



Stricto Project OÜ
Kadaka tee 4, 10621 Tallinn
Tel +372 58 100 608
info@stricto.ee
Registrikood 12175455

MTR nr: EEK001386
EPE001058
ELK000047
EEP003350

Projekti nr: **S2407**

Tapa vald

Põdrangu riste projekteerimis-
ja ehitustööd

SELETUSKIRI

Eelprojekt

Projektijuht:

Andreas Papp

Projekteerija:

Andreas Papp

Tallinn, mai 2024

SISUKORD

1	Üldosa	4
1.1	Projekti koostamise eesmärk	4
1.2	Projekti lähteandmed ja uuringud	4
1.3	Seotud ehitusprojektid ja teostusjoonised	5
1.4	Projekti standardid, juhendid ja õigusaktid	5
1.5	Tellija	7
1.6	Peatöövõtja / Tellija lepingupartner	7
1.7	Projekteerija	7
2	Olemasoleva olukorra kirjeldus	8
2.1	Viadukti asukoha kirjeldus	8
2.2	Kinnistud ja planeeringud	10
2.3	Viadukti asukoha geoloogiline kirjeldus	11
2.4	Viadukti asukoha hüdroloogiline kirjeldus	11
3	Projektlahendus	12
3.1	Üldandmed	12
3.2	Töömaa piirid	12
3.3	Plaanilahendus ja vertikaalplaneerimine	12
3.4	Veeviimarid, mullatööd ja katend	13
3.5	Hooldustee	16
3.6	Konstruktsioonid	17
3.6.1	Alusehitis	20
3.6.2	Pealisehitis ja piirded	20
3.6.3	Hüdroisolatsioon ja vee juhtimine	20
3.6.4	Tugiosad ja deformatsioonivuuk	20

3.6.5	Koonuste kindlustamine	21
3.6.6	Hooldustrepid.....	21
3.7	Liikluskorraldus- ja ohutusvahendid.....	22
3.8	Tehnovõrgud	23
3.9	Maastikukujundus, haljastus.....	24
4	Tööde teostamine.....	25
4.1	Üldandmed.....	25
4.2	Kvaliteedikontroll	25
4.2.1	Nõuded konstruktsioonidele ja materjalidele	26
4.3	Keskkonnakaitse aspektid	26
4.4	Olemasolevate kaabelliinide kaitsmine kaevetöödel	26
4.5	Ehitusööde teostamine.....	27
4.5.1	Ehitusaegne ajutine liikluskorraldus	27

1 Üldosa

1.1 Projekti koostamise eesmärk

Käesoleva ehitusprojekti eesmärk on luua eritasandiline ületus kohaliku tee nr 7870023 Loksa-Põdrangu ja Tapa-Tartu raudteeliini ristumiskohale. Ehitusprojekt hõlmab raudbetoonist raudteeviadukti rajamist ja Loksa-Põdrangu tee laiendamist ning 100m lõigul asfaltkatte alla viimist.

1.2 Projekti lähteandmed ja uuringud

Projekti koostamise aluseks on Tellija AS Eesti Raudtee poolne projekteerimise lähteülesanne ning tehnovõrguvaldajate tehnilised tingimused. Dokumendid on leitavad kausta 1_Lähteandmed alakaustast 1-000 Projekteerimistingimused.

Ehitusprojekti koostamise aluseks olevad uuringud:

Töö nr	Viide kaustale	Töö nimetus	Märkused	Kontaktisik
GE24035	1-200	Põdrangu riste GEODEETILISED UURINGUD	Ehitusgeoteediline alusplaan, mis arvestab aprilliks 2024 teostatud raudtee õgvenduse projektis tehtud töödega ja piirkonna tehnovõrkude teostusmõõdustustega	Raxoest OÜ Argo Teder
GL22080-I	1-301	Tapa-Kärkna raudteelõik GEOTEHNILINE PINNASEUURING	AS Eesti Raudtee poolt tellitud ehitusgeoloogiline uuring raudtee õgvenduse projekteerimiseks. Uuringu alusel on tuvastatud lubjakivi paikenmissügavus tunneli asukohas.	Reaalprojekt OÜ Priit Ilves
Valmib 06.2024	1-302	Põdrangu riste Ehitusgeoloogilised uuringud ja hüdrogeoloogiline uuring	Ehitusgeoloogiline uuring ja hüdrogeoloogiline uuring raudteeviadukti asukohas ja viadukti alusel teel	Reaalprojekt OÜ Priit Ilves

1.3 Seotud ehitusprojektid ja teostusjoonised

Ehitusprojekti koostamisel on arvestatud järgmiste varemkoostatud projektidega:

Jrk nr	Töö tähis, (kuupäev)	Töö autor	Töö pealkiri	Kommentaar
1	21-2023 (05.2023)	Eesti Raudtee AS	Tamsalu-Kiltsi km 331,782 - 332,871 (C1) raudteelõigu õgvendamine	Projektist tuleneb õgvendatud raudtee telg ja raudtee pikiprofiil
2	x (11.11.2023)	ArgaTech	Tapa-Kaarepere kapitaalremonditööd ja õgvenduste ehitus. Raudteetööd ja seonduvad rajatiste tööd. Elektri- ja sidetööd	Nimetatud projektist tulenevad tehnovõrkude uued asukohad viadukti ümbruses
3	P1557	x	x	Tellija esindaja (Andro Mikkor) 05.04.2024 e-kirja teel edastatud kontakvõrgu mastide asukohad
4	GE-20-21 (18.12.2023)	Raxoest OÜ	Siderajatiste teostus	Uue raudteemuldkeha kõrvale suundpuurimise teel paigaldatud sidetrasside teostusjoonis

1.4 Projekti standardid, juhendid ja õigusaktid

Projekt koostamisel on aluseks võetud järgmised standardid:

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 1991-1-4:2005+NA:2007 Eurokoodeks 1: Ehituskonstruksioonide koormused Osa 1-4: Üldkoormused. Tuulekoormus
- EVS-EN 1991-1-5:2004+NA:2007 Eurokoodeks 1: 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 liikluskormused.**
- **SnIP 2.05.03-84* „Мосты и трубы“**
- EVS-EN 1992-1-1:2005+A:2015+NA:2015 Eurokoodeks 2: Raudbetoonkonstruktsioonide projekteerimine. Osa 1-1: Üldreeglid ja reeglid hoonetele.
- EVS-EN 1992-2:2005+NA:2008 Eurokoodeks 2: Raudbetoonkonstruktsioonide 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 901-1:2020 „Tee-ehitus. Osa1 : Asfaltsegude täitematerjalid“
- EVS 901-2:2016 „Tee-ehitus. Osa 2: Bituumensideained“
- EVS 901-3:2021 „Tee-ehitus. Osa 3: Asfaltsegud“
- EVS 613:2001/A1:2008/A2:2016 Liiklusmärgid ja nende kasutamine
- EVS EN 13285:2018 Sidumata segud
- EVS-EN 13424:2006+A1:2008 Ehitustöödel ja tee-ehituses kasutatavad sidumata ja hüdrauliliselt seotud täitematerjalid

Projekt koostamisel on aluseks võetud järgmised juhendid:

- [Muldkeha pinnaste tihendamise ja tiheduse kontrolli juhised](#) (2006-41)
- [Muldkeha ja drenikihi projekteerimise, ehitamise ja remondi juhised](#) (2016)
- [Elastsete teekatendite projekteerimise juhend](#) (MA 2017-003)
- [Riigiteede liikluskorralduse juhised](#) (MA 2018-008)
- [Teetööde tehniline kirjeldus](#) (MA 2019-XXX)
- [Asfaldist katendikihtide ehitamise juhised](#) (TA 2021)
- [Killustikust katendikihtide ehitamise juhised](#) (TA 2022)
-

Projekt koostamisel on aluseks võetud järgmised õigusaktid:

- [Tee projekteerimise normid](#)
- [Tee ehitamise kvaliteedinõuded](#)
- [Tee ehitusprojektile esitatavad nõuded](#)

1.5 Tellija

Eesti Raudtee AS
Telliskivi 60/2, 15073 Tallinn, Eesti
Kontaktisik: Andro Mikkor
e-post: andro.mikkor@evr.ee
Telefon: +372 58 545 727

1.6 Peatöövõtja / Tellija lepingupartner

INF Infra OÜ
Liivalaia 9, 10118 Tallinn
Kontaktisik: Peter Kaine
e-post: peter.kaine@inf.ee
Telefon: +372 52 74 819

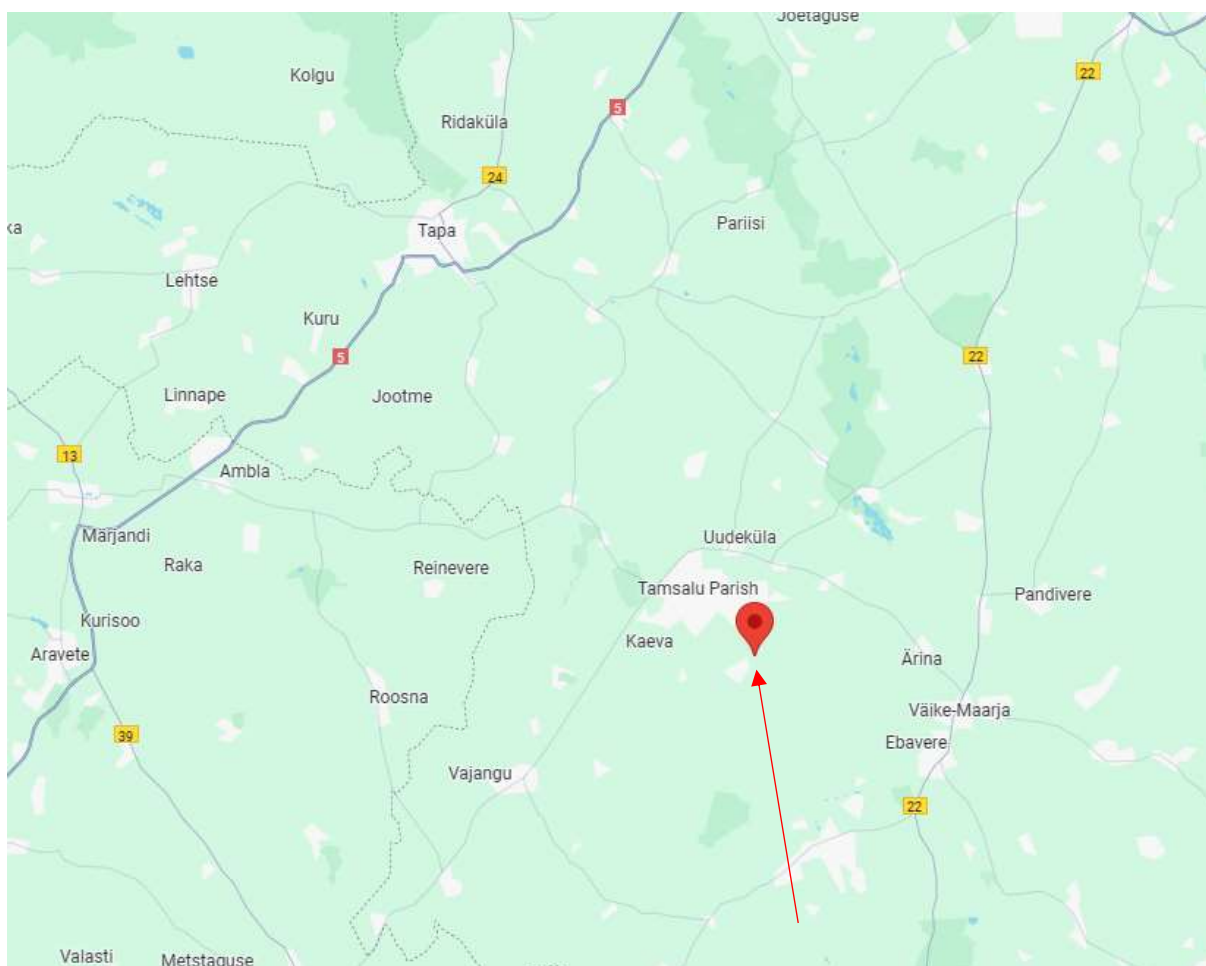
1.7 Projekteerija

Stricto Project OÜ
Kadaka tee 42b, 12915 Tallinn
Kontaktisik: Andreas Papp
e-post: andreas@stricto.ee
Telefon: +372 58 100 608

2 Olemasoleva olukorra kirjeldus

2.1 Viadukti asukoha kirjeldus

Projekteeritav Põdrangu raudteeviadukt paikneb Tapa vallas. Viadukt saab asuma Tamsalu lähistel, Tamsalu jaama ja Kiltsi jaama vahelisel õgvendatud raudteeliinil km 332+363.81.



Põdrangu raudteeviadukti asukohaskeem

Link asukohale: <https://maps.app.goo.gl/XimtofC3Z44ga3Mz5>

Kohalik tee nr 7870023 Loksa-Põdrangu on Põdrangu ja olemasoleva samastasandilise raudteeületuse vahelisel alal pinnatud teekattega 5,5m ... 6,0m laiune tee. Tee pind asub raudtee ülesõidu juures 0,5m...1m ümbritsevatest põldusest kõrgemal:

(punase katkendjoonega on peale kantud õgvendatud raudteetrassi ligikaudne asukoht)



Vaade ülesõidule Põdrangu küla poolt

Põdrangu küla poolt tulles peale olemasolevat raudteeületuskohta algab kruusatee laiusega 4,0 ... 4,5m.



2.2 Kinnistud ja planeeringud

Projektiga hõlmatud kinnistud

Raudteeviadukt on projekteeritud kinnistule nr 78701:006:0370 „Tapa-Tartu 330,8-334,1“. Viadukti alune tee (nr 7870023 Loksa-Põdrangu) asub kinnistul nr 78701:004:0191 „Loksa-Põdrangu tee“.

Naaberkinnistud

Projekteeritud plaanilahendus külgneb nelja kinnistuga:

Jrk nr	Kinnistu nr	Kinnistu nimi	Kinnistu omanik	Kommentaar
1	78701:004:0108	Kivivälja	Margit Põldaru	Kooskõlastatud (vt kaust 2 fail 2-101)
2	78701:006:0022	Põdemise	Selma Freienthal	Kooskõlastatud (vt kaust 2 fail 2-102)
3	78701:006:0017	Lubjaahju	OÜ Taimistu	Kooskõlastatud
4	78701:004:0390	Porkuni metskond 24	Riigimetsa Majandamise Keskus	Kooskõlastatakse EHR menetluses

Planeeringud

Maa-ameti planeeringute kaardikihi ning kohaliku omavalitsuse esindaja (Tapa vald) andmetel jääb kavandatav viadukt ja viadukti alune tee Tapa valla üldplaneeringu alasse:

<https://www.tapa.ee/documents/100755/36359021/JOONIS-2+TAPA+YP+TEED+JA+TEHNOV%C3%95RGUD.pdf/d072b603-0955-497a-af10-0c7bb6a184bd>

Planeeringus on kajastatud olemasolev raudtee, Loksa-Põdrangu tee ja olemasolev avalik samatasandiline raudteeülesõidu koht.

Ühtki algatatud või kehtivad detailplaneeringut projektiga hõlmatud alaga külgnevatel kinnistutel ei ole.

2.3 Viadukti asukoha geoloogiline kirjeldus

Eelprojekti staadiumis on tuginetud varem koostatud ehitusgeoloogilisele uuringule (Reaalprojekt OÜ töö GL22080-I, veebruar 2023).

Viidatud töös uuriti ehitusgeoloogilisi tingimusi kavandatud raudteeõgvenduse all. Lähimad puuraugud kavandavale Põdrangu viaduktile olid PA 33 (60m loodes) ja PA 34 (37m kagus). Mõlemad puuraugud ulatusid lubjakivini, mis puuraukude vahelist ala interpoleerides annab viadukti asukohas eeldusliku lubjakivi paiknemissügavuse kõrgusel ca +118.00.

Tööprojekti koostamiseks tehakse täiendav ehitusgeoloogiline uuring (valmib juunis 2024) projekteeritava viadukti asukohas, kus uuringusügavus ulatub 5m projekteeritud taldmiku põhjast sügavamale.

2.4 Viadukti asukoha hüdrooloogiline kirjeldus

Viadukti asukoha hüdrogeoloogiline uuring tehakse koos ehitusgeoloogilise uuringuga ning veetaseme monitoorimiseks rajatakse vaatluskaev, kus veetaset jälgitakse ca 2 kuu jooksul.

Eelanalüüsina on kindlaks tehtud, et hüdrogeoloogilise kaardi järgi paikneb põhjavesi absoluutkõrgusel +105.00 (ehk ca 16m maapinnas sügavamal).

Viadukti aluse teepinna kõrgusmärk madalaimas punktis on +117.95, mistõttu saab eeldada, et põhjavesi rajatavale viaduktile ja selle alt kulgevale teele olulist mõju ei oma.

Tööprojekti koostamisel võetakse aluseks täiendavad uuringud, mis valmivad juunis 2024.

3 Projektlahendus

3.1 Üldandmed

Käesoleva projektiga on projekteeritud raudbetoonist raudteeviadukt ning raudteeviadukti alt kulgeva kohaliku tee nr 7870023 Loksa-Põdrangu rekonstrueerimine 180m pikkuses lõigus.

Projekteeritud raudteeviadukti eluiga: 100 aastat

Projekteeritud asfaltkatendi eluiga: 20 aastat

Projektkiirus raudteeviadukti alusel teel: 60km/h

3.2 Töömaa piirid

Käesoleva viadukti ehitusprojekti realiseerimine toimub samaaegselt raudtee õgvendamise ja uue muldkeha ehitamisega (riigihange 263864 „Tapa-Kaarepere kapitaalremonditööd ja õgvenduse ehitus“ töövõtja osaühing GoTrack).

Raudtee pealisehituse (ballastkillustik, liiprid ja rööpad) rajamine ei kuulu käesoleva projekti mahtu, need paigaldatakse eelpoolmainitud riigihanke 263864 sõlmitud lepingu alusel.

Raudtee muldkeha rajatakse mahus, mis on vajalik varemprojekteeritud raudtee muldkeha ja viadukti koonuste tugimüüride kokkuvõimiseks.

Muldkeha laiendus toimub km 322+329.50 – 332+341.96 ja km 332+349.52 – 332+362.00. Muldkeha ehitus vastavalt seletuskirja punktile 3.4.

3.3 Plaanilahendus ja vertikaalplaneerimine

Raudteeviadukt on projekteeritud Tapa-Tartu raudteele km 332+364.26. Viadukti telg ühtib projekteeritud õgvendatud raudtee teljega. Sillasammaste teljed on risti (90°) raudtee teljega. Viadukti tõttu raudtee plaanilist telge ega rööbasteede pikiprofiili muudetud ei ole. Viadukti sammaste telgede vaheline kaugus on 7,55m, viadukti servaprusside sisepindade vahe on 6,4m.

Raudteeviadukti alune tee on vastavalt lähteülesandele „kahesuunalise liiklusega üherajaline tee“. Sõidutee laius on 5m, millele lisandub jalakäijate tee 1,5m. Sõidutee

ristlõike valimisel on lähtutud juhendmaterjalist „[Tee projekteerimise normid](#)“ Lisa 1 ja Lisa 2. Asfalteeritud teelõigu pikkus on 100m (50m raudtee teljest). Sellele lisanduvad olemasoleva teega kokkuviimise lõigud 30m + 50m.

Raudteeviadukti aluse tee geomeetria lähtub olemasoleva tee geomeetriast. PK -0+30 – 0+10 on plaanikõver raadiusega 140m ning PK 0+60 – 1+30 plaanikõver raadiusega 200m.

Plaanilahendus on toodud joonisel 4-101.

Raudteeviadukti all on sõiduteel tagatud kõrgusgabariit 4,2m. Selleks viiakse sõidutee süvendisse (olemasolevast teekattest ca 4,5m sügavamle). Pikikalle on maksimaalselt 5%, sõiduteel on ühepoolne põikikalle 2,5%. Jalgtee pikikalle on sõidutee poole.

Pikiprofiil on toodud joonisel 4-102.

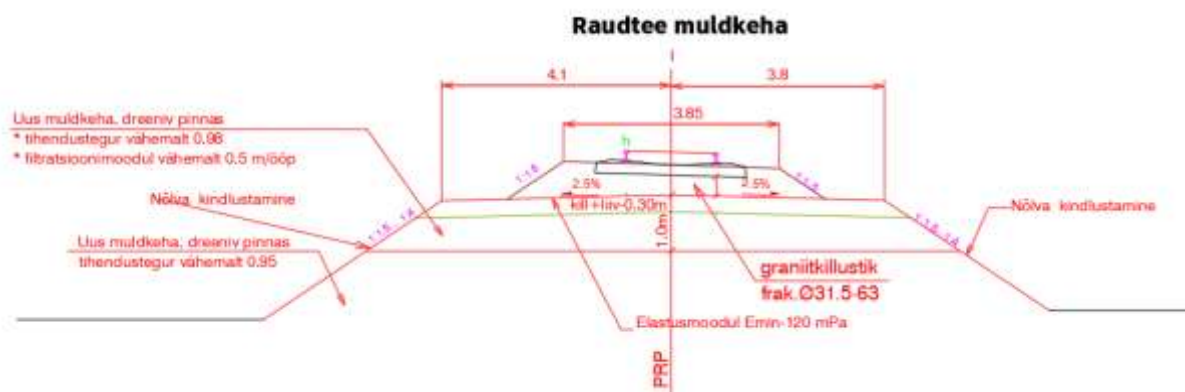
Olemasolev samatasandiline raudteeülesõit (EHR kood 221425339) lammutatakse.

3.4 Veeviimariid, mullatööd ja katend

Raudtee muldkeha ehitus

Viadukti lähendase muldkeha ehitamine toimub vastavalt AS Eesti Raudtee projektile 21-2023 „Tamsalu-Kiltsi km 331,782 – 332,871 (C1) raudteelõigu õgvendamise“.

Muldkeha tüüplõige:



Viadukti läheduses (raudtee piketaaži järgi) enne ja peale viadukti 12,5m ulatuses toimub mulde nõlvuse üleminek 1:4 -> 1:1,5.

Viadukti aluse tee veeviimarid

Projekteeritud lahenduse kohaselt viiakse sõidu- ja jalgte sündisse (sügavus ümbritsevast maapinnast ca 4m). Süvendi nõlvadele ja teekattele langev pinnavesi juhatakse kalletega madalaimasse punkti (PK 0+65 vasakul) ning immutatakse lubjakivisse rajatavasse imbalasse. Imbala mahtuvus 60m³, mis täiedatakse lõhatud lubjakivi või lubjakivikillustikuga (fr 32-64). Vesi imbub imbalale läbi killustikust peenra ja peenra serva madalaimasse punkti paigaldatava murukaevu:

**Viadukti aluse tee mullatööd**

Raudteeviadukti ja viadukti aluse tee rajamiseks tuleb kaevata süvis madalaimas kohas kuni lubjakivi pinnani. Nõlva kalded 1:1,5.

Töömaa otstes täpsustatakse väljakaeve maht ja drenkihi paksus täiendava ehitusgeoloogilise uuringu alusel.

Viadukti aluse tee katend

Sõiduteele on 100m lõigus projekteeritud kahekihiline asfaltkatend (kvaliteedinõuded vastavalt 900<=AKÖL<1500).

Katendikonstruktsioon TÜÜP 1 (võib täpsustada tööprojekti käigus):

AC 12 surf	h=5cm
AC 20 base	h=5cm
Killustikalus	h=25cm
Profileerimiskiht killustikust	maksimaalselt 10cm (vajadusel)
Olemasolev lubjakivi	

Katendikonstruktsioon TÜÜP 2 (võib täpsustada tööprojekti käigus):

AC 12 surf	h=4cm
AC 20 base	h=6cm
Killustikalus	h=25cm
Dreenkiht liivpinnasest	h=30cm
Olemasolev pinnas	

Katendikonstruktsioon TÜÜP 3 jalgteel:

AC 12 surf	h=5cm
Killustikalus	h=20cm
Dreenkiht liivpinnasest	h=20cm (või täitekillustik kuni 20cm)
Olemasolev pinnas/lubjakivi	

Katendikonstruktsioon TÜÜP 4:

2x pindamine	
Purustatud kruus	h=12cm
Olemasolev profileeritud pind	

Katendikonstruktsioon TÜÜP 5:

Purustatud kruus	h=12cm
Olemasolev profileeritud pind	

PK 0+00 – 1+00 vasakul ja PK 0+40 – 0+60 paremal on sõidutee serva projekteeritud betoonäärekivi, kõrgus katendist 15cm.

3.5 Hooldustee

Raudtee õgvenduse ehitusprojektis (21-2023, AS Eesti Raudtee) on ette nähtud uue hooldustee rajamine. Hooldustee rajamise tööd kuuluvad riigihanke 263864 „Tapa-Kaarepere kapitaalremonditööd ja õgvenduse ehitus“ (töövõtja osaühing GoTrack) mahtu. Seoses viadukti lisandumise ja viadukti aluse tee süvendiga on viadukti läheduses muudetud hooldustee asukohta. Asendiplaaniline lahendus on joonisel 4-101.

3.6 Konstruksioonid

Konstruksioonide üldiseloostus

Projekteeritud raudteeviadukt on raamviadukt, mis toetub lubjakivile taldmikega.

Raudteeviadukti põhinäitajad:

Jrk nr	Parameeter	Ühik	Väärtus	Kommentaar
1	Puhasava	m	7.00	
2	Samba telgede vahe	m	7.55	
3	Laius servaprusside vahel	m	6.40	
4	Üldlaius	m	7.30	
5	Tekiplaadi paksus		0.55	
6	Seina paksus		0.55	
7	Vuudid		jah	500mm x 500mm

Projekteerimisel kasutatud koormused:

Tunneli konstruksioonidele mõjuvad vertikaalkoormused (omakaal, kasuskoormus, lumekoormus, liikluskoormus, pinnasekoormus) ning horisontaalkoormused (tuulekoormus, rõhtkoormus piiretele ja käsipuudele, pinnasesurve, liikluskoormus).

Koormuste osavarutegurid kandepiiriseisundis ja kasutuspiiriseisundis vastavalt standardile EVS-EN 1990:2002/A1:2006/AC:2010+NA:2002.

Koormuste mahukaalud on vastavalt standardile EVS-EN 1991-1-1 2002 Eurokoodeks 1 Ehituskonstruksioonide koormused. Osa 1-1 Üldkoormused . Mahukaalud, omakaalud

Koormuste osavarutegurid üldjuhul:

- alalised koormused tunneli konstruksioonidel: 1,35
- muutuvad koormused: 1,5
- raudtee liikluskoormus: 1,45

Omakaalu koormus

Konstruksioonide omakaalud on arvestatud vastavalt nende materjalidele ja mahule.

Lisaks on arvestatud järgmiste omakaaludega:

- Betoon $g_k=25 \text{ kN/m}^3$
- Ballastkillustik $g_k=26 \text{ kN/m}^3$

Omakaalukoormuste mõju on Staad/Pro arvutusmodelis arvutatud vastavalt elementide tegelikele mõõtmetele

Lumekoormus

Üldjuhul EVS-EN 1991-1-3-2006 järgi:

- Normatiivne lumekoormus maapinnal $s_k = 1,5 \text{ kN/m}^2$;
- Lumekoormuse kujutegur $\mu_1 = 0,8$ (lamekatusel, viilkatustel vastavalt kaldele),
 $\mu_1 = 1,0$ (maapinnal olevatele konstruktsioonidele);

Täpsemad lumekoormuse kujutegurid vt EK-5-511

Tunneli laekonstruktsioonidele lumekoormust ei rakendata

Tuulekoormus

Üldjuhul EVS-EN 1991-1-4-2006 järgi:

- Maastikutüüp I;
- Keskmise tuule baaskiirusrõhk $q_b = 0,276 \text{ kN/m}^2$;
- Ekspositsioonitegur vastavalt hoonete kõrgusele.
- Rõhutegurid – rõhutegurite määramisel on kasutatud lisaks standardile EVS-EN 1991-1-4 ka virtuaalse tuuletunneli tulemusi (tingituna hoone ebakorrapärasest kujust). Lisatud skeemil (joonis 11 ja 12) on esitatud aluseks võetud peamised rõhutegurid Cp.10.

Tunnelile tuulekoormust ei rakendata

Liikluskoormus

Raudtee koormusmodelid 1520 mm rööbastele:

- Koormusmodel C-14 (SNiP 2.05.03 84)
- KM 71, standardhooldus, tegur $\alpha = 1,46$.
- Koormusmodel SW/0, tegur $\alpha = 1,46$
- Koormusmodel SW/2

Arvutuslik sildeava 7,5 m. Dünaamikategur ϕ_3 vastavalt sildeavale on 1,58

Tunneli lühikese sildeava tõttu on kriitiliseks koormuseks LM 71 teljekoormuste mõju $\times \alpha$

$\times \phi_3$

Temperatuurikoormus

Väliskeskkonda jäävatele konstruktsioonide projekteerimisel on arvestatud standardi EVS-EN 1991-1-5:2004+NA:2007 järgi järgmisi kõrgemaid ja madalamaid õhutemperatuure:

- $T_{out,min} = -32^{\circ}\text{C};$
- $T_{out,max} = +32^{\circ}\text{C}.$

Eeldatav välisõhu algtemperatuur betoneerimisel ja montaažitööde tegemisel $T_0 = +10^{\circ}\text{C}.$

Koormuskombinatsioonid konstruktsioonide arvutamiseks

Kandepiirseisund

Alalise või ajutise arvutusolukorra koormuskombinatsioon (põhikombinatsioon):

$$Ed = \sum_{j \geq 1} K_{FI} \cdot \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + K_{FI} \cdot \gamma_P \cdot P + K_{FI} \cdot \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} K_{FI} \cdot \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Erakordse arvutusolukorra koormuskombinatsioon:

$$Ed = \sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + (\psi_{1,1} \text{ või } \psi_{2,1}) \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Kasutuspiirseisund

Normkombinatsioon: $Ed = \sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$

Tavakombinatsioon: $Ed = \sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$

Tõenäoline kombinatsioon: $Ed = \sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$

Kombinatsioonitegurite ψ väärtused vastavalt standardile EVS-EN 1990:2002/A1:2006

Kasutuspiirseisundi kriteeriumid

Raudtee kandvate konstruktsioonide maksimaalne vertikaalne deformatsioon klassifitseeritud normkoormustest L/600.

Raudbetoonkonstruktsioonide prao lubatav laius üldiselt $w_{max}=0,3\text{mm}$, keskkonnaklassis XC1 $w_{max}=0,4\text{mm}$.

3.6.1 Alusehitis

Sillasambad

Tegemist on monoliitse raudbetoonviaduktiga, mis tähendab, et sillasammasteks on raudbetoonist seinaelemendid, mis on tekiplaadiga monoliitselt ühendatud.

Sillasammaste paksus on 55cm.

Sillasammastega on monoliitselt ühendatud külgtiivad, mis vähendavad raudteeliiklusest tulenevat koormust kiviplakkidest tugiseintele. Külgtiibade pikkus piki raudteed on 2,5m. Külgtiibade paksus on 45cm.

Pealesõiduplaad

Viadukti sammaste taha toetuvad 6m pikkused raudbetoonist pealesõiduplaadid. Pealesõiduplaadi paksus 25cm. Pealesõidu viadukti poolne osa katta tekiplaadi hüdroisolatsiooniga (süsteem 3) ning kiudbetoonist kaitsekihiga. Ülejäänud osa katta vööphüdroisolatsiooni ja geotekstiiliga (300g/m²).

3.6.2 Pealisehitis ja piirded

Viadukti tekiplaat on muutuva paksusega, 55cm otstes (seinte kohal) ja 59cm keskel. Viadukti pealispinnal on kahepoolne 1% pikikalle raudtee telje sihis.

Viadukti servaprussid on 30cm..45cm laiad ning ulatuvad tekiplaadist 1,06m kõrgemale.

Viadukti servaprussi peale paigaldatakse kuumtsingitud torupiire (kõrgus betoonist kaabliarbiku pinnalt 1,29cm). Torupiiirde pikkus 16m (8m+8m viadukti teljest). Torupiiirde külge paigaldatakse lumetõkkevõrk (6m + 6m viadukti teljest).

3.6.3 Hüdroisolatsioon ja vee juhtimine

Viadukti tekiplaati katab hüdroisolatsioon (süsteem 3). Süsteem 3 koosneb vööphüdroisolatsioonist ja kattetahvlitest. Servaprussidele ülespöörded vööphüdroisolatsiooniga 60cm mõõdetuna tekiplaadi pinnast, ülespöördele kaitsetahvel 6mm. Hüdroisolatsioonisüsteemi kaitsekihiks on 5cm kiudbetoonist kiht.

Tekiplaadi hüdroisolatsioon ja kaitsekiht jätkuvad 1m ulatuses ka pealesõiduplaadil. Pealesõiduplaadi hüdroisolatsioon on kirjeldatud punktis 3.5.1.

3.6.4 Tugiosad ja deformatsioonivuuk

Tugiosad ja deformatsioonivuuk puuduvad.

3.6.5 Koonuste kindlustamine

Viadukti külgede asuvad koonused kindlustatakse monteeritavate kiviplakkidega, mis ankurduvad geokomposiidiga muldesse.

Kiviplakid toetuvad killustikalusele, mis rajatakse lubjakivi pinnani.

Foto analoogsest lahendusest:



3.6.6 Hooldustrepid

Raudteemuldele pääsuks on projekteeritud kaks monoliitbetoonist treppi vastavalt asendiplaanile. Treppide nõlvus 1:1,5, astme laius 300m, astme kõrgus 14cm ja astme kalle 3,5% (1cm) nõlva poole. Treppide serva kuumtsingitud torust käsipuu.

3.7 Liikluskorraldus- ja ohutusvahendid

Liikluskorraldus- ja ohutusvahendite kavandamisel on lähtutud projektkiirusest 60km/h ning teelõigul lubatud maksimaalsest sõidukiirusest 50km/h.

Asfaltkatte otstes (PK -0+22 ja PK 0+50) paigaldatakse gabariitväravad sõrestikkonstruksioonil. Viadukti alune gabariit on 4,25m, gabariitväravate kõrgus teepinnast 4,20m ning infotahvlil gabariiditähis 4,20m.

Gabariitvärava külge pärisuunda paigaldatakse kiiruspiirang „50“ ning eesõigust reguleerivad märgid 231 ja 232. 100m enne gabariitväravat paigaldatakse kiiruspiirang „70“, eesõigust reguleerivad märgid 231 ja 232 ning lisatahvel „100m“.

Liiklusmärgid ja gabariitvärav on näidatud joonisel 4-101.

Näidis gabariitväravast:



Sõidutee servades on jalakäijate ohutuse tagamiseks ning viadukti kaitseks äärekivid, mille kõrgus katendist on 15cm.

Äärekivide peal on liimitavad elastsed tähispostid sammuga 15m. Näidistoode: [Flex linnapost KAPA RA2 helkurkleebistega hall, Ø80 H620mm @ Go Safe - Kõik ohutusest!](#)

Asfaltkatte ulatuses markeeritakse tee servad värviga (markeering 911).

3.8 Tehnovõrgud

Töödega haarataval lõigul asuvad järgnevad tehnovõrgud (kajastatud koondvõrkude joonisel 4-102):

Tähis joonisel 4-102	Tehnovõrk, (haldaja/omanik)	Tegevus / kommentaar
TEHNO 1	Torupakett 3x110 (AS Eesti Raudtee)	GoTrack OÜ poolt paigaldatud torupakett (nov-dets 2023). Teostusjoonis GE-20-21 (Raxoest OÜ). Kahes torus kp kaabel AHXAMK-W 3x95 + 35Cu 20kV Ühes torus Multitoru 4x14/10+CU14/10 Kaablipakett asub sõidutee PK 0+37 kõrgusel abs +115.15...+115.53. Projekteeritud tepind ca +118.50. Tehnovõrk ei jää kaevetsooni.
TEHNO 2	Vaskmagistraalkaabel 2tk (AS Eesti Raudtee)	Kaablid jäävad töötsooni ning tuleb ümber tõsta. Vastavalt geoluse kõrgusandmetele on võimalik kaabel tõsta joonisel 4-102 näidatud asukohta ilma katkestuseta. 3D pikkus vanas asukohas 62,7m, uues asukohas 60,2m Kaablid kaitsta ümber tõstetavas lõigus kaitsetorudega 2x100PL. Lisaks kaitsetorud hooldusteega ristumisel. Ümber tõstetud kaablid sõiduteel PK 0+62 kõrgusel abs +116.90...+116.85. Projekteeritud teepind ca +118.00...+117.95
TEHNO 3	Sidekaabel (AS Eesti Raudtee)	Tööst väljas vana sidekaabel
TEHNO 4	FOK2 sidekaabel (AS Eesti Raudtee)	Vastavalt teostusjoonisele paikneb sõidutee aluses osas kõrgusel +115.92...117.82. Projekteeritud sõidutee kõrgus kaabli kohal (PK 0+X) on +118.80...+118.90. Tehnovõrk ei jää kaevetsooni. Hooldusteega ristmusel paigaldada kaabel kaitsetorusse.
TEHNO 5	Projekteeritud reservtorud 2xOPTO/100 (AS Eesti Raudtee)	Projekteeritud viadukti tekiplaadile paigaldatakse betoonist kaablikarbikud (laius pealt 540mm) ja joonisel 4-102 näidatud serva paigaldatakse selle sisse nimetatud reservtorud. Otsad viiakse muldesse, suletakse korkidega ja paigaldatakse pallmarkerid
TEHNO 6	Madalpinge õhuliin (AS Elektrilevi)	Viidatud õhuliini maakaablisse panek on GoTrack OÜ poolse töövõtu osa. Projekteeritud viadukti lahendus ei tingi muudatusi maakaabli paigaldusel

3.9 Maastikukujundus, haljastus

Seoses sõidutee viimisega muldesse, rajatakse valdavas ulatuses töömaal tee süvendisse. Süvendi ulatus on näidatud joonisel 4-101 (heleroheline) 130m ulatuses, PK -0+15 – 1+15.

Töömaa otstes PK -0+30 - -0+15 ja 1+15 – 1+50 tuleb planeerida olemasolev teemulle madalamaks, viies kokku projekteeritud teepinna ja olemasoleva mulde nõlva alumise joone.

Kõik süvendi nõlvad ja planeeritud olemasoleva mulde nõlvad katta kasvumullaga ning külvata muru.

Likvideeritakse üks puu, PK 0+31 paremal.



4 Tööde teostamine

4.1 Üldandmed

Kõik ehitustööd tuleb läbi viia vastavuses Eesti Vabariigis kehtivate seaduste ja nõuetega, projektlahendusest tulenevate teiste normide ja standarditega ning üldkehtivatele põhimõtetele ja arusaamadele kvaliteetsest tööst.

Töid tuleb teostada lähtudes [Teetööde tehnilistest kirjeldustest](#) (versioon 18.02.2019) nõuetest. Teetöödel juhinduda määrusest [Nõuded ajutisele liikluskorraldusele](#) (avaldamismärge RT I, 19.07.2018, 12).

4.2 Kvaliteedikontroll

Tööde teostamisel ja kvaliteedikontrollil jälgida määrtust [Tee ehitamise kvaliteedinõuded](#). Konkreetsed nõuded konstruktsioonielementidele ja/või konstruktsioonikihtidele esitatakse tööprojekti.

4.2.1 Nõuded konstruktsioonidele ja materjalidele

Rea nr	Materjal / toode	Esitatava nõude kirjeldus
1	Sillasambad ja tekiplaat	C35/45 XC4/XF4 Kaitsekiht 50mm
2	Tekiplaadi hüdroisolatsioon ja kaitsekiht	Süsteem 3 vastavalt Transpordiameti tehnilisele kirjeldusele Kaitsekiht kiudbetoon 8cm C35/45 XC4/XF4+makropolümeerkiud
3	Pealesõiduplaad	C35/45 XC4/XF4 Kaitsekiht 50mm
4	Pealesõiduplaadi hüdroisolatsioon	Võõphüdroisolatsioon Kaitseks geotekstiil (300g/m ²)
5	Armatuurteras	B500B
6	Trepid	C35/45 XC4/XF4 Kaitsekiht 50mm
7	Viadukti torupiire, Lumetõkkevõrk, Trepil käsipuud	Teras S235, kuumtsingitud C3
8	Asfaltkate	Vastavalt 900<=AKÖL<1500
9	Pindamine	2x CE märgisega elastsed tähispostid
10	Tähispostid	Näiteks: Flex linnapost KAPA RA2 helkurkleebistega hall, Ø80 H620mm @ Go Safe - Kõik ohutusest!
11	Kaablikarbik ja kaas	Kaablikanal 3 (välislaius 540mm) ja katteelement 3 armeeringuga: Näidistoode: Paneelivabrik OÜ

4.3 Keskkonnakaitse aspektid

Keskkonnakaitsest seisukohast on silla ehitus ohutu kui järgida hea ehitustava. Ehitamisel vältida ehitusprahi sattumist loodusesse ja jälgida töötavate mehhanismide korrasolekut (lekete puudumine jms). Kogu ehitusprahi tuleb kokku korjata ja utiliseerida.

4.4 Olemasolevate kaabelliinide kaitsmine kaevetöödel

Olemasolevate kaabelliinide paiknemise ja kaitsmise info on toodud seletuskirja punktis 3.7.

4.5 Ehitusööde teostamine

Ehitustööde teostamise kirjeldatakse tööprojektiis.

4.5.1 Ehitusaegne ajutine liikluskorraldus

Viadukt rajatakse uuele raudteele enne raudtee käiku andmist.

Kohalik tee nr 7870023 Loksa-Põdrangu suletakse ehitusperioodiks liiklusele, ümbersõit tähistatakse kõrvalasuvate teede kaudu läbi Tamsalu linna.