**BIM RAKENDUSKAVA**

|  |
| --- |
| **ÜLDANDMED** |

|  |  |
| --- | --- |
| TÖÖVÕTJA NIMI | INF Infra OÜ |
| TELLIJA | OÜ Rail Baltic Estonia |
| LEPINGU NIMETUS | RAIL BALTICA HARJUMAA PÕHITRASSI RAUDTEETARISTU III ETAPI EHITUSTÖÖD LÕIGUL KANGRU-SAKU |
| Töövõtja projektijuht | Kristjan Toome |
| BIM vastutav spetsialist | Eno Lints |
| Tellija projektijuht | Jan Minski |
| Koostatud | 19.12.2024 |

|  |  |
| --- | --- |
| **KVALITEEDIPLAANI ALLKIRJASTAJAD** | |
| **Töövõtja projektijuht** | **Tellija projektijuht** |
| *Kristjan Toome* | *Jan Minski* |
| (allkirjastatud digitaalselt) | (allkirjastatud digitaalselt) |
|  |  |
| **BIM vastutav spetsialist** |  |
| *Eno Lints* |  |
| (allkirjastatud digitaalselt) |  |

**BIM RAKENDUSKAVA MUUDATUSED**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ver: | Kuupäev: | Dokumendi staatus: | Koostanud | Kontrollinud | Heaks kiitnud | Vastu võetud |
| 001 | 29/11/2024 | Esitatud | Eno Lints |  |  |  |
| 002 | 12/02/2025 | Täiendatud vastavalt tellija märkustele (03.02.2025) | Eno Lints |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

Sisukord

[1. BIM RAKENDUSKAVA (BEP) 4](#_Toc185457990)

[1.1. Eessõna 4](#_Toc185457991)

[2. Projekti puudutav teave 4](#_Toc185457992)

[3. Akronüümid ja lühendid 4](#_Toc185457993)

[4. Viited 5](#_Toc185457994)

[5. Standardid, koodeksid ja eeskirjad 6](#_Toc185457995)

[6. Projekti kontaktisikud 6](#_Toc185457996)

[7. BIM meeskonna peamised kontaktisikud 6](#_Toc185457997)

[8. Insenertehnilise BIMi juhtivad võtmeisikud 7](#_Toc185457998)

[9. Peamised projekti vahe-eesmärgid ja dokumendi uuendamine CDE keskkonnas. 7](#_Toc185457999)

[10. Rollid ja kohustused 8](#_Toc185458000)

[11. BIM kasutusjuhtumid 9](#_Toc185458001)

[12. Tarkvara versioonid 11](#_Toc185458002)

[13. Vahetusvormingud 11](#_Toc185458003)

[14. Detailsusaste 12](#_Toc185458004)

[15. Projekti koostöösüsteemid, ühtsed andmekeskkonnad ja elektrooniliste andmete haldus 13](#_Toc185458005)

[16. Turvalisus ja juurdepääs suhtevõrgule, levitamisõigus 14](#_Toc185458006)

[17. Failide nimetamise reeglid 15](#_Toc185458007)

[18. Mõõtmete järjepidevus 16](#_Toc185458008)

[19. Uuringute strateegia 16](#_Toc185458009)

[20. Geolokatsioon ja koordinaatsüsteem 16](#_Toc185458010)

[21. Töömahtude väljavõte ja jälgimine 16](#_Toc185458011)

[22. Andmehalduse strateegia 17](#_Toc185458012)

[23. Valdkondadevaheline koordineerimine 17](#_Toc185458013)

[24. Välise mudeli integreerimine 17](#_Toc185458014)

[25. Konfliktide kontrollimine 17](#_Toc185458015)

[26. 2D jooniste strateegia 17](#_Toc185458016)

[27. Valdkondadevahelise projekti läbivaatus 17](#_Toc185458017)

[28. Tööde progressi jälgimisstrateegia 17](#_Toc185458018)

[29. Teostus project 18](#_Toc185458019)

[30. Üleandmine 18](#_Toc185458020)

[31. Kvaliteedi tagamine 18](#_Toc185458021)

[32. Lisad 18](#_Toc185458022)

[32.1. Task Information Delivery Plan (TIDP) 18](#_Toc185458023)

[32.2. Master Information Delivery Plan (MIDP) 18](#_Toc185458024)

1. BIM RAKENDUSKAVA (BEP)

Alljärgnev annab projekti kohta üldise ülevaatliku info koos töövoogude kirjelduste, rollide jaotuse ja eesmärkidega. Ühtlasi on välja toodud võtmeisikud, kes on kaasatud osalema teabevahetuses ja täpsustatud mudeli detailsust asjakohastel elementidel.

* 1. Eessõna

BEPis on loetletud kokkulepitud eesmärgid kohustuste, õigeaegse esitamise, teabevahetuse, korduskasutuse ja Tellijatele lõpliku üleandmise kohta. Samuti on siin loetletud kõik kokkulepitud elemendid, millele on osutatud dokumendis „Ehitusinformatsiooni haldamise tööandjate teabenõuded“.

1. Projekti puudutav teave

Allpool on välja toodud üldine informatsioon projekti kohta.

|  |  |
| --- | --- |
| Nimetus | Kirjeldus |
| Projekti nimi | Rail Baltica Harjumaa põhitrassi raudteetaristu III etapi ehitustööd lõigul Kangru-Saku |
| Projekti aadress | Saku vald, Harju maakond |
| Projekti number | Põhitrass Kangru-Saku: RBDTD-EE-DS2-DPS2\_INF\_RW0600 |
| Projekti kirjeldus | Rail Baltica Harjumaa põhitrassi raudteetaristu III etapi ehitustööd lõigul Kangru-Saku (PK 0+000 – PK 8+650) |
| Projekti etapp  (Vastavalt BIM juhendile) | Põhiprojekt (MD), Tööprojekt (DTD) ja Teostus (CO) |

BEP on kohaldatav järgmistes valdkondades: raudtee muldkeha, rajatised, teed, vesi-kanal ja maaparandus, tehnovõrkud ning gaas.

1. Akronüümid ja lühendid

|  |  |
| --- | --- |
| Lühend | Tähendus |
| AD4 | Varaandmete määratluste dokument (AD4) |
| AIM | Varade informatsiooni mudel |
| AIR | Vara infonõuded |
| AR | Vararegister |
| BCF | BIM koostöövorming |
| BEP | BIM rakenduskava |
| BIM | Mudelprojekteerimine |
| BOQ | Töömahtude loetelu |
| CDE | Ühtne andmekeskkond |
| EIR/TS | Tööandja infonõuded ja tehniline kirjeldus |
| GIS | Geograafiline infosüsteem |
| IFC | Industry Foundation Classes |
| IP | Intellektuaalne omand |
| LOD | Detailsustase |
| LoG | Geomeetrilise täpsuse tase |
| LoI | Informatsiooni tase |
| MEP | Mehaaniline, elektri- ja torustikusüsteem |
| MEPF | Mehaaniline, elektri-, torustiku- ja tuletõrjesüsteem |
| MIDP | Info esitamise peakava |
| PI | Kutsekindlustus |
| PIM | Projekti informatsiooni mudel |
| QAQC | Kvaliteedi tagamine ja kvaliteedikontroll |
| QC | Kvaliteedikontroll |
| QTO | Mahuväljavõtted |
| RB | Rail Baltica |
| TIDP | Ülesandepõhine info esitamise kava |
| VCR | Virtuaalne ehituse ülevaatus |
| VDC | Virtuaalne projekti ehitus |
| VDR | Virtuaalne projekti ülevaatus |
| WBS | Tööjaotuse struktuur |
| WCS | World Coordinate System |
| WMS | Web Map Service |
|  |  |

1. Viited

* BIM juhend (RBEE-RBE-MAN-BIM-00002)
* BIM EIR (RBEE-RBE-MAN-BIM-00001)
* BIM CDE juhend (RBEE-RBE-MAN-VDC-00003)
* CAD-Standardid (RBEE-RBE-MAN-BIM-00004)
* Kodifitseerimine ja andmehaldus (RBEE-RBE-MAN-BIM-00005)
* BIM objektide atribuutide maatriks (BIM\_Attributes\_Matrix\_Building; BIM\_Attributes\_Matrix\_Infra)
* BIM ObjectID & TypeNr maatriks (BIM\_ObjectID\_TypeNr\_Building; BIM\_ObjectID\_TypeNr\_Infra)
* BIM objektide LoG maatriks (BIM\_Objects\_LoG\_Matrix\_Building; BIM\_Objects\_LoG\_Matrix\_Infra)
* BIM objektide LOD maatriks (BIM\_Objects\_LOD\_Matrix)
* BEP alusvorm (RBEE-RBE-TPL-BIM-BEPTemplate)
* TIDP alusvorm (RBDG-TPL-014-0103\_TIDPTemplate\_en\_et)
* MIDP alusvorm (RBDG-TPL-015-0103\_MIDPTemplate\_en\_et)
* BIM esitusaruande alusvorm (RBDG-TPL-020-0101\_BIMDeliveryReportTemplate)
* QAQC CAD/BIM kontrollnimekirja aruande alusvorm (RBDG-TPL-022-0101\_QaQcBimCadTemplate)
* Konfliktide kontrolli aruande alusvorm (RBDG-TPL-023-0101\_ClashCheckReportTemplate)
* QEX alusvorm (RBDG-TPL-017-0103\_QEXTemplate\_en\_et)
* QTO alusvorm (RBDG-TPL-018-0103\_QTOTemplate\_en\_et)
* Andmete kogumi alusvorm (RBDG-TPL-021-0101\_DataDropTemplate)
* Metaandmete alusvorm (BIM\_MetaData\_Template)
* Failide nimetamise tavad (EE\_DS1\_File\_naming\_conventions; EE\_DS2\_File\_naming\_conventions; EE\_DS3\_File\_naming\_conventions)

1. Standardid, koodeksid ja eeskirjad

* ISO/DIS 19650-1.2 Organisation of information about construction works -- Information management using building information modelling -- Part 1: Concepts and principles
* ISO/DIS 19650-2.2 Organisation of information about construction works -- Information management using building information modelling -- Part 2: Delivery phase of the assets
* PAS 1192-2:2013 Infohalduse spetsifikatsioon ehitusprojektide kapitaliseerimise/üleandmise etapis mudelprojekteerimise kasutamisega.
* PAS 1192-3:2014 Infohalduse spetsifikatsioon ehitusprojektide käitamise etapis mudelprojekteerimise kasutamisega.
* PAS 1192-4:2014 Informatsiooni kogumise alane koostöö.
* PAS 1192-5:2015 Specification for security-minded building information modelling, digital built environments and smart asset management.
* BEPi koostamisel on abiks juhend CEN/TR 17654:2021 BIM rakenduskavade (BEP) ja infovahetuse nõuete (EIR) Euroopa tasandil juurutamise juhend standardite ISO 19650-1 ja -2 põhjal.

1. Projekti kontaktisikud

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Roll | Nimi | E-post |
| Projektijuht | Kristjan Toome/  INF Infra OÜ | Kristjan.Toome@inf.ee |
| Projekteerimise projektijuht | Andres Brakmann / Skepast&Puhkim OÜ | andres.brakmann@skpk.ee |
| Üldobjektijuht | Martin Eelmaa /  INF Infra OÜ | Martin.Eelmaa@inf.ee |
| Silla ehituse objektijuht | Peter Kaine /  INF Infra OÜ | peter.kaine@inf.ee |
| BIM koordinaator | Eno Lints /  Skepast&Puhkim OÜ | eno.lints@skpk.ee |
| Vastutav rajatiste projekteerija | Margo Märdin / Skepast&Puhkim OÜ | margo.mardin@skpk.ee |
| Vastutav rajatiste projekteerija | Marika Stokkeby /  Skeleton OÜ | marika.stokkeby@skeleton.ee |
| Vastutav teede projekteerija | Elian Remmelkoor / Skepast&Puhkim OÜ | elian.remmelkoor@skpk.ee |
| Vastutav vesi-kanal ja maaparanduse projekteerija | Kairi Juurik /  Reaalprojekt OÜ | kairi@reaalprojekt.ee |
| Vastutav tehnovõrkude (elekter, side, valgustus)  projekteerija | Peeter Turnau /  Reaalprojekt OÜ | peeter.turnau@reaalprojekt.ee |
| Vastutav gaasi  projekteerija | Igor Krupenski /  HeatConsult OÜ | igor@heatconsult.ee |

1. BIM meeskonna peamised kontaktisikud

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Roll (pakett) | Nimetus | e-post |
| BIM koordinaator | Eno Lints | eno.lints@skpk.ee |

1. Insenertehnilise BIMi juhtivad võtmeisikud

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Roll (pakett) | Nimetus | e-post |
| Teede osa BIM modelleerija | Patrik Virkus | patrik.virkus@skpk.ee |
| Rajatiste osa BIM modelleerija | Margo Märdin | margo.mardin@skpk.ee |
| Rajatiste osa BIM modelleerija | Marika Stokkeby | marika.stokkeby@skeleton.ee |
| Vesi-kanal ja maaparanduse osa BIM modelleerija | Kairi Juurik | kairi@reaalprojekt.ee |
| Tehnovõrkude (elekter, side, valgustus) BIM modelleerija | Peeter Turnau | peeter.turnau@reaalprojekt.ee |
| Gaasi BIM modelleerija | Igor Krupenski | igor@heatconsult.ee |

1. Peamised projekti vahe-eesmärgid ja dokumendi uuendamine CDE keskkonnas.

Järgmine tabel võtab kokku käesoleva projekti vahetähtajad, mis on seotud teabe edastamisega projekti jooksul.

|  |  |
| --- | --- |
| Vahetähtaja kirjeldus | Kuupäev |
| Tööprojekti mudel  *Detailed Technical Design Model* | \* |
| Teostusprojekt / -mudel  *As-Built Model* | Märts 2028 |

\* - Esmased projektlahendused kooskõlastatakse 6 kuu jooksul.

Eelnevas tabelis on välja toodud ainult peamised vahetähtajad. Detailne projekti ajakava ja koostööplaan lepitakse projektimeeskonnaga BIM rakenduskava väliselt kokku.

Erinevad projektiosad laetakse kliendi CDE keskkond vastavalt järgnevale tabelile üles.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Distsipliin / Pakett / Alampakett | Dokumendid / Mudelid | Vastutaja | Kuupäev / Sagedus / Vahe-eesmärk |
| Rajatiste projektide osad | Konstruktsioonide mudelid | Margo Märdin | 1 kord kuus |
| Rajatiste projektide osad | Konstruktsioonide mudelid | Marika Stokkeby | 1 kord kuus |
| Teede projektide osad | Teede osade mudelid | Elian Remmelkoor | 1 kord kuus |
| Vesi-kanal ja maaparanduse projektide osad | Vesi-kanal ja maaparanduse osade mudelid | Kairi Juurik | 1 kord kuus |
| Tehnovõrkude (elekter, side, valgustus) projektide osad | Tehnovõrkude (elekter, side, valgustus) osade mudelid | Peeter Turnau | 1 kord kuus |
| Gaasi projektide osad | Gaasi osade mudelid | Igor Krupenski | 1 kord kuus |

Raudtee on jagatud kolmeks lõiguks järgnvalt:

Lõik 1 on PK 0+00 – 2+00,

Lõik 2 PK 2+00-6+00

Lõik 3 PK 6+00-8+65

Teiste projektiosade jaotamine toimub tööde käigus.

1. Rollid ja kohustused

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Roll | Vastutaja | Ülesanne / vastutus |
| Projekteerimise projektijuht | Andres Brakmann | * korraldab ja koordineerib projektimeeskonna tööd * koostab projekti ajagraafiku ja jälgib selles püsimist * jälgib projekti kui terviku vastavust tellija nõetele ja eesmärkidele |
| BIM koordinaator | Eno Lints | * regulaarne koondmudeli koostamine, uuendamine ja nõuetele vastavuse kontroll * mudelite vastuolude koosolekute korraldamine ja juhtimine * BIM rakenduskava elluviimise kontro |
| Rajatiste projektiosade vastutaja | Margo Märdin | * eriala mudelite koostamine * mudelite valdkonna sisene kvaliteedikontroll * staadiumile vastava ehitusprojekti koostamine |
| Rajatiste projektiosade vastutaja | Marika Stokkeby |
| Teede projektiosade vastutaja | Elian Remmelkoor |
| Vesi-kanal ja maaparanduse projektiosade vastutaja | Kairi Juurik |
| Tehnovõrkude (elekter, side, valgustus) projektiosade vastutaja | Peeter Turnau |

1. BIM kasutusjuhtumid

Peamised BIM kasutusmallid mis kohalduvad antud projektis on toodud järgmises tabelis

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Projekti etapp** | **Töömaa uuringud (sisendandmetena)** | **Projekteerimine(koostöö)** | **Insener-tehniline analüüs** | **2D joonis ja ajakava loomine loomine)** | **Liidestamise haldus (konfliktide kontroll)** | **Interaktiivsed projekti ülevaatused** | **Konstruktsiooni detailiseerumine tööjoonised)** | **Kvaliteedikontroll** | **Visualiseerimised** | **Etapiviisi ja ehituse järjestikuse modelleerimise simulatsioonid (4D)** | **Tööde käigu jälgimine** | **Mahuarvutused (5D)** | **Müüja varustuse esildised** | **Liitreaalsus ja virtuaalne reaalsus** | **Digitaalne lahendus** | **Teostusdokumentatsioon** | **Opereerimise ja hoolduse informatsioon** |
| Töömaa uuringud  (vastavalt lepingule)  *Site Investigations* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Väärtuspõhine  Alternatiivide võrdlus  *Value Engineering* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Põhiprojekt  *Master Design* | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** |  | **x** |  |  |  |  |  |
| Tehniline tööprojekt  *Detailed Technical Design* | x | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** |  |  |  |  |
| Ehitus  *Construction* | **x** | **x** |  | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** |  | **x** | **x** | **x** | **x** |  |  | **x** |  |
| Teostusprojekt  *As-Built* |  | **x** |  | **x** |  |  | **x** | **x** |  |  |  | **x** | **x** |  |  | **x** | **x** |
| Ekspluatatsioon  *Operation* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Tuginedes eelnevale BIM kasutusmallide tabelile, mis kohaldub käesolevas projektis on järgnevalt välja toodud detailsem lühikirjeldus kuidas BIM kasutusmalle antud projektis rakendatakse:

|  |
| --- |
| Töömaa uuringud (sisendandmetena) |
| Täiendavaid uuringuid ei teostada. Uuringud on põhiprojektis lahendatud piisavas mahus. |
| Projekteerimine(koostöö) |
| Projekti aluseks on Tellija projekti dokumentasioon (Ehituse töövõtulepingu lisa 5). Tellija edastab Töövõtjale põhiprojekti materjaid/mudelid. Kaasaarvatud native failid.  Projekt koosneb järgnevatest eriosadest – raudtee, rajatised, teed, vajalikud tehnovõrgud ja Luige kohalik peatus. Igat osa projekteerib vastav spetsialist. |
| Insener-tehniline analüüs |
| Kandekonstruktsioonide arvutusmudeli koostamine ning tulemuste võrdlus / analüüs |
| 2D joonis ja ajakava loomine |
| Koordineeritud mudelitest väljastatakse 2D joonised |
| Liidestamise haldus (konfliktide kontroll) |
| Mudelitele teostatakse regulaarselt vastuolude kontrolli Navisworks Manage tarkvaraga |
| Interaktiivsed projekti ülevaatused |
| Mudelpõhise projekti ülevaatust teostatakse jooksvalt mudelprojekteerimise käigus |
| Konstruktsiooni detailiseerumine |
| Ehituse tööjoonised koostatakse mudelprojekteerimise järel (kui konfliktide kontroll on tehtud) vastava eriosa projekteerija poolt |
| Kvaliteedikontroll |
| Kvaliteeti kontrollitakse jooksvalt – mudeli kvaliteet, eriosade kokku sobivuse kvaliteet, tööjooniste kvaliteet |
| Visualiseerimised |
| Koostatakse tehnilised visualiseeringud projektlahenduste paremaks edasi andmiseks |
| Etapijaotus ja ehituse järjestamise simulatsioonid (4D) |
| Ehitusjärjekorra visualiseerimiseks koostatakse vajadusel 4D mudel |
| Mahuarvutused (5D) |
| Mudelitest väljastatakse vajadusel mahutabelid |
| Teostusdokumentatsioon |
| Ehitusaegsed muudatused viiakse sisse tööprojekti ja väljastatakse teostusmudel |
| Müüja varustuse esildised |
| Töövõtja kasutab projektis ette antud nõuetega materjale. Materjalid kooskõlastatakse enne materjali kasutamist tellija/järelevalvega |

1. Tarkvara versioonid

Projekteerimismeeskondade poolt kasutatavad CAD/BIM-tarkvarad, sealhulgas lisandmoodulid ja versioonid on toodud järgnevas tabelis:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Firma nimi | Konstruktsiooni osa | CAD/BIM tarkvara | Versioon | Formaat | Kommentaar |
| Skepast&Puhkim OÜ | Teede projektid, raudtee muldkeha | Civil 3D | 2024 | .dwg  .ifc  .landXML |  |
| Skepast&Puhkim OÜ | Rajatised | Civil 3D  Revit | 2024  2024 | .dwg  .rvt  .ifc |  |
| Skeleton OÜ | Rajatised | Revit | 2025 | .dwg  .rvt  .ifc |  |
| Reaalprojekt OÜ | Vesi-kanal ja maaparandus | Civil 3D | 2022 | .dwg  .ifc |  |
| Skepast&Puhkim OÜ | Konfliktide kontroll (Clash Checks) | Navisworks Manage | 2024 | .nwc  .nwd |  |
| Reaalprojekt OÜ | Tehnovõrgud (elekter, side, valgustus) | Civil 3D | 2022 | .dwg  .ifc |  |
| Heatconsult OÜ | Tehnovõrgud (Gaas) | Civil 3D | 2025 | .dwg  .ifc |  |

Ükski osapool ei tohi muuta tarkvara või selle versiooni ilma BIM koordinaatori ja Tellija eelneva nõusolekuta. Kõiki osapooli teavitatakse tarkvara või selle versiooni uuendamisest vähemalt üks kuu ette. See annab osapooltele võimaluse arutada ja testida uuendust enne selle rakendamist. Trimble Connect keskkonnas InProcess kausta 000-MO\_Model alamkaustas hoitakse alati kõige värskemaid mudeleid. See annab võimaluse Trimble Connect keskkonnas vaadata kõigi distsipliinide IFC mudeleid korraga.

1. Vahetusvormingud

Kokkulepitud failiformaadid dokumentide, mudelite, jooniste jagamisel on toodud järgnevas tabelis:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | DWG | DGN | IFC2x3 | RVT | NWC/NWD | I-MODEL | PDF | XLSX | LandXML | Muu |
| Mudelid | X |  | X | X |  |  |  |  | x |  |
| Koondmudel |  |  |  |  | x |  |  |  |  |  |
| Joonised | X |  |  |  |  |  | X |  |  |  |
| Lõplike jooniste formaat | X |  |  | x |  |  | X |  |  |  |
| Graafikud või arvutustabelid |  |  |  |  |  |  |  | X |  | Microsoft project |
| Dokumendid |  |  |  |  |  |  | X | X |  | .docx |

1. Detailsusaste

Põhi- ja tööprojektide koostamisel lähtub Töövõtja Lepingu Eritingimuste Lisas 2 toodud geomeetria ja infosisu nõuetest - „BIM\_Objects\_LoG\_Matrix\_Infra ; BIM\_ObjectID\_TypeNr\_Infra.xlsx ; BIM\_Attributes\_Matrix\_Infra.xlsx ; EE\_DS1\_File\_naming\_conventions“.

Tööprojektid (sh BIM mudelid), mis ei ole seotud 1435 raudteega ja asetsevad 1435 raudtee piirkonnast väljas (avalikud teed, maaparandussüsteemid, tehnovõrgud jne) koostakse vastavalt BIM Infra juhendile va järgnevatele erisustele:

* Tööprojekte ei tõlgita inglise keelde (va mudelid, kus nõutud infosisu on ainult inglise keelne).
* Tööprojekti mudelite detailsusaste on väiksem. Detailsusaste on vähemalt LoG 300 (nt raudbetooni armatuuri ei mudeldata). Mudelite vaheliste konfliktide (clash) tolerantsid vastavad LoG 400. Mudelite põhjal peab olema võimalik kontrollida kululoendis toodud mõõdetavate tööde mahte. Mudelite põhjal peab olema võimalik määrata kaevete, täidete, korduvkasutatavate pinnaste, betooni, armatuuri ja muude terasdetailide mahte.
* Ei koostata QEX QTO, QaQcBimCadTemplate, BIMDeliveryReportTemplate tabeleid.

Tööprojektid (sh BIM mudelid), mis ei ole seotud 1435 raudteega kuid ristuvad 1435 raudteega (viaduktid, maaparandussüsteemid, tehnovõrgud jne) ja ei mõjuta 1435 raudtee ohutust ja opereerimist, koostatakse vastavalt BIM Infra juhendile va järgmistele erisustele:

* Tööprojekti mudelite detailsusaste on väiksem. Detailsusaste on vähemalt LoG 300 (nt raudbetooni armatuuri ei mudeldata). Mudelite vaheliste konfliktide (clash) tolerantsid vastavad LoG 400. Mudelite põhjal peab olema võimalik kontrollida kululoendis toodud mõõdetavate tööde mahte. Mudelite põhjal peab olema võimalik määrata kaevete, täidete, korduvkasutatavate pinnaste, betooni, armatuuri ja muude terasdetailide mahte.
* Ei koostata QEX QTO, QaQcBimCadTemplate, BIMDeliveryReportTemplate tabeleid.
* Kaitseekraan ja betoonkonstruktsioonide välised maanduspaigaldise osad mudeldatakse täielikult BIM Infra juhendi nõuete järgi.

Mudeli elementide infosisusse on sisestatud kõik nõutud parameetrid vastavalt LoI nõudele. Kuid kõik parameetrid ei pruugi kohanduda kõikidele elementidele. Kui parameeter ei ole elemendile asjakohane, määratakse infosisuks N/A. Näiteks atribuutide tabelis on konstruktsiooni detailidele nõutud parameeter „RBR-Phase\_Demolished“, kuid antud parameeter ei kohaldu uuele konstruktsiooni elementidele.

Erisused:

* IFC eksport Civil3D tarkvarast ei võimalda eksportida liiklusmärke nende orginaal disainiga (värviga). IFC mudelis liiklusmärkide värvus on vale. Native (.dwg) failis on disain ning värvilahendus korrektne. IFC mudelis on infosisus konkreetselt välja toodud, mis märgiga on tegu.
* Markeeringut ei mudeldata.
* Liiklusmärkide, tähispostide ja piirete puhul ei mudeldata avasid katete või täidete kihtidesse.
* Revit tarkvara ei võimalda eksportida kõiki elemente assemblytena. Näiteks piirded, kaitseekraanid. IFC ekspordil võib juhtuda, et elemendid ei jää oma kohale, kui element on assemblytena seotud. Vaatame ning fikseerime iga olukorra eraldi.

1. Projekti koostöösüsteemid, ühtsed andmekeskkonnad ja elektrooniliste andmete haldus

Tellija, Rail Baltic Estonia OÜ (RBE), kasutab võrgupõhist projektipanka, milleks on Trimble Connect. Tellija projektipanka on võimaldatud juurdepääs kõigile selleks vajalikele isikutele (Peatükk 14 all olev tabel). Projekteerijad mudeldavad osamudeleid ning esitavad need kontrolliks BIM-koordinaatorile. BIM-koordinaator võtab kõik eriosade mudelid ning laeb need tellijale ülesse Trimble Connecti projektipanka vastavatesse kaustadesse. Tekkinud koondmudel ning osamudelid on nähtavad igale projektipanga liikmele.

Samuti ka tööprojekti ning teostusdokumentatsiooni esitamine ja kooskõlastamine käib tellija projektipangas Trimble Connectis. Projekteerijate poolt esitatud, BIM-koordinaatori poolt kontrollitud mudelid ja projekteerimise projektijuhi poolt heaks kiidetud projektdokumentatsiooni laeb BIM-koordinaator ülesse tellijale ülevaatamiseks Trimble Connecti, kasutades selleks Rail Baltica OÜ poolt ette antud nõuetekohast kaustastruktuuri.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Firma nimi | Lahendus / keskkond | Võrk | Andmebaas | Valdkond | Kommentaar |
| Rail Baltic Estonia OÜ | Trimble Connect | Avalik |  |  |  |
| INF Infra OÜ | Trimble Connect | Avalik |  |  |  |

Kaustade struktuur Trimble Connectis on määratud BIM\_CDE\_Manuali punktis 3.2.

Trimble Connectis kasutatav kaustastruktuur on oluline, et tagada korrektne failide haldamine ja esitlemine projekti eri osapoolte vahel. Esimese tasandi jaotus koosneb kahest põhikaustast: "00-Submission" ja "01-InProcess". "00-Submission" kausta laaditakse kõik Tellijale ametlikult esitatavad materjalid, sealhulgas lõplikud mudelid ja dokumendid, mis on ülevaatamiseks ja heakskiitmiseks valmis. "01-InProcess" kaust on mõeldud projekti tööprotsessi jaoks.

Alamkaustade nimetamine ja liigendus toimub vastavalt hankelepingu Lisa 2 all olevas DS2\_File\_naming\_conventions.xlsx failis „ACTIVITY & DISCIPLINE CODE“ lehel olevale infole.

Projekteerijad esitavad materjalid allolevas näites toodud süsteemi alusel, peakausta nimi on töös oleva projektiosa Volsys tunnus.

A screenshot of a computer

Description automatically generated

1. Turvalisus ja juurdepääs suhtevõrgule, levitamisõigus

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Firma nimi | Volitatud haldaja | Volitused  (üleslaadimine, allalaadimine, muutmine, juurdepääs/levitamine) |
| INF Infra OÜ  projektijuht | Kristjan Toome  Kristjan.Toome@inf.ee | Üleslaadimine, allalaadimine, muutmine |
| Skepast&Puhkim OÜ  projekteerimise projektijuht | Andres Brakmann  andres.brakmann@skpk.ee | Üleslaadimine, allalaadimine, muutmine |
| INF Infra OÜ  üldobjektijuht | Martin Eelmaa  Martin.Eelmaa@inf.ee | Üleslaadimine, allalaadimine, muutmine |
| SKEPAST&PUHKIM OÜ  BIM koordinaator | Eno Lints  eno.lints@skpk.ee | Üleslaadimine, allalaadimine, muutmine |
| Skepast&Puhkim OÜ  vastutav rajatiste projekteerija | Margo Märdin  margo.mardin@skpk.ee | Üleslaadimine, allalaadimine, muutmine |
| Skepast&Puhkim OÜ  vastutav teede projekteerija | Elian Remmelkoor elian.remmelkoor@skpk.ee | Üleslaadimine, allalaadimine, muutmine |
| Reaalprojekt OÜ  vastutav vesi-kanal ja maaparanduse projekteerija | Kairi Juurik | Üleslaadimine, allalaadimine, muutmine |
| Reaalprojekt OÜ  vastutav tehnovõrkude (elekter, side, valgustus) projekteerija | Peeter Turnau | Üleslaadimine, allalaadimine, muutmine |
| HeatConsult OÜ  gaasi vastutav projekteerija | Igor Krupenski | Üleslaadimine, allalaadimine, muutmine |

1. Failide nimetamise reeglid

Failide nimed konstrueeritakse vastavalt dokumentidele:

EE\_DS1\_File\_naming\_conventions

EE\_DS2\_File\_naming\_conventions

EE\_DS3\_File\_naming\_conventions

Näidis:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Projekti nimi | | | | | \_ | Algataja/  Tarnija/  Töövõtja | \_ | Süsteem / Tsoon | | | \_ | Asukoht | \_ | Dokumendi tüüp | \_ | Valdkonna kood | | | \_ | Proj. Etapp | \_ | Konstruk-tsiooni  ID number | \_ | Faili nimi |
| Projekti ID | - | Jaotise ID | - | Alajaotise ID | Algataja  lühend | Süsteem | - | Tsoon | Asukoha kood | Dokumendi tüübi lühend | RBR-kood | - | Kohalik kood | Proj. Etapi lühend |
| RBDTD-EE | - | DS2 | - | DPS2 | \_ | INF | \_ | RW0600 | - | ZZ | \_ | ZZZZ | \_ | IF | \_ | TR | - | TS | \_ | DTD | \_ | 000001 |  | Model |
| RBDTD-EE | - | DS2 | - | DPS2 | \_ | INF | \_ | BR0143 | - | ZZ | \_ | 0004 | \_ | IF | \_ | BR | - | TS | \_ | DTD | \_ | 000001 |  | Model |
| RBDTD-EE | - | DS2 | - | DPS2 | \_ | INF | \_ | BR0146 | - | ZZ | \_ | 0004 | \_ | IF | \_ | BR | - | TS | \_ | DTD | \_ | 000001 |  | Model |

RBDTD-EE-DS2-DPS2\_INF\_RW0600-ZZ\_ZZZZ\_IF\_TR-TS\_DTD\_000001\_Model

RBDTD-EE-DS2-DPS2\_INF\_BR0143-ZZ\_0004\_IF\_BR-TS\_DTD\_000001\_Model

RBDTD-EE-DS2-DPS2\_INF\_RW0600-ZZ\_0004\_IF\_BR-TS\_DTD\_000001\_Model

1. Mõõtmete järjepidevus

Projektis kasutatavad mõõtühikud on toodud järgnevas tabelis:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Projekti osa | Millimeetrid | Meetrid | Kraadid | Radiaanid | Päripäeva | Loendur |
| Rajatise mudel | X | X | X |  | X |  |
| Rajatis joonised | X |  |  |  | X |  |
| Teemudel |  | X | X |  | X |  |
| Tee joonised |  | X |  |  | X |  |
| Koondmudel |  | X | X |  | X |  |

1. Uuringute strateegia

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Uuringu meetod | Tellijale esitatav failiformaat | Native failiformaat  Survey origin | Kommentaar |
| Geodeetiline mõõdistamine | PDF, DWG, LandXML | DWG | Teostusmõõdistused teostatakse kõigile töödele ning vormistatakse vastavad teostusjoonised. Teostusmõõdistused (joonised) antakse lõplikult üle digitaalsel andmekandjal koos täitedokumentatsiooniga dwg (nõudmisel ka dgn formaadis) ja pdf formaadis ning 3D pinnamudelid LandXML formaadis. Teostusmõõdistused ja joonised vastavad „Topo-geodeetilisele uuringule ja teostusmõõdistamisele esitatavad nõuded“ (MTM 14.04.2016 määrus nr 34). |

1. Geolokatsioon ja koordinaatsüsteem

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Mudel | Koordinaatide süsteem | Kõrgussüsteem | Idasuunaline (m) | Põhjasuunaline  (m) | Kõrgus (z) | Asimuut |
| Kõik mudelid | L-EST97 | EH2000 | - | - | - | - |

1. Töömahtude väljavõte ja jälgimine

Töömahtude esitamise vajadusel võetakse mahud otse vastavast BIM mudelist. Mudelite mahtude esitamiseks kasutatakse „RBDG-TPL-017-0103\_QEXTemplate“ ja „RBDG-TPL-018-0103\_QTOTemplate“ alusvorme. Mahud võetakse otse originaal mudelist. Peamised mahud võrreldakse esitatud BIM mudelite erinevates versioonides, vajadusel selgitatakse erinevuste põhjuseid ning kooskõlastatakse need.

Vastavalt Teetööde tehnilisele kirjeldusele ei esitata Tellijale QEX, QTO, QaQc ning BIMDeliveryReport dokumente vastavalt **peatükis 14** välja toodud erisustele.

1. Andmehalduse strateegia

Iga objekt kodifitseeritakse selle kvalifitseerimiseks atribuutide hulgaga. See informatsioon on mitmekesine ning võib objekti määratleda, kirjeldada või viidata nõudele või klassifitseerimissüsteemile seoses erinevate eesmärkidega, näiteks geomeetria, ehituse etapid, keskkonnanõuded, finantsprognoos, identifitseerimis-, analüütilised- või kasutusandmed.

Kogu see informatsioon ei sisaldu BIM objektis kohe projekti alguses, seetõttu täidetakse mõned väljad projekti edasistes etappides. Selle määrab igal etapil informatsiooni tase. Tööprojekti (DTD) infosisu tase on ettenähtud LOI 400.

Teostusmudeli üldiseks infosisu tasemeks on LOI 500. Erisusega, 1435 raudteega mitte seotud ehitiste, mis asetsevad 1435 raudtee piirkonnast väljas (sh avalikud teed, maaparandussüsteemid, tehnorajatised jne), osadele eraldi teostusmudeleid ei koostata. Piisab korrektsest tööprojekti mudelist, mis esitatakse teostusmudelina.

Informatsiooni tasemetele vastavad parameetrid on määratud „BIM\_Attributes\_Matrix\_Infra“ tabelis.

1. Valdkondadevaheline koordineerimine

BIM koordinaator vastutab, et projekti liikmed jagavad mudeleid võrdluse eesmärgil regulaarselt, vähemalt kord kuus (peatükk 9 tabel). Vajadusel tehakse operatiivselt töökoosolekuid, mille käigus jagatakse ära mudelite piirialadel tööde teostamise täpsus ja vastutus.

1. Välise mudeli integreerimine

Mudelite koostamisel jälgitakse, et välised võrdlusmudelid integreeritakse põhimudelisse viisil, et need ei koorma põhimudelit üle, mõjutades minimaalselt. Iga reaalmaailma objekt sisaldub ainult ühes BIM mudelis ning neid andmeid ei dubleerita. Võrdlusmudeleid muudab ainult selle omanik. Kõik mudelid on geolokaliseeritud.

1. Konfliktide kontrollimine

Mudeli elementide omavaheline geomeetriliste konfliktide kontroll teostatakse Navisworks Manage programmiga. Navisworks Manage-is analüüsitakse osamudelite omavahelist sobivust vastavate ristumiskontrolli reeglite abil. Lisaks teostatakse kontroll ka juba eelnevalt ehitatud ja tulevikus ehitatavate etappide kokkusobivuse osas. Geomeetriliste konfliktide tuvastamisel teavitatakse osamudelite koostajaid probleemist, mille järel tuleb projekteerijatel vead likvideerida. Võimalike konfliktide aktsepteerimine otsustatakse koostöös Tellijaga.

Konfliktide tolerantsid on välja toodud hanke lisa BIM dokumendis „RBEE-RBE-MAN-BIM-00001“, peatükis 14 „ Järjepidevuse kontroll“.

1. 2D jooniste strateegia

Kõik joonised ja nendega seotud andmed järgivad standardeid või ettenähtud vorminguid vastavalt Rail Baltica nõuetele. Erandina võib järgida eraldi kokku lepitud nõudeid. 2D joonistel kajastatakse elementidel Object\_ID või Type\_nr parmeetrit. Olenevalt elemendi distsipliinist.

1. Valdkondadevahelise projekti läbivaatus

BIM Koordinaator juhib kogu üldist valdkondade vahelist BIM koostöö protsessi, järgides BIM juhendi nõudeid ja soovitusi. Kõik projekti osapooled peavad tagama BEP dokumendi kohase nõutava BIM andmete taseme. Koordineerimis protsessis jälgitakse „Ehitusinformatsiooni haldamise (BIM) juhendi“ punktis 15.3.3 toodud ülesandeid.

1. Tööde progressi jälgimisstrateegia

Ehitaja teostab tööd vastavalt tööprojektile. Kui mingi ehitustöö või -etapp on lõpetatud, siis tehakse geodeedi poolt teostusmõõdistus ning uuendatakse mudelit (tööprojekti mudel tehakse ümber teostuse mudeliks). Juhul, kui geomeetrilised hälbed on tolerantside piirides, siis uuendatakse mudelis ainult infosisu vastavalt nõutud tasemele.

Eelnevalt kirjeldatud tagab, et tööde vaheetappide ajal on võimalik võrrelda tehtud tööd projektlahendusega ning samaaegselt teha koos tööde valmimisega ka valmis teostusmudel. Teostusmudeli kaudu on võimalik teistel projekti osapooltel hinnata tööde valmidust.

Teostusdokumentatsiooni täidetakse jooksvalt „01 – InProcess“ kaustas. Kui ehitaja esitab 3D teostusmudeli Tellijale/Omanikujärelevalvele kontrolliks, siis kopeeritakse „01 – InProcess“ kausta sisu ümber „00 – Submission“ kausta sarnaselt töörpojekti esitamise loogikale (kuupäevaga kaust; V\_1, V\_2, V\_3 jne....). Tellija lisab konkreetse versiooni kausta CRS tabeli sarnaselt nagu tööprojekti esitamise puhul. CRS tabelisse tulevad kommentaarid/vastused täidetakse/lahendatakse järgmise teostusmudeli esitamise versiooniga. Teostusmudeli andmesisu lingid viidatakse InProcessi Construction and AsBuilt kausta. Mudelid esitatakse jooksvalt kontrolliks Submissionisse, kuid lingid viitavad kuni projekti lõpuni InProcessis olevasse teostusmudeli kogumise kaustadesse.

1. Teostus project

Teostusjooniste koostamisel lähtub Töövõtja Lepingu Eritingimuste Lisas 2 toodud geomeetria ja infosisu nõuetest - „BIM\_Objects\_LoG\_Matrix\_Infra ; BIM\_ObjectID\_TypeNr\_Infra.xlsx ; BIM\_Attributes\_Matrix\_Infra.xlsx ; EE\_DS1\_File\_naming\_conventions“. Detailsusaste vastavalt nõuetele kuni LoG 500. Teostusjooniste infosisu tase on ettenähtud vastavalt nõuetele kuni LOI 500.

1. Üleandmine

Projekti töös olevad materjalid hoitakse Trimble keskkonna vastava projekti “In Process” kaustas. Seal olevad dokumendid on aluseks jooksvate küsimuste lahendamiseks ja töökoosolekute korraldamiseks. Kui projekt on valminud, siis edastatakse see Tellijale üle vaatamiseks, lisades kogu dokumentatsiooni “Submission” kausta koos üleandmise kuupäevaga, lisana kaasas BIM dokumendid (BIMDeliveryReport, DataDrop, QaQcBimCad, ClashCheckreport ning Metadata tabel). Tellija annab oma tagasiside kokkulepitud aja jooksul. Tellija poolt esitatakse töövõtjale tagasiside kommentaarid Trimble Connectis CRS tabeliga. CRS tabeli lisab Tellija esitatud tööprojekti versiooni kausta. Töövõtjal on aega kokkulepitud aeg, et need kommentaarid parandada, vastata Tellija märkustele ning uuesti projektiosa tellijale esitada. Kogu see protsess kordub, kuni tellijal ei ole enam märkusi esitatud projektiosa kohta.

Ehitusega seotud dokumendid (tööde aktid, ehituspäevikud, saatelehed jms) hoitakse tööde ajal Bauhubis. Projekti lõppedes annab Ehituse projektijuht kõik need dokumendid mälupulgal Tellijale või teeb need muud moodi kättesaadavaks.

1. Kvaliteedi tagamine

Lähtutakse põhimõttest, et nõuetekohane kvaliteedikontroll tagab vigadeta mudeli ja kliendipoolse rahulolu. Kvaliteedikontroll on pidev protsess, mis koosneb enesekontrollist (rakendab iga meeskonna liige ise), visuaalsest kontrollist (iga meeskonna liige ja täiendavalt BIM koordinaator vastava mudeli osas), andmete kontrollist (BIM koordinaatori vastutusala) ja standardite kontrollist (BIM koordinaatori vastutusala).

Lisaks eelnevale on üks osa ka konfliktide kontroll (vastutab BIM koordinaator). Seda ei teostata pidevalt, vaid siis, kui erinevad mudeli osad on piisavas mahus valmis. Kontroll teostatakse eraldi tarkvaraga.

1. Lisad
   1. Task Information Delivery Plan (TIDP)

Projekti vastava alamprojekti kausta lisatakse projektiosa TIDP dokument vastavalt “TIDP-template-RB” vormistusele.

* 1. Master Information Delivery Plan (MIDP)

Projekti “General” kausta lisatakse kogu projekti MIDP dokument vastavalt “MIDP-template-RB” vormistusele.