antud veetoru kummalgi pool raudteed paiknevale kahele olemasolevale veekaevule tagatud ligipääsu võimalus, lähtuvalt väljastatud tehnilistest tingimustest. Olemasolev tuletõrjehüdrant jääb projekteeritud raudtee piirdeaiast väljapoole.

Kaevetööde teostamiseks tehnovõrkude kaitsevööndis tuleb sellest eelnevalt teavitada tehnorajatise valdajat ning vajadusel võtta temalt selleks täiendav tööloa. Vajadusel tuleb koostöös kommunikatsioonivaldajaga täiendavalt märkida välja kõik töösooni jäävad maa-alused kommunikatsioonid. Töid kaablikaitsetsoonis tuleb teha käsitsi või väike-mehhanismidega. Mehhanismide kasutamisel (nt tihendamisel) kaablite või torutrasside (kanalite) kohal tuleb arvestada, et trass oleks eelnevalt kaetud vähemalt 25 cm paksuse pinnase kihiga, kui pole teisiti määratud trassi valdaja poolt.

3.6 Raudtee truubid

Raudtee truubi projekt on esitatud projektiosas: Eriosa-3_TS – Rajatiste osa.

3.7 Geodeetilised punktid

Kogu projekti hõlmava ala ulatuses puuduvad riikliku tähtsusega geodeetilised punktid.

4 TÖÖDE TEOSTAMINE

Üldist

Projektiga määratud ehituseks vajalike tööde mahud on esitatud töomahuloendites, mille koostamise aluseks on Transpordiameti poolt välja töötatud „Teetööde tehnilised kirjeldused”. Ehitustehnoloogia ja kvaliteet peab vastama Teetööde tehnilistele kirjeldustele ja asjakohastele normidele ning juhenditele, mis on jõus ehitusperioodil. Töövõtja peab iga üksiku Teetööde tehniliste kirjelduste spetsifikatsiooni kohase töö teostamisel arvestama kõikide tööoperatsioonide ja kulutustega, mis on kirjeldatud vastavas spetsifikatsioonis.

Teetöödel juhinduda Majandus- ja taristuministri määruse „Liikluskorralduse nõuded teetöödel” ajakohase versiooni nõuetest.

Ehitustöödel peab ehitaja jälgima ja täitma kõiki nõudeid, mis on esitatud Vabariigi Valitsuse 8. detsembri 1999.a. määruses nr. 377 „Töötervishoiu ja tööohutuse nõuded ehituses”. Ehitustööde teostaja peab tagama ehitustööde teostamise, ehitusplatsi kontrolli ja töötervishoiu ning tööohutuse nõuded vastavalt eelmainitud määrusele nr. 377. Ehitustööde teostajal peavad olema olema määruses nõutud dokumendid.

Ehitaja peab ehitustööde alustamisest teatama Tööinspektsiooni kohalikule asutusele vähemalt 3 päeva enne töödega alustamist. Ehitustööde ajal ei tohi ehitusel viibida kõrvalisi isikuid ja ehitustööd ei tohi ohustada ehituse mõjupiirkonnas viibijaid.

Ehitaja peab tagama, et ehitusfirma ja ehitusega seotud töötajad oleksid kindlustatud. Töötajad peavad olema instrueeritud tööohutusalaselt ja olema varustatud töötamiseks vajalike kaitsevahenditega.

Tehnovõrkude ümbertõstmisel tuleb edastada tehnovõrkude valdajatele teostusjoonised, sealhulgas reserv- ja kaitsetorude teostusjoonised.

Enne ehitustööde algust on töövõtja kohustatud teavitama ja vajadusel kohale kutsuma kõikide kommunikatsioonide valdajad. Samuti on töövõtja kohustatud enne tööde algust teavitama kõiki teisi asjast huvitatud osapooli, keda käesolev projekt puudutab (nt. maaomanikud, tööde teostamisel nendele kuuluval maaüksusel või sellega vahetult piirneval alal).

Enne ehitustööde algust tuleb looduses kindlustada kõik olemasolevad piirimärgid. Üldiselt tuleb ehitustööde käigus tagada kõikide olemasolevate piirimärkide säilimine. Juhul kui see osutub võimatuks tuleb sellest teavitada piirinaabritest maaomanikke ja pärast tööde lõpetamist taastada kõik tööde käigus hävinud piirimärgid. Piirinaabreid tuleb teavitada ka kõikidest töödest, mis viiakse läbi nende maal või kui ehitustegevus puudutab otseselt piirinaabri huve (nt. mahasõitude ehitus, piirirajatistega seotud tööd jne). Omanikke tuleb teavitada ka likvideerimistöödest (nt. aiad, hekk, puud jmt.) ning nende poolse soovi korral võimaldada neil need endal teostada.

Ehitaja peab tagama kõigi kooskõlastustes esitatud nõuete ja tingimuste täitmise vastavalt projektlahendusele. Maaomanike negatiivsete või tingimuslike kooskõlastuste menetlemise määratleb ja teostab Tellija, lähtudes kooskõlastustes toodud võimalike eritingimuste (s.h. eitava kooskõlastuse) seaduslikkusest ja põhjendatusest.

Tellija, ehitaja, projekteerija ja omanikujäreelvalve teatavad omal algatusel **viivitamatult** avastatud vigadest, puudustest ja riskiteguritest projektdokumentatsioonis ning nendest abinõudest, millega saab tööd edendada ja paremate tulemuste saavutamist soodustada. Ehitaja

peab teavitama projekteerijat kõigist projektis leitud ebaselgustest ning võimalikest vasturääkivustest enne, kui ta võtab vastu konkreetse teostamise otsuse.

Kõik kooskõlastamata omaalgatuslikud projekti muudatused või projektlahenduste **eiramised on keelatud**. Eelpooltoodu eiramisel on töövõtja (ehitaja) kohustatud kõik hilisemad projektlahenduste eiramistest tulenevad parandused, vajalikud lisa- või taastustööd teostama oma kuludega.

Keskkonnakaitse aspektid ja tööohutus

Ehitusperioodil vastutab töövõtja ka keskkonnakaitse (oma ehitustegevuse ja muu sellest tuleneva piires) eest ehitusobjektil ja selle kõrval oleval alal vastavalt Eesti Vabariigis kehtivatele seadustele ja nõuetele ning Tellija poolsetele juhistele.

Vähendamaks ehituse sotsiaalseid mõjusid peavad kasutatavate mehhanismide summutid olema korras. Kuivaperioodil peab ette nägema tolmutõrjeks veega kastmise. Ehitustööde käigus ei tohi kahjustada ümbritsevat keskkonda. Kõik ehitustööd tuleb teostada järgides kehtestatud keskkonnakaitse nõudeid. Ehitusel tekkivad jäätmed käideldakse vastavalt kehtivale korrale. Täitematerjalide, mulla ja pinnase ladustamiskohad kooskõlastatakse vallavalitsusega. Jäätmete ladustamiseks väljaspool nende tekkekoha kinnistut on vajalik vastav keskkonnakaitsele.

Kõlbmatu pinnas jm. taaskasutamiseks kõlbmatu ehituspraht tuleb vedada prügimäele, ja nimetatud jäätmed tuleb edasiseks käitlemiseks üle anda vastavat keskkonnakaitsele omavale jäätmekäitlejale. Täpsemad võimalused ja veokohad täpsustada kohaliku omavalitsusega enne ehitustööde algust. Kasutuskõlblike lammutussaadustega käia ümber vastavalt Tellija tingimustele, ülejääk utiliseerida vastavalt jäätmeseadusele.

Raudteelõigu ehituse ajal ei tohi toimuda keskkonnaseisundi tarbetut halvendamist. Kõik raudtee ehitusega seotud tööd toimuvad raudteemaal. Pärast ehitustööde lõppu kogu territoorium heakorrastatakse. Tööperioodi jooksul tuleb järgida TKE Lisas 3 „Ehitusgabariidi rakendamise juhend“ kehtestatud nõudeid. Kõik kapitaalremondiga seotud tööd raudtee gabariidis teostatakse „akna“ ajal. Tekkinud ehitusjäätmed taaskasutatakse või antakse käitlemiseks üle vastavat jäätmekäitleja registreering omavale jäätmekäitlusettevõttele. Ehitustöödel peab ehitaja jälgima ja täitma kõiki nõudeid, mis on esitatud Vabariigi Valitsuse 8. detsembri 1999.a. määruses nr 377 „Töötervishoiu ja tööohutuse nõuded ehituses“. Ehitustööde ajal ei tohi töötsoonis viibida kõrvalisi isikuid ja ehitustööd ei tohi ohustada ehituse mõjupiirkonnas viibijaid.

Ehitusperioodil vastutab töövõtja ka keskkonnakaitse (oma ehitustegevuse ja muu sellest tuleneva piires) eest ehitusobjektil ja selle kõrval oleval alal vastavalt Eesti Vabariigis kehtivatele seadustele ja nõuetele ning Tellija poolsetele juhistele.

Ehitustööde käigus ei tohi kahjustada ümbritsevat keskkonda. Kõik ehitustööd tuleb teostada järgides kehtestatud keskkonnakaitse nõudeid.

Ehitusel tekkivad jäätmed käideldakse vastavalt kehtivale korrale. Täitematerjalide, mulla ja pinnase ladustamiskohad kooskõlastatakse kohaliku omavalitsusega.

Ehitusaegne liikluskorraldus

Ajutiste ehitusaegsete ümbersõitude ja liikluskorralduse skeemid ning joonised ehitusobjektil korraldab töövõtja vastavalt tema poolt valitud ja teostavate tööde etappidele.

Töövõtja peab koostama ehitusaegse liikluskorralduse skeemi ning kooskõlastama selle tee valdajaga ja tiheasustusalal kohaliku omavalitsusega. Tööde tsoon tuleb tähistada töövõtja poolt vastavalt juhendile, liikluskorraldus peab vastama Majandus- ja kommunikatsiooniministri 13.07.2018.a. määrusele nr.43 "Nõuded ajutisele liikluskorraldusele" ning olema kooskõlastatud enne tööde algust tee valdajaga ja tiheasustusalal kohaliku omavalitsusega.

Ehitustööde ajal tuleb tagada jalakäijate ja liiklusvahendite pidev juurdepääs teeäärsetele maavaldustele. Ehitusaegsete ajutiste liikluskorralduslahenduste koostamisel tuleb tagada ka erivedude teostamise võimalikkus.

Ettevalmistustööd

Enne põhiliste ehitustööde algust tuleb digitaalselt maha märkida raudtee telg. Piketaaz tuleb säilitada garantii aja lõpuni või tellija korralduseni. Lisaks teljele tuleb digitaalselt välja märkida kõik iseloomulikud projektsed tee-elementid (nt. äärekiivid, valgustus jne). Väljamärgitud punktid tuleks looduses kindlustada ning vastavalt vajadusele ka taastada või uuesti välja märkida.

Vajadusel, kaevetööde teostamiseks tehnovõrkude kaitsevööndis, teavitada sellest eelnevalt trassi valdajaid ning vajadusel võtta temalt selleks täiendav tööde luba ja märkida välja töötsooni jäävad maa-alused kommunikatsioonid. Paigaldada vajalikud kaitse-/reservtorud või teostada muud vajalikud ette nähtud kaitsemeetmed.

Raudtee ja teede trassi planeerimisel peab tasandama mulde alla jäävad lohud, kännuaugud ja vanad kraavid, täitma need pinnasega ning tihendama.

Kõik tööde korrektseks teostamiseks vajalikud ajutised laoplatsid kuuluvad lahutamatu osana iga konkreetse tööetapi juurde. Ajutiste laoplatside asukohad on töövõtja kohustatud ise enne tööde algust leidma ning vajadusel sõlmima nende kasutamiseks vajalikud kokkulepped. Vajadusel tuleb ajutiste laoplatside asukohad täpsustada ja/või kooskõlastada täiendavalt Tellijaga enne ehitustööde algust.

Raudtee ümber tuleb kehtestada kaitsevöönd. Raudtee kaitsevööndi ulatus vastavalt kehtivale ehitusseadustikule on 30 m rööpme telgjoonest.

Ohutuse tagamiseks (nähtavuse tagamiseks) tuleb raadata trassiga piirneval alal kasvavad ja nähtavust halvendavad puud-põõsad vähemalt 15 meetri ulatuses äärmisest rööpast, et tagada vajalik nähtavuskoridor, vajadusel teostatakse raadamine kogu raudteemaa-ala ulatuses. Kuna projekteeritud on ülesõidukohad reguleeritud, siis lisa raiet nähtavuse tagamiseks ei pea teostama.

Raudtee muldkeha ja veeviimarite ehitamine

Kogu raudtee maa-ala AS Eesti Raudtee kinnistu piires tuleb raadata vähemalt 15 meetrit raudtee teljest, sealhulgas raiuda puud, lõigata võsa ning juurida kännud, vajadusel teostatakse raadamine kogu raudteemaa-ala ulatuses joonistel näidatud piirides. Kõik raudtee muldkeha rajamisega seotud tööd on ette nähtud raudteemaa piires. Töötsooni sattuvate kaablite täpne asukoht ja sügavus määrata šurfimise teel kaablite haldaja juuresolekul. Tööde teostamisel tagada kaablite ning seadmete säilivus.

Kasvupinnas tuleb eemaldada. Muldkeha alusmaterjaliks sobimatud pinnased (muld ja turvas) lõigatakse välja, mullatööde käigus väljakaevatavat liigset ja muldkehasse mitesobivat materjali mitte ladustada raudteemaale.

Muldkeha tihendamise käigus tuleb saavutada selle pealispinnal elastsusmoodul vähemalt 120 MPa.

Kontaktvõrgu postide ja teefooride piirkonnas tuleb vajadusel muldkeha laiendada selliselt, et tagatud oleks vundamentide püsivus ja vastavus nõuetele. Muldkeha laiendused nendes kohtades lahendatakse vajadusel kontaktvõrgu ja liiklusjuhtimise projektides.

Massivahetusel nõrga kandevõimega pinnasekihid (turvas, muda) kaevatakse välja kuni piisava kandevõimega kihini ja asendatakse parema kandevõimega pinnasega. Meetodi kasutust piiravad valdavalt kaevisse püsivusega seotud tegurid.

Tööde käigus välja kaevatavat liigset pinnast muldkehasse mitesobivat materjali on ettenähtud kasutada täitena raudteemaal. Samuti võib antud materjali vajalikes kohtades täitepinnasena raudtee maa-ala tasandamiseks, profileerimiseks ning heakorrastamiseks. Mullatööde lõppedes peab maa-ala olema planeeritud ja heakorrastatud.

Raudtee pealishitise, sh pikkrööbastee ehitamisel ja keevitamisel tuleb lähtuda AS Eesti Raudtee tegevuseeskirjast ja selle lisadest.

Olemasolevad kraavid tuleb projektis ettenähtud ulatuses puhastada ja profileerida.

Haljastus

Joonistel esitatud haljastatava ala suurus on tinglik. Ehitustööde käigus võib haljastatav ala suureneeda või väheneda, mis sõltub ehitustegevuse käigus kannatada saanud maa-ala suurusest. Kogu ehitustegevusega kannatada saanud haljastus on ettenähtud taastada vastavalt enne ehitustööde algust olevale olukorrale. Haljastuse rajamisel vastu hoonete seinu, tuleb see rajada kaldega hoonest eemale

Kasutamise- ja hooldamisjuhend

Raudtee ja teede kasutamise- ja hooldamisjuhend sõltub raudtee valdaja ja hooldetegija omavahelise kokkuleppe tingimustest. Raudtee hooldamisel tuleb lähtuda EVR tegevuseeskirjast ja selle lisadest, teede hoolde aluseks on „Tee seisundinõuded“ (MTM 14.07.2015.a määrus nr 92). Spetsiaalsed erinõuded puuduvad. Projektlahenduse realiseerimisel ei ole ette näha täiendavad hooldekulusid.

Jäätmekäitlus

Töövõtja vastutab tööde teostamise ajal keskkonnakaitse ees ehitusplatsil ja selle kõrval oleval alal vastavalt Eesti Vabariigi kehtivatele seadustele ja nõuetele.

Pärast ehitustööde lõppu ja enne tööde üleandmist tuleb ajutised kaitsepiirid eemaldada ja nende sees olev ala puhastada ja tasandada ning ehitusjäljed kaotada.

Töövõtja peab korraldama kõigi objektilt leitavate ohtlike ehitusjätmete ja muude ehitusobjektilt leitavate jätmete äraveo ja selle toimetamise jäätmekäitlusesse.

5 PÕHILISED EHITUSLIKUD TÖÖDE MAHUD

Esitatud tööde mahud on mõõdetud joonistelt ehitustarindi geomeetrilistest mõõtmetest lähtuvalt. Kõik mahud tuleb tööde käigus täpsustada. Olemasolevate kommunikatsioonide paiknemise erinevused tegelikest asukohtadest võivad ettenägematute tööde mahte suurendada.

Märkused:

- Kõik esitatud mahud on geomeetrilised;
- Mahtude arvutamisel ei ole arvestatud pinnaste ning materjalide tihendusteguriga, kadude teguriga ja tegeliku mahumassiga;
- Nimekirjas olevad lõplikud töömahud selguvad kohapeal Töövõtja ja Tellija esindaja kokkuleppel;
- Kõik lammutus- ja demontaažitööde mahud tuleb arvestada koos lammutatavate materjalide äraveo ja utiliseerimisega
- Teised siin peatükis nimetamata tööde määrad peavad olema kooskõlas töö kirjelduse vastavate osade tingimustega.

Mahtude tabel käesolevas projektis on antud tingimuslik, lähtudes võimalikest mahtudest ja on mõeldud eeskätt kasutamiseks töövõtu hanke korraldamisel, et tagada pakkujate võrdne kohtlemine ja tagada pakkumuste võrreldavus. Vastuoluliste või ebaselgete andmete ilmnemisel projektis ja töömahtude tabelis on vajalik teha täpsustavaid järelepärimisi enne ehitushankel pakkumuse esitamist. Hilisemad pretensioonid ei vabasta Töövõtjat tema kohustustest Tellija ees ega võimalda lisaraha taotlemist. Pakkumus peab sisaldama Töövõtja riske koos kõikide sisalduvate tööde mahtudega mis on vajalikud töö nõuetekohaseks ja tähtajaliseks teostamiseks.

Käesolev projekt on koostatud järgnevatel eeldustel:

- Tööde mahtude tabelis esitatud mahud on arvestuslikud ning neid ei saa vaadelda kui tegelikke ning korrektseid, st tegelikud tööde mahud selguvad töö käigus ning lepitakse kokku Töövõtja ning Tellija vahel lähtuvalt tegelikult teostatud töödest;
- Tööde mahtude tabelis toodud ühikhindades ja maksumustes peavad sisalduma kõigi tingimuste, kohustuste ja vastutuste täitmisega seotud kulud, lepingu dokumentides kirjeldatud töö teostamise ja katsetustega seotud kulud, kõik lisakulud, maksud (välja arvatud käibemaks). Pakkuja esitatud pakkumuse maksumuse tabelis sisalduvad ühikhinnad peavad sisaldama mistahes kulutusi, mida on võimalik vastava ühikhinna objektiks oleva töö või tegevusega seostada.
- Pakkuja esitatavas Pakkumuse maksumuse tabelis nimetamata mistahes tööde ja kulude hinnad peavad sisalduma loendis nimetatud tööde hindades, s.t. Töövõtjal ei ole õigust taotleda makset töö eest, mida ei ole nimetatud Töömahtude loendis.
- Pakkumuse maksumuse tabelis toodud hindades ja määrades peavad sisalduma ka kõikide ajutises kasutuses olevate materjalidega (ajutiste materjalidega) seotud kulud ning ehitusjäätmete utiliseerimisega (sh hävitamisega) seotud kulud.

- Töövõtja peab arvestama kõigi kulutustega, mis võivad tekkida seoses töö teostamise ajakava täitmisega. Neid kulutusi käsitletakse, kui mistahes ühikhinnaga seonduvaid kulutusi ja ühikhindades sisalduvaid kulusid.