

Jõgeva maakond, Jõgeva vald, Pikkjärve küla
Tapa-Kaarepere raudtee km 394+269,9

AUSI RAUDTEEALUSE LÄBIPÄÄSU EHITUSPROJEKT

Tööprojekt

Seletuskiri

Tellija:

INF Infra OÜ

Liivalaia 9, 10118 Tallinn
reg nr 16421809
kontakt: Peter Kaine
tel +372 527 4816
e-post: peter.kaine@inf.ee

Projekteerija:

Markelin Project OÜ

Põdra tn 4, Saku alevik,
Saku vald, Harjumaa 75501
Reg nr 14680783
tel +372 552 8845
e-post: martti@markelin.ee

Insener:

Martti Kelindeman
(kutsetunnistuse nr 176380)

Tallinn 2024



SISUKORD

SISUKORD.....	2
1 ÜLDOSA	4
1.1 Projekti koostamise eesmärk ja alused	4
1.2 Projekti lähteandmed ja uuringud	4
1.3 Seotud ehitusprojektid	4
1.4 Projekti aluseks olevad juhendmaterjalid	4
1.5 Osapoolte andmed	6
1.6 Kasutatud tarkvarad	7
2 OLEMASOLEVA OLUKORRA KIRJELDUS	8
2.1 Olev situatsioon	8
2.2 Geodeetilised uuringud	9
2.3 Geotehnilised pinnaseuuringud	9
2.4 Planeeringud	10
3 PROJEKTLAHENDUS.....	11
3.1 Üldandmed	11
3.1.1 Kavandatud tööd ja tehnilised andmed	11
3.1.2 Konstruktsiooni perspektiivne laiendamine	12
3.1.3 Töömahtude piirid	12
3.2 Plaani- ja vertikaallahendus	12
3.2.1 Raudtee geomeetria	12
3.2.2 Teede geomeetria	12
3.2.3 Läbipääsu geomeetria	13
3.3 Muldkeha	13
3.4 Konstruktsioonid	13
3.4.1 Koormused	13
3.4.2 Alusehitus	14
3.4.3 Pealisehitus	14
3.4.4 Hüdrolatsioon	15
3.4.5 Tugiosad ja deformatsioonivuuk	15
3.4.6 Piirded	15
3.4.7 Pealesõiduplaadid	15
3.4.8 Trepid	15
3.5 Katend	15
3.6 Tee-ehitusmaterjalid	16
3.7 Vete ärajuhtimine	16



3.8	Liikluskorraldus.....	16
3.9	Tehnovõrgud	16
3.10	Keskkonnakaitse	17
3.11	Maastikukujundus	17
3.12	Materjalide kvaliteedinõuded	18
4	TÖÖDE TEOSTAMINE.....	21
4.1	Üldosa.....	21
4.2	Tehnoloogia.....	21
4.2.1	Ettevalmistustööd:	22
4.2.2	Ehitustööd:	22
4.2.3	Ehitusaegne liikluskorraldus.....	23
5	HOOLDUS- JA KASUTUSJUHEND	24
5.1	Üldist	24
5.2	Hooldamine	24
5.3	Ülevaatused.....	24



1 ÜLDOSA

1.1 Projekti koostamise eesmärk ja alused

Projekti eesmärk on lahendada Tapa-Kaarepere raudteelõigu kilomeetril 394+269,9 kergliiklejate ohutu ristumine raudteega.

Projekt on koostatud vastavalt INF Infra OÜ tellimusele, Eesti Raudtee AS poolt väljastatud tehnilisele kirjeldusele, TTJA poolt väljastatud projekteerimistingimustele ning tehnovõrkude valdajate tehnilistele tingimustele.

Projektiga on ette nähtud koostada tööprojektile vastav kirjalik dokumentatsioon ning koostada joonised.

1.2 Projekti lähteandmed ja uuringud

Lähteandmed:

- Projekteerimistingimused nr 2311802/02699
- HD Lisa 1 – Tehniline kirjeldus (AS Eesti Raudtee lähteülesanne)
- Töökoosolekute protokollid
- Tehnilised tingimused (Telia Eesti AS ja Elektrilevi OÜ)

Uuringud:

- Geodeetiline alusplaan (Raxoest OÜ töö nr nr 24002-3, 01.-02.2024. a)
- Geotehniline pinnaseuuring (Pinnaseuuringud OÜ töö nr 2024-01-13, koostatud 2024. a)

1.3 Seotud ehitusprojektid

- AS Eesti Raudtee põhiprojekt nr 34-2023 „Kaarepere-Tabivere km 394,300-402,083 raudteelõigu õgvendamine (D6)“

1.4 Projekti aluseks olevad juhendmaterjalid

Projekti koostamisel on aluseks võetud järgmised standardid:

Üldised standardid:

- EVS 932:2017 Ehitusprojekt;

Konstruksioonid:



- EVS-EN 1990:2002+NA:2002 Eurokoodeks: Ehituskonstruksioonide projekteerimise alused.
- EVS-EN 1990:2002/A1:2006 Eurokoodeks: Ehituskonstruksioonide projekteerimise alused. Muudatus A1. Lisa A2: Rakendamine sildade puhul.
- EVS-EN 1991-1-1:2002+NA:2002 Eurokoodeks 1: Ehituskonstruksioonide koormused Osa 1-1: Üldkoormused. Mahukaalud, omakaalud, hoonete kasuskoormused.
- EVS-EN 1991-1-5:2004+NA2007 Ehituskonstruksioonide koormused. Osa 1-5: Üldkoormused. Temperatuurikoormus.
- EVS-EN 1991-1-7:2006+NA:2009+A1:2014 Eurokoodeks 1: Ehituskonstruksioonide koormused Osa 1-7: Üldkoormused. Erakorralised koormused.
- EVS-EN 1991-2:2004+NA:2007 Eurokoodeks 1: Ehituskonstruksioonide koormused Osa 2: Sildade liikluskoormused.
- EVS-EN 1992-1-1:2007 Betoonkonstruksioonide projekteerimine. Osa 1-1:Üldreeglid ja reeglid hoonetele.
- EVS-EN 1992-1-2:2005 Betoonkonstruksioonide projekteerimine. Osa 2: Betoonsillad. Arvutus- ja konstrueerimisreeglid.
- EVS-EN 1997-1:2005+A1:2013+NA:2014 Eurokoodeks 7: Geotehniline projekteerimine. Osa 1: Üldeeskirjad.

Teed:

- EVS 613:2023 Liiklusmärgid ja nende kasutamine;
- EVS 901-20:2013 Katsemeetodid. Osa 20: Filtratsioonimooduli määramine.;
- EVS-EN 13285:2010 Sidumata segud. Spetsifikatsioon;
- EVS-EN 13242:2006 + A1:2008 Ehitustöödel ja tee-ehituses kasutatavad sidumata ja hüdrauliselt seotud täitematerjalid.;

Projekti koostamisel on aluseks võetud järgmised õigusaktid:

- 1) Ehitusseadustik;
- 2) Raudteeseadustik RT I, 30.03.2021, 8
- 3) Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv (EL) 2016/797
- 4) Euroopa Komisjoni määrus (EL) nr 1299/2014 – INF KTK (inglise keeles INF TSI)
- 5) Majandus- ja taristuministri 09.11.2020 määrus nr 71 „Raudtee tehnokasutuseeskiri“
- 6) Komisjoni määrus (EL) nr 1300/2014 - PRM KTK (inglise keeles PRM TSI); määrus „Tava- ja kiirraudteesüsteemi koostalitluse tehniliste kirjelduste kohaldamise kord“
- 7) Tee projekteerimise normid (MTM 05.08.2015.a. määrus nr 106);
- 8) Tee ehitusprojektile esitatavad nõuded (MTM 09.01.2020.a. määrus nr 2);



- 9) Tee ehitusmaterjalidele ja -toodetele esitatavad nõuded ja nende nõuetele vastavuse tõendamise kord (MTM 22.09.2014.a. määrus nr 74, muudetud MTM 05.02.2019.a. määrusega nr 12);
- 10) Tee ehitamise kvaliteedi nõuded (MTM 03.08.2015.a. määrus nr 101, muudetud MTM 16.11.2020.a. määrusega nr 72);
- 11) Teetööde tehnilised kirjeldused, (2016-016, MA peadirektori 18.02.2019.a. käskkiri nr 1-2/19/096);
- 12) Ehitamise dokumenteerimisele, ehitusdokumentide säilitamisele ja üleandmisele esitatavad nõuded ning hooldusjuhendile, selle hoidmisele ja esitamisele esitatavad nõuded (MTM 14.02.2020 a. määrus nr 3, muudetud MTM 22.06.2023.a. määrusega nr 36);
- 13) Muldkeha ja drenkihi projekteerimise, ehitamise ja remondi juhis (MA peadirektori 05.01.2016.a. käskkiri nr 0001);
- 14) Topo-geodeetilisele uuringule ja teostusmöödistamisele esitatavad nõuded. (MTM 14.04.2016.a. määrus nr 34);
- 15) Täiendavad nõuded topo-geodeetilistele uurimistöödele teede projekteerimisel (MA peadirektori 13.05.2008.a. käskkiri nr 102);

Projekti koosseisus antud töomahuloendi koostamise aluseks on Transpordiameti poolt väljatöötatud "Teetööde tehnilised kirjeldused".

Teetööde tehnilise kirjelduste infosüsteem asub Transpordiameti kodulehel aadressil:
<https://transpordiamet.ee/riigiteede-juhendid#teetoode-tehnilised->

1.5 Osapoolte andmed

Hankija: AS Eesti Raudtee

Telliskivi 60/2, Tallinn 15073, Eesti

Registrikood: 11575838

Rene Pruunsild

Tel +372 5199 2771

e-post: rene.pruunsild@evr.ee

Ehitustööde peatöövõtja, käesoleva projekti tellija: INF Infra OÜ

Liivalaia 9, 10118 Tallinn

Registrikood: 16421809

Peter Kaine

Tel +372 527 4816

e-post: peter.kaine@inf.ee

Projekteerija (alltöövõtja): Markelin Project OÜ

Põdra tn 4, Saku alevik, Saku vald 75501, Harjumaa, Eesti

Registrikood: 14680783

Martti Kelindeman

Tel +372 552 8845

e-post: martti@markelin.ee

1.6 Kasutatud tarkvarad

Projekti teostamisel on kasutatud järgmisi arvutiprogramme:

- Joonestusprogramm AutoCad Civil 3D 2024
- Konstruktsiooniarvutuste programm Robot Structural Analysis 2024
- Geotehniline arvutusprogramm GEO5 Spread footing
- Tekstitöötlusprogramm Microsoft Word
- Tekstitöötlusprogramm Microsoft Excel



2 OLEMASOLEVA OLUKORRA KIRJELDUS

2.1 Olev situatsioon

Projekteeritud läbipääs asub Jõgeva maakonnas, Jõgeva vallas, Pikkjärve külas, katastri aadressiga Tapa-Tartu 392,5-395,3 km // Uus-Pikkjärve (kinnistu tunnusega 57801:001:0311). Täna on projekteeritava rajatise asukohas raudtee ülekäik raudtee kilomeetril 394+269,74. Ülekäik on raudbetoonist plaatidega, ligikaudu 2 m kaugusel plaatidest on risti jalgteega torupiirded. Ülekäigu juurde viiv asfaltkattega jalgteel on laius 1,5...1,7 m ning paikneb ligikaudu 2,5m kõrgusel muldel. Ala on suhteliselt lage ning valdavalt murukattega.

Projekteeritava läbipääsu ja jalgteel alas paiknevad järgmised tehnovõrgud:

AS Eesti Raudteele kuuluvad siderajatised:

- magistraalvaskkaablid (2 tk) – paiknevad põhja pool u 44 m kaugusel äärmisest rööpast
- FOK2 (mikrotorus) – põhja pool u 40 m kaugusel äärmisest rööpast, paigaldamissügavus ca 2,65 m;
- FOK1 (maakaabel, 2 kaitsetoru) - lõuna pool u 28 m kaugusel äärmisest rööpast

Elektrilevi OÜ-le kuuluvad elektrirajatised:

- 0,4 kV kaabelliin (kulgeb risti raudtee muldkeha alt läbi)
- Keskpinge õhuliin (kulgeb piki raudtee kinnistu serva)

Telia Eesti AS töös olevad siderajatised puuduvad. Rajatise läheduses lõikub raudteega hüljatud sidetrass.



Foto 1. Fotod Ausi ülekäigust ja olemasolevast situatsioonist (fotod AS Eesti Raudtee tehnilisest kirjeldusest)

2.2 Geodeetilised uuringud

Projekt on aluseks võtnud Raxoest OÜ geodeetilised uuringud (töö nr 24002-3, koostatud jaan-vebruar 2024. a).

Geoalus on vormistatud vastavalt Majandus- ja taristuministri 14.04.2016.a. määrusele nr. 34 "Topo-geodeetilisele uuringule ja teostusmöödistamisele esitatavad nõuded".

Möödistamise koordinaadid on L-EST 97 süsteemis ja kõrgused EH2000. Maa-ala on möödistatud detailsusega M 1:500. Kinnistute piirid on saadud Maa-Ametist seisuga 05.01.2024.

2.3 Geotehnilised pinnaseuuringud



Projekt on aluseks võtnud OÜ Rei Geotehnika geotehnilised uuringud (töö nr 2024-01-13, 2024.a). Välitöö teostati 8. märtsil 2024.

Rajatise asukohas teostati 2 puurauku sügavusega kuni 8,2 m ning 1 penetreerimise katse sügavusega 12,2 m.

Ehitusgeoloogilisi tingimusi on aruande kohaselt kirjeldatud järgnevalt (väljavõtte aruandest kaldkirjas):

Ehitusgeoloogilised tingimused uuringualal on ühetaolised, kuid mõnevõrra keerukad.

Pinnakatte ülemises osas esinevad täitepinnased ning sügavamal looduslikus lasumuses

jääliustikulised moreenpinnased. Vundeerimisügavusse jääv moreen pehme kuni sitke konsistentsiga, kuid uuringupunktis 2 esines moreenis ka voolava konsistentsiga tsoon sügavuses 4,2...5,4 m. Moreen muutub sügavuse suurenedes kõvemaks ning selle konsistents muutub sitkeks, poolkõvaks ning sügavusel ca 11,0 m kõvaks. Selles intervallis on moreen ka ilmselt kivisem. Kaevetöödel tuleb arvestada suhteliselt kõrge veetasemega, mis asus 4,0 m sügavusel maapinnast. Ilmselt tuleb ette näha ehitusaegne ja eksploatatsiooniaegne veealandus.

Kaevetööde käigus võib süvendisse voolata vett. Moreeni rajatud süvendi puhul tuleb vesi koheselt eemaldada või muud moodi kaitsta moreeni vee alla jäämist. Vee mõjul moreen leondub ning kaotab oma geotehnilistes omadustes tunduvalt. Selle hilisem kuivatamine ei ole võimalik ning leondunud moreen tuleb vundamendi alt eemaldada ning asendada tihendatud mineraalpinnasega. Samuti tuleb arvestada, et moreen on külmakerkeline pinna.

Põhjavesi

Põhjaveetase registreeriti puuraukudes välitööde käigus (08.03.24.a.). Vesi stabiliseerus

puuraugus PA-2 4,0 m sügavusel maapinnast. Puuraugus PA-1 ei õnnestunud vett mõõta kuna puurauk varises enne vee stabiliseerumist kinni. Tegemist on ülemise vabapinnalise veelademega, mis toitub sademetest ja lumesulavetest. Mõõdetud taset võib lugeda aastaringse maksimumi lähedaseks. Moreeni pinnale võib tekkida ka ajutise iseloomuga ülavett.

Detailsem geoloogilise uuringu info on toodud uuringu aruandes.

2.4 Planeeringud

Projektiga hõlmatud alal kehtib Palamuse valla üldplaneering. Teadaolevalt üldplaneering projektlahendusele piiranguid ei sea.



3 PROJEKTLAHENDUS

3.1 Üldandmed

3.1.1 Kavandatud tööd ja tehnilised andmed

Käesoleva projektiga kavandatakse raudteealune läbipääs Tapa-Kaarepere raudtee kilomeetrile 394+269,9. Selleks lammutatakse olemasolev raudtee ülekäik koos tänase jalgteega. Vajalikus ulatuses rajatakse läbipääsu suunduv uus jalgteede koos nõlvade ja nõvadega. Rekonstreeritakse raudtee hooldustee mahasõidud. Raudtee äärde rajatakse kraavid. Peale läbipääsu kehandi rajamist taastatakse raudtee muldkeha. Rajatisega külgnevad nõlvad kindlustatakse geokärjega. Kaitstakse maa-alused tehnovõrgud.

Konstruksiooni keha valamine teostatakse raudtee muldkeha kõrval ning lükatakse tungimise teel raudtee aknas oma projektsesse asukohta.

Läbipääsu tehnilised andmed on toodud allolevas tabelis.

Tabel 1. Projekteeritud rajatise tehnilised andmed

Läbipääsu konstruktsiooni parameeter	Projekteeritud väärtus
Teki pindala	20,00 m ²
Tekiplaadi pikkus (piki raudteed)	2,86 m
Läbipääsu konstruktsiooni pikkus	7,00 m
Läbipääsu konstruktsiooni pikkus koos külgtiibadega	16,15 m
Ballasti laius tekiplaadil	6,40 m
Ballasti minimaalne paksus liipri all	0,35 m
Avade arv	1
Kõrgusgabariit (minimaalne) läbipääsus	2,24 m
Laiusgabariit läbipääsus	2,20 m
Tekiplaadi, seinade ja taldmiku paksus	0,33 m
Ehitusmaterjal	Läbipääsu konstruktsioon - monoliitne raudbetoon Hüdroisolatsiooni kaitsekiht - kiudbetoon Piirded - teras
Teki pikikalle (raudtee pikisihis)	2,00% *



Teki põikkalle (raudtee ristsihis)	0,00%
Rajatise projekteeritud eluiga	100 aastat

Märkused:

1) * Pikikalle on Kaarepere suunas

3.1.2 Konstruktsiooni perspektiivne laiendamine

Projektlahendus arvestab perspektiivse läbipääsu laiendamise vajadusega, et tulevikus rajada projekteeritava raudtee kõrvale teine raudtee. See eeldab läbipääsu keha pikendamist põiksuunas ca 4,3 m. Rajatise tekiplaati on võimalik horisontaalselt laiendada. Seda tehes väheneb läbipääsu kõrgusgabariit 4,3 cm – ehk minimaalne kõrgusgabariit on perspektiivses olukorras on 2,2 m.

Konstruktsiooni keha pikendamiseks tuleb lammutada vasakpoolne servapruss, piigata lahti tekiplaat armatuuri ülekattejätku ulatuses (ca 0,65 m) ning monolitiseerida uus konstruktsioon osa vanaga. Et töid teostada raudtee liiklust katkestamata, on vajalik raudtee ballasti ja muldkeha ajutine toestamine.

Perspektiivne raudtee telg on kajastatud asendiplaani joonisel 4-002. Perspektiivse laiendatava rajatise osa kontuurid on toodud lõikejoonisel 6-002.

3.1.3 Töömahtude piirid

Rajatise rajamise mahtu arvestatud kaeve- ja täitepinnase paigaldamise töömahtude piirid on toodud lõikejoonisel 6-001. Raudtee ballasti taastamine on arvestatud raudtee ehitustööde mahus.

3.2 Plaani- ja vertikaallahendus

3.2.1 Raudtee geomeetria

Läbipääs lõikub raudteega täisnurga all. Raudtee paikneb plaaniliselt sirgglõigul ning on pikikaldega 6,51 ‰ Kaarepere suunas.

3.2.2 Teede geomeetria

Projekteeritud jalgtee laius läbipääsust väljaspool on 2,00 m, läbipääsus 2,20 m. Jalgteele on projekteeritud 2 plaanikõverat – 55 m ja 300 m. Jalgtee pikikalle vasakul pool raudteed on 7,48%, läbipääsus 1,00% ning paremal pool raudteed 2,48%, pikikalded on rajatise suunas. Pikiprofiili madalaim punkt on läbipääsu alguses oleva kraavi asukohas. Jalgteel on 3 püstkõverat – 2 nõgusat ja 1 kumer väärtustega R=50 m.



Ehitustöödega taastatavate raudtee hooldusteede pikikalded on võrreldes tänase olukorraga laugemad - 6,3% ning 3,8%.

Teed (raudtee hooldustee ja jalgte) on kõrguslikult kokku viidud olemasoleva katte/maapinna kõrgustega.

3.2.3 Läbipääsu geomeetria

Läbipääsu ava ja kõrgusgabariit on määratud vastavalt AS Eesti Raudtee tehnilisele kirjeldusele.

3.3 Muldkeha

Kaevik ja tagasitäide

Konstruktsiooni rajamiseks ette nähtud kaevetööde ja tagasitäite ulatus on kajastatud lõikejoonistel 6-001 ja 6-002. Ehituskaeviku kontuurid on kajastatud asendiplaanil 4-002. Ehituskaevik tuleb rajada varisemisohutu nõlvusega astmete rajamise teel. Töövõtja määrab ohutu kaeviku nõlvuse ehitustööde käigus kohapeal. Rajatise alune ning seinade tagune tagasitäide teostada liivast filtratsiooniga $k \geq 0,5$ m/ööp. Rajatise taldmiku alune külmarkerkeotlik pinnas (moreen) tuleb asendada liiva või kruusaga sügavuseni kuni 1,45 m projekteeritud katte pinnast. Voolav savimoreen tuleb täitepinnase alt asendada liiva või kruusaga, kuna antud pinnasel puudub piisav kandevõime.

Mulde nõlvad

Muldkeha nõlvad kindlustatakse uhtumise eest kõrguslikult kraavi põhjast kuni raudtee muldkeha ülaservani või mulde hooldusribani geokärgedega, mis on täidetud killustikuga fr 32-63. Kasutada geokärge Taboss TMP440 (või analoogi), mille mõõdud on 3,5x6,5m. Kärje parameetrid järgnevad:

- Kõrgus 15cm
- Seinapaksus 1,5mm $\pm 0,1$ mm
- Keevitusvahed 440mm $\pm 2,5$ mm

Geokärje sertifikaat ja paigaldusjuhend on toodud lisades vastavalt 9-001 ja 9-003.

Muldkeha nõlvad planeeritakse piki raudteed mõlemal pool rajatist vähemalt 20 m ulatuses.

3.4 Konstruktsioonid

3.4.1 Koormused

Projekti on arvestatud määrusega „Komisjoni määrus (EL) nr 1299/2014 - INF KTK“ peatüki 4.2.7.1 Uute sildade liikluskoormustaluvus nõuetega. Täiendavalt on läbipääsu projekteerimisel rakendatud EVS-EN 1990:2002/A1:2006 kohaseid tegureid ning EVS-EN 1991 standardite kohaseid koormusi:



Alaliskoormused:

- Raudbetooni ja kiudbetooni omakaal 25 kN/m^3
- Ballasti omakaal 20 kN/m^3 (arvestatud hällbega 1,3)
- Teras omakaal 78 kN/m^3
- Tagasitäite pinnase omakaal 20 kN/m^3
- Tagasitäite sisehõõrdenurk 35°
- Raudtee sõrestiku (rööpad+liiprid) omakaal
- Vee mahukaal 10 kN/m^3

Liikluskoormused rajatisel (vastavalt EVS-EN 1991-2) :

- Koormusmudeli LM71 telje- ja joonkoormus
- Koormusmudel SW2 joonkoormus
- Koormusmudel SW0 joonkoormus
- Löökjõud
- Pidurdus- ja kiirendusjõud
 - Koormuse liigitustegur $\alpha=1,46$
 - Dünaamikategur $\phi=2,0$

Temperatuurikoormused (arvestatud on paigaldustemperatuuriga 10°C):

- Temperatuurikoormused vastavalt EVS-EN 1991-1-5.

Tuulekoormused:

- Tuulekoormust rajatisele ei ole rakendatud.

Lumekoormus:

- Lumekoormust rajatisel ei arvestata. Lumi tuleb rajatiselt eemaldada.

3.4.2 Alusehitus

Rajatise pealisehitist toetab monoliitraudbetoonist taldmikule mõõtudega $2,9 \times 7,0 \text{ m}$ ning paksusega $0,33 \text{ m}$. Taldmiku alla rajatakse killustikalus fr 32/64 $h=20 \text{ cm}$. Taldmiku alune kildalus rajada rajatise tungimismehhanismide monteerimiseks min $1,5 \text{ m}$ taldmikust laiem vastavalt joonisel 6-001 näidatule. Tungimismehhanismide alune kildalus ($1,5 \text{ m}$ rajatise seinast) kiiluda killustikuga fr 4/16 (saavutamaks tasasem alus).

3.4.3 Pealisehitus

Pealisehituse moodustavad monoliitraudbetoonist tekiplaat koos servaprussidega, seinad ja külgtiivad. Tekiplaat, seinad ja tiivad rajatakse paksusega $0,33 \text{ m}$. Tekiplaat rajatakse raudteega ristsuunas horisontaalselt, raudtee pikisuunas $2,00\%$ kaldega. Taldmik rajatakse pikikaldega $1,0\%$ ja põikkaldega (raudtee pikisuunas) $2,00\%$ kaldega. Tekiplaadi külgedele rajatakse ballasti toetamiseks $0,61 \text{ m}$ kõrgused servaprussid, mille laius alt on $0,35 \text{ m}$ ja ülevalt $0,30 \text{ m}$.



Servaprusside pealispinna põikkalle 4,0% raudtee poole. Külgtiivad paksusega 0,33 m rajatakse monoliitsena tekiplaadi ja seinadega kokku. Kõik nähtavad betoonservad on ette nähtud faasida 20x20 mm.

Läbipääsu kehandi tungimiseks rajatakse mõlemale poole seina 2 toekonsooli mõõtudega 0,7x0,5x0,5 m, konsoolide vahekaugus 4,4 m tungi keskelt mõõdetuna. Konsooli kõrgus taldmiku alapinnast on 0,9 m. Konsoolide alapinnale paigaldatakse metallplaat 700x500x12 mm. Metallplaat ankurdatakse betooni sarrusega D12 mm.

Konstruktiooni keha mõõtmed on toodud joonisel 6-003. Ehituse teostamine on kujutatud joonisel 6-004.

3.4.4 Hüdrolatsioon

Rajatise tekiplaadile paigaldatakse hüdrolatsioon süsteem 3 (näiteks Bornit Fundamentdicht 2K). Hüdrolatsiooni peale paigaldatakse kiudbetoonist C30/37 kaitsekiht paksusega 3...5 cm. Konstruktiooni pinnasega kokkupuutuvad pinnad kaetakse võõrhüdrolatsiooniga.

3.4.5 Tugiosad ja deformatsioonivuuk

Rajatisel puuduvad tugiosad ja deformatsioonivuugid.

3.4.6 Piirded

Rajatise servaprusside pealispinnale paigaldatakse kuumtsingitud terasest piire. Metallkäsipuu piirde kõrgus servaprussi pealispinnast on 1,1 m. Piirde sisepinnale paigaldatakse lumetõkkevõrk kõrgusega 0,50 m.

3.4.7 Pealesõiduplaadid

Läbipääsu pealesõitudele (raudtee muldesse) paigaldatakse pealesõiduplaadi efekti tekitamiseks geovõrkudega armeeritud pinnas killustik-liiva suhtega 1:1. Kokku paigaldatakse 5 kihti geovõrku, võrkude vaheline kihipaksus 20 cm ning armeeritud pinnasekihi kogupaksus 80 cm. Kihipaksus moodustub siirdekiiluga kaldega 1:20. Ülemine võrk paigaldatakse ballasti alla. Alumise võrgu alla paigaldatakse geotekstiil NGS 3.

Geokärgede paigutus on toodud joonisel 6-001.

3.4.8 Trepid

Treppe nõlvadele ei rajata.

3.5 Katend

Jalgtee katendikonstruktsioon on järgmine :

- | | |
|---------------------|----------------------------|
| - Purustatud kruus | $h = 10 \text{ cm}$ |
| - Kruusalus Tm150 * | $h_{\min} = 20 \text{ cm}$ |



- Geotekstiil NGS 2
- Jämedast kergest saviliivast aluspinnas või parem materjal

Jalgtee katendikonstruktsioon läbipääsus on järgmine :

- Purustatud kruus $h = 10 \text{ cm}$
- Raudbetoonist taldmik $h=35 \text{ cm}$

AS Eesti Raudtee hooldustee katendikonstruktsioon on järgmine :

- Purustatud kruus $h = 10 \text{ cm}$
- Kruusalus Tm150 * $h_{\min} = 20 \text{ cm}$
- Geovõrk
- Geotekstiil NGS 2
- Jämedast kergest saviliivast aluspinnas või parem materjal

Märkused:

- 1) Jalgtee ja hooldustee katendikonstruktsioon on valitud vastavalt Transpordiameti kruusateede tüüpkatendile (tüüp VII)
- 2) * Võimalusel kasutada olemasolevat kruuspinnast

3.6 Tee-ehitusmaterjalid

Konstruktsioonide, katendite ja tagasitäite materjalide kvaliteedinõuded on toodud peatükis 3.12.

3.7 Vete ärajuhtimine

Jalgtee kattelt juhitakse sademeveed piki- ja põikkalletega projekteeritud nõvadesse. Nõva sügavus ja põhja laius 0,4 m. Nõvadest juhitakse veed isevoolselt raudtee muldega külgnevatesse kraavidesse. Nõvad kindlustada uhtumise eest geotekstiilile NGS2 asetatud killustikuga fr 32/64, kihi paksus 10 cm.

3.8 Liikluskorraldus

Objektile säilitatakse olemasolevad jalgteed algust ja lõppu tähistavad liiklusemärgid 435 ja 445 (märkide suurusgrupp 0). Korrigeeritakse PK 0+42 asuvate märkide paiknemist vastavalt projekteeritud teekatte kõrgusele, vajadusel valatakse postile uus vundament. Märki allserva kõrgus katte pinnast peab olema vähemalt 2,2 m.

Olemasolevate liiklusemärkide ja -postide asukohad on toodud asendiplaanil 4-002.

3.9 Tehnovõrgud

Projektile on väljastatud järgmised tehnilised tingimused:



- Telia Eesti AS telekommunikatsioonialased tehnilised tingimused nr 38726563 (tingimused kehtivad kuni 12.03.2025).
Tehniliste tingimuste kohaselt ehitustöödega hõlmatud alas töös olevad siderajatised puuduvad (on kõrvaldatud olekus).
- Elektrilevi OÜ tehnilised tingimused mitte-elektriprojektidele nr 469218 (tingimused kehtivad kuni 11.03.2025).

Side- ja elektrirajatistega seonduvaid töid käesolevas projektis ette ei ole nähtud. Tööd tuleb teostada vastavalt tehnilistele tingimustele toodud tingimustele.

AS Eesti Raudtee põhiprojekti kohane kontaktliin

Asendiplaanil on kajastatud AS Eesti Raudtee põhiprojekti mahus projekteeritud raudtee kontaktliin ja -vundamendid. Kontaktliini ja vundamentide rajamine läbipääsu rajamisele piiranguid ei sea.

AS Eesti Raudtee sidetrassid

Läbipääsu viiva teega ristub üks sidetrass, mis on vajalik poolitatava kaitsetoruga kaitsta. Ülejäänud teega lõikuvad sidetrassid paiknevad projekteeritud kattest piisavalt sügaval ning kaitsmist ei vaja.

Välisvalgustus

Läbipääs ei ole valgustatud.

Reservtorud

Reservtorusid rajatise ehituse käigus ei paigaldata.

3.10 Keskkonnakaitse

Keskkonnakaitselisi objekte projektiga ette ei ole nähtud. Ehitustööde aegsed keskkonnakaitse aspektid on toodud peatükis 4.1.

3.11 Maastikukujundus

Kaevetöödega rikutud haljasalad on ette nähtud taastada. Muru rajamisel peab kasutatav mullakiht olema vähemalt 10 cm paksune. Võimalik on kasutada olemasolevat kooritavat kasvupinnast, millest on kivid välja sõelutud ja muld ette valmistatud. Kasutatav muruseeme peab olema kvaliteetne. Seemne külvamistihedus peaks olema 12-15gr/m². Kasvumulla huumuse sisaldus peab olema vähemalt 3%. Kasvumuld peab olema mineraalmuld (pH 6,5...7,0), ei tohi sisaldada taimede kahjulikke jäätmeid ning on tihendatav nii, et ei tekiks vajumisi ja vee lohkusid. Ei tohi kasutada külmunud pinnast.

Olemasoleva ja taastatava haljasala piir tuleb ühtlustada, tasandada niidukõlbulikuks. Kasvumuld ei tohi sisaldada kive, killustikku jms.



3.12 Materjalide kvaliteedinõuded

Raudbetoon

Tabeli tähistuste selgitused:

C_{nom} – nominaalne kaitsekiht

C_{min} – minimaalne kaitsekiht

ΔC_{dev} – kaitsekihi lubatav hälve

D_{upper} – Betooni jämetäitematerjali fraktsiooni ülemine väärtus

D_{lower} – Betooni jämetäitematerjali fraktsiooni alumine väärtus

Tabel 2. Raudbetoonkonstruktsioonide kvaliteedinõuded

Konstruktsioon	Betoon	Konstr. klass	Keskkonna klass	Külmakin dlusklass	Kaitsekiht C_{nom} , mm	Kloriidis isalduse klass	D_{upper}/D_{lower}
Tekiplaat	C35/45	S5	XC4, XF3	KK3	45	Cl 0,20	16/8
Servapruss ja külgtiivad	C35/45	S5	XC4, XF3	KK3	45	Cl 0,20	16/8
Sein	C35/45	S5	XC4, XF3	KK3	45	Cl 0,20	16/8
Taldmik	C35/45	S5	XC4, XF3	KK3	45 (ülapind)/ 50 (alapind)	Cl 0,20	16/8

Märkused:

- $C_{nom} = C_{min} + \Delta C_{dev}$
- Kaitsekihi lubatav hälve $\Delta C_{dev} = +10\text{mm}$
- Betooni keskkonnaklassi määramisel on arvestatud, et läbipääsu suunduvaid teid ei soolatata.

Muud betoonkonstruktsioonide nõuded:

- Raudbetoonkonstruktsioonid vastavalt standardile EVS-EN 814:2020. Betooni tootmisel järgida EVS-EN 206:2014 nõudeid.
- Sarrus B500B (vastavalt EVS-EN 10080).
- Nähtavale jäävate betoonpindade viimistlus BÜ4 klass B nõuetele. Mittenähtavate pinnad klass C nõuetele.

Teraskonstruktsioonid (piirded, käsipuud)



- Kõik teraselemendid on ette nähtud tsinkida vastavalt keskkonna saasteklassile C3.
- Terasementide eeltötluse puhastusaste Sa2½.

Hüdroisolatsioon

Hüdroisolatsiooni kaitsekihina kasutada kiudbetooni C30/37, teraskiud BT-HE75/50 40 kg/m³.

Hüdroisolatsioon süsteem 3 nõuded vastavalt Teetööde tehnilisele kirjeldusele (dokument leitav järgnevalt lingilt:

<https://transpordiamet.ee/riigiteede-juhendid#teetoode-tehnilised->

Väljavõtte süsteem 3 nõuetest vastavalt Teetööde tehnilisele kirjeldusele:

Hüdroisolatsioonid peavad vastama ETAG-033 või EVS-EN 1504-2 täites järgmisi printsiipe:

- PI (1.3) - kaistearinete sissetungimise vastu
- MC (2.2) - niiskusesisalduse reguleerimine
- PR (5.1) - vastupanu füüsikalistele mõjuritele/pinna karendamine
- RC (6.1) - vastupanu keemilistele mõjuritele
- IR (8.2) - elektritakistuse suurendamine niiskusesisalduse piiramisega
- Pragude sildamisvõime (EN 1062-7) klass A5 (-20°C);
- Kapillaarne veeimavus ja veeläbilaskvus (EN 1062-3) - $w < 0,1 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h}^{1/2})$;
- Veeauru läbilaskvus (EN ISO 7783-2) - klass I $S_d < 5 \text{ m}$
- Hüdroisolatsiooni süsteemi 3 kulunorm vähemalt 0,8 kg/m² ilma puisteliivata

Settekivimikillustik

Konstruksioonide alused killustikalused peavad vastama vähemalt järgmistele nõuetele:

G_c 80/20, C_{50/30}, LA₄₀, F₈, Fl₃₅, f₄

Täitematerjalid

Liivpinnasest tagasitäidete (läbipääsul) ja kruusaluse (teedel) filtratsioonimoodul peab olema vähemalt 0,5 m/ööp EVS 901-20 järgselt.

Sidumata segud (kruuskate)

- Kruuskatte terastikuline koostis vastavalt Majandus- ja taristuministri 3. augusti 2015. a määrus nr 101 „Tee ehitamise kvaliteedi nõuded” Lisa 10, positsioon nr 5.
- Kruusaluse terastikuline koostis „Tee ehitamise kvaliteedi nõuded” Lisa 10, positsioon nr 2.

Geosünteedid

Geokärje minimaalne tõmbetugevus 10 kN/m.

Geovõrgu minimaalne tõmbetugevus 30/30 kN.

Geotekstiil vastavalt NorGeoSpec (NGS) profiil nr 2.



Ausi raudteealuse läbipääsu ehitusprojekt
Jõgeva maakond, Jõgeva vald, Pikkjärve küla
Tapa-Kaarepere raudtee km 394+269,9
Markelin Project OÜ töö nr P24001
Stadium: Tööprojekt



4 TÖÖDE TEOSTAMINE

4.1 Üldosa

Töövõtja peab tagama kõigi kooskõlastustes esitatud nõuete ja tingimuste täitmise vastavalt projektlahendusele. Samuti peab töövõtja arvestama, et vajalik on teha koostööd Kaarepere-Ausi raudteelõigu kapitaalremondi raudtee-ehitajaga.

Keskkonnakaitse aspektid

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 ja ka vastavalt kohaliku vallavalitsuse heakorraeskirjale.

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

Ehitustegevuse ajal on vajalik, et ehitusmasinate parkimine, tankimine ja hooldus toimuks selleks ette nähtud kõvakattega pindadel. Ehitustegevus peab olema korraldatud selliselt, et oleks välistatud saasteainete sattumine pinna- ja põhjavette, seda eriti tugevatel sajuperioodidel.

Ehitusaegse müra mõju leevendamiseks tuleks mürarikkeid ehitustöid teostada päevasel ajal. Masinate ja seadmete tankimis- ja ladustamisplatsid ei tohiks paikneda majapidamiste lähedal.

Ehitusaegse õhusaaste (tolm, heitgaasid) liigset mõju ümbritsevatele aladele tuleb vältida õigete töömeetodite ja töö aja valikuga. Kasutatav tehnika peab olema heas tehnilises seisukorras. Majapidamiste läheduses tuleb vältida ehitusaegse tolmu levikut teeäärse asustuse territooriumitele, vajadusel tolmaid materjale niisutada (selleks mitte kasutada kemikaalide lahuseid).

Taaskasutuseks mittesobivad ehitusel tekkivad jäätmed tuleb käidelda vastavalt kehtivale korrale. Ohtlikud jäätmed (ka ehitustööde käigus leitavad) tuleb koguda muudest jäätmetest eraldi ning üle anda ohtlike jäätmete käitlemise litsentsi omavatele ettevõtetele.

Tööde piirkonnas peavad olema prügikonteinerid ning kõik tekkivad jäätmed tuleb ladustada sinna. Jäätmete ladustamine väljaspool selleks ettenähtud kohti on keelatud.

4.2 Tehnoloogia



Tööde teostamisel tuleb juhendada määrusest „Tee ehitamise kvaliteedi nõuded“ ja MA peadirektori käskkirjaga kinnitatud juhiseid Teetööde tehnilised kirjeldused.

Projektiga määratud ehituseks vajalike tööde mahud on esitatud dokumendis „Töömahtude loend“, mille koostamise aluseks on Transpordiameti poolt välja töötatud „Teetööde tehnilised kirjeldused“.

4.2.1 Ettevalmistustööd:

Töövõtja on 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).

Kõlbmatu pinnase veokohad täpsustada kohaliku omavalitsusega enne ehitustööde algust. 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. Omanikke tuleb teavitada ka likvideerimistöödest (nt. aiad, hekk, puud jmt.) ning nendepoolse soovi korral võimaldada neil need endal teostada.

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.

4.2.2 Ehitustööd:

Betoonitööd peavad vastama standardile EVS-EN 13670:2010. Ehitustolerantsid vastavalt tolerantsiklassile 1. Betoonkonstruktsioonide järelevalve klass 2. Sarrustase normitud parameetrid ning katsetamise ja atesteerimise meetodid on antud standardis EVS-EN 10080.

Töövõtja peab esitama Insenerile sertifikaadid sarruse materjali kohta. Sarrusvarraste lõikamisel, painutamisel ja keevitamisel juhendada EVS-EN 1992-1-1:2007, RIL 131 ja 149 RYL 2000 nõuetest.

Kaevetööd

Kaevetööde teostamiseks tehnovõrkude kaitsevööndis tuleb sellest eelnevalt teavitada tehnotrassi valdajat ning vajadusel võtta temalt selleks täiendav töödeluba. Liinide kaitsevööndis enam kui 4,5m kõrguste mehhanismidega peab töö teostaja enne tööde algust objektil taotlema kaitsevööndis tegutsemise loa. Vajadusel tuleb koostöös



kommunikatsioonivaldajaga täiendavalt märkida välja kõik töötsooni 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 25cm paksuse pinnase kihiga, kui pole teisiti määratud trassi valdaja poolt.

Ehituskaevik

Töövõtja peab kasutama ehitustehnoloogiliselt tagama, et ehitustööde ajal oleks kaevik piisavalt kuiv, et vältida moreeni leandumist. Vajadusel kasutada kaevikust vee eemaldamiseks pumpamist ja sulundseinu. Kui kaevikus seisva vee tõttu on moreeni kandevõime vähenenud, siis tuleb leondunud pinnas asendada piisavas ulatuses killustikuga. Soovitav on ehitustööd teostada kuival perioodil.

Lahtise kaeviku nõlvade püsivust tuleb kaevetööde käigus pidevalt jälgida. Lisaks järgida Tööinspektsiooni poolt väljastatud voldikus/juhises „Tööohutus ehitusplatsil“ toodud nõudeid.

Kaevetööde käigus üle jääv täitepinnas planeerida võimalusel raudtee maale.

Geosünteedid

Geokärgede paigaldus vastavalt kärje tootja juhistele. Geovõrgu kihtide ülekatted mitte vähem kui 20 cm. Geovõrk paigaldada 200 mm pinnasekihtide vahele.

Muldkeha ja aluste tihendamine

- Rajatise tungimise aluse kildaluse kandevõimeks tuleb saavutada minimaalselt 160 MPa.
- Kruuskatte pealispinnal saavutada minimaalselt 120 MPa. Kruusaluse tihendustegur $\geq 0,98$. Aluspinnase tihendustegur $\geq 0,94$.
- Raudtee muldkeha pealispinnal saavutada tihendustegur $\geq 1,03$ ja kandevõime 120 MPa. Geovõrkudega armeeritud pinnasel saavutada tihendustegur $\geq 1,00$ ja kandevõime minimaalselt 80 MPa. Rajatise kaeviku tagasitäitel saavutada tihendustegur $\geq 0,98$ ja kandevõime minimaalselt 80 MPa.

4.2.3 Ehitusaegne liikluskorraldus

Ehitusaegne ajutine liikluskorraldus peab olema enne tööde algust kooskõlastatud tee valdajaga. Üldiselt peab ehitamise ajal olema vähemalt tagatud vajalik juurdepääs erakinnistutele. Teetöödel juhendada määruse „Nõuded ajutisele liikluskorraldusele“ (MTM 13.07.2018.a. määrus nr 43) nõuetest.



5 HOOLDUS- JA KASUTUSJUHEND

5.1 Üldist

Konstruksioone ei tohi eksploatatsiooni käigus üle koormata - maksimaalsed koormused on toodud punktis 3.4.1. Rajatise, raudtee, s.h. rööbaste, liiprite, ballasti olukorda rajatisel järgitakse vastavalt AS Eesti Raudtee Tegevuseeskirjale.

5.2 Hooldamine

Teras- ja betoonkonstruktsioonid tuleb hoida puhtana porist ja liiklust takistavatest esemetest. Kontrollida, et teraselementide tsingikiht ei oleks kahjustatud.

Talihooldus

Talvel tuleb rajatis puhastada lumest ja jääst.

5.3 Ülevaatused

Üldist

Konstruksioonide seisukorda tuleb järgida peale ehituse valmimist garantiiperioodi vältel üheaastase intervalliga, hiljem sooritada korralised ülevaatused intervalliga 2x aastas, soovitatavalt kevadel ja sügisel.

Pidev jälgimine

Pidev jälgimine toimub igapäevase teede kontrollimise käigus. Jälgimise eesmärgiks on ennetavalt avastada liiklusohutust mõjutavad või liikluse sujuvust takistavad tegurid. Kui jälgimise käigus ei leita erilisi defekte, siis ei ole vaja koostada ülevaatuse akti. Tõsisemate kahjustuste leidmisel tuleb koheselt informeerida eksploatatsiooni eest vastutavat isikut või ametkonda. Pidev jälgimine toimub visuaalselt ja selle käigus pööratakse tähelepanu järgmistele punktidele:

- kandekonstruktsioonide korrasolek (deformatsioonide, pragude, vigastuste ilmnemine)
- tsingikihi korrasolek
- piirete korrasolek;
- koonusekindlustuse kahjustused

Avastatud probleemide ilmnemisel toimida vastavalt AS Eesti Raudtee tegevuseeskirjale. Pragude, läbipainete, vajumite korral informeerida kohe ka Projekteerijat.

Üldülevaatused



Ülevaatus toimub visuaalselt, vajadusel tehakse kontrollmõõtmised ja pindade testimised.

Mõõtmise tulemused arhiveerida ja säilitada koos esialgsete ehitusaegsete teostusjoonistega.

Ülevaatus käigus koostatakse ülevaatus akt, milles fikseeritakse kõikide rajatise

konstruktsioonelementide tehniline seisukord. Üldülevaatus juurde kaasatakse antud eriala

spetsialistid. Ülevaatus korra ja aja määrab objekti omanik. Kontrollida tuleb konstruktsioonide korrasolekut.