

Soodevahe küla,
Harju maakond, Eesti

RAIL BALTICA HARJUMAA PÕHITRASSI RAUDTEETARISTU I ETAPI EHITUSTÖÖD

TÖÖPROJEKT

OS021042
KAABLIKANALID

SELETUSKIRI

TELLIJA:
Rail Baltic Estonia OÜ
Veskiposti 2/1 10138 Tallinn, Estonia
Registri nr: 12734109

PROJEKTEERIJA:
AllSpark OÜ
Suur-Sõjamäe 50a, Tallinn 11415
Registri nr: 12989482

Projektijuht: Erki Kimber
Valdkonna juht: Andro Järvemets
Vastutav isik: Tambet Land
(diplomeeritud raudteeinsener kontaktvõrk, tase 7)

Soodevahe village,
Harju county, Estonia

RAIL BALTICA MAIN RAILWAY INFRASTRUCTURE WORKS, HARJU COUNTY PHASE I

DETAIL TECHNICAL DESIGN

OS021042
CABLE DUCTS

EXPLANATORY LETTER

CUSTOMER:
Rail Baltic Estonia OÜ
Veskiposti 2/1 10138 Tallinn, Estonia
Register no: 12734109

DESIGNER:
AllSpark OÜ
Suur-Sõjamäe 50a, Tallinn 11415
Register no: 12989482

Project Manager: Erki Kimber
Discipline manager: Andro Järvemets
Responsible person: Tambet Land
(certified railway engineer, level 7)



Kaasrahastatav ELi Euroopa
ühendamise rahastust

Ainuvastutus käesoleva väljaande eest lasub autoril.
Euroopa Liit ei vastuta selles sisalduva teabe mistahes kasutamise eest.



Co-financed by the Connecting Europe
Facility of the European Union

The sole responsibility of this publication lies with the author.
The European Union is not responsible for any use that may be made of the information contained therein.

SISUKORD

1. SISSEJUHATUS	3
2. KAABLIKANALITE KONFIGURATSIOONID	Error! Bookmark not defined.
2.1 PIKISUUNALISED KAABLIKANALID	4
2.2 RÖÖBASTEEALUSED KAABLITE RISTMIKUD.....	5
2.3 KAABLIKANALITE PAIGALDAMISE ÜLDTINGIMUSED	6
3. KAABLIKAEVUD.....	7
4. KAABLIKANALILE ÜLEMINEKU DETAILID	8
5. PÕHITRASSI KAABLIKANALID	9
6. KAABLIKANALID TRUUPIDEL	10
7. KAABLIKANALID BLOKKPIIRKONDADES	11
8. KAABLIKANALID SIIRETEL.....	11
9. KAABLI MARSRUUTIMISE SKEEMID	12
10. TÖÖDE TEOSTAMINE	14

CONTENTS

1. INTRODUCTION.....	3
2. CABLEWAYS CONFIGURATIONS.....	3
2.1 LONGITUDINAL CABLEWAYS.....	4
2.2 UNDER-TRACK CABLE CROSSINGS	5
2.3 GENERAL CONDITIONS OF CABLE DUCTS INSTALLATION	6
3. MANHOLES.....	7
4. ELEMENTS FOR TRANSITION TO CABLE CHANNEL.....	8
5. CABLE DUCTS IN MAIN LINE	9
6. CABLE DUCTS AT CULVERTS.....	10
7. CABLE DUCTS AT BLOCK SECTIONS.....	11
8. CABLE DUCTS AT CROSSOVERS.....	11
9. CABLE ROUTING DIAGRAMS	12
10. EXECUTING WORKS.....	14

1. SISSEJUHATUS

Selle aruande eesmärk on projekteerida kaablikanalite tööjoonised, mis monteeritakse rööbasteele paigaldatud raudteesüsteemide, näiteks toitevarustuse, signaalimise ja kommunikatsiooni teenindamiseks.

Erinevates rööbastee piirkondades kasutatavaid erinevat tüüpi kaablikanaleid ja kaablikaevusid kirjeldatakse allpool.

Käesolev tööprojekt on koostatud vastavalt OÜ Rail Baltic Estoniaga sõlmitud lepingule Lepingust 2024-K003 Trev-2 Grupp ja AllSpark Rail Baltica Harjumaa põhitrassi raudteetaristu I etapi ehitustööd ja sinna juurde kuuluvatest lisadele.

Oleme lähtunud RBDG-MAN-012-0110_GeneralRequirements soovitustest ja 1 niidilisest raudteeskeemist. Lahendus võib muutuda/täpsustuda peale 2 niidilise CCS projekti valmimist.

Antud Tööprojekt tuleb täiendavalt harmoneerida ja koordineerida RB kontaktvõrgu, perroonide, elektrivarustuse ja valgustuse tööprojektidega, millised ei olnud antud projekti koostamise ajal veel vastavasse staadiumisse jõudnud.

2. TEHNILINE KIRJELDUS

Antud tööprojekt käsitleb kaablikanaleid projekti osas OS021042. Projekt on seotud projektiosadega RW040310 ja OS025034. Projekti piirid on PK 0+000 kuni 0+770 ja toodud joonisel RBDTD-EE-DS2-DPS1_ALL_OS021042-ZZ_0001_D2_LV-EN_DTD_000002_DuctPlan. Projektis on esitatud OS021042 osas projekteeritud kaablikavalid. Üldjuhul on peateede ja kõrvalteede vaheline projekti piir asub RW040310 kaablikaevude seisupargi poolsetel sisestustel. Osade seisupargi jt kõrvalteede pöörangute ja siirete äärsed kaablikanalid asuvad peateede kaablikanalitega samas trassis ja on toodud projektiosas RW040310.

Töös on lähtutud RB Desing Guideline nõuetest ja eelnevalt projekteeritud rööbasteede pea- ja kõrvalteede projektidest. Põhitrassi osas on jälgitud kõiki ettekirjutusi.

Kõrvalteede ja seisupargi osas tuleb välja tuua erisus kõrvalteede vaheliste kaevude osas, kus on kasutatud kohalikus raudteevõrgus kitsastes oludes kasutatavaid vähendatud gabariite.

Projekti lahendus on esitarud järgmiste dokumentidega:

- Asendiplaan
RBDTD-EE-DS2-DPS1_ALL_OS021042-ZZ_0001_D2_LV-EN_DTD_000002_DuctPlan;
- 3D mudel
RBDTD-EE-DS2-DPS1_ALL_OS021042-ZZ_0001_IF_LV-EN_DTD_000002_DuctModel;
- Spetsifikatsioon
RBDTD-EE-DS2-DPS1_ALL_OS021042-ZZ_0001_RP_LV-EN_DTD_000006_Spec.

1. INTRODUCTION

The objective of this report is detail design for the cable ducts that shall be installed in order to provide service to the railway systems installed along the track, such as power supply, signalling and communications.

The different types of cable ducts and manholes shall be used in the different areas of the tracks are described below.

This detail design has been prepared in accordance with the contract concluded with OÜ Rail Baltic Estonia, Contract 2024-K003 Trev-2 Grupp and AllSpark Rail Baltica for the construction of the first phase of the main railway infrastructure of the Rail Baltica route in Harju County, along with its appendices.

We have based our work on the recommendations of RBDG-MAN-012-0110_GeneralRequirements and the 1-line railway scheme. The solution may change or refined after the completion of the 2-line CCS project.

This Work Project must be further harmonized and coordinated with the RB contact network, platforms, power supply, and lighting DTD projects, which had not yet reached the corresponding stage at the time of this project's preparation.

2. TECHNICAL DESCRIPTION

This detail design addresses cable ducts in project section OS021042. The project is related to project sections RW040310 and OS025034. The project boundaries extend from PK 0+000 to 0+770, as shown in drawing RBDTD-EE-DS2-DPS1_ALL_OS021042-ZZ_0001_D2_LV-EN_DTD_000002_DuctPlan. The designed cable ducts for section OS021042 are presented in the detail design. Generally, the boundary between the main tracks and side tracks lies at the depot-side entries of the manholes in RW040310. Cable ducts near turnouts and transitions of depot tracks and other auxiliary tracks are aligned with the main track cable ducts are presented in project section RW040310.

The work is based on the RB Design Guideline requirements and the previously designed main and auxiliary track projects. For the main track, all prescribed requirements have been adhered to.

For the auxiliary tracks and depot areas, a distinction must be noted regarding the manholes between auxiliary tracks, where reduced dimensions suitable for tight conditions in the local railway network have been applied.

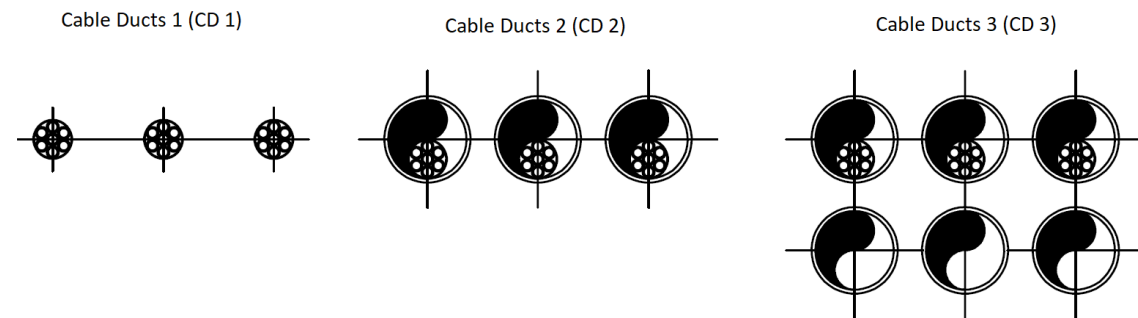
The project solution is presented with:

- Plan drawing
RBDTD-EE-DS2-DPS1_ALL_OS021042-ZZ_0001_D2_LV-EN_DTD_000002_DuctPlan;
- 3D model
RBDTD-EE-DS2-DPS1_ALL_OS021042-ZZ_0001_IF_LV-EN_DTD_000002_DuctModel;
- Specification
RBDTD-EE-DS2-DPS1_ALL_OS021042-ZZ_0001_RP_LV-EN_DTD_000006_Spec.

3. KAABLIKANALITE KONFIGURATSIOONID

3.1 PIKISUUNALISED KAABLIKANALID

Järgmisel joonisel on näidatud erinevaid konfiguratsioone, mida kaabli piki rööbasteed marsruutimiseks kasutatakse.



Joonis 1. Torustike konfiguratsioonid.

Avatud põhitrassi lõigul kasutatakse maa-aluseid kaablikanaleid CD1. Kaablikanal CD1 koosneb 3 HDPE multitorust välisläbimõõduga 49,5 mm, milles igaühes on 7 mikrotoru 16/12 mm. Üldjuhul on kaablikanal kaugus raudtee teljest vähemalt 3,3 m ja vähim sügavus on 0,8 m. Multitorude telgede vahe on 14 cm.

Järgmisel joonisel on näidatud multitoru koos mikrotorudega kiudoptika jaoks:



Joonis 2. Mikrokanalid kiudoptika jaoks.

kaablikanal CD2 koosneb 3 HDPE multitorust välisläbimõõduga 49,5 mm ja 7 mikrotorust 16/12 mm, mis sisestatakse kaitsetorusse välisläbimõõduga 110 mm. Kaitsetorude telgede vahe on 14 cm. Selline konfiguratsioon on tavaliselt paigaldatud betoonist kaablikanalisse CC2.

Maa-alune kaablikanal CD3 koosneb 3 HDPE kaitsetoruga multitorust välisläbimõõduga 49,5 mm ja 7 mikrokanalist 16/12 mm, mis paigaldatakse 3 kaitsetorusse välisläbimõõduga 110 mm, ning veel 3 tühjast kaitsetorust välisläbimõõduga 110 mm. Kaitsetorude telgede vahe on 14 cm.

Kaablikanalid peavad olema projekteeritud horisontaalse kaugusega vähemalt 3,1 m raudtee teljest ja üle 30 cm kontaktliini masti vundamendist ja 1 m drenaaži kaevust.

3. CABLEWAYS CONFIGURATIONS

3.1 LONGITUDINAL CABLEWAYS

The following figure shows the different configurations that shall be used for the cable routing along the track.

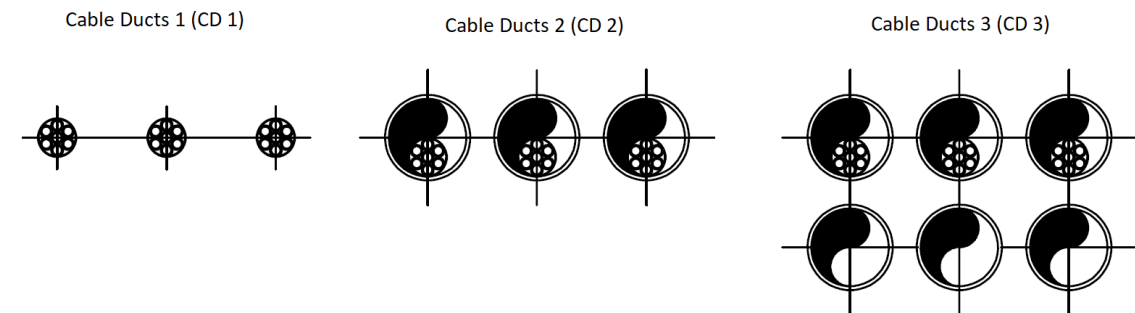


Figure 1. Cable routing configurations.

On the open track is in use underground cable ducts CD1. Cable Ducts CD1 consists of 3 HDPE multiducts with an outer diameter of 49,5 mm and with 7 microducts of 16/12 mm. In general, this configuration is installed 3,3 m from the axis of each track and at a depth of 0,8 m between the sub-ballast and the outside of the multiducts in the system path along the main line. The separation between multiducts axis is 14 cm and serves the following installations:

The following figure shows the multiduct with microducts configuration for fiber optics:



Figure 2. Microducts for FO

Cable ducts CD2 consists of 3 HDPE multiducts with an outer diameter of 49,5 mm and with 7 microducts of 16/12 mm, which are inserted in 3 cable ducts with an outer diameter of 110 mm. This configuration is normally installed inside the precast concrete cable channel CC2.

Underground cable ducts 3 (CD 3) consists of 3 HDPE multiducts with an outer diameter of 49,5 mm and with 7 microducts of 16/12 mm, which are installed in 3 cable ducts with an outer diameter of 110 mm, plus other 3 cable ducts with outer diameter of 110 mm are empty. The separation between cable ducts axis is 14 cm.

Cable ducts shall be designed at a horizontal distance more than 30 cm from catenary mast foundations and more than 3,1 m from railway track axis.

Erakorralist kaablikanali kauguse väärtust 2,8 m raudtee teljest võib rakendada piiratud paigaldusruumi tingimustes, mis ei võimalda rakendada nominaalset kaugust 3,1 m. See tingimus on täidetud peateede korral.

Teenindusjaama ja sellega seotud pöörmete alal, kus raudtee telgede vahe on üldjuhul 5 m, paigaldatakse kaablikanalid raudtee telgedest võrdsele kaugusele.

Maa-aluse paigalduse korral tuleb kaablikanalid paigaldada vähemalt 0,8 m sügavusele maapinnast, mõõdetuna kõrgeima kanali ülemisest servast. Erakorralisi kaablikanali sügavuse väärtusi võib rakendada maa-aluste struktuurielementide, nt truupide korral, mis ei võimalda rakendada nominaalset sügavust 0,8 m:

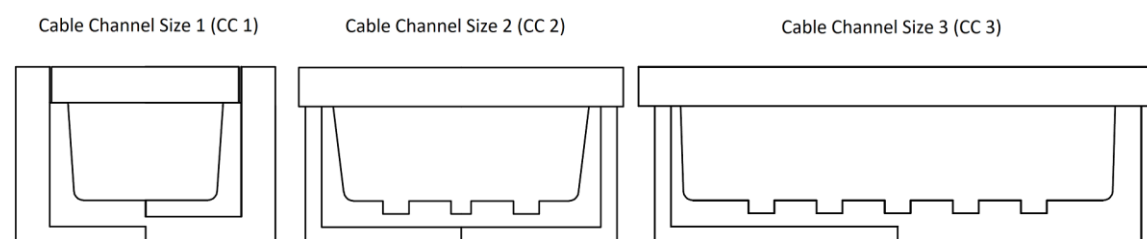
Erijuhtudel

- 0,5 m, kasutatakse kohapealset märgistust.
- 0,3 m kasutatakse valatud betooni või plaadiga kaetud betoonist.

Eespool nimetatud erakorralised väärtused tuleb kooskõlastada RB Rail AS-iga ja neid võib rakendada ainult juhul, kui:

- Lähima kaablikanali serv asub 3,1 m kaugusel lähimast rööbastee teljest;
- Pikkuse korral maksimaalselt 10 m, vastasel juhul tuleb kaablikanalid üle viia pindmisteks betoonist kaablikanaliteks.

Lisaks kirjeldatud kaablikanalitele kasutatakse rööbasteel erinevaid allpool kirjeldatud mõõtmetega betoonist kaablikanaleid, mis on mõeldud põhiliselt vaskkaablite paigalduseks.



Joonis 3. Kaablikanalite konfiguratsioon.

Betoonist kaablikanal CC1 koosneb monteeritavast kaablikanalist integreeritud kattega, välismõõtudega 400 x 275 mm ja sisemõõtudega 240 x 155 mm.

Betoonist kaablikanal CC2 koosneb monteeritavast kaablikanalist peale paigaldatava kattega, välismõõtudega 500 x 270 mm ja sisemõõtudega 370 x 155 mm.

Betoonist kaablikanal suurusega 3 (CC 3) koosneb monteeritavast kaablikanalist peale paigaldatava kattega, välismõõtudega 800 x 270 mm ja sisemõõtudega 700 x 155 mm.

Betoonist kaablikanalite ümbruse drenaažitingimuste parandamiseks on nende alla lisatud 30 cm paksune alusballasti kiht.

3.2 RÖÖBASTEELALUSED KAABLITE RISTMIKUD

Lisaks pikisuunalistele kaablikanalitele peab rööbastee alla paigaldama rida kaablite ristumisi trassiga. Nende ristumiste lõiked on järgmised:

Exceptional cable duct distance value of 2,8 m from track axis may be applied in case of limited installation space condition for cable ducts, which do not allow to implement the nominal distance of 3,1 m.

In the maintenance area the distance between the tracks are normally 5 m, the cable ducts and channels are located in the centre of maintenance and systems path.

When installed buried, cable ducts shall be laid at the minimum depth of 0,8 m from soil surface, measured from the top edge of the highest duct. Exceptional cable duct depth values may be applied in case of underground structure elements, e.g. culverts, which do not allow to implement the nominal depth of 0,8 m:

In the special cases

- 0,5 m, with a marking on site.
- 0,3 m, with ducts covered by poured concrete or plate.

The above-mentioned exceptional values shall be coordinated and approved by RB Rail AS and are applicable only if:

- The edge of the closest cable duct is located at the distance of 3,1 m from the nearest track axis;
- On the length of maximum 10 m, otherwise cable ducts shall be transferred to surface concrete cable channels.

In addition to the cable ducts described, various cable concrete channels with the dimensions described below are used along the track.

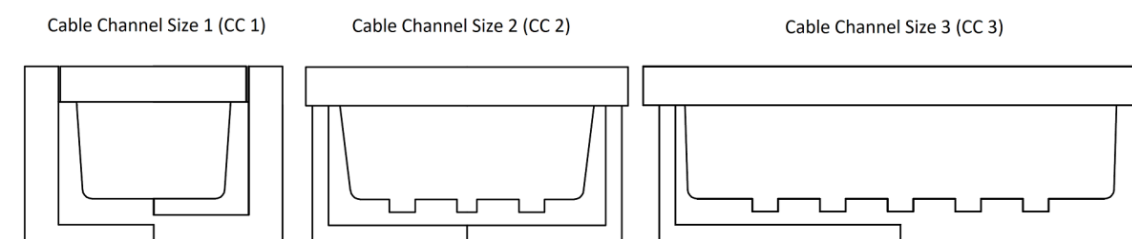


Figure 3. Cable channels configuration.

Cable channel CC1 consists of a precast concrete cable channel with integrated cover with outer dimensions of 400 x 275 mm and internal dimensions of 240 x 155 mm.

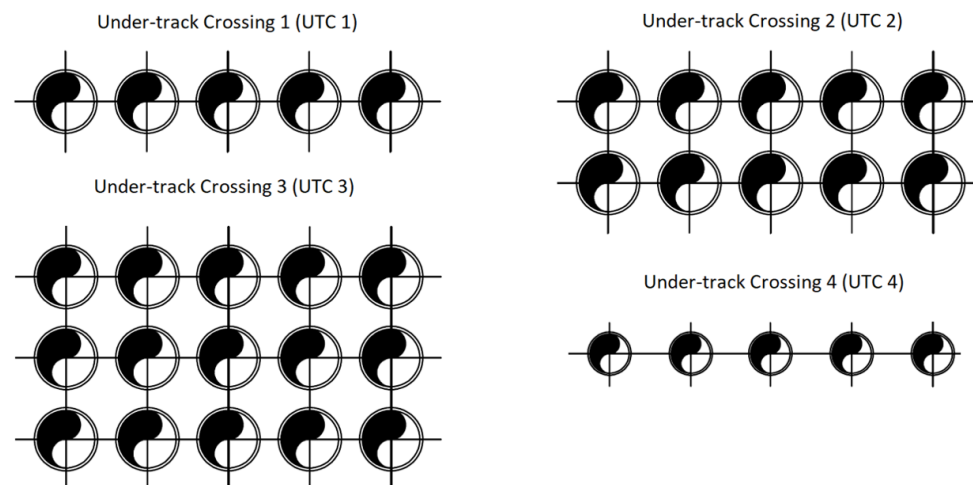
Cable channel CC2 consists of a precast concrete cable channel with top laid cover with outer dimensions of 500 x 270 mm and internal dimensions of 370 x 155 mm.

Cable channel CC3 consists of a precast concrete cable channel with top laid cover with external dimensions of 800 x 270 mm and internal dimensions of 700 x 155 mm.

To improve the draining condition around the cable channels, a 30cm thick sub-ballast layer has been added underneath them.

3.2 UNDER-TRACK CABLE CROSSINGS

In addition to the longitudinal cable ducts, a series of cable crossings shall be installed under tracks along the route. The sections of these crossings are as follows:



Joonis 4. Rööbasteealuste kaablite ristmikute konfiguratsioon.

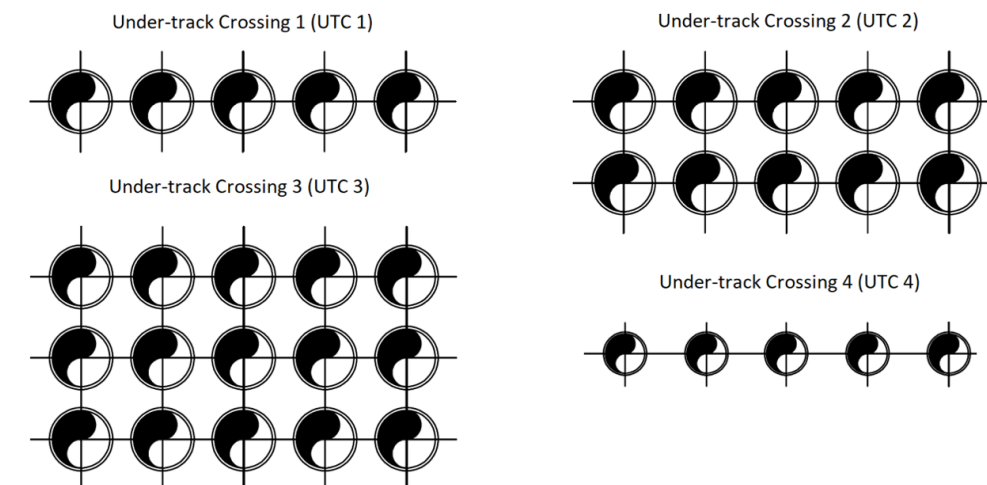


Figure 4. Under-track cable crossing configuration.

Rööbasteealune ristumine UTC1 koosneb 5 kaitsetorust välisläbimõõduga 110 mm, mis paigaldatakse 1 x 5 konfiguratsioonis. Kaitsetorude telgede vahe on 14 cm.

Rööbasteealune ristumine UTC2 koosneb 10 kaitsetorust välisläbimõõduga 110 mm, mis paigaldatakse 2 x 5 konfiguratsioonis. Kaitsetorude telgede vahe on 14 cm.

Rööbasteealune ristumine UTC3 koosneb 15 kaitsetorust välisläbimõõduga 110 mm, mis paigaldatakse 3 x 5 konfiguratsioonis. Kaitsetorude telgede vahe on 14 cm.

Rööbasteealune ristumine UTC4 koosneb 5 kaitsetorust välisläbimõõduga 75 mm, mis paigaldatakse 1 x 5 konfiguratsioonis. Kaitsetorude telgede vahe on 14 cm.

Rööbastee all ristuvad kaablikanalid peavad olema projekteeritud minimaalse sügavusega 1,2 m liipri all, mõõdetuna madalaima liipri alumise serva ja kaablikanalite ülemise serva vahel.

Kõik kaitsetorud ja betoonist kaablikanalid peavad olema tehnilises kirjelduses määratletud omadustega.

Under-track crossing UTC1 consists of 5 cable ducts of 110 mm outside diameter installed in 1 x 5 configuration. The separation between cable ducts axis is 14 cm.

Under-track crossing UTC2 consists of 10 cable ducts with 110 mm outside diameter and installed in 2 x 5 configuration. The separation between cable ducts axis is 14 cm.

Under-track crossing UTC3 consists of 15 cable ducts of 110 mm outside diameter and installed in 3 x 5 configuration. The separation between cable ducts axis is 14 cm.

Under-track crossing UTC4 consists of 5 cable ducts of 75 mm outside diameter and installed in 1 x 5 configuration. The separation between cable ducts axis is 14 cm.

Cable ducts crossing under the tracks shall be designed at minimum depth of 1,2m below the sleeper, measured between the lower edge of the lowest sleeper and the upper edge of cable ducts.

All the cable ducts and channels must be with the characteristics detailed in the Technical Specifications.

3.3 KAABLIKANALITE PAIGALDAMISE ÜLDTINGIMUSED

Järgmised on kaablikanaleid käsitlevad üldtingimused:

- Rööbastee kaablikanalite ristumised ei tohi olla projekteeritud raudteesildadele, tee ülesõidukohtadele ja muudele naaberehitiste vundamentidele lähemal kui 2 m.
- Rööbasteealuste kaablikanalite ristumised peab projekteerima kontaktvõrgu postide maandustele mitte lähemale kui 5 m. Muul juhul peab projekti kinnitama kontaktvõrgu postide maandustele spetsialiseerunud projekteerija.
- Kõikides piirkondades, kus betoonkanalid on paigaldatud pinnale, peab kate olema korralikult hooldatud, kuna neid saab kasutada evakuatsiooniteedena (nt sildadel).
- Maa-alused kaablikanalid paigaldatakse koos hoiatuslinde ja signaalkaabliga.
- Kaablikaevude ettenähtud minimaalne vahekaugus on 50 m peateel.
- Kaablikanalite (CD1) paigaldamiseks tuleb tagada, et minimaalne painderaadius oleks 1500 mm.
- Kõik selle lõigu tarindid on projekteeritud nii, et vältida tulevasi piiranguid kontaktliini, elektrivarustuse ja kaablikanalite paigaldamisele.
- Kaablikanalid tuleb projekteerida nii, et seadmete asukohapiirkondade vaheliste kaablikanalite ühenduste arv on minimaalne, soovitatav pikkus on vähemalt 1 km ning vaba trassilõigu ja jaamapiirkonna kaablikaevudes asuva kahe avatud multitoru otsa vahemaa on maksimaalselt 1,2 km.

3.3 GENERAL CONDITIONS OF CABLE DUCTS INSTALLATION

The following are the general conditions regarding cable ducts:

- Cable duct crossings under track shall be designed not closer than 2 m to the abatements of the railway bridges, road overpasses and foundations of the other neighboring structures.
- Cable duct crossings under track shall be designed not closer than 5 m to the groundings of catenary poles. Otherwise, the design shall be approved by designer which is specializing on catenary poles groundings.
- In all areas where concrete channels are installed on surface, the cover shall be properly maintained as they can be used on evacuation routes (e.g. bridges).
- Buried cable ducts will be installed with warning tape and signalling cable.
- Recommended minimum distance between manholes 50 m.
- For the installation of cable ducts (CD1) it shall be ensured that the minimum bending radius is 1500 mm.
- All the structures in this section have been designed to avoid future restrictions for the integration of catenary, power supply and cable ducts.

- Kui kaablikanal läbib lühikese paigaldusvahetega vahepealseid kaablikaevusid, siis nendes kaevudes kaablite ühendusi/katkestusi ei projekteerita. Kaablite 1,2 km paigalduspikkus saavutatakse vabal trassilõigul paigaldamisel lahtisesse kraavi (CD1) ja jaamapiirkonnas kaitsetorusse tõmbamise meetodil (CD3).

Koostöös kommunikatsioonide valdajatega täiendavalt märkida välja kõik töösooni jäävad maa-alused kommunikatsioonid ja surfimise või lahtikaave teel tuvastada tegelik paiknemine. Töid kommunikatsioonide kaitsetsoonis teostada käsitsi või väike-mehhanismidega.

AS Gaasivõrk gaasipaigaldiste kaitsevööndis tegutsemisel:

- AS-i Gaasivõrk gaasipaigaldiste kaitsevööndis kaevetööde teostamiseks on vajalik eelnevalt taotleda AS-ilt Gaasivõrk kaitsevööndis tegutsemise luba ning kutsuda objektile kohale AS-i Gaasivõrk järelevalve.
- Ehitamisel tuleb kasutada mehhanisme, töövõtteid ja –meetodeid, mis välistavad gaasipaigaldiste ja sellega seotud rajatiste kahjustamist. Kõigi ehitusperioodil töömaal tekkinud vigastuste likvideerimine toimub ehitustööde teostaja ja vastutaja kulul.
- Gaasipaigaldiste ja/või katoodkaitsekaabli lahtikaevamisel ja täpse asukoha tuvastamisel tuleb kaitsevööndis kaevata labidaga.
- Kui ehitustööde käigus muutub pinnase tasapind gaasivõrgu armatuuri kaitsekapede ja gaasireguleerkappide ümbruses, siis tuleb gaasivõrgu armatuuri kaitsekaped ja gaasireguleerkapid tõsta õigele tasapinnale. Selleks tellida täiendavad tööd AS Gaasivõrk poolt aktsepteeritud ettevõtte käest.
- Peale tööde teostamist peavad AS Gaasivõrk gaasitorud jääma nõuetekohasele sügavusele. Näha ette kõik meetmed olemasolevate AS Gaasivõrk gaasitorude kaitseks tagamaks nende säilivus ehitustööde käigus, tagada nõuetekohased sügavused. Tagada trasside paiknemisel vastavus EVS 843 standardi nõuetega. Tegevuse korraldamisel gaasitrassi kaitsevööndis juhinduda ehitusseadustiku § 70 ja § 76 nõuetest ning Majandus- ja taristuministri määrusest nr 73
- Tööde teostamine gaasipaigaldiste kaitsevööndis võib toimuda kooskõlastatult AS-i Gaasivõrk järelevalvega ja ainult töö- või põhiprojekti alusel.
- Lahti kaevatud gaasitorustik on vajalik enne kinni ajamist ette näidata AS Gaasivõrk järelevalve esindajale.
- Peale pinnase taastamise töid peavad olema gaasikaped terve ja nähtavad ning need tuleb näidata ette AS Gaasivõrk järelevalvele.
- Ehitaja peab lisaks arvestama projektile antud seisukoha märkustega.

4. KAABLIKAEVUD

Maa-aluste torudele ligipääsemiseks ja nende torude ja monteeritavate kaablikanalite vahelise ülemineku võimaldamiseks peab rööbastee ääres kasutama erinevat tüüpi kaablikaevusid. Asukoha osas tuleb kaablikaevud paigaldada kaugusega 3,6 m nende telje ja rööbastee telje vahel (3,8 m konkreetsetel kaablikaevu VII juhul selle suuremate mõõtmete tõttu). Järgmistes lõikudes on näidatud nende kaablikaevude tüüp ja asukoht. See tingimus on täidetud peateede korral, teenindusjaama ja sellega seotud pöörmete alal, kus raudtee telgede vahe on üldjuhul 5 m, paigaldatakse kaablikaevud raudtee telgedest võrdsele kaugusele.

Erinevates konfiguratsioonides on kokku 3 tüüpi kaablikaevusid (IV, V ja VII). Mitme versiooni (2 ja 3) olemasolul muutub enama kaablikanalite paigaldamise võimaldamiseks kaablikaevu kõrgus.

Nende kaablikaevude tüüpilised mõõtmed on allpool.

- Cable ducts shall be designed with minimum possible connections number between equipment location areas with the minimal recommended length not less than 1km and with maximum length of 1,2 km between two open multiduct ends in manholes on open line and in station area.
- Cable ducts shall be designed without cable connection/cutting when passing through intermediate manholes with short manhole installation distance. Cable installation length of 1,2 km shall be reached applying HDPE multiducts in open trench (CD1) on open line or pulling installation method in cable ducts on station area (CD3).

In cooperation with the owners of communications, additionally mark all underground communications within the work zone and identify the actual location by surfing or excavation. Work in the communications protection zone must be carried out manually or with small mechanisms.

When operating in the protection zone of AS Gaasivõrk gas installations:

- To carry out excavation work in the protection zone of AS Gaasivõrk gas installations, it is necessary to first apply for a permit from AS Gaasivõrk and invite an AS Gaasivõrk supervisor to the site.
- During construction, mechanisms, techniques, and methods must be used that prevent damage to the gas installation and related structures. Any damage that occurs at the construction site during the construction period must be repaired at the expense of the contractor and the responsible party.
- When excavating and identifying the exact location of the gas installation and/or cathodic protection cable, the excavation within the protection zone must be done manually with a shovel.
- If the ground level changes around gas network fittings or gas regulator cabinets during construction work, the gas network fittings and gas regulator cabinets must be raised to the correct level. Additional work for this must be ordered from a company accepted by AS Gaasivõrk.
- After the work is completed, the AS Gaasivõrk gas pipes must remain at the required depth. All necessary measures must be taken to protect the existing AS Gaasivõrk gas pipes during construction and ensure the required depths. The placement of the routes must comply with the requirements of the EVS 843 standard. When organizing activities in the gas pipeline protection zone, follow the requirements of §§ 70 and 76 of the Building Code and the Regulation No. 73 of the Minister of Economic Affairs and Infrastructure.
- Work in the protection zone of the gas installation may only be carried out in coordination with the AS Gaasivõrk supervisor and based on the work or main project.
- The exposed gas pipeline must be inspected by the AS Gaasivõrk supervisor before being covered.
- After ground restoration work, the gas cabinets must be intact and visible, and they must be shown to the AS Gaasivõrk supervisor.
- The builder must also take into account the remarks provided in the project opinion.

4. MANHOLES

Different types of manholes shall be used along the track to allow access to the buried ducts and to allow the transition between these ducts and the precast concrete cable channels. As for their location, the manholes shall be installed at a distance of 3,6 m between their axis and the axis of the track (3,8 m in the specific case of Manhole VII due to its larger dimensions). The following sections indicate the type and location of these manholes. This condition is met on main roads, in the area of service stations and associated switches, where the distance between railway axles is generally 5 m, manholes are installed at an equal distance from the railway axles.

The manholes used in Rail Baltica are prefabricated in concrete and with modular configuration. There is a total of 3 types of manholes (IV, V and VII) in different configurations. When there are several versions (2 and 3) what changes is the height of the manhole in order to allow the installation of more cable ducts.

- Kaablikaev IV. Välised mõõtmed: 1,1 x 1 x 1,3 (P x L x S).
- Kaablikaev IV2. Välised mõõtmed: 1,1 x 1 x 1,5 (P x L x S).
- Kaablikaev IV3. Välised mõõtmed: 1,1 x 1 x 0,48 (P x L x S).
- Kaablikaev V. Välised mõõtmed: 1,60 x 1 x 1,5 (P x L x S).
- Kaablikaev V2. Välised mõõtmed: 1,60 x 1 x 2,9 (P x L x S).
- Kaablikaev VII. Välised mõõtmed: 1,65 x 1,4 x 1,5 (P x L x S).

Kaablikaevu tuleb projekteerida redelid töötajate juurdepääsuks ja riulid kaablite korrastamiseks.

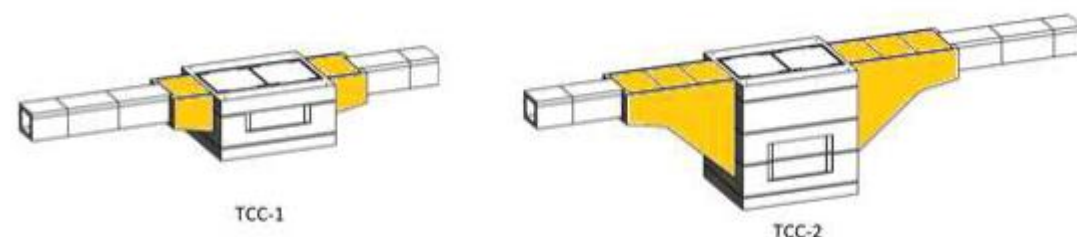
Kaablikaevu põhja peab paigaldama drenaažitoru, mis ühendub rööbastee välisküljega või pikisuunalise äravooluga ning takistab vee kogunemist kaablikaevudes. Lisaks peavad sisselasketorud olema vee külgmiste avade kaudu sisenemise vältimiseks tihendatud veekindla materjaliga.

4.1 KAABLIKANALILE ÜLEMINEKU DETAILID

Ühenduse teostamiseks betoonist kaablikanalite ja kaablikaevude vahele tuleb paigaldada monteeritavad raudbetoonelemendid.

Trassil kasutatakse kaht tüüpi üleminekuid sõltuvalt betoonist kaablikanali tüübist, millega need ühendatakse:

- TCC-1: välised mõõtmed 0,48 m, pikkus 0,55 m (rööbasteeaga paralleelne) ja laius 0,84 m (rööbastee suhtes perpendikulaarne) kaabli üleminekuks kaablikaevust betoonist kaablikanalisse CC1.
- TCC-2: välised mõõtmed 1,28 m, pikkus 1,56 m (rööbasteeaga paralleelne) ja laius 0,84 m (rööbastee suhtes perpendikulaarne) kaabli üleminekuks kaablikaevust betoonist kaablikanalisse CC2 ja CC3.



Joonis 5. Üleminek kaablikanalile

Typical dimensions of these manholes are shown below.

- Manhole IV. External dimensions: 1,1 x 1 x 1,3 (L x W x D).
- Manhole IV 2. External dimensions: 1,1 x 1 x 1,5 (L x W x D).
- Manhole IV 3. External dimensions: 1,1 x 1 x 0,48 (L x W x D).
- Manhole V. External dimensions: 1,60 x 1 x 1,5 (L x W x D).
- Manhole V 2. External dimensions: 1,60 x 1 x 2,9 (L x W x D).
- Manhole VII. External dimensions: 1,65 x 1,4 x 1,5 (L x W x D).

Ladders for personnel access and shelves for cable installation purposes shall be designed inside the manhole.

A drainage pipe shall be installed at the bottom of the manhole, communicating with the exterior of the tracks or longitudinal drainage and preventing the accumulation of water inside the manholes. In addition, the inlet pipes shall be sealed with waterproof material to prevent water from entering through the side openings.

4.1 ELEMENTS FOR TRANSITION TO CABLE CHANNEL

To make the connection between cable channels and manholes, prefabricated reinforced concrete elements shall be installed to do the transition to cable channel.

Two types of transitions will be used along the route depending on the type of cable channel to which they are connected:

- TCC-1: external dimensions of 0,48 m height, 0,55 m length (parallel to the track) and 0,84 m width (perpendicular to the track) for cable transition from manhole to cable channel CC1.
- TCC-2: external dimensions of 1,28 m height, 1,56 m length (parallel to the track) and 0,84 m width (perpendicular to the track) for cable transition from manhole to cable channel CC2 and CC3.

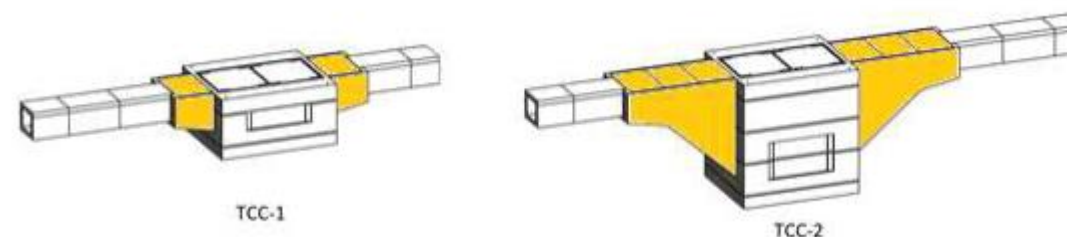
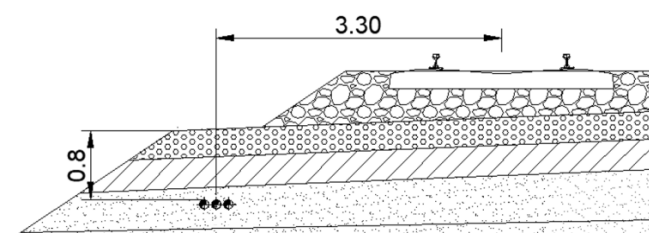


Figure 5. Transition to cable channel

5. PÕHITRASSI KAABLIKANALID

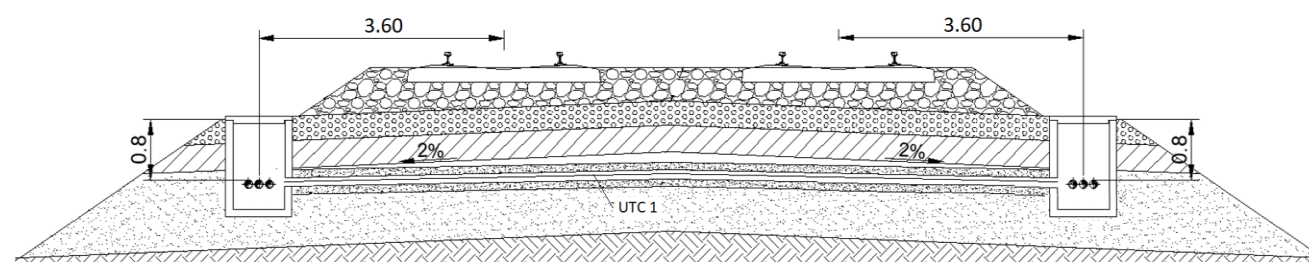
Põhitrassil koosnevad pikisuunalised kaablikanalid (CD1) 3 HDPE multitorust. Kaablikanalid peab paigaldama 0,8 m sügavusele süsteemidele reserveeritud trajektoori alla ballasti aluse ja ülemiste torude väliskülje vahele.



Joonis 6. Kaablikanalite asukoht põhitrassil.

Põhitrassil peab kaablite ristmikud paigaldama kaablite ühelt rööbasteele teisele paigaldamise võimaldamiseks rööbastee alla. Selleks peab järjestikuste ristmikute vahele maksimaalselt 1000 m kaugusele paigaldama 5 x 110 kaablikanalite ristmikud UTC1. Seda tüüpi ristmikud paigaldatakse ka viaduktidele, sellest ehitisest maksimaalselt 50 m kaugusele. Ülejäänud rööbasteede alla paigaldatavaid ristmikke kirjeldatakse järgmistes lõikudes.

Riste tuleb paigaldada pakasekaitsekihti, selle kihiga sama kallet järgides. Rööbasteealustel ristmetel tuleb järgida kaablikanalite minimaalset kaugust 1,2 m liiprite all.



Joonis 7. Põhitrassi rööbastee alune kaabli ristmik.

Avatud liinilõikudel, mille kahe järjestikuse süsteemivarustuse asukoha vaheline kaugus on vähemalt 3 km, suurendatakse lõigu keskel (kuid mitte vähem kui iga 2 km) asuva kaablikaevu mõõtmeid kuni kaablikaevu VII, et tagada piisavalt ruumi kaabli reservsilmuste asetamine.

5. CABLE DUCTS IN MAIN LINE

In the case of the main line, the longitudinal cable ducts consist of 3 HDPE multiducts (CD1). The multiducts shall be installed under the path reserved for systems, 0,8 m deep between the sub-ballast and the outside of the upper pipes.

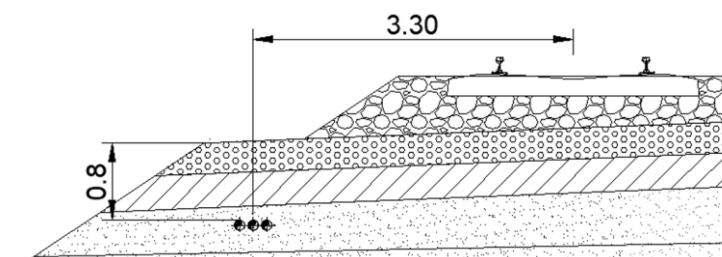


Figure 6. Location of cable ducts in the main line.

On the main line, cable crossings shall be installed under tracks to allow the installation of cables from one track to another. To do this, 5 x 110 mm HDPE cable ducts crossings UTC1 shall be installed at a maximum distance of 1000 m between consecutive crossings. This type of crossings shall also be installed in overpasses, at a maximum distance of 50 m from that structure. The rest of crossings to be installed under tracks are described in the following sections.

The crossing shall be installed in the frost protection layer and shall be installed following the same slope as the frost protection layer. A minimum distance of 1,2 m below the sleepers for cable ducts shall be respected in under-track crossings.

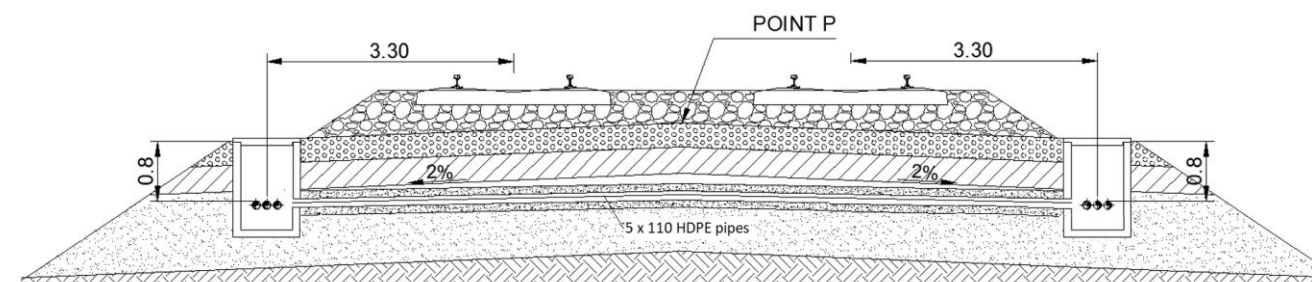


Figure 7. Under-track cable crossing in main line.

On open line sections with at least 3 km distance between two consecutive System Equipment Locations, dimensions of the manhole located in the middle of the section (but not less than each 2 km) shall be increased to Manhole VII in order to provide sufficient space for placing cable reserve loops.

6. KAABLIKANALID TRUUPIDEL

Erakorralisi kaablikanalide sügavuse väärtusi võib rakendada truupide korral, mis ei võimalda rakendada nominaalset sügavust 0,8 m:

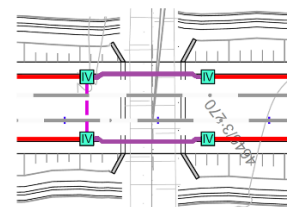
- 0,5 m, kohapealse märgistusega (Juhtum A).
- 0,3 m, valatud betooni või plaadiga kaetud betoonist kanalitega (Juhtum B).

Eespool nimetatud erakorralised väärtused tuleb kooskõlastada RB Rail AS-iga ja neid võib rakendada ainult juhul, kui:

- Lähima kaablikanalide serv asub 3,1 m kaugusel lähimast rööbastee teljest;
- Pikkuse korral maksimaalselt 10 m, vastasel juhul tuleb kaablikanalid üle viia pindmisteks kaablikanaliteks.

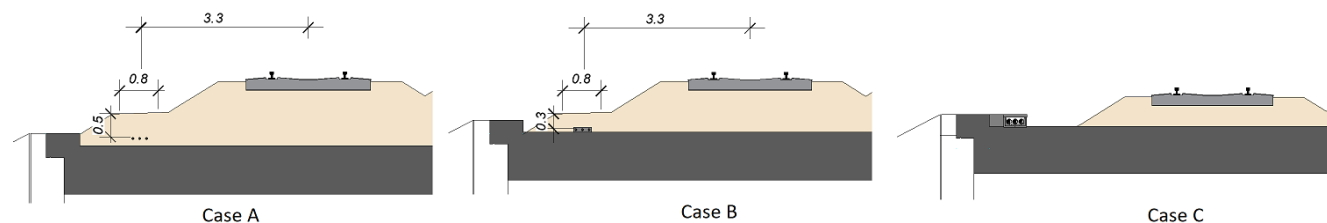
Lahendus, mida kasutatakse juhul, kui üleminek kaablikanalile sõltub truubi asukohast (Juhtum C), eristades põhitrassil ja peatuse piirkonnas paiknevaid:

- Põhitrassil tuleb teostada üleminek monteeritavale betoonist kaablikanalile koos sisse paigaldatud kaitsetorudega koos HDPE multitoruga (CD2 on CC2 sees). Ülemineku jaoks tuleb paigaldada kaablikaevud IV.
- Peatuse piirkonnas tuleb teostada üleminek (CD3 CC3) sees. Ülemineku jaoks tuleb paigaldada kaablikaevud IV2 ja V.



Joonis 8. Kaablikanalid truubi üleminekutes.

Juhtumi A ja B korral tuleb kaablikanal paigaldada 3,3 m kaugusele rööbastee teljest, juhtumi C puhul paigaldatakse see süsteemi raja keskele.



Joonis 9. Kaablikanalide konfiguratsioonid truubil.

6. CABLE DUCTS AT CULVERTS

Exceptional cable duct depth values may be applied in case of culverts, which do not allow to implement the nominal depth of 0,8 m:

- 0,5 m, with a marking on site (Case A).
- 0,3 m, with ducts covered by poured concrete or plate (Case B).

The above-mentioned exceptional values shall be coordinated and approved by RB Rail AS and are applicable only if:

- The edge of the closest cable duct is located at the distance of 3,1 m from the nearest track axis;
- On the length of maximum 10 m, otherwise cable ducts shall be transferred to surface cable channels.

The solution to be adopted in cases where the transition to cable channel shall be adopted (Case C) depends on the location of the culvert, distinguishing between those on the main line and those in the station area:

- In main line, a transition to a precast cable channel 2 with cable ducts 2 installed inside (CD2 in CC2) shall be made. For the transition between cable ducts and cable channel, Manholes IV shall be installed.
- In the station area, a transition to a precast cable channel 3 with cable ducts 3 installed inside (CD3 in CC3) shall be made. For the transition between cable ducts and cable channel, Manholes IV2 and V shall be installed.

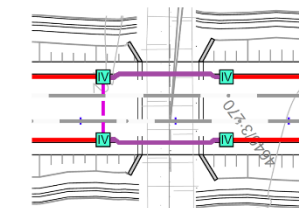


Figure 8. Cable ducts in culvert transitions.

In Case A and B, the cable channel shall be installed 3,3 m from the track axis while in Case C it shall be installed in the centre of the system path.

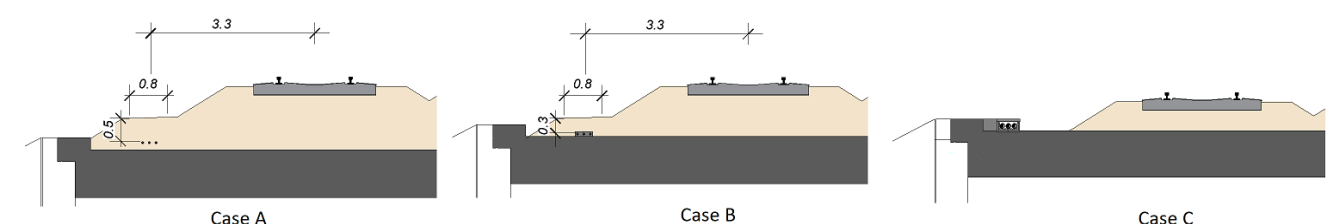
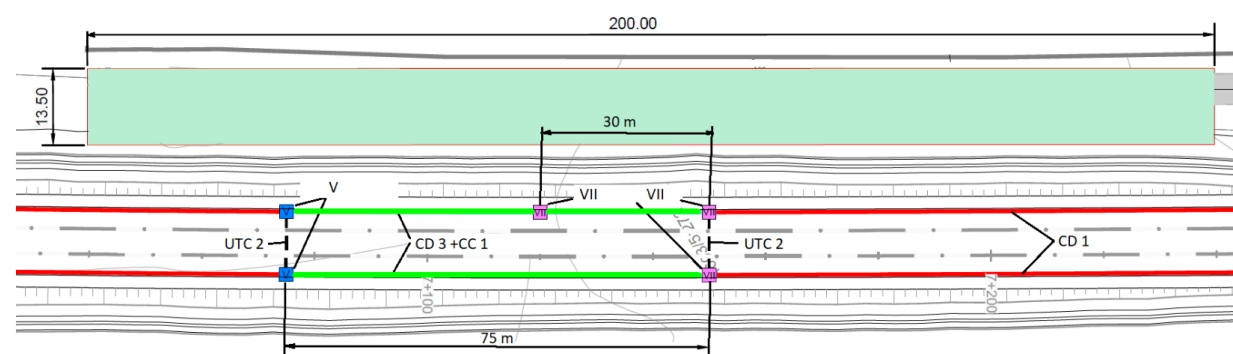


Figure 9. Configurations of cable channel in culvert .

7. KAABLIKANALID BLOKKPIIRKONDADES

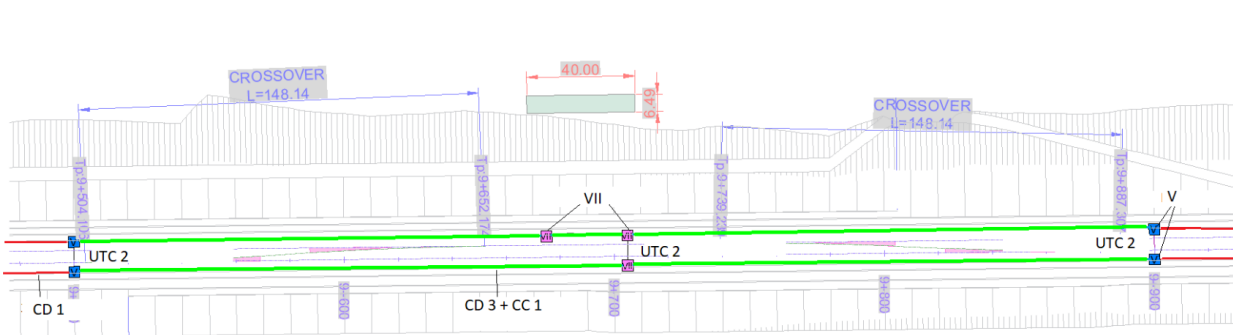
Blokkpiirkonda paigaldatavate erinevate süsteemide tõttu peab paigaldama kaks kaablikaevu VII, arvestades reserveerimisala keset, võrdsele kaugusele 30 m. Üht neist kasutatakse ka 10 x 110 kaitsetorude ristmiku (UTC2) paigaldamiseks, mis ühendub teise VII kaablikaevuga. Sellest ristmikust 75 m kaugusele peab paigaldama veel ühe samade omadustega ristmiku, mis on ühenduses kahe kaablikaevuga V. Kahe ristmiku vahelisele lõigule peab paigaldama järgmise kaablikanalite konfiguratsiooni: 6 maa-alust kaitsetoru, millest kolmes on multitoru ja kolm on tühjad (CD3) ja betoonist kaablikanali pinnal (CC1). Kaablikaevudest VII paigaldatakse 15 x 110 kaitsetorude ristmik (UTC3), mille kaudu toimub ühendus juhtimiskeskusega.



Joonis 10. Kaablikanalid blokkpiirkondades.

8. KAABLIKANALID SIIRETEL

Nagu näidatud alloleval joonisel, peab siirdepiirkonda paigaldama järgmised kaablikanalid ja kaablikaevud, kui siirde juures on ka juhtimiskeskuse reserveerimisala. Kaks VII kaablikaevu paigaldatakse reserveerimisala keskele ja võrdsele kaugusele 30 m. Ühte neist peab paigaldama 10 toru rööbasteealuse ristmiku (UTC2) ja ühendama selle teise VII kaablikaevuga. Kaablikaevudest VII paigaldatakse 15 x110 kaitsetorude ristmik (UTC3), mille kaudu toimub ühendus juhtimiskeskusega. Vähemalt 2 m kaugusele siirde algusest (peatusele lähimast) peab paigaldama 10 kaitsetoru ristmiku (UTC2) ja ühendama selle kahe V kaablikaevuga. Piki raudteetrassi on kaevud ühendatud kaablikanaliga, mis koosneb CD3 + CC1.



Joonis 11. Kaablikanalid siiretel.

7. CABLE DUCTS AT BLOCK SECTIONS

Due to the different systems that shall be installed in this area, two Manholes VII shall be installed with respect to the center of the land plot reservation and equidistant 30 m. One of them will also be used to install a 10 x 110 mm HDPE ducts crossing (UTC2) that will connect to another Manhole VII. At 75 m from this crossing another crossing shall be installed with the same characteristics that will communicate with two Manhole V. The following configuration of cable ducts shall be installed in the section between the two crossings: 6 buried cable ducts (CD3) and a concrete channel on the surface (CC1).

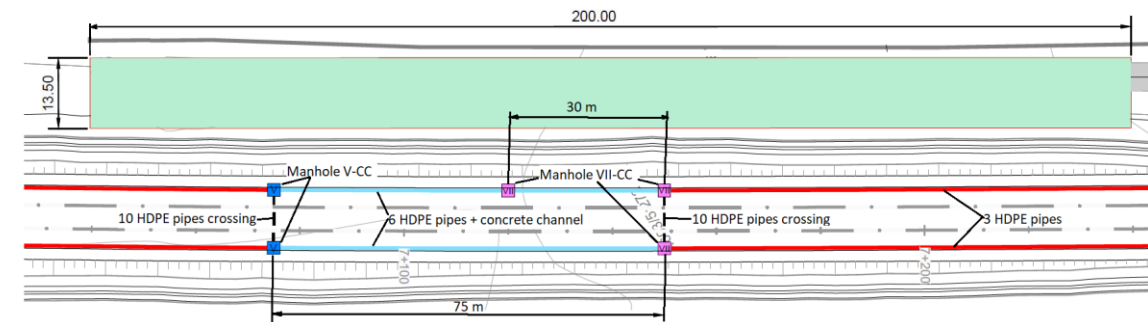


Figure 10. Cable ducts in block sections.

8. CABLE DUCTS AT CROSSOVERS

As shown in the figure below, the following cable ducts and manholes must be installed in crossover area if there is also a control center reservation area at the crossover.

Two VII manholes are installed in the middle of the reservation area and at an equal distance of 30 m. One of them must be installed with a under-track crossing UTC2 and connected to the other VII manhole. Under-track crossing UTC3 is installed from the VII manholes, through which the connection to the control center is made. At least 2 m from the beginning of the crossover (the closest station) a under-track crossing UTC2 must be installed and connected to the two V manholes. Along the railway route, the manholes are connected with a cable duct consisting of CD3 + CC1.

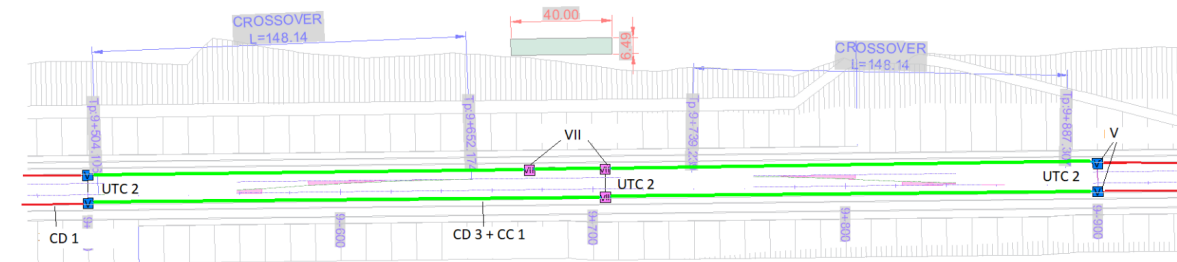


Figure 11. Cable ducts in crossovers.

Siirdeid pöörmatega ühendavates kaablikanalites on 6 maa-alust kaitsetoru (CD3). Nendes lõikudes peab vajaduse korral paigaldama kaablikaevud IV2 vaskkaabli paigaldamiseks maksimaalselt iga 200 m järele.

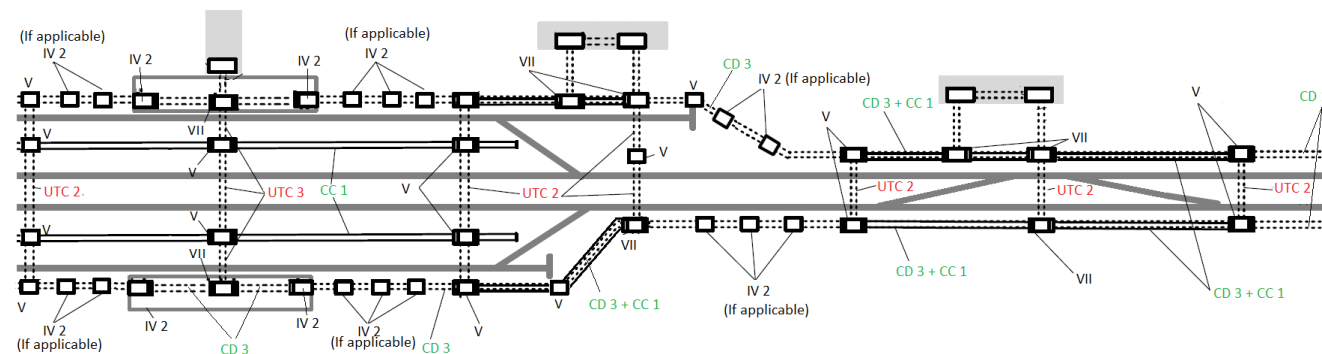
9. KAABLI MARSRUUTIMISE SKEEMID

Allolevas tabelis on toodud kokkuvõte erinevatest kaablikanalitest ja nende paigaldamise omadustest

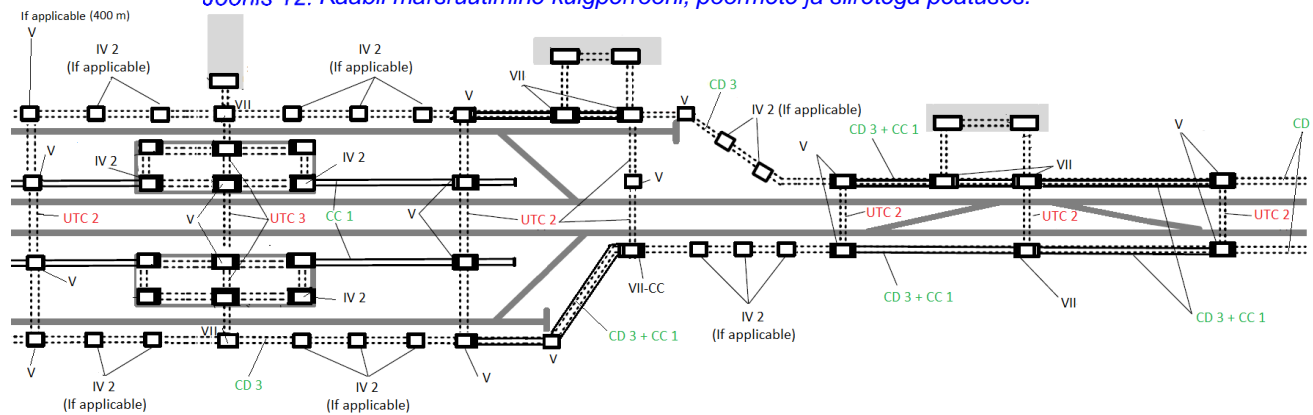
Kaablikanal	Kaablikanali laius, m	Kaugus rööbastee teljest, m	Kaugus drenaazi kaevust, m	Kaugus kontaktvõrgu posti vundamendist, m	Kaugus rööbastee teljest kaablikanali teljeni, m
Kaablikanalite tüüp (CD1, CD2, CD3)	0,39	3,1	1 (0,5)	0,3	3,3
Betoonist kaablikanal CC1	0,4	3,2	Paikneb hooldus- ja süsteemitee keskel		
Betoonist kaablikanal CC2	0,5	Paikneb ühendatud kaablikaevu keskel (truubis ja sildadel)			
Betoonist kaablikanal CC3	0,8				
Kaablikaev tüüp IV ja tüüp V	1	3,1	5	5	3,6
Kaablikaev tüüp VII	1,4	3,1	5	5	3,8
Ühendusdetail TCC-1 ja TCC-2	0,84	3,1	-	-	3,5

Tabel 1. Kaablikanalite paigaldamise omadused.

Selles osas on ülalkirjeldatud erinevate alade jaoks skemaatiliselt kujutatud kaablikaevud (mustad), pikisuunalised kaablikanalid (rohelised) ja rööbasteealused kaablite ristmikud (punased).



Joonis 12. Kaabli marsruutimine külperrooni, pöörmete ja siiretega peatuses.



Joonis 13. Kaabli marsruutimine keskerrooni, pöörmete ja siiretega peatuses.

The cable ducts connecting the crossovers to the turnouts will be 6 HDPE buried ducts (CD3). In these sections, whenever necessary, Manholes IV2 shall be installed every 200 m maximum for the installation of copper cable.

9. CABLE ROUTING DIAGRAMS

The table below shows a summary of the different elements and their installation characteristics.

Element	Element width, m	Distance from track axis, m	Distance from drainage manhole, m	Distance from catenary pole foundation, m	Distance from track axis to element axis, m
Cable ducts type (CD1, CD2, CD3)	0,39	3,1	1 (0,5)	0,3	3,3
Cable channel CC1	0,4	3,2	Located in the centre of maintenance and systems path		
Cable channel CC2	0,5	Located in the centre of connected manhole (in culvert and bridges)			
Cable channel CC3	0,8				
Cable manhole Type IV and Type V	1	3,1	5	5	3,6
Cable manhole Type VII	1,4	3,1	5	5	3,8
TCC-1 and TCC-2	0,84	3,1	-	-	3,5

Table 1. Cableway installation features.

In this section it is schematically shown the manholes (in black), the longitudinal cable ducts (in green) and the under-tracks cable crossings (in red) for the different areas described above.

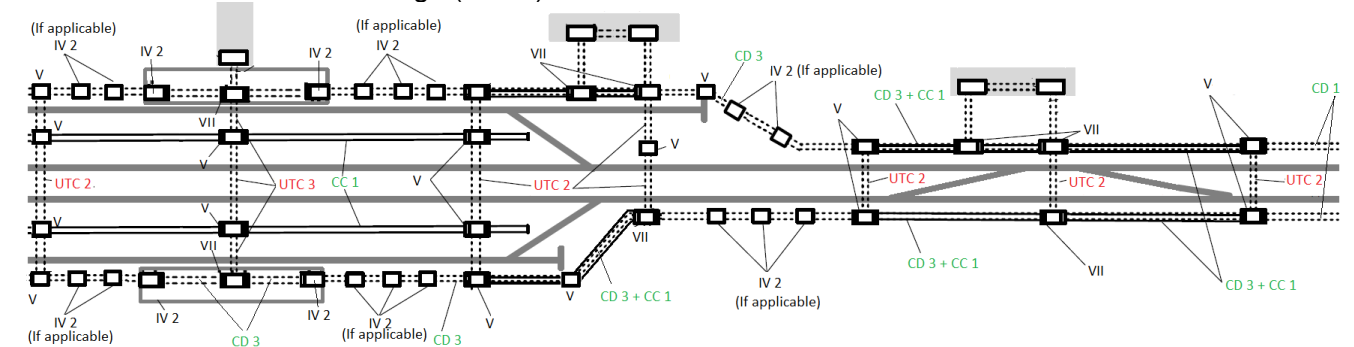


Figure 12. Cable routing in station with side platform, turnouts and crossovers.

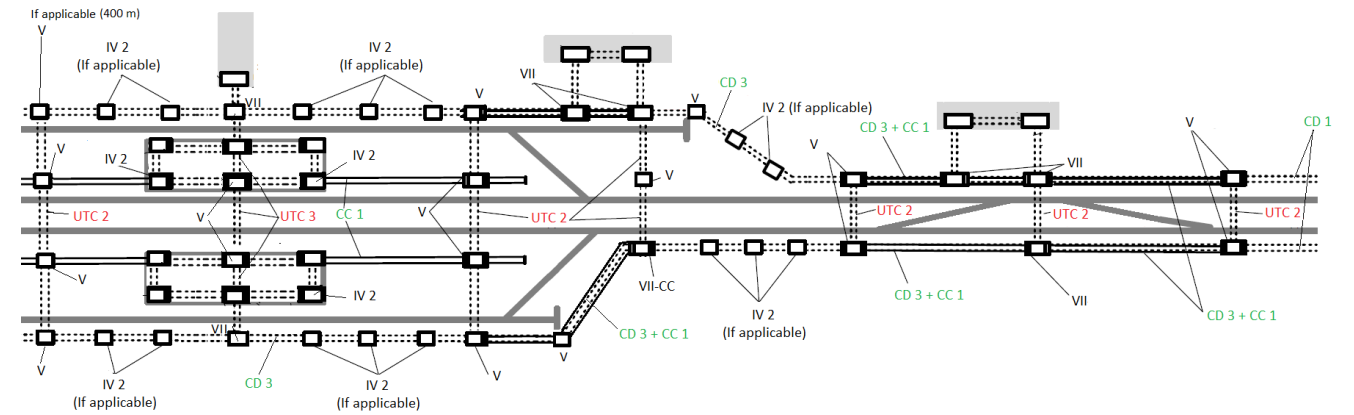
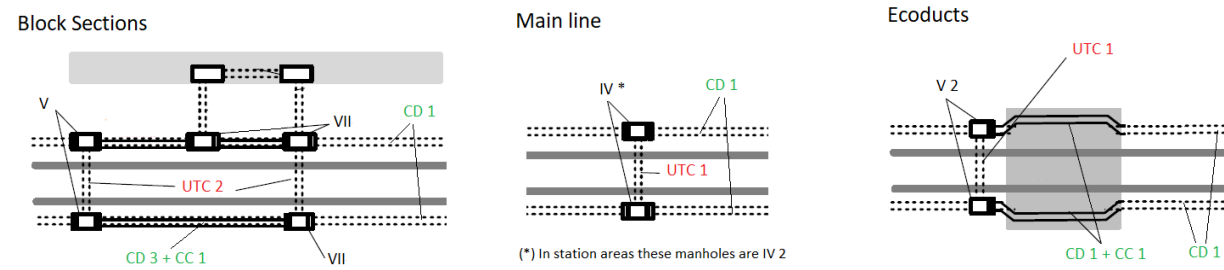


Figure 13. Cable routing in station with island platform, turnouts and crossovers.



Joonis 14. Kaabli marsruutimine blokkpiirkondades, põhitrassil ja truubis.

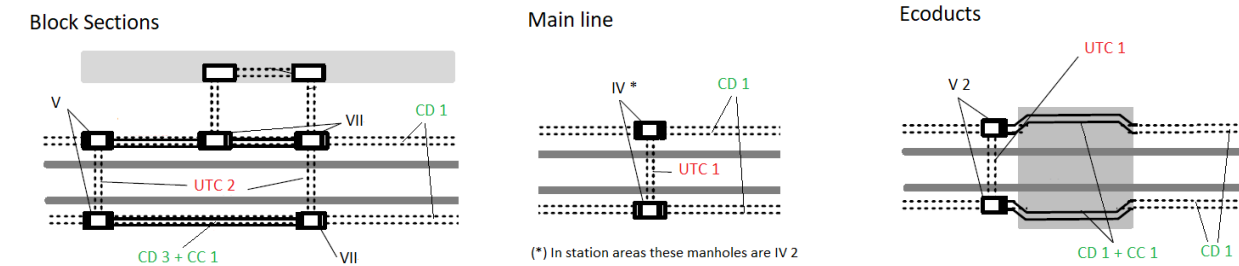
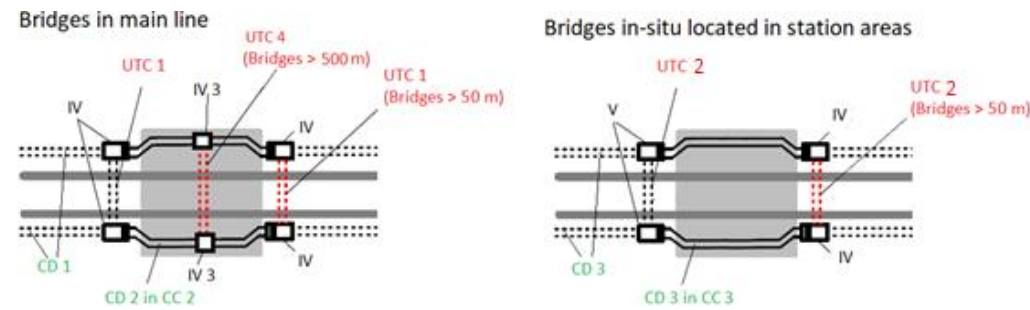


Figure 14. Cable routing in block sections, main line and ecoducts.



Joonis 15. Kaabli marsruutimine ökoduktidel ja sildadel.

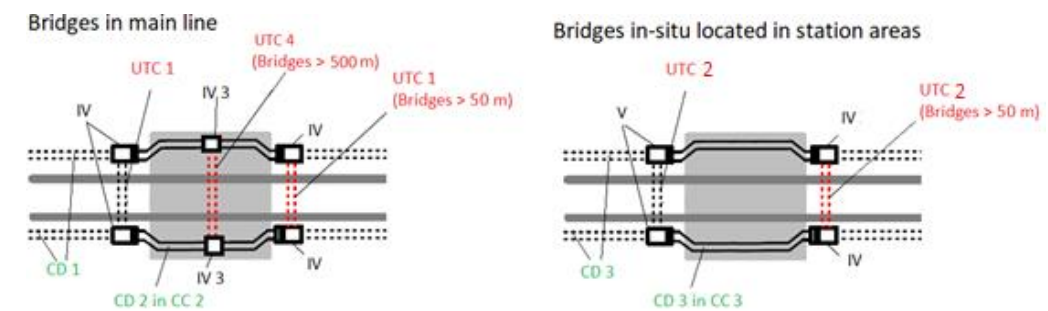
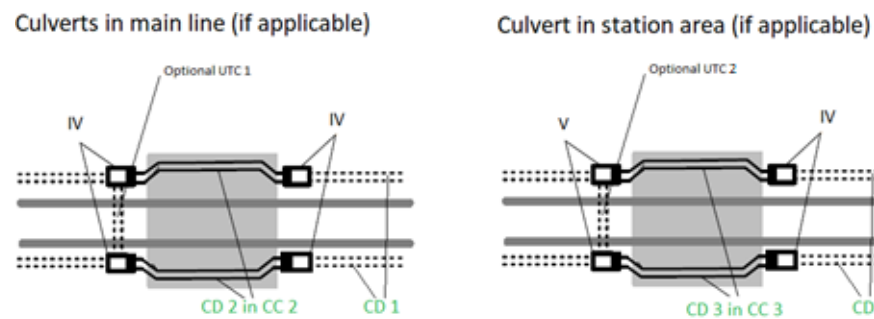


Figure 15. Cable routing in bridges.



Joonis 16. Kaablikanalid truupides.

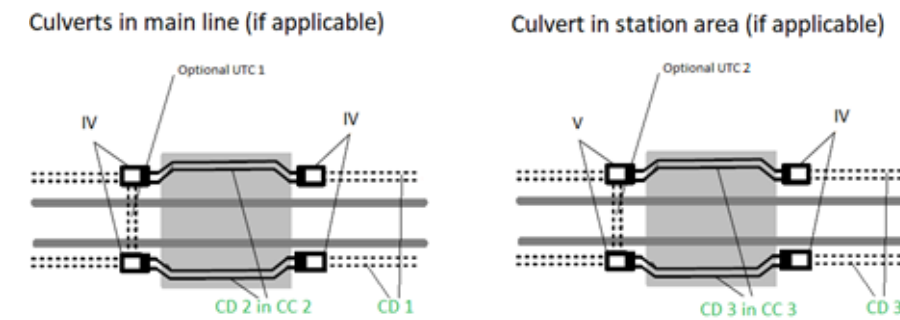


Figure 16. Cable routing in culverts.

The following table shows a summary of the different cableway configurations to be installed along the track.

Järgnevas tabelis on toodud kokkuvõtte rööbasteele paigaldatavatest erinevatest kaablikanalite konfiguratsioonidest.

Raudteelõik	Asukoht	
	Avatud liin	Peatuse piirkond
Rööbasteel	CD1	CD3
Süsteemide seadmete asukohad	CD3 + CC1	-
Sillad	CD2 CC2 sees	CD3 CC3 sees
Truubid	CD1 või CD2 CC2 sees	CD3 või CD3 CC3 sees
Ökoduktid	CD1 + CC1	-
Kõrvalteede alad	-	CC1
Pöörme piirkond	-	CD3 + CC1

Tabel 2. Kaablikanalite konfiguratsioonid piki raudteed.

Railway section	Location	
	Open line	Station area
Along track	CD1	CD3
Systems Equipment Locations	CD3 + CC1	-
Bridges	CD2 in CC2	CD3 in CC3
Culverts	CD1 or CD2 in CC2	CD3 or CD3 in CC3
Ecoducts	CD1 + CC1	-
Sidings tracks areas	-	CC1
Turnout area	-	CD3 + CC1

Table 2. Cableways configurations along the tracks

10.TÖÖDE TEOSTAMINE

Tööde teostamine toimub koostöös RB rööbasteede muldkehade ehitusprojektide teostamisega:

- Eelnevate projektide teostamise käigus on teisaldatud kõik ehitusalale jäävad samasuunalised kolmandate osapoolte kommunikatsioonid;
- Ristuvad kommunikatsioonid on eelnevalt viidud nõutavale sügavusele;
- Pinnas on eemaldatud ja RB mulde alumised kihid eelnevalt paigaldatud muldkeha tööprojekti alusel.
- Koordineeritult muldkeha rajamisega paigaldatakse kõik antud projektis vajalikud torustikud ja kaablikaevud;
- Muldkeha kihtide taastamine, tihendamine ja lõpuni täitmine toimub muldkena projekti teostamise käigus.
- Projekti väljaehitust kontrollitakse rööbasteede projekti ja rööbasteede muldkeha teostuse suhtes.
- Töökäigus tuleb tagada juba rajatud mulde osade säilimine ja rikunud osade projekti järgne taastamine.

Hiljem rajatavad RB raudtee juhtimisseadmete (CCS) ja kontaktvõrgu projekteerijad peavad arvestame antud projekti järgi teostatud torustike ja kaablikaevude paiknemisega.

Juhime tähelepanu, et tegemist on eriti kitsaste oludega ja järgnevate osade ehitusel tuleb olla eriti ettevaatlikud.

Vajadusel antud projektis tehtavad muudatused tuleb kooskõlastada antud projekti vastutavate isikutega.

10.EXECUTING WORKS

Execution of works will be carried out in coordination with the construction projects of RB track embankments:

- During the implementation of previous projects, all parallel third-party utilities located within the construction area have been relocated.
- Crossing utilities have been previously lowered to the required depth.
- The soil has been removed, and the lower layers of the RB embankment have been pre-installed according to the embankment working design.
- All pipelines and manholes required for this project will be installed in coordination with the construction of the embankment.
- Restoration, compaction, and completion of the embankment layers will be carried out during the execution of the embankment project.
- The construction of the project will be inspected in relation to the railway design and the embankment execution.
- During the work process, the preservation of already constructed embankment sections must be ensured, and damaged parts must be restored according to the project requirements.

Designers of RB railway control systems (CCS) and overhead contact systems to be constructed later must consider the placement of pipelines and manholes executed according to this project.

Please note that the conditions are exceptionally tight, and extra caution is required during the construction of subsequent sections.

Any necessary changes to this project must be coordinated with the responsible persons for the project.