

**TÖÖPROJEKT  
DS2-DPS1 ELVESO VIADUKT  
BR0880  
SELETUSKIRI**

**DETAILED TECHNICAL DESIGN  
DS2-DPS1 ELVESO VIADUCT  
BR0880  
EXPLANATORY LETTER**



Ainuvastutus käesoleva väljaande eest lasub auRael.  
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

LEPING Nr. / CONTRACT No. <b>2023-K095</b> PROJEKTI Nr. / PROJECT No. RBDTDEEDS2DPS1-BR0880  PROJEKTI NIMI / DESIGN NAME  <b>ELVESO VIADUKTI EHITUSTÖÖD</b>  <b>ELVESO VIADUCT CONSTRUCTION</b>	TELLIJA / CLIENT	KONSULTANT / CONSULTANT	KUUPÄEV / DATE 2024-02	DOKUMENDI NIMI / DOCUMENT NAME											
	 Rail Baltic Estonia OÜ Veskiposti 2/1 Tallinn Harjumaa 10138 Register code: 12734109	 GRK Eesti AS Riia 142, Tartu 50411 Tartumaa Estonia Registercode: 12579850	DOKUMENDI STATUS / DOCUMENT STATUS ESITATUD KINNITAMISEKS / ISSUED FOR APPROVAL			<b>VIADUKT BR0880. SELETUSKIRI / VIADUCT BR0880. EXPLANATORY LETTER</b>									
			KUTSE. / QUALIF.	NIMI / NAME	ALLKIRI / SIGN.	PROJEKTI KOOD / PROJECT CODE			ASUKOHT / LOCATION			DISTSIPLIINI KOOD / DISCIPLINE CODE		EST / ENG	
			ALLTÖÖVÕTJA / SUB-CONTRACTOR  Järelpinge Inseneribüroo Järelpinge Inseneribüroo OÜ Liivaoja 6-1, Tallinn, Estonia, 10155 Register code: 10949691	KOOSTAJA ORIGINATOR M. Meisalu /Digitaalsed allkirjastatud/	Volitatud teedeinsener, tase 8 Chartered Civil Engineer in road engineering, level 8	PROJEKT ID	LÕIGU ID	ALALÕIGU ID	OSA SÜSTEEM VOL. SYST.	TSOON ZONE	ASUKOHT LOCATION	RBR KOOD RBR CODE	KOHALIK KOOD LOCAL CODE	PROJEKTI ETAPP PROJECT STAGE	
KONTROLLIJA CHECKER	ÜLEVAATAJA REVIEWER	KOOSKÕLASTAJA APPROVER	RBDTD-EE	DS2	DPS1	BR0880	ZZ	0012	BR	TS	TP / DTD				
DOKUMENDI KOOD / DOCUMENT CODE									LEHEKÜLG / PAGE	LEHED / PAGES	REVISIOON / REVISION				
RBDTD-EE-DS2-DPS1_GRK_BR0880-ZZ_0012_RP_BR-TS_DTD_000002									1	25	003				

**Projekti nimi:** ELVESO viadukti ehitustööd

**Project title:** ELVESO viaduct construction

**Projekteerimisteenused:** Tööprojekt. DS2-DPS1 ELVESO viadukt. BR0880

**Design Service:**

Detailed technical design. DS2-DPS1 ELVESO viaduct. BR0880

**Dokumendi pealkiri:** RBDTD-EE-DS2-DPS1\_TRF\_BR0880-ZZ\_0012\_RP\_BR\_TS\_DTD\_000002.

**Document title:** RBDTD-EE-DS2-DPS1\_TRF\_BR0880-ZZ\_0012\_RP\_BR\_TS\_DTD\_000002.

Ver.:	Kuupäev:	Dokumendi staatus:	Koostanud	Vastu võtnud
1	12.02.2024	Esitatud	Martin Meisalu	
2	03.05.2024	Esitatud	Martin Meisalu	
3	19.08.2024	Esitatud	Martin Meisalu	
	Allkirjad:			

Rev.:	Date:	Doc Status:	Prepared	Accepted
1	12.02.2024	Submitted	Martin Meisalu	
2	03.05.2024	Submitted	Martin Meisalu	
3	19.08.2024	Submitted	Martin Meisalu	
	Allkirjad:			

## Sisukord

Projektis kasutatud lühendid .....	5
1. Üldosa .....	5
1.1. Eesmärk .....	5
1.2. Projekti ülesehitus .....	7
1.3. Tehnovõrgud ja seotud osapooled .....	7
1.4. Olemasolev olukord .....	8
1.4.1. Asukoht .....	8
2. Alusdokumendid .....	9
2.1. Projekteerimise lähtealused .....	9
2.2. Tehnilised tingimused .....	9
2.3. Määrused, standardid, juhised .....	9
2.4. tagajärgede ja töökindlusklass .....	11
2.5. Teostusklass ja järelvalvetase .....	11
3. Uuringud .....	12
3.1. Topo-geodeetilised uuringud .....	12
3.2. Ehitusgeoloogilised uuringud .....	12
3.2.1. Geoloogia .....	12
4. Projektlahendus .....	14
4.1. Raudteeliikluse juhuslikud mõjud (EN 1991-2:2003 6.7) .....	14
4.2. Projekti põhinäitajad .....	14
4.3. rajatise tugevus- ja püsivusarvutused .....	15
4.4. hüdroloogilised andmed ning pinnasevee kõrgused .....	15
4.5. koormusskeemid ja -kombinatsioonid .....	15
4.6. Viadukti konstruktsioon .....	16
4.6.1. Nõuded kandevõimele ja elueale .....	16
4.6.2. Nõuded aluspinnasele .....	17
4.6.3. Nõuded tagasitäitele .....	17
4.6.4. Liikumisvuugid .....	17
4.6.5. Vaiad .....	17
4.6.6. Postid .....	18
4.6.7. Tugiosad .....	18
4.6.8. Tekiehitus .....	18
4.6.9. Hüdroisolatsioon .....	18
4.6.10. Sademevete äravool .....	18

## Table of Contents

Abbreviations used in project .....	5
1. General part .....	5
1.1 Purpose .....	5
1.2 Structure of Detailed Technical Design .....	7
1.3 Utilities and Affected parties .....	7
1.4 Present situation .....	8
1.4.1 Location and traffic situation .....	8
2. Supporting documents .....	9
2.1 Design principles .....	9
2.2 Technical conditions .....	9
2.3 Regulations, standards, guidelines .....	9
2.4 consequence and reliability classes .....	11
2.5 Design supervision and inspection during execution .....	11
3. Surveys .....	12
3.1 Topo-geodetic surveys .....	12
3.2 Construction geological surveys .....	12
3.2.1 Geology .....	12
4. Design solutions .....	14
4.1 Accidental actions due to rail traffic (EN 1991-2:2003 6.7) .....	14
4.2 Design key figures .....	14
4.3 structural calculations of the viaduct .....	15
4.4 hydrology and groundwater levels .....	15
4.5 Loading on the structure .....	15
4.6 structure of the viaduct .....	16
4.6.1 Requirements for the life span and load capacity .....	16
4.6.2 Requirements for the soil .....	17
4.6.3 Requirements for the backfill .....	17
4.6.4 Movement joints .....	17
4.6.5 Piles .....	17
4.6.6 Columns .....	18
4.6.7 Bearings .....	18
4.6.8 Superstructure .....	18
4.6.9 Waterproofing .....	18
4.6.10 Water drainage .....	18

4.6.11.	Piirded .....	19	4.6.11	Road barriers .....	19
4.6.12.	Torukamber .....	19	4.6.12	Chamber for the pipes .....	19
4.6.13.	Maandamine ja potentsiaaliühtlustus .....	19	4.6.13	Earthing and bonding .....	19
5.	Ehitustehnoloogia .....	20	5.	Construction .....	20
5.1.	Betoonkonstruktsioonid .....	20	5.1	Reinforced concrete structures .....	20
5.1.1.	Sarrus.....	20	5.1.1	Reinforcement steel .....	20
5.1.2.	Betoonimine ja betoon.....	20	5.1.2	Concrete works and concrete.....	20
5.1.3.	Betoonihooldus.....	20	5.1.3	Maintenance of the concrete .....	20
5.1.4.	Praod ja vigastused.....	21	5.1.4	Cracks and other deformations.....	21
5.1.5.	Kvaliteedinõuded ja viimistlus.....	21	5.1.5	Quality and finishing .....	21
5.1.6.	Tolerantsid .....	21	5.1.6	Tolerances .....	21
5.2.	Teraskonstruktsioonid .....	22	5.2	steel structures.....	22
6.	Keskkonnakaitse .....	22	6.	Environmental .....	22
7.	Ehitustööde teostamine .....	23	7.	Construction work.....	23
7.1.	Üldosa .....	23	7.1	General part .....	23
7.2.	ettevalmistustööd.....	24	7.2	preparatory works.....	24
7.3.	kaevetööd.....	24	7.3	excavation works.....	24
7.4.	Vaiad .....	24	7.4	Piles .....	24
7.5.	Kaldasambad .....	24	7.5	Abutments .....	24
7.6.	Postid .....	25	7.6	Columns.....	25
7.7.	Tekiehitus.....	25	7.7	Superstructure.....	25

## PROJEKTIS KASUTATUD LÜHENDID

### Rail Baltica projektiga seotud lühendid

RB – Rail Baltic

RBE – Rail Baltic Estonia

DS2 – Rail Baltica trassi Ülemiste - Rapla lõik

DPS1 – Lõigu DS2 prioriteetne lõik 1 (Ülemiste - Kangru)

DPS - projekteerimise prioriteet lõik

## 1. ÜLDOSA

### 1.1. EESMÄRK

Käesolev tööprojekt on koostatud Rail Baltic Estonia OÜ tellimusel. Projekti koostamisel on tuginetud tellijapoolsele lähteülesandele, varasemalt „IDOM, Consulting, Engineering, Architecture S.A.U.“ poolt RB Rail AS-le koostatud põhiprojektile

„PROJEKTEERIMIS- JA PROJEKTEERIMISJÄRELEVALVETEENUSED UUE TRASSI E HITUSEKS LÕIGUS TALLINNAST RAPLANI“

Põhiprojekti number RBDTDEEDS2DPS1, kuupäevaga 11/11/2022.

Täiendavaid topo-geodeetilisi uuringud tööprojekti jaoks ei ole koostatud, on kasutatud põhiprojekti staadiumis koostatud topograafilist uuringut:

„RBDTD-EE-DS2-DPS1\_DTM\_20200903“

Viadukti projekteerimiseks on kasutatud Rail Baltica raudtee ning selle ristete tarvis rajatud ehitusgeoloogilistest puuraukudest saadud infot vastavalt dokumendile „RBDTD-EE-DS2-DPS1\_IDO\_BR0880-ZZ\_0012\_RP\_GEO-AA\_MD\_00001\_003“

## Abbreviations used in project

### Abbreviations related to the Rail Baltica project

RB – Rail Baltic

RBE – Rail Baltic Estonia

DS2 – Ülemiste - Rapla section of the Rail Baltica railway

DPS1 – Design Priority Section 1 of the DS2 (Ülemiste - Kangru)

DPS - Design Priority Section

## 1. General part

### 1.1 PURPOSE

This technical project has been prepared on behalf of the Rail Baltic Estonia OÜ authority. The preparation of the project is based on the initial task of the contracting authority, master design by IDOM, Consulting, Engineering, Architecture S.A.U. „DESIGN AND DESIGN SUPERVISION SERVICES FOR THE CONSTRUCTION OF THE NEW LINE FROM TALLINN TO RAPLA“

Master design project number RBDTDEEDS2DPS1, date 11/11/2022.

No additional topo-geodetic surveys have been done for the designing of the viaduct. The topographical survey that was made for the master design was used:

„RBDTD-EE-DS2-DPS1\_DTM\_20200903“

Data from geological boreholes drilled for Rail Baltica and its intersections has been used to design the viaduct. Construction geological information comes from the following document „RBDTD-EE-DS2-DPS1\_IDO\_BR0880-ZZ\_0012\_RP\_GEO-AA\_MD\_00001\_003“

AS GRK Eesti koostatud ELVESO viadukti tööprojekt (Pr nr „RBDTDEEDS2DPS1-BR0880“ koosneb kahest osast.

- Käesolev tööprojekt „DS2-DPS1 ELVESO viadukt BR0880
- Vee ja kanalisatsiooni OU0495 tööprojekt

**Peamine erinevus käesoleva tööprojekti ja põhiprojekti juures on see, et põhiprojekt on koostatud suuremal alale ning toimib koos kogu RB raudtee ja selle juurde kuuluvate rajatistega. Tööprojektis on antud ala vähendatud ja projekti alaks vaid viadukti BR0880 piirkond. Viadukti eesmärk on tagada liikluse vaba liikumine üle projekteeritava Rail Baltica raudtee trassi.**

### Peamised muutused

- Põhiprojekti järgsele samba ristlõikele lisatakse 5 cm sügavused süvendid, 6 tk/post, laius 20 kraadi
- Tekiplaadi ristlõige muudetud
- Tekiplaadi armeering muudetud, sealhulgas lisatud pingesarrus
- GRP sadeveetorud asendatud PE torudega
- Muudetud vaiade rajamissügavus

ELVESO viaduct technical design (Project nr „RBDTDEEDS2DPS1-BR0880“) designed by AS GRK Eesti includes two parts

- This detailed technical design „DS2-DPS1 ELVESO viaduct. BR0880“
- Detailed technical design of water and sewage OU0495

**The main difference between this work project and the main project is that the main project is designed for a larger area and works with the entire RB railway and its associated facilities. In the work project, this area has been reduced and the project area is only the BR0880 viaduct area. The aim of viaduct is to ensure passage of road traffic over the planned Rail Baltica railway route.**

### The main changes

- The cross-section of the columns has been changed, added 5 cm deep indentations, 6 pcs/column, width 20 degrees
- The cross-section of the viaduct has been changed
- The reinforcement of the viaduct has been changed, also added posttensioning
- The GRP drainage pipes have been substituted to PE pipes.
- The depth of the piles has been changed

## 1.2. PROJEKTI ÜLESEHITUS

Tööprojekti ja käesoleva kausta koosseisud on toodud kaustade esilehtedel. Projektkasta koosseis on toodud käesoleva kausta esilehel.

Projektkasta koosseis on järgmine:

<i>01_Explanatory_Letter_Reports</i>
<i>02_Drawings</i>
<i>03_BOQ</i>
<i>04_Models</i>

## 1.3. TEHNOVÕRGUD JA SEOTUD OSAPOOLED

Käesoleva projekti koostamise aluseks on põhiprojekt. Küsitud on tehnilised tingimused või projekteerimistingimused seotud osapooltelt varasemate projekteerimis faaside ajal. Ehitusluba on põhiprojekti järgi väljastatud.

Käesolev DS2-DPS1-ELVESO viadukti tööprojekt on osa kogu DS2-DPS1 (RBDTD-EE-DS2-DPS1) põhiprojektist. Kogu DS2-DPS1 (RBDTD-EE-DS2-DPS1) projekt on jagatud alamprojektideks / ehitusobjektideks

## 1.2 STRUCTURE OF DETAILED TECHNICAL DESIGN

The composition of the Detailed Technical Design and the current folder are listed on the front pages of the folders. The composition of the project folder is listed on the front page of this project.

Project folder composition:

<i>01_Explanatory_Letter_Reports</i>
<i>02_Drawings</i>
<i>03_BOQ</i>
<i>04_Models</i>

## 1.3 UTILITIES AND AFFECTED PARTIES

The preparation of the current project is based on the master design. Also, technical conditions or design conditions have been asked from the affected parties during previous stages. Building permit has been issued according to master design.

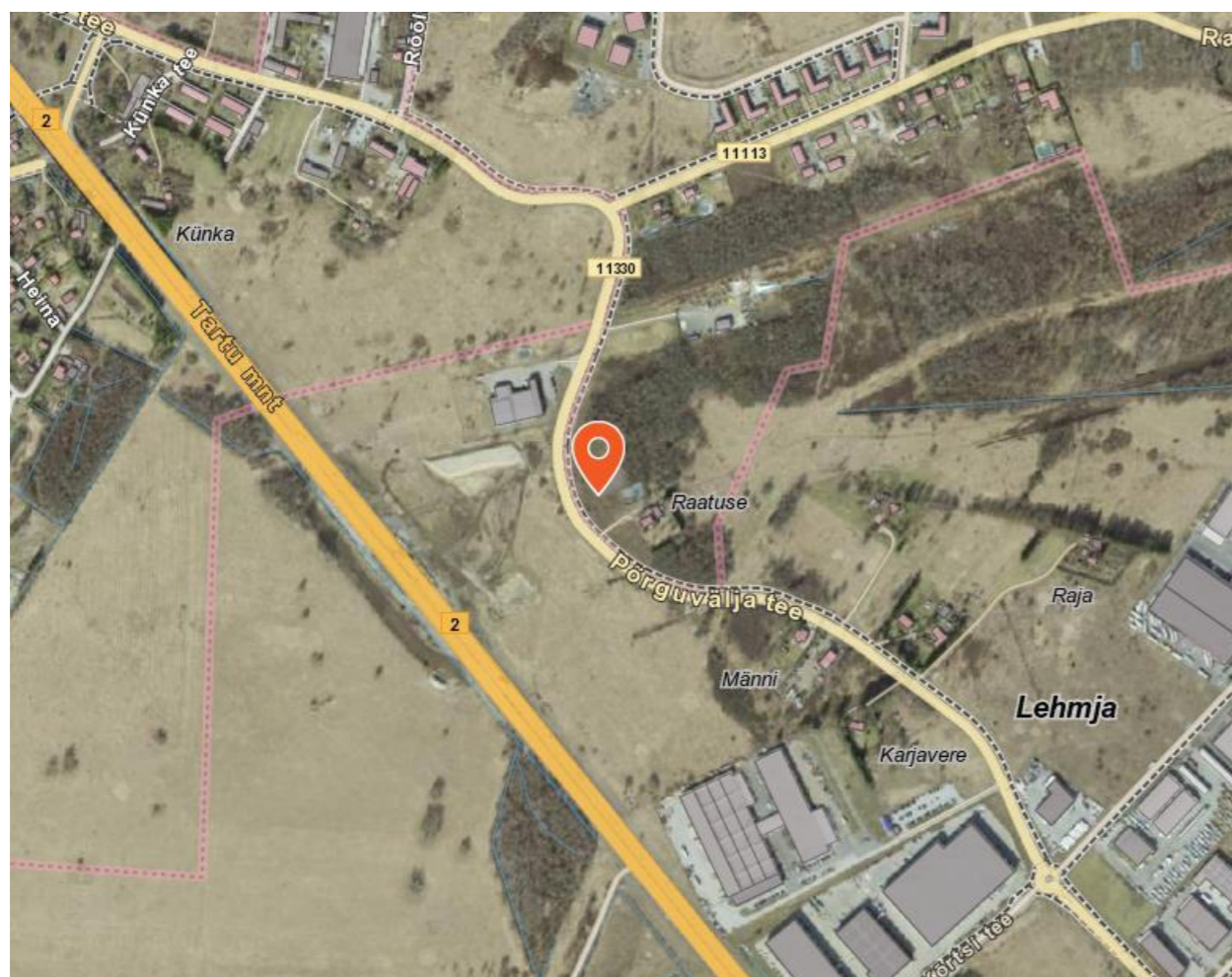
The Current DS2-DPS1-ELVESO viaduct detailed technical design is part of the general project of the DS2-DPS1 (RBDTD-EE-DS2-DPS1). In summary, The Project DS2-DPS1 (RBDTD-EE-DS2-DPS1), has been divided into several packages / construction objects.

#### 1.4. OLEMASOLEV OLUKORD

##### 1.4.1. ASUKOHT

Projekteeritav viadukt asub Harju maakonnas, Rae vallas (vt Joonis 1). Viadukti eesmärk on lahendada trasside ja projekteeritava Rail Baltica raudtee trassi ristumine

Planeeritav viadukt asub Lehmja külas



Joonis 1. Rail Baltica viaduct BR0880 asend

#### 1.4 PRESENT SITUATION

##### 1.4.1 LOCATION AND TRAFFIC SITUATION

The designed viaduct is located in Harju county, Rae parish (see Figure 1). The aim of which is to solve the intersection of the pipelines and the planned Rail Baltica railway route.

The planned viaduct is located in the village of Lehmja

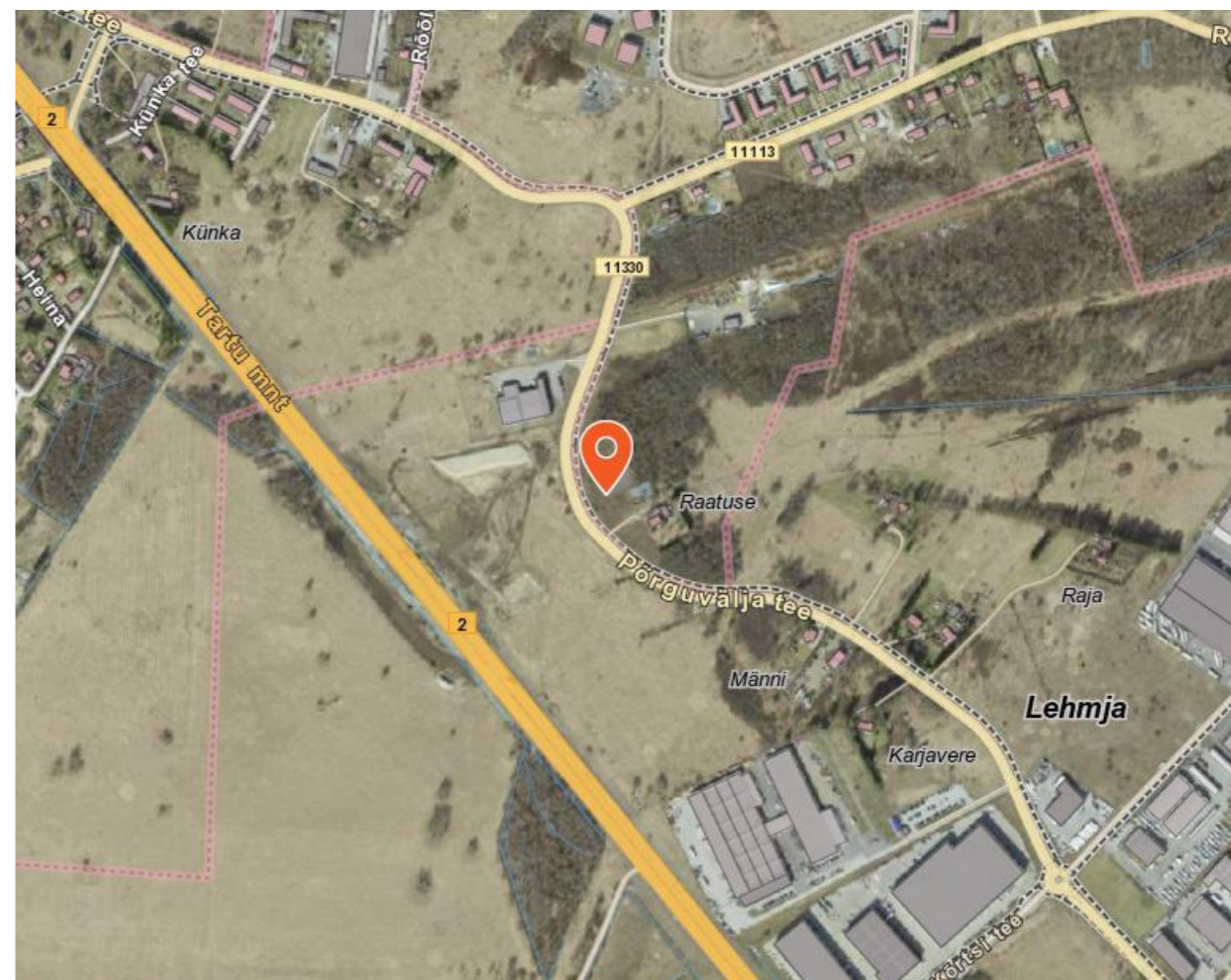


Figure 1. Rail Baltica BR0880 location



## 2. ALUSDOKUMENDID

### 2.1. PROJEKTEERIMISE LÄHTEALUSED

Viadukti projekti koostamisel on tuginetud tellijapoolsele lähteülesandele, Eesti Vabariigi seadustele, varasemalt „IDOM, Consulting, Engineering, Architecture S.A.U.“ poolt RB Rail AS-le koostatud põhiprojektile „PROJEKTEERIMIS- JA PROJEKTEERIMISJÄRELEVALVETEENUSED UUE TRASSI E HITUSEKS LÕIGUS TALLINNAST RAPLANI Põhiprojekt. DS2-DPS1“ Põhiprojekti number RBDTDEEDS2DPS1, kuupäevaga 2022-11-11 ja Rail Baltic Estonia juhiste le.

### 2.2. TEHNILISED TINGIMUSED

Tööprojekti koostamiseks täiendavaid tehnilisi tingimusi küsitud ei ole. Kogu DPS-i kohta väljastatud tehnilised tingimused on toodud põhiprojektis.

### 2.3. MÄÄRUSED, STANDARDID, JUHISED

#### Eurokoodeksite üldstandardid

Eurokoodeks 0: Konstruktsioonide projekteerimise alused

- EN 1990 (Eurokoodeks 0) – Konstruktsioonide projekteerimise alused.
- EVS-EN 1990+NA
- EN 1990/A1 (Eurokoodeks 0) – Konstruktsioonide projekteerimise alused.
- EVS-EN 1990/A1+NA

Eurokoodeks 1: Ehituskonstruktsioonide koormused

- EN 1991-1-1 (Eurokoodeks 1, osa 1-1) – Üldkoormused. Mahukaalud, omakaalud, hoonete kasutuskoormused.
- EVS-EN 1991-1-1+NA
- EN 1991-1-3 (Eurokoodeks 1, osa 1-3) – Üldkoormused – Lumekoormus.
- EVS-EN 1991-1-3+A1+NA
- EN 1991-1-4 (Eurokoodeks 1, osa 1-4) – Üldkoormused – Tuulekoormus.
- EVS-EN 1991-1-4+NA
- EN 1991-1-5 (Eurokoodeks 1, osa 1-5) – Üldkoormused – Temperatuurikoormus.
- EVS-EN 1991-1-5+NA
- EN 1991-1-6 (Eurokoodeks 1, osa 1-6) – Üldkoormused – Ehitusaegsed koormused.
- EVS-EN 1991-1-6+NA
- EN 1991-1-7 (Eurokoodeks 1, osa 1-7) – Üldkoormused – Erakorralised koormused.
- EVS-EN 1991-1-7+NA
- EN 1991-2 (Eurokoodeks 1, osa 2) – Sildade liikluskoormused.
- EVS-EN 1991-2+NA

Eurokoodeks 7: Geotehniline projekteerimine

- EN 1997-1 (Eurokoodeks 7, osa 1) – Üldreeglid.
- EVS-EN 1997-1+NA

PROJEKTI Nr. / PROJECT No. RBDTDEEDS2DPS1-BR0880  
TÖÖPROJEKT / DETAILED TECHNICAL DESIGN

## 2. Supporting documents

### 2.1 DESIGN PRINCIPLES

The design solution of the viaduct is based on the design proposed by „IDOM, Consulting, Engineering, Architecture S.A.U.“ in their Master Design. „DESIGN AND DESIGN SUPERVISION SERVICES FOR THE CONSTRUCTION OF THE NEW LINE FROM TALLINN TO RAPLA“

Number of the MD work RBDTDEEDS2DPS1, dated 2022-11-11 and Rail Baltic Estonia instructions.

### 2.2 TECHNICAL CONDITIONS

No additional technical conditions have been requested for the design of the Master Design. The technical conditions issued for the entire DPS are listed in the master design.

### 2.3 REGULATIONS, STANDARDS, GUIDELINES

#### Eurocode general standards

Eurocode 0: Basis of structural design

- EN 1990 (Eurocode 0) – Basis of the structural design.
- EVS-EN 1990+NA
- EN 1990/A1 (Eurocode 0) – Basis of the structural design.
- EVS-EN 1990/A1+NA

Eurocode 1: Action on structures

- EN 1991-1-1 (Eurocode 1, Part 1-1) – General actions - Densities, self-weight, imposed loads for buildings.
- EVS-EN 1991-1-1+NA
- EN 1991-1-3 (Eurocode 1, Part 1-3) – General actions – Snow loads.
- EVS-EN 1991-1-3+A1+NA
- EN 1991-1-4 (Eurocode 1, Part 1-4) – General actions – Wind actions.
- EVS-EN 1991-1-4+NA
- EN 1991-1-5 (Eurocode 1, Part 1-5) – General actions – Thermal actions.
- EVS-EN 1991-1-5+NA
- EN 1991-1-6 (Eurocode 1, Part 1-6) – General actions – Actions during execution.
- EVS-EN 1991-1-6+NA
- EN 1991-1-7 (Eurocode 1, Part 1-7) – General actions – Accidental actions.
- EVS-EN 1991-1-7+NA
- EN 1991-2 (Eurocode 1, Part 2) – Traffic loads on bridges.
- EVS-EN 1991-2+NA

DOKUMENDI KOOD / DOCUMENT CODE	LEHEKÜLG / PAGE	LEHED / PAGES	REVISIOON / REVISION
RBDTD-EE-DS2-DPS1_TRF_BR0880-ZZ_0012_RP_BR_TS_DTD_000002	9	25	003

- EN 1997-2 (Eurokoodeks 7, osa 2) – Pinnaseuuritud ja katsetamine.
- EVS-EN 1997-2+NA

#### Eurokoodeksite materjalistandardid

Eurokoodeks 2: Betoonkonstruktsioonide projekteerimine

- EN 1992-1-1 (Eurokoodeks 2, osa 1-1) – Üldreeglid ja reeglid hoonetele.
- EVS-EN 1992-1-1+NA
- EN 1992-1-2 (Eurokoodeks 2, osa 1-2) – Üldreeglid. Tulepüsivus.
- EVS-EN 1992-1-2+NA
- EN 1992-2 (Eurokoodeks 2, osa 2) – Betoonsillad – Arvutus- ja detailiseerimisreeglid.
- EVS-EN 1992-2+NA

#### Muud Euroopa standardid

Seoses materjalide spetsifikatsiooniga

- EN 197-1 – Tsement. Osa 1: Harilike tsementide koostis, spetsifikatsioonid ja vastavuskriteeriumid
- EVS-EN 197-1
- EN 206 – Betoon. Spetsifitseerimine, toimivus, tootmine ja vastavus.
- EVS-EN 206+A1
- BS 8500-1 – Betoon – Briti standard, mis täiendab standardit BS EN 206-1 – Osa 1: Määramise meetod ja juhised määrajale.
- EN 10080 – Betooni sarrusteras. Keevitatav sarrusteras. Üldsätted.
- EVS-EN 10080.
- EN 10025-1 – Konstruktsiooniterasest kuumvaltsitud tooted. Osa 1: Üldised tehnilised tarnetingimused.
- EVS-EN 10025-1
- EN 10025-2 – Konstruktsiooniterasest kuumvaltsitud tooted. Osa 2: Legeerimata konstruktsiooniteraste tehnilised tarnetingimused.
- EVS-EN 10025-2
- EN 10025-3 – Konstruktsiooniterasest kuumvaltsitud tooted. Osa 3: Normaliseeritud, normaliseerivalt valtsitud keevitatavate peenteraliste konstruktsiooniteraste tehnilised tarnetingimused.
- EVS-EN 10025-3
- EN 10025-4 – Konstruktsiooniterasest kuumvaltsitud tooted. Osa 4: Termomehaaniliselt valtsitud keevitatavate peenterateraste tehnilised tarnetingimused.
- EVS-EN 10025-4
- EN 10025-5 – Konstruktsiooniterasest kuumvaltsitud tooted. Osa 5: Ilmastikukindlate konstruktsiooniteraste tehnilised tarnetingimused.
- EVS-EN 10025-5
- EN 10025-6 – Konstruktsiooniterasest kuumvaltsitud tooted. Osa 6: Karastatud ja noolutatud seisundis kõrge voolavuspiiriga konstruktsiooniterasest lehttoodete tehnilised tarnetingimused.
- EVS-EN 10025-6
- EN 10164 - Pinna ristsuunas parendatud deformatsiooniomadustega terastooted. Tehnilised tarnetingimused.
- EVS-EN 10164
- EN 10162 - Külmaltsitud terassektsioonid. Tehnilised tarnetingimused. Mõõtmete ja ristlõigete hälbed.
- EVS-EN 10162
- EN 10210-1 - Kuumalt lõppvaltsitud konstruktsiooni-õõnesprofiilid mittelegeer- ja peenetera konstruktsiooniterastest. Osa 1: Tehnilised tarnetingimused.
- EVS-EN 10210-1
- EN 10219-1 - Külmsurvevormitud keevitatud konstruktsiooni-õõnesprofiilid mittelegeer- ja peeneteraterastest. Osa 1: Tehnilised tarnetingimused.

- Eurocode 7: Geotechnical Design
- EN 1997-1 (Eurocode 7, Part 1) – General rules.
- EVS-EN 1997-1+NA
- EN 1997-2 (Eurocode 7, Part 2) – Ground investigation and testing.
- EVS-EN 1997-2+NA

#### Eurocodes material standards

Eurocode 2: Design of concrete structures

- EN 1992-1-1 (Eurocode 2, Part 1-1) – General rules and rules for buildings.
- EVS-EN 1992-1-1+NA
- EN 1992-1-2 (Eurocode 2, Part 1-2) – General rules. Structural fire design.
- EVS-EN 1992-1-2+NA
- EN 1992-2 (Eurocode 2, Part 2) – Concrete bridges – Design and detailing rules.
- EVS-EN 1992-2+NA

#### Other european standards

Related to materials specification

- EN 197-1 – Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements.
- EVS-EN 197-1
- EN 206 – Concrete –Specification, performance, production and conformity.
- EVS-EN 206+A1
- BS 8500-1 – Concrete – Complementary British Standard to BS EN 206-1 – Part 1: Method of specifying and guidance for the specifier.
- EN 10080 – Steel for the reinforcement of concrete. Weldable reinforcing steel. General.
- EVS-EN 10080
- EN 10025-1 – Hot rolled products of structural steel. Part 1: General technical delivery conditions.
- EVS-EN 10025-1
- EN 10025-2 – Hot rolled products of structural steel. Part 2: Technical delivery conditions for non alloy structural steels.
- EVS-EN 10025-2
- EN 10025-3 – Hot rolled products of structural steel. Part 3: Technical delivery conditions for normalized/normalized rolled weldable fine grain structural steels.
- EVS-EN 10025-3
- EN 10025-4 – Hot rolled products of structural steel. Part 4: Technical delivery conditions for thermomechanical rolled weldable fine grain structural steels.
- EVS-EN 10025-4
- EN 10025-5 – Hot rolled products of structural steel. Part 5: Technical delivery conditions for structural steels with improved atmospheric corrosion resistance.
- EVS-EN 10025-5
- EN 10025-6 – Hot rolled products of structural steel. Part 6: Technical delivery conditions for flat products of high yield strength structural steels in the quenched and tempered condition.
- EVS-EN 10025-6
- EN 10164 - Steel products with improved deformation properties perpendicular to the surface of the product - Technical delivery conditions.
- EVS-EN 10164
- EN 10162 - Cold rolled steel sections - Technical delivery conditions - Dimensional and cross sectional tolerances.
- EVS-EN 10162

- EVS-EN 10219-1
- EN 13918 - Keevitamine. Tikkpolid ja keraamilised rõngad kaarkeevituseks.
- EVS-EN ISO 13918

#### Projekteerimisjuhised

- RBDG-MAN-017-0106. Projekteerimisjuhised. Raudtee aluskonstruktsioon, 3. osa – sillad, viaduktid, tunnelid ja sarnased rajatised. Rail Baltica.
- RBDG-MAN-012-0106. Projekteerimisjuhised. Üldnõuded. Rail Baltica.
- RBDG-MAN-016-0105. Raudtee aluskonstruktsioon, 2. osa – hüdraulika, drenaaz ja trüübid
- RBDG-MAN-029-0102. Kohanemine kliimamuutusega

#### Muud kohalikud õigusaktid ja standardid

- Ehitusseadustik (RT I, 05.05.2015, 1)
- Tee projekteerimise normid (RT I, 07.08.2015,14). Kehtestatud ehitusseadustiku § 99; lõike 4 alusel MKM 10.08.2015 määrusega nr 106
- Maanteeameti peadirektori käskkirjaga nr. 1-2/18/018 kinnitatud „Riigiteedel asuvate sildade, viaduktide, truupide, tunnelite ja ökoduktide konstruktsioonidele mõjuvate liikluskoormuste täpsustamise juhised“, 18. jaanuar 2018, Tallinn
- EVS 932 Ehitusprojekt
- BÜ4 2010 Betoonipinnad
- BÜ2 Betoon ja raudbetoon. Spetsifitseerimine, tehnoloogia, kvaliteet, vastavushindamine
- EVS 814 Normaalebetooni külmakindlus. Määratlused, spetsifikatsioonid ja katsemeetodid
- Maa RYL Ehitustööde üldised kvaliteedinõuded. Pinnasetööd ja alustarindid
- Infra RYL 2006 „Infrarakendamise üldised laatuvaatimused. Osa 3 Sillat ja rakennusteknise osat“

#### 2.4. TAGAJÄRGEDE JA TÖÖKINDLUSKLASS

Vastavalt EVS-EN 1990:2002 tabel B.1 projekteeritava rajatise konstruktsioonide:

- Tagajärje klass CC2
- Töökindlusklass RC2
- Koormuste tegur  $K_{FI}=1,0$

#### 2.5. TEOSTUSKLASS JA JÄRELVALVETASE

- Projekteerimise järelvalvetase EVS-EN 1990:2002 tabel B.4 DSL2
- Ehitusaegne järelvalvetase EVS-EN 1990:2002 tabel B.5 IL2

- EN 10210-1 - Hot finished structural hollow sections of non-alloy and fine grain steels - Part 1: Technical delivery conditions.
- EVS-EN 10210-1
- EN 10219-1 - Cold formed welded structural hollow sections of non-alloy and fine grain steels - Part 1: Technical delivery condition.
- EVS-EN 10219-1
- EN 13918 - Welding - Studs and ceramic ferrules for arc stud welding.
- EVS-EN ISO 13918

#### Design Guidelines

- RBDG-MAN-017-0106 Design guidelines. Railway substructure, Part 3 Bridges, overpasses, tunnels and similar structures. Rail Baltica.
- RBDG-MAN-012-0106 Design guidelines. General requirements. Rail Baltica.
- RBDG-MAN-016-0105. Railway Substructure Part 2 – Hydraulic drainage and culvert
- RBDG-MAN-029-0102. Adaptation to Climate Change

#### Other Local acts and standards

- Ehitusseadustik (RT I, 05.05.2015, 1)
- Tee projekteerimise normid (RT I, 07.08.2015,14). Kehtestatud ehitusseadustiku § 99; lõike 4 alusel MKM 10.08.2015 määrusega nr 106
- Maanteeameti peadirektori käskkirjaga nr. 1-2/18/018 kinnitatud „Riigiteedel asuvate sildade, viaduktide, truupide, tunnelite ja ökoduktide konstruktsioonidele mõjuvate liikluskoormuste täpsustamise juhised“, 18. jaanuar 2018, Tallinn
- EVS 932 Ehitusprojekt
- BÜ4 2010 Concrete surfaces
- BÜ2 Concrete and reinforced concrete. Specification, Technology, Quality, Conformity Assessment
- EVS-EN 206 : 2014 Concrete. Specification, Technology, Quality, Conformity.
- EVS 814 Frost resistance of normal-weight concrete – Definitions, specifications and test methods
- MaaRYL 2010 Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. Talonrakennuksen maatyöt
- InfraRYL 2006 „Infrarakendamise üldised laatuvaatimused. Osa 3 Sillat ja rakennusteknise osat“

#### 2.4 CONSEQUENCE AND RELIABILITY CLASSES

According to EVS-EN 1990:2002 table B.1.

- Consequence class CC2
- Reliability class RC2
- $K_{FI}$  factor for actions  $K_{FI}=1,0$

#### 2.5 DESIGN SUPERVISION AND INSPECTION DURING EXECUTION

- Design supervision level DSL2 (EVS-EN 1990:2002 table B.4)
- Inspection during execution IL2 (EVS-EN 1990:2002 table B.5)

### 3. UURINGUD

#### 3.1. TOPO-GEODEETILISED UURINGUD

Täiendavaid topo-geodeetilisi uuringud tööprojekti jaoks ei ole koostatud, on kasutatud põhiprojekti staadiumis koostatud topograafilist uuringut:

„RBDTD-EE-DS2-DPS1\_DTM\_20200903“

#### 3.2. EHITUSGEOLOOGILISED UURINGUD

Viadukti projekteerimiseks on kasutatud Rail Baltica raudtee ning selle ristete tarvis rajatud ehitusgeoloogilistest puuraukudest saadud infot vastavalt RBDTD-EE-DS2-DPS1\_IDO\_BR0880-ZZ\_0012\_RP\_GEO-AA\_MD\_00001\_003

##### 3.2.1. GEOLOOGIA

Geotehnilise profiili põhjal RBDTD-EE-DS2-DPS1\_IDO\_BR0880-ZZ\_0012\_D3\_BR-TS\_MD\_00002\_003 vaadeldakse BR0880 lähedal kuus (6) geotehnilist üksust.

- **Glatsiofluviaalsed ladestised (UGI)**
  - o Ib. Kohevad liivad
- **Moreeniladestised (UGIII)**
  - o IIIc. Väga tihe moreen (sõmer)
  - o IIIId2. Jäik- Kõva väga savine/liivane liivakruus
  - o IIIId3. Väga Jäik- Kõva väga savine/liivane liivakruus
- **IV. Paekivim.**
  - o IVw. Vananenud / murdunud paekivi
  - o IV. Paekivi

Rajatise alalt eemaldatakse olemasolev pinnas ja vaiad rajatakse lubjakivi kihti.

##### 3.2.1.1. LUBJAKIVI

Aluspõhja moodustavad ilmastikuta ülem-ordoviitsiumi settekivimid (IV): bioklastiline ja mikriitne lubjakivi koos argillase kihiga. See üksus on moreeniladestuste (III) aluseks. Enamikus südamik / lõõkpuurimistest, mis viiakse läbi konstruktsiooni joonduse järgi, on leitud muutuste tase, kus paekivim on murenenud / murdunud.

### 3. Surveys

#### 3.1 TOPO-GEODETIC SURVEYS

No additional topo-geodetic surveys have been done for the designing of the viaduct. The topographical survey that was made for the master design was used:

“RBDTD-EE-DS2-DPS1\_DTM\_20200903”

#### 3.2 CONSTRUCTION GEOLOGICAL SURVEYS

Data from geological boreholes drilled for Rail Baltica and its intersections has been used to design the viaduct. Construction geological information comes from the following document: RBDTD-EE-DS2-DPS1\_IDO\_BR0880-ZZ\_0012\_RP\_GEO-AA\_MD\_00001\_003

##### 3.2.1 GEOLOGY

Based on the geotechnical profile RBDTD-EE-DS2-DPS1\_IDO\_BR0880-ZZ\_0012\_D3\_BR-TS\_MD\_00002\_003 six (6) geotechnical units are observed close to the BR0880.

- **Glaciofluvial Deposits (UG I)**
  - o Ib. Loose Sands
- **Moraine Deposits (UG III)**
  - o IIIc. Very Dense Moraine (granular).
  - o IIIId2. Stiff-hard very clayey/silty sand-gravel.
  - o IIIId3. Very Stiff-hard very clayey/silty sand-gravel.
- **IV. ROCK.**
  - o IV. Weathered/Fractured Limestone Rock.
  - o IV. Limestone Rock

##### 3.2.1.1 LIMESTONE

Bedrock is formed by unweathered Upper-Ordovician sedimentary rocks (IV): bioclastic and micritic limestone with argillaceous layers. This unit underlies the moraine deposits (III). In most of the core/percussion drillings performed along the structure's alignment, it has been found a level of alteration where the limestone rock is weathered/fractured

Geotehnilised parameetrid	Ülem-ordoviitsiumi mikriitse lubjakivikalju normatiivsed väärtused	
	IV. Vananenud/murdunud.	IV. Murenemata.
Sisehõõrdenurk, $\phi'$ (°)	42 <sup>*(1)</sup>	-
Efektivnidusus $c'$ (kPa)	1-10 <sup>*(1)(3)</sup>	-
Ühetelgne survetugevus, $q_u$ (MPa)	3 <sup>*(1)</sup>	26
Deformatsioonimoodul, $E'$ (MPa)	-	3438,44 <sup>*(2)</sup>
Poissoni tegur, $\nu$	-	0,25
Mahumass, $\gamma_{ap}$ (kN/m <sup>3</sup> )	23 <sup>*(1)</sup>	25.5

Geotechnical parameters	Characteristic values for Upper-Ordovician Micritic Limestone Rock	
	IV. Weathered/Fractured.	IV. Unweathered.
Angle of shearing resistance, $\phi'$ (°)	42 <sup>*(1)</sup>	-
Effective cohesion, $c'$ (kPa)	1-10 <sup>*(1)(3)</sup>	-
Uniaxial Compression Strength, $q_u$ (MPa)	3 <sup>*(1)</sup>	26
Deformation Modulus, $E'$ (MPa)	-	3438.44 <sup>*(2)</sup>
Poisson Ratio, $\nu$	-	0,25
Bulk density, $\gamma_{ap}$ (kN/m <sup>3</sup> )	23 <sup>*(1)</sup>	25.5

## 4. PROJEKTLAHENDUS

Viadukti projekti koostamise aluseks on Rail Baltica Raili põhiprojekt, varasemalt koostatud „IDOM, Consulting, Engineering, Architecture S.A.U.“ põhiprojektile „PROJEKTEERIMIS- JA PROJEKTEERIMISJÄRELEVALVETEENUSED UUE TRASSI E HITUSEKS LÕIGUS TALLINNAST RAPLANI Põhiprojekt. DS2-DPS1“

Selle projektiga seotud projektid on esitatud peatükis 1.1. Need projektid pakuvad lahendusi erinevate distsipliinide ehitamiseks või ümberehitamiseks.

### 4.1. RAUDTEELIIKLUSE JUHUSLIKUD MÕJUD (EN 1991-2:2003 6.7)

Rööbastelt mahajooksu korral esineb kokkupõrke risk sõidukite ja raudtee kohal või kõrval paiknevate rajatiste vahel.

Põrkekoormuse nõuete ja teiste projekteerimisnõuete korral, mis on pakutud Rail Baltica projekti jaoks, tuleb kasutada samu projekteerimistingimusi klassi B ja klassi A rajatistel. See tähendab, et tabel 4.4 standardis EN 1991-1-7 kehtib ka sillatugede korral (klassi B rajatised). Selle kohaselt ei pea tugede korral, mis paiknevad kaugusel 5 m või rohkem lähimast raudtee teljest, arvestama löögikoormusi. Kaugustel 3 kuni 5 m arvestatakse löögikoormusi vastavalt tabelile. Tugede projekteerimistingimusi arvestatakse sellistena, nagu märgitud Eurokoodeksis ja dokumendis UIC 777-2 katkematute seinte korral. Tugesid ei paigaldata lähimale rööbastee teljele lähemale kui 3 m.

Seetõttu paigutatakse silla või viadukti toed võimaluse korral vähemalt 5 m kaugusele lähimast rööbastee teljest. Minimaalne kaugus viaduktide korral on sellisel juhul 14,5 m Rail Baltica kahe rööbastee platvormil, rööbastee vahega 4,5 m. Erijuhtudel, kui seda tingimust pole võimalik täita, tuleb arvestada eriaspekte tugede projekteerimisel, sealhulgas löögikoormusi ja geomeetrilisi tingimusi.

See aspekt puudutab ohutust ja on kooskõlas teiste Euroopa riikide nagu näiteks Saksamaa või Hispaania kogemusega, kus projekteerimistingimused on võrdsed klassi A ja klassi B rajatistel ning kus kaugus 5 m lähimast rööbastee teljest on üldiselt tingimus, mis lubab mitte arvestada raudtee löögikoormusi rööbastelt mahajooksu korral

### 4.2. PROJEKTI PÕHINÄITAJAD

Projekteeritud viadukt lahendab uue raudteeliini ristumise vee ja kanalisatsioonitrassidega. Ristumine leiab aset raudteeliini piketaažil 11+208.469 (II põhitelg).

Viadukti kogupikkus on 76 m ja avade jaotus on järgmine: 10.5+14.3+17.5+16.7+16.2 m. Tugiteljed on risti torustiku pikiteljega.

Ristlõike kogulaius on 6.62 m, torustike kambri laius 3.56 m ja mõlemal pool hooldustee. Tekiplaadi paksus on rajatise teljel 0,80 meetrit ja ülemine pind on kahepoolse 2,0% põikkaldega. Viadukt toetub neljale ümarpostile läbimõõduga 1 meeter ning kaldasammastele.

## 4. Design solutions

The preparation of the viaduct project is based on the Rail Baltica Rail master design by “IDOM, Consulting, Engineering, Architecture S.A.U.” „DESIGN AND DESIGN SUPERVISION SERVICES FOR THE CONSTRUCTION OF THE NEW LINE FROM TALLINN TO RAPLA” and additional requirements issued by RB Rail during the design process.

Projects related to this project are presented in ch 1.1. These projects provide a solution for the necessary construction or reconstruction of different disciplines.

### 4.1 ACCIDENTAL ACTIONS DUE TO RAIL TRAFFIC (EN 1991-2:2003 6.7)

When a derailment occurs, there is a risk of collision between derailed vehicles and structures over or adjacent to the track.

The requirements for collision loading and other design requirements, proposed for the Rail Baltica project, are to use the same design conditions for Class B and Class A structures. Meaning, the table 4.4 in EN 1991-1-7 would apply also for the case of bridge supports (Class B structures). According to this, supports placed at a clear distance of 5 m or more from the nearest track axis would not need to consider impact loads. For distances between 3 and 5 m impact loads will be considered according to the table. Support design conditions will be considered as included in Eurocode and UIC 777-2 as continuous walls. Supports would not be placed at a distance smaller than 3 m to the nearest track axis.

Therefore, when possible, bridge or overpass supports will be placed at a clear distance of 5 m or more to the nearest track axis. The minimum clearance for overpasses is then 14,5 m for the two-track platform of Rail Baltica, with track separation of 4,5 m. In special cases where this condition cannot be met, special considerations shall be taken into account for the design of the support, including impact loads, and geometric conditions.

This proposal is considered on the safe side and coherent with the experience in other European countries as Germany or Spain, where the design conditions are equivalent for Class A and Class B structures, and where a distance of 5 m to the nearest track axis is in general the condition to not consider railway impact loads from derailment.

### 4.2 DESIGN KEY FIGURES

The overpass solves the intersection between the new railway line and the water/sewage pipes. The crossing takes place in the chainage 11+208.469 (II main axis).

The overpass has a total length of 76 m, with the following span distribution: 10.5+14.3+17.5+16.7+16.2 m. The support axes are perpendicular to the road pipeline axes.

The cross section has a total width of 6.62 m, the chamber for the pipes is 3.56 m wide and there's a sidewalk on either side of it. The thickness of the superstructure is 0,80 meters at the structure axis and the upper surface of the deck has a 2,0% cross-slope. The viaduct is supported by 4 circular 1 m diameeter columns, and abutments on either ends.

#### 4.3. RAJATISE TUGEVUS- JA PÜSIVUSARVUTUSED

Viadukt on arvatud, kasutades FEM-programmi Sofistik. Tugevus-ja püsivusarvutused on toodud eraldi arvutusaruandes:  
RBDTD-EE-DS2-DPS1\_GRK\_BR0880-ZZ\_0012\_CA\_BR-TS\_DTD\_000001\_CALCULATIONS

#### 4.4. HÜDROLOOGILISED ANDMED NING PINNASEVEE KÕRGUSED

Vastavalt geoloogilisele aruandele on määratletud pinnaseveetase, milline on võetud võrdseks maapinnaga.

#### 4.5. KOORMUSSKEEMID JA -KOMBINATSIOONID

Viadukt on arvatud järgmistele koormustele:

- **Püsikoormused:**
  - Rajatise omakaal, selle osad (käsipuu) ja katend;
  - Kamber
  - Torustikud
  - Servaprussid
- **Muutuvad koormused:**
  - Temperatuuri mõju;
  - Vertikaalne koormus teeninduslikul kõnniteel
  - Tuulekoormus;
  - Lumekoormus

Raudteeliikluse juhuslikke mõjusid ei ole arvestatud kuna kaugus rööbastee teljest sammasteni on üle 5 m (EVS-EN 1991-2 punkt 6.7)

Täpsemad koormused on kirjeldatud arvutusaruandes

#### 4.3 STRUCTURAL CALCULATIONS OF THE VIADUCT

The structural calculations have been made using an FEM design software Sofistik. The results of these calculations are represented in a separate report:  
RBDTD-EE-DS2-DPS1\_GRK\_BR0880-ZZ\_0012\_CA\_BR-TS\_DTD\_000001\_CALCULATIONS

#### 4.4 HYDROLOGY AND GROUNDWATER LEVELS

According to the geological survey the water level has been taken to be at ground level

#### 4.5 LOADING ON THE STRUCTURE

The viaduct is calculated for the following loads:

- **Permanent loads:**
  - Self-weight of the structure, its parts (railings) and pavement;
  - Chamber
  - Pipelines
  - Edge beams
- **Variable loads:**
  - Effect of temperature;
  - Vertical loads on the service walkway
  - Wind load;
  - Snow loads

Accidental actions due to rail traffic have not been considered since the distance from the track axis to the column is more than 5 meters (EVS-EN 1991-2 clause 6.7)

The loads have been described in more detail in the calculation report.

#### 4.6. VIADUKTI KONSTRUKTSIOON

##### 4.6.1. NÕUDED KANDEVÕIMELE JA ELUEALE

Projekteeritud kasutusiga 100 aastat

- Betoonkonstruktsioonide keskkonnaklassid on määratletud vastavalt EVS-EN 206 ja EVS 814
- Postid ja vaiad: XC4, XD3, XF4, KK4
- Tekiplaat: XC4, XD3, XF4, KK4

Kõik väliskeskkonnas paiknevad teraselemendid peavad olema kuumtsingitud vastavalt keskkonnaklassile C4, ISO/FDIS 12944-2 kohaselt.

BETOONI SPETSIFIKATSIOON VASTAVALT STANDARDITELE EN-1992-1-1, EN 206, EVS-814 ja EVS-EN 206						
	Elemendi tüüp	Keskkonna klass	f <sub>ck</sub>	Min. tsement	Maks. Vee-sisaldus	Maks. Osakeste suurus
			(MPa)	(kg/m <sup>3</sup> )		(mm)
Betoon	Vaiad	XC4/XD3/XF4	C35/45	380	0.45	20
	Vundamendid	XC2	C30/37	280	0.60	20
	Sambad	XC4/XD3/XF4	C35/45	380	0.45	20
	Kaldasambad	XC4/XD1/XF2	C35/45	340	0.50	20
	Tekiplaat	XC4/XD3/XF4	C35/45	380	0.45	20
	Servatala	XC4/XD3/XF4	C35/45	380	0.40	20
Armatuur	Terve konstruktsioon	B500 (Class B)	N/A	N/A	N/A	N/A
Järeldpinge armatuur	Terve konstruktsioon	Y1860	N/A	N/A	N/A	N/A

#### 4.6 STRUCTURE OF THE VIADUCT

##### 4.6.1 REQUIREMENTS FOR THE LIFE SPAN AND LOAD CAPACITY

The designed life span of the structure is 100 years

- The environmental classes for concrete structures have been assigned according to EVS-EN 206 ja EVS 814
- Columns and piles XC4, XD3, XF4, KK4
- Superstructure: XC4, XD3, XF2, KK2

All steel elements in the outside environment must be hot galvanized according to environmental class C4, acc. ISO/FDIS 12944-2

CONCRETE SPECIFICATION ACCORDING TO EN-1992-1-1, EN 206, EVS-814 ja EVS-EN 206						
	Element Type	Exposure class	f <sub>ck</sub>	Min. cement	Max. w/c	Max. Aggregate size
			(MPa)	(kg/m <sup>3</sup> )		(mm)
Concrete	Piles	XC4/XD3/XF4	C35/45	380	0.45	20
	Foundations	XC2	C30/37	280	0.60	20
	Piers	XC4/XD3/XF4	C35/45	380	0.45	20
	Abutments	XC4/XD1/XF2	C35/45	340	0.50	20
	Deck	XC4/XD3/XF4	C35/45	380	0.45	20
	Edge beam	XC4/XD3/XF4	C35/45	380	0.40	20
Rebar	Overall structure	B500 (Class B)	N/A	N/A	N/A	N/A
Post-tensioning steel	Overall structure	Y1860	N/A	N/A	N/A	N/A



BETOONI SPETSIFIKATSIOON VASTAVALT STANDARDITELE EN-1992-1-1, EN 206, EVS-814 ja EVS-EN 206						
	Elemendi tüüp	Külmakindlus	Struktuuri klass	Kate	Min. Öhu-sisaldus	Muud nõuded
				(mm)	(%)	
Betoon	Vaiad	KK4-100	S5	50	-	-
	Vundamendid	KK2-100	S5	50	-	-
	Sambad	KK4-100	S5	50	-	-
	Kaldasambad	KK4-100	S5	50	-	-
	Tekiplaat	KK4-100	S4	50/55 vastavalt joonistele	-	Külmumis- ja sulamisvastased meetmed
	Servatala	KK4-100	S4	45	-	Külmumis- ja sulamisvastased meetmed
Armatuur	Terve konstruktsioon	N/A	N/A	N/A	-	-
Järelpinge armatuur	Terve konstruktsioon	N/A	N/A	N/A	-	-

#### 4.6.2. NÕUDED ALUSPINNASELE

Kaldasammaste vundamendid rajatakse vähemalt 10 cm paksule tööbetooni kihile

#### 4.6.3. NÕUDED TAGASITÄITELE

Rajatisega piirnevad tagasitäited teha drenivast materjalist. Muldkeha pinnaste tihendustegur olema vähemalt 0,98.

#### 4.6.4. LIKUMISVUUGID

Viadukti ja kaldasamba vahele paigaldatakse liikumisvuuk

#### 4.6.5. VAIAD

Viadukt rajatakse 1000 mm läbimõõduga puurvaiadele. Vaiad süvistatakse vähemalt 1.5 meetrit murenemata lubjakivi. Vaiad valmistatakse betonist tugevusklassiga C35/45. Vaiade rajamisel lubatud tolerantsid: rajamise tasandil igas suunas 0.1\*diameeter või 75 mm ja 1/75 kõrvalekalle vertikaalist

CONCRETE SPECIFICATION ACCORDING TO EN-1992-1-1, EN 206, EVS-814 and EVS-EN 206						
	Element type	Frost Resistance class	Structural class	Cover	Min. Air content	Other requirements
				(mm)	(%)	
Concrete	Piles	KK4-100	S5	50	-	-
	Foundations	KK2-100	S5	50	-	-
	Piers	KK4-100	S5	50	-	-
	Abutments	KK4-100	S5	50	-	-
	Deck	KK4-100	S4	50/55 acc. To drawings	-	Freeze-thaw resisting aggregates
	Edge beam	KK4-100	S4	45	-	Freeze-thaw resisting aggregates
Reinforcement steel	Overall structure	N/A	N/A	N/A	-	-
Post-tensioning steel	Overall structure	N/A	N/A	N/A	-	-

#### 4.6.2 REQUIREMENTS FOR THE SOIL

The foundations of the abutments are to be constructed on a 10 cm thick concrete layer.

#### 4.6.3 REQUIREMENTS FOR THE BACKFILL

The backfill right next to the structure shall be made of well draining materials. The fill has to be compacted to a factor of 0.98.

#### 4.6.4 MOVEMENT JOINTS

A movement joint is to be installed on the joint between the bridge deck and abutment

#### 4.6.5 PILES

Viaduct will be supported by d1000 bored piles. The piles are anchored at least 1.5 in the unweathered limestone. The piles will be made from concrete C35/45. Allowable tolerances for the piling works: 0.1\*diameter or 75 mm in any direction aht the commencing level, 1/75 deviation from the vertical plane

#### 4.6.6. POSTID

Viadukti tekiehitus toetatakse 1,0 m läbimõõduga ümarpostidele. Postide pikkus on ca 8.3-15.5 meetrit. Keskmised postid ja tekiehitus seotakse teineteisega jäigalt. Postid valmistatakse betoonist tugevusklassiga C35/45.

#### 4.6.7. TUGIOSAD

Tekiehitus toetub kaldasammastele ja postidele telgedes P1 ja P4 läbi POT tugiosade. Tugiosad on igas suunas liikuvad.

#### 4.6.8. TEKIEHITUS

Viadukti tekiehitus on oma olemuselt plaatkonstruktsioon, kõrgusega 0,80 meetrit tee teljel ja vastavalt põikkaldele väheneb 2,0% kaldega liikudes tee teljest eemale. Sellise paksema plaadi laius on tekiplaadi alapinnas 2.4 meetrit. Selle külge kinnituvad ka konsoolid, pikkusega 1.7 meetrit, nii et tekiplaadi laiuks tuleb 6.62 meetrit.

Tekiplaadi otstes on talad, mille kõrgus on 0.9 meetrit.

#### 4.6.9. HÜDROISOLATSIOON

Tekiplaadi hüdroisolatsiooniks tuleb kasutada materjale vastavuses raudteesildade tekiplaatide tehnilisele kirjeldusele (detail B). Hüdroisolatsiooni paigaldamisel servataladele tuleb järgida tootja juhiseid.

Hüdroisolatsiooni süsteemi moodustavad bituumenaluskiht ja keevitatud elastomeerne bituumenist hüdroisolatsiooni membraan koos geotekstiiliga (4 mm) ning mineraalsete graanulite kaitsega.

Tugede, seinte ja tiibseinte maa-alune osa tuleb kaitsta kahekihilise bituumenkattega hüdroisolatsiooniga.

#### 4.6.10. SADEMEVETE ÄRAVOOL

Viadukt on projekteeritud ühtlase pikikaldega ja ristprofiilis põikkaldega 2,0% vihmavee ärajuhtimiseks tekiplaadi pinnalt. Tekiplaadilt joatorudega kogutud pinnasevesi juhitakse sadevee torude kaudu kraavidesse. Rennide otsad on erosiooni tõkestamiseks kaitstud ajutise purustatud lubjakivist ning geotekstiilist alaga.

Katendi aluse vee eemaldamiseks on ette nähtud tilktorud.

Tilk- ja joatorude paiknemine on näidatud joonistel ning need tuleb valmistada ning paigaldada vastavalt Transpordiameti tüüpjoonisele

RBDDT-EE-DS2-DPS1\_TRF\_BR0880-ZZ\_0012\_D4\_BR-TS\_DTD\_000130\_DRAIN

RBDDT-EE-DS2-DPS1\_TRF\_BR0880-ZZ\_0012\_D4\_BR-TS\_DTD\_000131\_SUBSURFACE-DRAIN

#### 4.6.6 COLUMNS

The superstructure of the viaduct will be supported by circular columns with a diameter of 1,0 meter. The length of the columns is 8.3-15.5 meters and the middle columns are rigidly connected to the superstructure. The columns are made of concrete with a strength class of C35/45.

#### 4.6.7 BEARINGS

The bridge will be supported on the abutments and columns in axis P1 and P4 through POT bearings. The bearings are multidirectional.

#### 4.6.8 SUPERSTRUCTURE

The superstructure of the viaduct is a slab with a thickness of 0,80 meters at the bridge axis and the thickness gets lower according to the 2,0% cross-slope of the upper surface. The width of the thicker slab is 2.4 meters. The cross-section has 1.7 meter long cantilevers attached to this thicker central part so that the overall width of the superstructure is 6.62 meters.

The ends of the superstructure have a 0.9 meter high beam

#### 4.6.9 WATERPROOFING

Waterproof the deck slab using waterproofing membrane in accordance with technical specifications for railway decks (detail B). Make the waterproofing turns on the edge beams according to the manufacturer's instructions.

The waterproofing system is formed by a bituminous primer, and welded elastomer bituminous waterproofing membrane with geotextile (4mm) and protected with mineral granules.

Underground part of abutments, walls and wing walls will be protected by a bitumen coating waterproofing in two layers

#### 4.6.10 WATER DRAINAGE

The road overpass has been designed with a constant longitudinal gradient and a cross profile with a transverse gradient of 2.0% to drain rainwater off the deck surface. The water is led down from the deck through pipes on the middle two columns. The ends of the drains have been reinforced with a geotextile and crushed limestone pad to mitigate erosion.

To remove any water from Under the pavement drip pipes are used.

Drip and surface water pipes are defined in drawings and shall be prepared and adjusted in accordance with the standard drawings of the Road Administration.

RBDDT-EE-DS2-DPS1\_TRF\_BR0880-ZZ\_0012\_D4\_BR-TS\_DTD\_000130\_DRAIN

RBDDT-EE-DS2-DPS1\_TRF\_BR0880-ZZ\_0012\_D4\_BR-TS\_DTD\_000131\_SUBSURFACE-DRAIN

#### 4.6.11. PIIRDED

Viadukti mõlemasse serva tuleb paigaldada torupiire.

#### 4.6.12. TORUKAMBER

Viadukti peale ehitatakse teraskonstruksioonil sandwich paneelidest kamber, mille eesmärk on kaitsta silda ületavaid kanalisatsiooni ja vee torustikke.

Torud paigaldatakse libisevatele tugedele et vähendada nende liikumisest tekkivaid horistonaalkoormuseid tekiplaadile.

Torukanal isoleeritakse SBS katttega

#### 4.6.13. MAANDAMINE JA POTENSIAALIÜHTLUSTUS

Tekiplaadi sarrusel peab olema potentsiaaliühtlustus nii rist- kui pikisuunas, et saavutada elektriline pidevus. Tekiplaadi sarrus ühendatakse vahe- ja kaldasamba sarrusega, mis on omakorda ühendatud vaiade sarrusega. Tekiplaati ja postidesse on paigaldatud OBO Bettermann maandusliidesed 205 DG L180 V4A. Tekiplaadis olevate maandusliideste külge ühendatakse tekiplaadi piirded ja postides olevatest liidestest saab teha väljavõetud ühendamiseks rööbastega. Ühendus tekiplaadi ja piirete vahel teostatakse tsingitud terasest ümarjuhiga Rd10.

Maandustakistuse väärtus peab olema kakskümmend viis oomi või väiksem ( $\leq 25 \Omega$ ). See väärtus sõltub pinnasest ja selle nõude täitmiseks võib vaja minna täiendavaid elektroodvartaid. See täpsustatakse õhuliini ehitustööde käigus vastavalt geotehnilistele ja geoelektrilistele uuringutele. Siiski peab maandussüsteem koos asjakohaste meetmetega tagama, et astme-, puute- ja ülekantud potentsiaalid jäävad kooskõlas standardiga EN 50122-1 pinge piirväärtuste raamesse.

Ehitusel valmistatakse ette järgnevad ühendused:

- Tekiplaadi sarrus – Piirded, läbi tekiplaadis oleva maandusliidese
- Tekiplaadi sarrus – Vahesamba ja vaia sarrus (rajatise sees)
- Tekiplaadi sarrus – kaldasamba sarrus läbi tekiplaadis ja kaldasammastes olevate maandusliidestest
- Vahesamba sarrus – Rööpad (läbi maandusterminali posti küljel)
- Vahesamba sarrus – Tagastusjuhtmed (õhuliini postid)

Tagastusjuhtme ühendus teostatakse lähima elektriposti kaudu kontaktvõrgu teostamise etapis.

Kõik viaduktist kõrgemal paiknevad metallelemendid (piirded, tõkked, käsipuud jt) ühtlustatakse ning ühendatakse maandus- ja potentsiaaliühtlustussüsteemiga maandusjuhtide, kruviühenduste või keevitamise abil. Kõik need elemendid peavad olema elektrilise sektsiooniga raudtee mõjutsooni poolses otsas, et vältida rööbastee pingeleket või tagasivoolu.

Betoonrajatiste maandus- ja potentsiaaliühtlustussüsteemi komponentide projekteerimisel tuleb arvestada projekteeritud kasutusiga 100 aastat.

#### 4.6.11 ROAD BARRIERS

A pedestrian restraint system will be installed on both sides of the bridge.

#### 4.6.12 CHAMBER FOR THE PIPES

A sandwich panel chamber will be built on top of the viaduct, its purpose is to protect the pipes crossing the bridge from the open environment.

The pipes are installed on sliding bearing to lessen the effect of the horizontal movements to the bridge deck.

The chamber will be waterproofed with SBS bitumen sheets

#### 4.6.13 EARTHING AND BONDING

The deck reinforcement will be bonded, both transversely and longitudinally to achieve electrical continuity. The reinforcement of the superstructure will be connected to the rebar in the bridge columns which are in turn connected to the rebar in the piles. OBO Bettermann 205 DG L180 V4A earthing terminals are to be installed in the superstructure and columns of the viaduct. The railings on the viaduct are to be connected to the terminals in the superstructure and the rails are connected to the terminals in the columns. The connection between the superstructure and bridge barrier is to be made with a galvanised steel round conductor Rd10.

The value of resistance to earth must be less than or equal to twenty-five Ohms ( $\leq 25 \Omega$ ). This value depends on the soil and in order to fulfil this requirement an additional electrode rods can be necessary. It will be defined during catenary construction works, according with geotechnical and geoelectrical studies. However, the earthing system, in combination with appropriate measures, shall maintain step, touch and transferred potentials within the voltage limits, according to EN 50122-1 standard.

During the construction of the overpass, the following terminals must be prepared:

- Deck Reinforcement – Barriers, through the earthing terminals in the overpass
- Deck Reinforcement – Pier and pile reinforcement (in the structure)
- Deck Reinforcement – Abutment reinforcement through the earthing terminals in the overpass and abutments
- Pier Reinforcement – Rails (with a grounding terminal on the column)
- Pier Reinforcement – Return wires (catenary posts)

The connection to the return wire will be done through the nearest electrification pole, during catenary execution phase.

All metallic elements located above overpass (fences, barriers, railings, etc.) will be bonded and connected to earthing and bonding system, with screw terminals or welding. All these elements must be electrically sectioned at the end of the railway influence zone to prevent leakage of the rail potential or return currents.

The design for components of the grounding, bonding system embedded within concrete structures shall comply with 100 years design life.

## 5. EHITUSTEHNOLLOOGIA

### 5.1. BETOONKONSTRUKTSIOONID

#### 5.1.1. SARRUS

Sarrusteraseks kasutatakse terast B500B vastavalt standardile EVS-EN 10080:2006 „Teras betooni tugevdamiseks“. Sarruse kaitsekiht ei tohi kusagil olla nominaalsest väiksem kui 5 mm. Vastu raketist toetatavate sarrusetugede arv peab vastama kasutatavale sarrusele ning vastavalt sarruse koormusele, 100 kg/m<sup>2</sup> peab olema tugesid vähemalt 3 tk/m<sup>2</sup>. Sarruse sammu kõrvalekalle projektsest üksikkohtades võib olla ±15%, asukoht ±100 mm.

Armatuuri spetsifikatsioonides toodud terase pikkused, kogused jms. informatsioon on üksnes informatiivne. Ehituse Töövõtja on kohustatud enne vastava lõigu tööde alustamist veenduma kasutatava informatsiooni õiguses ja tulenevalt reaalsest situatsioonist viima sisse korrektuurid spetsifikatsioonidesse (tulenevalt näiteks ehituse käigus täpsustustes).

#### 5.1.2. BETOONIMINE JA BETOON

Tööde teostamisel lähtutakse standardist EVS-EN 13670. Toodete omadused nagu tugevus, ilmastiku ja korrosioonikindlus peavad Tellija nõudel olema katseliselt ja arvutuslikult tõendatud. Poore tekitava lisandi betooni tugevust vähendav mõju peab olema tsemendi hulga määramisel arvesse võetud ja vesitsemendtegur hoitud võimalikult madal. Betooni konsistents ja tihendamise meetod tuleb valida selliselt, et elemendi kvaliteet oleks tagatud ühtlaselt kogu toote ulatuses ja mahukahanemine viidud miinimumi. Tootja peab teadustama Tellijat vajaliku külmakindluse tagamiseks kasutatavast meetodist ja esitama tellija nõudmisel testide tulemused. Betoonimiseks koostatakse eraldi tööseletused, kus võetakse arvesse nii betooni töötlemine kui silumine ja näidatakse ära vajalikud ressursid nii oskustööjõu kui mehhanismide osas. Betoonimise käigus jälgitakse raketise asendit ja korrigeeritakse seda vastavalt betooni kaalust põhjustatud siiretele toetusega.

#### 5.1.3. BETOONIHOOLDUS

Järelhoolduse käigus hoitakse betooni kuivamast, samuti jälgitakse betooni temperatuuri kuni lahti rakestamiseks vajaliku survetugevuse saavutamiseni. Enne töödega alustamist tuleb OJV-ga kirjalikult kooskõlastada kavandatavad meetmed tarindite valmistamisel nagu betooni kaitsmine üle soojenemise eest, kivilinemiseks vajaliku niiskuse säilitamine, pragunemise vältimine ja järelhooldus. Konstruktsioone tuleb kaitsta külmumise eest kuni betooni tugevuse saavutamiseni mille juures külmumisel tekkivad jääkristallid ei lõhu enam betooni struktuuri. Vajalik betooni tugevus ja selle saavutamiseks kuluv aeg määratakse betooni tootja poolt vastavalt betooni koostisele. Järelhooldus teostada klass 4 järgi.

## 5. Construction

### 5.1 REINFORCED CONCRETE STRUCTURES

#### 5.1.1 REINFORCEMENT STEEL

The structural reinforcement used in the project is of class B500B according to the standard EVS-EN 10080:2006 Steel for the reinforcement of concrete – Weldable reinforcing steel – General. The concrete cover can not be more than 5 mm smaller than the nominal value. The amount of supports for the reinforcement must be chosen according to the used rebar and loads from the rebar. For a 100 kg/m<sup>2</sup> load the number of supports should be at least 3 pcs/m<sup>2</sup>. The deviation of the rebar step from the designed values can be ±15%, the location ±100 mm.

The lengths, amounts and other information in the rebar schedules is of an informative kind. The Contractor should always check these schedules and make adjustments as necessary (e.g. clarifications during the construction).

#### 5.1.2 CONCRETE WORKS AND CONCRETE

The works should follow the requirements presented in EVS-EN 13670. The properties of the products (strength, weather- and corrosion resistance) have to be proved by calculations and tests as per the request of the Client. The effect of the pore reducing additive on the strength of concrete has to be accounted for when choosing the amount of cement in the mix and the water to cement ratio has to be kept as low as possible. The consistency and method for the consolidation of concrete have to be chosen so that the quality of the element is consistent along the whole product and the shrinkage is minimal. The Producer has to inform the Client about the methods used to ensure the frost resistance of the concrete and if necessary produce the required test results for the Client. Special explanations and plans have to be produced by the Contractor where the necessary manpower and tools are shown for the handling of the concrete on site. During the pour the formwork should be surveyed and it's position adjusted for the weight of the concrete if needed.

#### 5.1.3 MAINTENANCE OF THE CONCRETE

After the pour has been completed special care has to be taken to avoid the drying out of the concrete, also the temperature of the concrete should be monitored until the necessary compressive strength has been reached for the removing of the formwork. Before works begin the procedures of keeping the concrete from overheating, keeping the moisture level needed for the concrete to harden, avoiding the cracking and other works after the pour have to be approved by the Supervisor. The structure has to be protected from freezing until the necessary compressive strength has been reached by which time the forming ice crystals won't damage the structure of the concrete mass. The necessary strength and time to achieve that strength are assigned by the Producer according to the recipe of the concrete mix. Maintenance of the concrete acc to class 4.

#### 5.1.4. PRAOD JA VIGASTUSED

Tarindeid tohib osaliselt koormata betooni 70% tugevuse saavutamisel nimitugevusest. Tuleb hoiduda löökidest, liigestest survest ja toodete painutamisest, mis võib põhjustada pragusid ja väljalööke. Tulemuseks võib olla tarindi või tema osa tunnistamine kasutuskõlbmatuks. Lubatav prao avanemislaius 0.3 mm

#### 5.1.5. KVALITEEDINÕUDED JA VIIMISTLUS

Betoonipindadeks on ettenähtud sile vineeri pind. Nähtavale jäävate betoonpindade viimistlus peab vastama bü4 klass B nõuetele, mitted nähtavate pindade osas klass C nõuetele, servaprussi külge MUO-A nähtavale jäävate betoonpindade värvierinevused vähemalt klassile B. Uued rajatavad, vahetult ilmastiku kätte jäävad ja ilmastiku poolt mõjutatavad pinnad peavad olema töödeldud hüdrofoobsete (vett hülgavate) vahendite või spetsiaalsete betoonilisanditega.

#### 5.1.6. TOLERANTSID

Mõõdetav suurus	Parameeter	Tolerants
<b>Vundamendid ja roostvärgid</b>		
Plaaniline paiknemine	Rostvärgi keskkoh	Väikseim väärtustest 50 mm või 2%
Kõrgus	Rostvärgi pealmine pind	+20 / -50 mm
Plaanimõõt	Kohalvalatud roostvärk	+40 / -20 mm
	Minimaalne mõõt < 1 m	+80 / -20 mm
	Minimaalne mõõt 1 – 2.5 m	+120 / -20 mm
	Minimaalne mõõt > 2.5 m	+200 / -20 mm
Ristlõike mõõtmed		+ 5% < 120 mm
		- 5% > 20 mm
Rostvärgi pealmise pinna tasasus		+/- 16 mm
<b>Postid ja seinad</b>		
Posti vertikaalsus		+/- 1.5H, maksimaalselt 12 mm
Plaaniline kõrvalekalle, kaugus elementide vahel		+/- 50 mm
Seina paksus		t < 25 cm, +12 / -10 mm
		t > 25 cm, +16 / -10 mm
<b>Tekiplaat</b>		
Vertikaalne hälve	Nähtavad pinnad	+/- 20 mm
	Mitted nähtavad pinnad	+/- 40 mm
Plaaniline hälve	Telg	+/- 24 mm
	Betoonpinna tasasus	Viadukti pikisuunas Viaduktiga risti
Kõnnitee	Kõik suunad	6 mm 3 meetrise lati all
Ristlõike mõõtmed		+12 / -10 mm

#### 5.1.4. CRACKS AND OTHER DEFORMATIONS

The structure can be partially loaded after 70% of the nominal strength has been reached. Sudden hits, excessive pressure and bending of the element can cause excessive cracking and splitting. The result of this could be that the structure or part of it is deemed unusable. Allowable crack width 0.3 mm

#### 5.1.5. QUALITY AND FINISHING

The finish of the concrete surface is smooth formwork, plywood surface or timber planks. The visible surfaces have to comply to the requirements of bü4 class B, not-visible surfaces have to comply to class C the outer edge of the edge beam MUO-A. The color differences of finished visible surfaces have to comply to class B at the minimum. Parts of the structure that are in direct contact or affected by weather have to be treated with hydrophobic products or special concrete additives.

#### 5.1.6. TOLERANCES

Deviation	Parameter	Tolerance
<b>Foundations and pile caps</b>		
Deviation in plan	Centre of the pile caps	Lesse of 50 mm või 2%
Elevations	Top surface of the pile cap	+20 / -50 mm
	Cast-in-situ pile cap	+40 / -20 mm
Dimensions in plan	Minimum dimension < 1 m	+80 / -20 mm
	Minimum dimension 1 – 2.5 m	+120 / -20 mm
	Minimum dimension > 2.5 m	+200 / -20 mm
Cross-sectional dimensions		+ 5% < 120 mm - 5% > 20 mm
Flatness of the top surface		+/- 16 mm
<b>Piers and walls</b>		
Vertical deviation		+/- 1.5H, maximum 12 mm
Lateral deviation between adjacent elements		+/- 50 mm
Wall thickness		t < 25 cm, +12 / -10 mm
		t > 25 cm, +16 / -10 mm
<b>Bridge structural elements</b>		
Vertical deviation	Visible surfaces	+/- 20 mm
	Hidden surfaces	+/- 40 mm
Lateral deviation	Axis	+/- 24 mm
Concrete flatness	Longitudinal direction	3 mm with 3 meter rule
	Transversal direction	6 mm with 3 meter rule
Sidewalk	All directions	6 mm with 3 meter rule
Cross-sectional dimensions		+12 / -10 mm

## 5.2. TERASKONSTRUKTSIOONID

Kõik väliskeskkonnas paiknevad teraselemendid peavad olema kuumtsingitud vastavalt keskkonnaklassile C4, ISO/FDIS 12944-2 järgi. Teraskonstruksioonide eluiga 15 aastat

## 6. KESKKONNAKAITSE

Rail Baltica SKH kohaselt tuleb tagada nõuetekohased ülekäigud kõikide loomarühmade jaoks, et vältida populatsioonide killustumist. Loomapopulatsioonide ühendusvõimaluste säilitamiseks tuleb RB projekti lisada täiendavad metsloomade tunnelid ja ülepääsud.

Loomade rajad mööda RB piirdeid viadukti all on rohelise võrguühenduse jaoks väga olulised. RB kulgeb rohevõrgu koridoris. Koostada tuleb lahendus erinevate metsloomade ülekäigukohtadega. Sel eesmärgil on kavandatud vähemalt 5 m laiused rajad aia ja sillakonstruktsiooni vahel mõlemalt pool raudteed.

Need loomarajad koos loomade läbipääsu haljastusega rajatakse pärast viadukti ehitamist, samaaegselt raudtee ehitamisega. Haljastuse koostamisel võetakse arvesse maa-ala vajadusi, mis tuleb haljastada, et tagada loomade läbipääsu tõhusus. Nende loomakäikude haljastust (põõsaste ja puude istutamine, rohttaimeliikide valik ja täiendavad elemendid, mis hõlbustavad loomade ülekäiku) kirjeldatakse keskkonnaaruandes raudteelõigu pakettis, kus antud ehitise paikneb.

Keskkonnameetmete väljatöötamiseks on kasutatud asjakohaseid õigusakte, standardeid ja juhendeid.

Olulisemad keskkonnaalased õigusaktid Eestis on muuhulgas, kuid mitte ainult järgmised:

- Looduskaitse seadus ja selle alamaktid
- Veeseadus ja selle alamaktid
- Atmosfäärikaitse seadus
- Kemikaaliseadus ja selle alamaktid
- Jäätmeseadus ja selle alamaktid

Olulisemad keskkonnaalased õigusaktid EL-i tasandil on muuhulgas, kuid mitte ainult järgmised:

- Vee raamdirektiiv (2000/60/EC)
- Nitraadidirektiiv (91/676/EEC)
- Suplusvee direktiiv (2006/7/EC)
- Põhjaveedirektiiv (2006/118/EC)
- Olmevee direktiiv (98/83/EC)
- Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv 2008/105/EÜ, mis käsitleb keskkonnaväliteedi standardeid veepoliitika valdkonnas
- Asulareovee puhastamise direktiiv (91/271/EEC)
- Direktiiv välisõhu kvaliteedi ja Euroopa õhu puhtamaks muutmise kohta (2008/50/EC)
- Direktiiv arseeni, kaadmiumi, elavhõbeda, nikli ja PAH sisalduse kohta välisõhus (2004/107/EC)
- Lenduvate orgaaniliste ühendite direktiiv (94/63/EC)

## 5.2 STEEL STRUCTURES

All steel structures that are in the exterior environments have to be hot galvanized according to C4 class, ISO/FDIS 12944-2. The service life of the steel structures 15 years.

## 6. Environmental

SEA of Rail Baltica states that appropriate crossings have to be provided for all animal groups to prevent fragmentation of populations. To maintain connectivity of animal populations, additional wildlife under- and overpasses have to be included in the RB design.

Animal paths along RB fencing under the viaduct are very important for green network connectivity. RB runs along green network corridor. A solution of different wildlife crossings along the Rail Baltica route has to be provided. For that purpose, at least 5 m wide paths between the fencing and bridge structure have been designed on both sides of the railway.

These animal paths together with the animal passage landscaping will be built after the construction of the viaduct, at the same time as the construction of the railway. Landscaping will be compiled taking into account the land needs that need to be landscaped to ensure the efficiency of animal passage. The landscape design of these animal passages (planting of shrubs and trees, choice of species for the grassing and additional elements to favor the passage of animal) is described in the environmental report of the railway section in which this structure is located.

For environmental measures of the Master Design appropriate legislation, standards and guides were used.

The most important environmental legislation in Estonia includes, but is not limited to:

- Nature Conservation Act and its by-laws
- Water Act and its by-laws
- Atmospheric Protection Act
- Chemicals Act and its by-laws
- Waste Act and its by-laws

Key environmental legislation at EU level includes, but is not limited to:

- Water Framework Directive (2000/60 / EC)
- Nitrates Directive (91/676 / EEC)
- Bathing Water Directive (2006/7 / EC)
- Groundwater Directive (2006/118 / EC)
- Drinking Water Directive (98/83 / EC)
- Directive 2008/105 / EC of the European Parliament and of the Council on environmental quality standards in the field of water policy
- Urban Wastewater Treatment Directive (91/271 / EEC)
- Directive on ambient air quality and cleaner air for Europe (2008/50 / EC)

- Elupaikade direktiiv (loodusdirektiiv) (92/43/EEC)
- Direktiiv loodusliku linnustiku kaitse kohta (2009/147/EC)
- Merestrategie raamdirektiiv (2008/56/EC)
- Direktiiv üleujutuste kohta (2007/60/EC)
- Direktiiv 2006/12/EC, 5. aprill 2006
- ELi põhjaveedirektiivi (2002/118/EC) link EPA välistele linkidele Vastutusest loobumine
- ELi saastuse kompleksse vältimise ja kontrolli direktiiv (2008/1/EC) Link EPA välistele linkidele Vastutusest loobumine
- Keskkonnamüra direktiiv 2002/49/EÜ
- Kliimamuutustega kohanemist käsitleva ELi strateegia

Projekt järgib ka nõukogu 12. juuli 1999. aasta soovitus (1999/519/EÜ) elanikkonna kokkupuute piiramise kohta elektromagnetiliste väljadega (0 Hz kuni 300 GHz), transpordi valget raamatut, kliima- ja energiaruutistikku aastani 2030 ning direktiivi 2004/101/EÜ, millega muudetakse direktiivi 2003/87/EÜ. ELi direktiivis 2004/35/EÜ on siiski sätestatud põhimõte "saastaja maksab", mida ei kohaldata projekteerimise suhtes, vaid ehituse ajal arendaja suhtes.

Keskkonnavalal järgitakse vastavaid Design Guidelines`i nõudeid. Projekt on koostatud järgides ökoloogilisi piiranguid ning lähtudes roheline projekteerimise põhimõtetest.

Keskkonnadisaini suunised on koondatud keskkonna projekteerimisjuhendisse nimega RBDG-MAN-027-0105

Lisaks järgitakse järgmisi olulisi keskkonnapoliitika üldpõhimõtteid:

- Bioloogiline mitmekesisus, maakasutus ja metsamajandus
- Ressursitõhusus ja ringmajandus
- Kestlik tarbimine ja tootmine

Ehitusaegsete keskkonnakohustuste järgimisega seoses tuleb Töövõtjal enne tööde alustamist koostada ehitusobjekti keskkonnajuhtimiskava ning see kooskõlastada omanikujärelevalve ja tellijaga. Keskkonnajuhtimiskavas tuleb tuua välja kõik keskkonnameetmed, mis on vajalikud seadusandluses ja KMH eelhinnangus toodud keskkonnakohustuste täitmiseks. Keskkonnajuhtimiskava tuleb uuendada vähemalt iga kolme kuu tagant ja/või uute oluliste keskkonnaaspektide ilmnemisel.

## 7. E HITUSTÖÖDE TEOSTAMINE

### 7.1. ÜLDOSA

Projektlahenduse koostamisel on arvestatud ptk 2.3 toodud seaduste, määruste, standardite ning juhistega.

Töövõtja peab ehitustööde teostamisel juhinduma projektlahendusest ning kehtivatest asjakohastest seadustest, määrustest, juhistest ning standarditest. Kui projekteerimise ja ehituse vahelisel perioodil

- Directive on the levels of arsenic, cadmium, mercury, nickel and PAHs in ambient air (2004/107 / EC)
- Volatile Organic Compounds Directive (94/63 / EC)
- Habitats Directive (Habitats Directive) (92/43 / EEC)
- Directive on the conservation of wild birds (2009/147 / EC)
- The Marine Strategy Framework Directive (2008/56/EC)
- The Floods Directive (2007/60/EC)
- Directive 2006/12/EC of 5th April 2006
- EU Groundwater Directive (2002/118/EC) link to EPA's External Link Disclaimer
- EU Integrated Pollution Prevention and Control Directive (2008/1/EC) Link to EPA's External Link Disclaimer
- The Environmental Noise Directive 2002/49/EC
- EU strategy for adaptation to climate change

The project is also following the council Recommendation (1999/519/EC) of 12 July 1999 on the limitation of exposure of the general public to electromagnetic fields (0 Hz to 300 GHz), the Transport White Paper, 2030 climate & energy framework and the Directive 2004/101/EC amending the Directive 2003/87/CE. However, the EU Directive 2004/35/EC lays down the "polluter pays" principle, which does not apply to design but applies to the developer during construction.

The relevant requirements of the Design Guidelines are followed in the environmental area. Project is composed in accordance with ecological constraints and green engineering.

Guidelines for the environmental design are gathered in the design guideline for environment named RBDG-MAN-027-0105.

In addition, the following important general principles of environmental policy are followed:

- Biodiversity, land use and forestry
- Resource efficiency and the circular economy
- Sustainable consumption and production

To fulfill the environmental responsibilities during the construction the Contractor has to present an environmental Control plan and get it approved by the Client and supervisor before any works are started. All of the measures that are necessary to fulfill the environmental obligations according to the laws and the preliminary EIA have to be presented in the plan. The plan has to be renewed at least once in three months or when any new important environmental aspects arise

## 7. Construction work

### 7.1 GENERAL PART

The laws, regulations, standards and instructions provided in ch 2.3 have been taken into account during preparing this project.

toimuvad kehtivates asjakohastes normdokumentides muudatused, siis peavad need kajastuma ehitushanke pakkumisdokumentides.

Kõik tööd peab töövõtja teostama vastavuses heade ehitustavadega ning tegema seda viisil, mis ei kahjusta ümbritsevat sotsiaal- ja looduskeskkonda.

Kasutada võib ainult materjale ja tooteid, mille vastavus on tõestatud Teetööde tehnilistes kirjeldustes kirjeldatud protseduuridega.

## 7.2. ETTEVALMISTUSTÖÖD

Kõik erakinnistutel tehtavad ehitustööd tuleb enne ehitustööde algust maaomanikega kokku leppida. Kooskõlastuse puudumisel ei ole ehitustööd eramaal lubatud. Projektalal olevad puud ja võsa tuleb eemaldada.

### Puude langetamine

Raiejäätmed tuleb hakkida, kändud juurida ja vedada ehitusplatsilt ära või freesida. Kännuaugud tuleb täita ja maa-ala planeerida ümbritseva maapinna kõrguseni. Erakinnistutelt raadamise tulemusena saadav puitmaterjal tuleb töödelda omanikule vastuvõetaval viisil ja ladustada omaniku poolt näidatavale mahalaadimiskohale.

## 7.3. KAEVETÖÖD

Kaevetööde mahuarvestus on teostatud BIM mudeli alusel.

Vältimaks ülearuse kasvupinnase koorimist, tuleb ehitusobjektile maha märkida ehitatava rajatise välimise serva ulatus.

Et töid saaks teostada kuivades oludes, peab Töövõtja kõik kaevikud ja kaevekohad hoidma veevabad. Vajadusel peab rajama ajutised äravoolud või voolusängid vete juhtimiseks töövõtja poolt rajatud veekogumise kohtadesse. Kraavide kaevamist tuleb alustada eesvoolu poolt liikudes kraavide ülesvoolu edasi.

Projekteeritavate uute mullete või olemasolevate mullete laienduste alla jääv kasvupinnas tuleb eemaldada kogu paksuses. Kõlblik kasvumuld tuleb ladustada ehitusalal ja kasutada hiljem nõlvade ja kraavide kindlustamisel ning teemaa haljastamisel.

Olemasolev pinnas (muldkeha või aluspinnas) tuleb eemaldada mahus, mis on vajalik projekteeritud konstruktsiooni rajamiseks projektsele kõrgusele.

## 7.4. VAIAD

Vaiad rajatakse ettevalmistatud tehnoloogiliselt aluselt, et tagada masinate püsivus ehituse ajal. Vaiad rajatakse vähemalt 1.5 meetri sügavusele murenemata paekivisse

## 7.5. KALDASAMBAD

Rostvärgid ehitatakse 10 cm paksule tehnoloogilisele betoonalusele kasutades kergkilpidest raketist. Vundamentide ülemisele pinnale anda minimaalne kalle kaldasambast eemale.

The Contractor shall be guided by the design solution and applicable relevant laws, regulations, guidelines and standards when performing the construction work. If there are changes in the relevant normative documents in the period between design and construction, they must be reflected in the tender documents for the construction contract.

All work must be carried out by the contractor in accordance with good construction practice and in a manner which does not harm the surrounding social and natural environment.

Only materials and products that have been proven to conform to the procedures described in the Technical Specifications for Road Works shall be used.

## 7.2 PREPARATORY WORKS

All construction work on private properties must be agreed with the landowners prior to the start of construction work. In the absence of approval, construction work on private land is not permitted. Trees and shrubs in the object site shall be removed.

### Felling trees

Logging waste shall be chopped, grubbed and removed from the site or milled. Stumps shall be filled and the area shall be mapped to the surrounding ground level. Timber material from deforestation in private properties shall be processed in a manner acceptable to the owner and stored at the point of unloading indicated by the owner.

## 7.3 EXCAVATION WORKS

The volume calculation of excavation works has been performed on the basis of the BIM model.

In order to avoid peeling off excess topsoil, extent of the outer edge of the structure to be built shall be marked on the construction site. The contractor shall keep all trenches and excavations water-free in order to carry out the work in dry conditions. Where necessary, temporary outflows or channels shall be provided for directing water to water bodies set up by the contractor. Trenching shall be started by moving upstream of the ditch.

Topsoil base under the new designed fill or extensions of existing ones shall be removed throughout the whole thickness. Suitable soil shall be stored on the object area and used later to secure slopes and ditches and to green the roadside.

Existing soil (embankment or subsoil) shall be removed to the extent necessary to construct the designed pavement structure at the design height.

## 7.4 PILES

The piles will be constructed from a prepared technological base to ensure the stability of the machines. The piles will be anchored at least 1.5 m in the unweathered limestone layer.

## 7.5 ABUTMENTS

The abutments will be constructed on a 10 cm thick technological concrete layer using plywood form work. The top surface of the foundations will have a minimal slope away from the base of the column



#### 7.6. POSTID

Postid rajatakse kasutades vajaliku läbimõõduga ümarposti raketist ja armeeritakse vastavalt konstruktsiooni joonistele.

#### 7.7. TEKIEHITUS

Vastavalt konstruktsiooni joonistele rajatakse vineerist ja kergkilpidest raketis ning armeeritakse tekiehitus. Tekiehitus valatakse ühe valuga. Pärast betooni piisavat kuivamist võib pingesarruse pingutada ja eemaldada tekiehitust raketise. Seejärel teostada hüdroisolatsioonitööd, paigaldada piirded ja alustada kambri rajamist.

#### 7.6 COLUMNS

The columns are constructed using appropriately sized circular column formworks and reinforced according to the structural drawings.

#### 7.7 SUPERSTRUCTURE

The superstructure formwork is constructed from plywood or formwork panels and reinforced according to the structural drawings. The superstructure is to be cast in one. After the concrete has cured to a specified strength the tendons can be stressed and formwork can be removed. After this the waterproofing and railings can be installed and the chamber for the pipes built.