|  |  |
| --- | --- |
| Töö number: | 24000008 |
| Objekti asukoht: | Järva maakond Paide linn ja Järva vald |
| Tellija | Transpordiamet  Registrikood: 70001490  Valge 4, 11413 Tallinn  Telefon: +372 620 1200; e-post: info@transpordiamet.ee |
| Projekteerija | Skepast&Puhkim OÜ  Registrikood: 11255795;  MTR registreeringu number: EEP000894  Laki põik 2, 12919 Tallinn  Telefon: +372 664 5808; e-post: info@skpk.ee |
| Ehitusprojekti staadium: | Põhiprojekt |
| Versioon | 03 |
| Kuupäev | 18.12.2025 |
|  |  |
| Riigitee 2 (E263) Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa km 84,6-107,0 Mäo-Imavere lõigu I klassi maantee ehitusprojekt. Staadium: Põhiprojekt | |
| Projekteerimise kvaliteedi tagamise plaan ja BIM rakenduskava | |
| |  |  | | --- | --- | | Koostanud: | Peeter Škepast, Eno Lints | | Kooskõlastanud: | Marge Kelgo | | |

Sisukord

[1. Üldinfo 3](#_Toc157683104)

[1.1. Projekti info (asukoht, lühikirjeldus, ajakava) 3](#_Toc157683105)

[1.2. Dokumendi koostamise alused 4](#_Toc157683106)

[1.3. Kvaliteediplaani ja BIM rakenduskava uuendamine 4](#_Toc157683107)

[2. Kvaliteedi tagamise plaan 5](#_Toc157683108)

[2.1. Projekti organisatsioon 5](#_Toc157683109)

[2.2. Kommunikatsioon ja riskide juhtimine 7](#_Toc157683110)

[2.2.1. Üldist 7](#_Toc157683111)

[2.2.2. Koosolekud 7](#_Toc157683112)

[2.2.3. Dokumentide edastamine 8](#_Toc157683113)

[2.2.4. Riskide juhtimine 8](#_Toc157683114)

[2.3. Projektdokumentatsiooni vormistusnõuded 8](#_Toc157683115)

[2.3.1. Kataloogide koosseis ja failide nimetamine 8](#_Toc157683116)

[2.3.2. Projekteerimisel kasutatav tarkvara ja töömeetodid 9](#_Toc157683117)

[2.3.3. Jooniste formaadid ja mõõtkavad 9](#_Toc157683118)

[2.3.4. Kuupäevade ja versioonide haldus 10](#_Toc157683119)

[3. BIM rakenduskava 11](#_Toc157683120)

[3.1. Kasutatavad BIM tarkvarad koos versioonide ja edastatavate failiformaatidega 11](#_Toc157683121)

[3.2. BIM osamudelid 11](#_Toc157683122)

[3.3. Telje geomeetria ja pindade osamudelid 12](#_Toc157683123)

[3.4. BIM koondmudel 12](#_Toc157683124)

[3.5. BIM mudeli failide nimetamine 12](#_Toc157683125)

[3.6. Erisused osamudelite jaotuste vahel, kooskõlastamise põhimõtted 12](#_Toc157683126)

[3.7. Kasutatav koordinaat- ja kõrgussüsteem 12](#_Toc157683127)

[3.8. Modelleeritavate elementide, pindade nimetus- ja tähistuspõhimõtted 13](#_Toc157683128)

[3.9. Valitud tarkvarade spetsiifilised juhendid nõuete täitmiseks 14](#_Toc157683129)

[3.10. Mudelite kontroll ja raportid 14](#_Toc157683130)

[3.11. Koostööreeglid 15](#_Toc157683131)

[3.12. Kaaskirjad koostamine 15](#_Toc157683132)

[3.13. Infoturve 15](#_Toc157683133)

# Üldinfo

## **Projekti info (asukoht, lühikirjeldus, ajakava)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Projekti nimi/asukoht** | **Riigitee 2 (E263) Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa km 84,6-107,0 Mäo-Imavere lõigu I klassi maantee ehitusprojekt. Staadium: Põhiprojekt** |
| **Töö lühikirjeldus** | Riigitee 2 Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa km 84,6-107,0 Mäo-Imavere lõigu 2+2 sõidurajaga maanteeks ümberehitamine vastavalt teemaplaneeringule „Põhimaantee nr 2 (E263) Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa trassi asukoha täpsustamine km 92,0-183,0“.  Eelprojekti viimine põhiprojekti tasemele lähteülesandes määratud ulatuses.  Projekteerida tehniliselt ja majanduslikult optimaalne lahendus arvestades muuhulgas keskkonnanõuete ja CO2 heitkoguste vähendamise eesmärgiga. |
| **Ajakava** | |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **Töö osa nr** | **Projekteerimise töö etappide kirjeldus** | | Töö või Töö osa tähtaeg üle-vaatamiseks esitamiseks | Töö või Töö osa üleandmise tähtaeg | |  | Lepingu sõlmimise kuupäev | | 11-01-24 |  | | 1 | Piirangute aruanne | | 11-03-24 | 10-04-24 | | 2 | Eelprojekti muudatuste ja uuringute ettepanekud | | 11-03-24 | 10-05-24 | | 3 | Liiklusuuring | | 10-05-24 | 09-06-24 | | 4 | Topo-geodeetiline uuring **496 ha** | | 12-07-24 | 11-08-24 | | 5 | Hüdroloogilised täiendavad uuringud (vajadusel) | | 12-07-24 | 11-08-24 | | 6 | **Geotehniline uuring** | | 09-07-24 | 07-09-24 | | a | Maaradari uuringud | | b | Rajatiste puuraugud **90 tk** | | c | Sõidutee geotehnilised puuraugud **380 tk** | | d | Kasvupinnase paksuse määramine **80 tk** | | 7 | Hüdrogeoloogilised uuringud **9 uurimisala** | | 08-08-24 | 07-09-24 | | 8 | Katendi projekt | | 06-11-24 | 05-01-25 | | 9 | Mürauuring | | 06-11-24 | 05-01-25 | | 10 | **Rajatiste eelprojektid** | | 06-03-25 | 04-07-25 | | a | Rajatiste eelprojektide kontrollimine **16 tk** | | b | Rajatiste eelprojektide korrigeerimine **7 tk** | | c | Rajatiste eelprojektide koostamine **2 tk** | | d | Müratõkkerajatiste eelprojektid | | e | Ulukirajatiste eelprojektid | | 11 | Koigi veoautode puhkekoha (sh valgustus) põhiprojekt | | 06-03-25 | 04-07-25 | | 12 | Kergliiklusteede (sh valgustus) põhiprojektid **2 tk** | | 06-03-25 | 04-07-25 | | 13 | Tehnovõrkude ümberehitamise ehitusprojektid | | 06-03-25 | 04-07-25 | | 14 | Teeseadmete ja VMS märkide ehitusprojekt | | 06-03-25 | 04-07-25 | | 15 | Teevalgustuse ehitusprojekt | | | 16 | Maaparandussüsteemide ehitusprojekt | | 06-03-25 | 04-07-25 | | 17 | Haljastusprojekt | | 06-03-25 | 04-07-25 | | 18 | **Põhiprojekti esitamine liiklusohutuse auditisse** | | 06-03-25 | 05-05-25 | | 19 | Kaitstavate taimeliikide uuring | | 04-07-25 | 02-09-25 | | 20 | Krundijaotuskava | | 04-07-25 | 01-11-25 | | 21 | **Töö: Riigitee 2 (E263) Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa km 84,6-107,0 Mäo-Imavere lõigu 2+2 maantee põhiprojekt** | | 04-07-25 | 01-11-25 | | 22 | Tasuvus- ja finantsanalüüs | | 01-11-25 | 01-12-25 | | 23 | Ühtekuuluvusfondi rahastustaotlus, kliimakindluse analüüs | | | 24 | Projekti visualiseering (3D video) | | |

**Töövõtja ja Tellija on kokku leppinud Lepingu nr 3.2 3/24/17-1 täitmisel Lisa 4 Töö osa 4 Topo-geodeetiline uuring teostamisel ilmastikutingimustest põhjustatud asjaolude tõttu tähtaja kulgemine peatada alates 01.02.2024 kehtestades tehnoloogiline paus. Töö osa 4 teostamist oli võimalik jätkata alates 05.03.2024.a.  Tehnoloogilise pausi kestvus on seega 33 päeva, mis lisandub Lepingu Lisas 4 toodud Töö osa 4 ja sellega seotud Töö osa 5 Hüdroloogilised täiendavad uuringud (vajadusel) ülevaatamise ja üleandmise tähtaegadele.**

Sellest tulenevalt on Töö osa 4 ja 5 ülevaatamiseks esitamise uueks tähtajaks **12.07.2024**  ja üleandmise uus tähtaeg **11.08.2024.a**.

## Dokumendi koostamise alused

Käesoleva dokumendi koostamise aluseks on järgmised dokumendid:

1. Transpordiamet. Riigitee 2 (E263) Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa km 84,6-107,0 Mäo-Imavere lõigu 2+2 maantee põhiprojekti koostamine. Tehniline kirjeldus koos lisadega
2. Ühtsed BIM nõuded (ÜBN). Täiendatud versioon 3.1

## Kvaliteediplaani ja BIM rakenduskava uuendamine

Kvaliteedi tagamise plaani ja BiM rakenduskava uuendatakse vastavalt vajadusele või Tellija nõudmisel.

# **Kvaliteedi tagamise plaan**

## **Projekti organisatsioon**

Projektijuhtimise struktuur skeemina:

**Töövõtja projektijuht**

**Teede projekteerimise eest vastutav isik**

**Alltöövõtjad**

**Tellija projektijuht**

**BIM ja kval. kontrolli ins.**

**Rajatiste projekteerimise eest vastutav isik**

Joonis 1. Projekti organisatsiooni skeem

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Võtmeisik | Positsioon | Telefon | E-post |
| **Transpordiamet** | | | |
| Marge Kelgo | Tellija projektijuht | +37253499226 | marge.kelgo@transpordiamet.ee |

Vastutavate isikute kontaktid:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Võtmeisik | Positsioon | Telefon | E-post |
| **Skepast&Puhkim OÜ** | | | |
| Peeter Skepast | Töövõtja projektijuht | +372509 0730 | [peeter.skepast@skpk.ee](mailto:peeter.skepast@skpk.ee) |
| Elian Remmelkoor. 11.01.2024-17.06.2024  Alates  26.09.2025 | Teede projekteerimise eest vastutav isik | +372 5624 0155 | elian.remmelkoor@skpk.ee |
| Uku Audova, 17.06.2024-26.09.2025 | Teede projekteerimise eest vastutav isik | +3725113773 | uku.audova@skpk.ee |
| Margus Mikk | Teedeprojekteerija | +372 59044003 | margus.mikk@skpk.ee |
| Margo Märdin | Rajatiste projekteerimise eest vastutav isik | +3725564 7571 | margo.mardin@skpk.ee |
| Eno Lints | BIM insener ja kvaliteedi kontrolli insener | +37251906083 | eno.lints@skpk.ee |
| Julia Šarofost, 17.06.2024-28.11.2024 | Teedeprojekteerija |  | julia.sarofost@skpk.ee |
| Vaidar Vatman, 17.06.2024-30.08.2025 | Teedeprojekteerija |  | vaidar.vatman@skpk.ee |
| Raimo Pajula | Ulukiekspert | +372 5276589 | raimo.pajula@skpk.ee |

Alltöövõtjad:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Alltöövõtja | Roll projektis | Kontaktisik | Telefon | E-post |
| Stratum OÜ | Liiklusuuringud | Margus Nigol | +372 5147259 | margus.nigol@stratum.ee |
| REIB OÜ | Topogeodeetiline uuring | Kert Rebane | +3725213393 | kert@reib.ee |
| Reaalprojekt OÜ | Geotehnilised uuringud | Leivi Arumäe | +37255671006 | [leivi@reaalprojekt.ee](mailto:leivi@reaalprojekt.ee) |
| [IPT Projektijuhtimine OÜ](https://www.geotehnika.ee/) | Hüdrogeoloogilised uuringud | Peeter Talviste | +3725014452 | peeter@geotehnika.ee |
| Tartu Ülikool | Maaradari uuringud | Jüri Plado | +37255544535 | juri.plado@ut.ee |
| Kajaja Acoustics OÜ | Mürauuring | Marko Ründva | +37256264614 | [marko.ryndva@kajaja.ee](mailto:marko.ryndva@kajaja.ee) |
| Hepta Group Energy OÜ | Valgustus, elektripaigaldised | Sander Kulp | +3725304 6046 | sander.kulp@hepta.ee |

Alltöövõtjate nimekiri täpsustub projekti käigus.

Võtmeisikute ülesanded ja vastutus:

**Projektijuht:**

* + vastutab üldise projekteerimise juhtimise ja administreerimise eest;
  + tagab Tellija poolt heakskiidetud projekteerimise kvaliteedi tagamise plaani järgimise;
  + suhtleb projektiga seotud ametkondadega;
  + on valmis igal sobival ajal, vähemalt kahe päevase etteteatamisega kohtuma ja arutama Tellija esindajaga projektiga seotud küsimusi;
  + esitab ja tutvustab Tellijale ja teistele ametkondadele projekti progressi, aruandeid ning projekti;
  + viib läbi ja juhatab tehnilisi- ning töökoosolekuid;
  + esitab audiitoritele vajalike projektiga seotud dokumente ning vajadusel annab neile täiendavaid selgitusi nii suuliselt kui kirjalikult;
  + on Tellijale telefoni teel kättesaadav kogu projekteerimise perioodi vältel, ühenduse mittesaamisel helistama Tellijale tagasi hiljemalt sama tööpäeva jooksul;
  + kooskõlastab projektlahendused Tellijaga;
  + annab Tellijale aru tööde kvaliteedi kohta;
  + kontrollib projekti seletuskirja, jooniste ja mahtude õigsust, nende omavahelist vastavust ja tehniliste lahenduste sobivust, projekti ning selle osade vastavust vormistusele esitatud nõuetele ning kinnitab seda oma allkirjaga projekti tiitellehel ja jooniste kirjanurkades;

**Teede või sildade projekteerimise eest vastutav isik:**

* annab Tellijale soovitusi ja juhiseid tehniliste lahenduste kohta lähtuvalt tehnilistest, majanduslikest ja keskkonna kaalutlustest;
* osaleb vajadusel projekti tehniliste lahendustega seotud töökoosolekutel ja aruteludel;

**BIM insener:**

* Abistab eriosade projekteerijaid eriosade BIM mudelite koostamisel;
* Lisab mudeldatud elementidele vajalikud infoväljad (atribuudid);
* Koostab BIM osamudelitele ja koondmudelile vajalikud kaaskirjad;
* Koondab eriosade BIM mudelid koondmudeliks;
* Teostab BIM mudeli alusel vigade analüüsi ja annab tagasisidet eriosade omavahelise sobivuse osas projekteerijatele;
* Koostab BiM mudeli aruandluse.

## Kommunikatsioon ja riskide juhtimine

### Üldist

Kirjavahetus ja kommunikatsiooni käib reeglina läbi Töövõtja ja Tellija projektijuhtide. Spetsialistide omavahelise kirjaliku suhtlemise korral saavad koopia infovahetusest ka projektijuhid.

Lepinguga seotud teated esitatakse reeglina kirjalikus vormis. Kirjalikud teated saadetakse lepingupooltele e-postiga digitaalselt allkirjastatuna. Olulist jooksvat infot on lubatud edastada suuliselt tingimusel, et esimesel võimalusel kinnitatakse see registreerimist võimaldaval infokandjal.

Avalikkusega (sh meedia) suhtlemine toimub Tellija projektijuhi poolt.

Informatsioonilist teadet võib esitada telefoni teel.

Lepingu täitmist puudutavat olulist infot võib lisaks kirjavahetusele edastada ka koosolekute käigus, sellisel juhul tuleb tööde sisu puudutavad punktid protokollida.

### Koosolekud

Töövõtja peab korraldama ja juhtima projekteerimise käigus koostöös Tellija regulaarseid töökoosolekuid sagedusega kaks kord kuus, asukohaga Teelise 4 10916 Tallinn või Ringtee tn 4 72720 Paide linn. Tellija nõusolekul toimub töökoosolek muus asukohas, sh virtuaalses keskkonnas Skype või Microsoft Teams. Töökoosolekul peab kohal olema Töövõtja poolt esitatud ja Tellija poolt kooskõlastatud Lepingu vahetul täitmisel osalev projektijuht. Teised võtmeisikud osalevad koosolekul vastavalt Tellija kontaktisiku eelnevale nõudmisele või vajadusel. Koosolekute korraldamise eest vastutab projektijuht.

Töövõtja kaasab töökoosolekutele kohalike omavalitsuste, projektiga seotud asutuste, tehnovõrgu valdajate, uuringute ja planeeringute koostajate, ühistranspordikeskuse jt osapoolte esindajad.

Töövõtja saadab Tellija kontaktisikule töökoosoleku pidamise soovi teate 3 tööpäeva enne soovitud koosoleku kuupäeva koos koosoleku päevakorraga. Töökoosolekutel antakse ülevaade vahepealse aja jooksul tehtud töödest, toimub arutelu projektis esile kerkinud teemadel. Enne töökoosoleku toimumist on Töövõtja kohuseks esitada osalejatele koosoleku päevakord koos vajalike eelinfot sisaldavate materjalidega.

Koosolekuid protokollib Töövõtja ja esitab protokolli Tellijale 3 tööpäeva jooksul läbivaatamiseks ja allkirjastamiseks. Töövõtja viib Tellija märkused protokolli sisse 3 tööpäeva jooksul ning esitab Tellijale. Reeglina protokollid digiallkirjastatakse.

Projektimeeskonna siseselt või teiste projekti osapooltega viiakse läbi tehnilisi töökoosolekuid konkreetsete tehniliste küsimuste lahendamiseks. Sõltuvalt tehnilise töökoosoleku eesmärgist ja olulisusest koostatakse koosoleku kohta protokoll või memo.

Vajadusel kutsutakse kokku erakorralisi koosolekuid mõne konkreetse tehnilise, administratiivse või lepingulise küsimuse lahendamiseks.

Projekti avakoosoleku korraldab ja juhatab Tellija ning Töövõtja tagab selle protokollimise. Avakoosolek peab toimuma hiljemalt 2 nädala jooksul arvates lepingu sõlmimisest.

### Dokumentide edastamine

Projektdokumentatsiooni tööversioonid esitatakse tellijale töövõtja pilveserveris (Sharepoint). Väiksemamahulised jooksvat teavet sisaldavad failid võib saata ka e-kirja lisana.

Projektdokumentatsiooni failid edastatakse tellijale lõplikus vormis tarkvaras TEET. Kuna TEET ei edasta automaatset teadet failide üleslaadimisest või nende kommenteerimisest, tuleb failide üleslaadijal või kommenteerijal puudutatud osapooli sellest e-posti teel teavitada soovitavalt lisades lingi märkuse asukohaga.

Projekt tervikuna vormistatakse ning edastatakse Tellijale ka elektroonilisel andmekandjal (näiteks USB mälupulgal).

### Riskide juhtimine

Vältimaks võimalikke tõrkeid käesoleva Projekti teostamise käigus ja kõrvalekaldeid kokkulepitud tingimustest on oluline:

1. kõigi osapoolte ja sidusrühmade võrdväärne pühendumine Projekti kvaliteedieesmärkide saavutamisele ja käesoleva kvaliteediplaani järgimisele;
2. plaanitud ajakava järgimine, mis eeldab Tellija, projektimeeskonna ja sidusrühmade vahelist tihedat koostööd ning tõhusat infovahetust kogu Projekti teostusprotsessi vältel. Kehtib nõue viivitamatult teavitada kõiki Projekti osapooli võimalikke kõrvalekaldeid ja muudatusi põhjustavatest asjaoludest;
3. tõhus infovahetus, mille tagamiseks:

* salvestatakse kogu Projekti puudutav kirjavahetus;
* edastatakse koosolekute protokollid Projekti kõigile osapooltele hiljemalt 3. tööpäeval peale koosoleku toimumist;
* jooksvat infot on lubatud edastada suuliselt tingimusel, et esimesel võimalusel, kuid mitte hiljem kui 3 tööpäeva möödudes kinnitatakse info registreerimist võimaldaval infokandjal;

1. allhanketööde tõhus plaanimine. Kõik vajalikud eeltööd peavad olema lõpetatud ja sobiva alltöövõtjaga alltöövõtulepingud sõlmitud enne kavandatud allhanketööde teostamise algust.

Projekti riskide juhtimise eest vastutab Töövõtja projektijuht.

## Projektdokumentatsiooni vormistusnõuded

### Kataloogide koosseis ja failide nimetamine

Projekti nimi (aruannete tiitellehtedel ja jooniste kirjanurga lahtris „Projekt“ kasutatav nimi) on:

**Riigitee 2 (E263) Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa km 84,6-107,0 Mäo-Imavere lõigu 2+2 maantee ehitusprojekt. Staadium: Põhiprojekt.**

Kaust-1-Üldosa

Üldosa seletuskiri

Lisa\_1\_Tehniline\_kirjeldus

Lisa\_2\_Topogeodeetilised\_uuringud

Lisa\_3\_Geotehnilised\_uuringud

Lisa\_4\_Hüdrogeoloogilised\_uuringud

Lisa\_x\_Liiklusuuring

Lisa\_x\_Katendiaruanne

Lisa\_x\_Kooskõlastused

Lisa\_x\_Kululoendid

Lisa\_x\_Koosolekute protokollid

Kaust-2-Teed

Kaust-3-Rajatised

Kaust-4-Tehnovõrgud, valgustus

Kaust-5-Põllumajandusdrenaaz

Kaust-6-Krundijaotuskavad

Kaust-7-BIM-mudelid

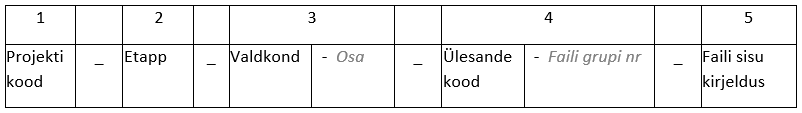
Kaust-x-

Iga projekti osa kaust koosneb vajalikest valdkonnaspetsiifilistest alamkaustadest.

Projekti koosseisu kuuluvate jooniste kirjanurgas lahtris „Projekti osa“ kasutatakse eelnevalt toodud osade nimetusi nagu „Teeprojekt“, „Rajatised“ jne.

Failid nimetamise süsteem vastavalt riigihanke **Riigitee 2 (E263) Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa km 84,6-107,0 Mäo-Imavere lõigu 2+2 maantee põhiprojekti koostamine** HD Tehnilise kirjelduse Lisa 12 ptk 6 toodule.

Juhendi kohaselt moodustatakse projektdokumentatsiooni kuuluvate failide nimed järgmiselt:



Projekt tuleb jaotada kaheks eraldi realiseeritavaks etapiks. Projekteeritava teelõigu ning I ja II ehitusetapi algus ja lõpp (km ja asukoha koordinaadid) ning töömahtude piirid määratakse projekteerimise käigus. Töömahtude aruanded tuleb koostada projekti etappide, projekteeritavate teede ja pikettide kaupa.

**Antud projekti kood on: MA17425**

Projekti staadium: PP - põhiprojekt.

Ülejäänud faili nime osad valitakse vastavalt HD Tehnilise kirjelduse Lisa 12 ptk 6 toodule.

Konsultandi ettepanek: BIM mudeli failides kasutatakse grupitähises tähist „BM“ failidel dwg ja LandXML. Failidel formaadis IFC kasutatakse tähist „IF“.

### Projekteerimisel kasutatav tarkvara ja töömeetodid

Teelahenduse projekt koostatakse Autodeski tarkvaras Civil 3D infomudelina. Tarkvara abil modelleeritakse projekteeritavate teede konstruktiivsed kihid, täited, kraavid, truubid ja torustikud, liiklusmärgid ja viidad, põrkepiirded. Teostatakse esmane projektlahenduse, nähtavuse ja projekteeritud elementide vaheline konfliktide analüüs.

Rajatiste projektid koostatakse mudelis kasutades selleks Autodeski tarkvara Revit.

Kasutades Autodeski tarkvara Navisworks teostatakse BIM koondmudelisse koondatud projekteeritud objektidele konfliktanalüüs ning visuaalne kontroll eriosade koosseisus projekteeritud elementide omavahelisele sobivusele ja nähtavusele. Projekti mudelite ülevaatamiseks kasutatakse programmi Autodesk Viewer .

Projektdokumentatsiooni aruandluse koostamiseks kasutatakse Microsoft Office tarkvarasid Word ja Excel.

### Jooniste formaadid ja mõõtkavad

Projektdokumentatsiooni koosseisu kuuluvad joonised esitatakse dwg ja PDF formaatides. PDF failide maht peab jääma alla 10MB. Vajalikud sisendfailid koondatakse plot-failidesse Xrefidena, mida üldjuhul plot-faili ei bindita. Sisendfailid paigutatakse vastava eriosa Jooniste kausta alamkausta XREF. Sisendfailide plot-failidesse X-refina sisestamisel peab faili teekond olema *„Relative path“* ning tüübiks *„Overlay“*. Iga eriosa projekteerija peab veenduma, et projekteeritavad objektid on failides paigutatud vastavatesse kihtidesse *(layeritesse)* ning failid ei sisaldaks üleliigset infot.

Plot-failides võib kasutada paberi formaati lehe kõrgusega kas 297 mm või 594 mm. Standardformaadid on A4 210x297, A3 297x420 ja A1 594x841.

Lähtuvalt jooniste sisust valitakse joonistele sobivad mõõtkavad, mis kindlustavad jooniste hea loetavuse. Kasutatakse peamiselt järgmisi standardseid mõõtkavasid:

* M 1:5000 või M 1:10 000- ülevaatlikud skeemid;
* M 1:1000 - plaanijoonised; vajadusel koostada plaanijoonised M 1:500
* M 1:2000 - pikiprofiilidel pikimõõdus, 1:200 kõrgusmõõdus ning 1:50 geoloogiline profiil;
* M 1:100 – tüüpristprofiilid ja tööristprofiilid;
* M 1:200, M 1:50, M 1:20 – vajalikud rajatiste detailid.

Antud loetelu täiendatakse vastavalt vajadusel projekteerimise käigus.

### Kuupäevade ja versioonide haldus

Projektdokumentatsiooni koosseisu kuuluvate tööfailide versioonihaldus peab toimima selliselt, et faili lõpus on versiooni tähis, näiteks v1.

Versioonitähise muutmise vajadust on keeruline kehtestada, kuna see sõltub eeskätt tegijate tunnetusest.

Jooniste plotfailides X-refina kasutatavate failide nimesid ei tohi muuta –versiooni nimi tuleb panna failile, mida enam ei kasutata ning tõsta see arhiivi kausta. Kehtiv versioon peab olema alati muutumatu nimega, st ilma versioonitähiseta. X-refina ei tohi kasutada alltöövõtjate originaalfaile, vaid nende failidest tuleb teha vastava nimega eraldi koopia.

Iga tegija vastutab ja peab tagama selle, et kõigil projektmeeskonna liikmetel on selge ülevaade nii oma tööfailidest kui ka vajalike eriosade sisendfailidest. Töö käigus tuleb jooksvalt vajalikud failid tõsta vastavatesse kaustadesse ning vanad failid arhiveerida selliselt, et vastavates lähtematerjalide ja töökaustades oleksid üksnes kehtivad ja asjakohased failid.

# BIM rakenduskava

BIM mudel (graafiline mudel koos atribuutidega) koostatakse põhiprojekti etapis. Mudeli elemendid esitatakse LOD 300 täpsusega (<http://bimforum.org/lod>), mis on põhiprojekti etapile vastav detailsusaste. Projekti koostamise käigus kontrollitakse mudeli elementide täpsusastme vastavust töö eesmärgile.

Modelleeritavatel objektidele lisatakse PP atribuudid vastavalt Tehniline kirjeldus. Lisa 14. Atribuudid toodule.

## Kasutatavad BIM tarkvarad koos versioonide ja edastatavate failiformaatidega

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tarkvara | Versioon | Edastatavad failiformaadid |
| Autodesk Infraworks | 2022 | fbx, imx |
| Autodesk Civil 3D | 2022 | dwg, LandXML, IFC2X3 |
| Autodesk Revit | 2022 | rvt, IFC |
| Autodesk Navisworks Manage | 2022 | nwf, nwd |

## BIM osamudelid

Mudeldatavateks objektideks on HD Lisa 5 toodud objektide loetelu.

BIM koondmudel koostatakse eriosade osamudelite kaupa, mille täpsem jaotus ja koosseis selgub põhiprojekti koostamise käigus.

Teeprojekti mudel esitatakse järgmiste osamudelitena:

* Katend – sisaldab katendikihte ja pinnakatteid sh liiklussaared ja haljasalad;
* Täide – sisaldab täitepinnaste mudelit;
* Kaeve – sisaldab väljakaeve mudelit;
* Truubid – sisaldab truupe ja muud vajalikku torustikku;
* Liikluskorraldusvahendid – sisaldab liiklusmärke, tekstilisi juhatusmärke, raame ja konsoole, põrkepiirdeid ja äärekive.

Katendi-, täite- ja kaeve osamudelis esitatakse projekteeritud kihtide terviklike tükkidena projekteeritavate teede kaupa.

Projekteeritavad aiad ja müratõkkeseinad esitatakse ühe osamudelina.

Rajatiste mudelid esitatakse rajatiste kaupa.

Projekteeritavad tehnorajatised ja tehnovõrgud esitatakse osamudelitena distsipliinide kaupa.

Osamudelite jaotus, koosseis ja mudeldatavate objektide tüüp täpsustub projekti koostamise käigus.

BIM osamudelid esitatakse Tellijale originaalformaatides ja IFC-na. Kuna antud projektis kasutatakse koondmudeli loomiseks *Autodeski* tarkvara Navisworks Manage, siis esitatakse osamudelite failid Tellijale nwd/nwf formaadis.

## Telje geomeetria ja pindade osamudelid

Projekteeritud teede geomeetria ning konstruktiivsete kihtide ja mullete pinnad esitatakse järgmiste osamudelitena:

* Katend – sisaldab katendikihtide ja pinnakattete sh liiklussaared, nõlvad ja kraavid pealispindasid *(LandXML)*;
* Täide – sisaldab täitepinnaste pealispindasid *(LandXML)*;
* Geomeetria – sisaldab projekteeritud teede telje ja profiilide infot *(LandXML)*.

## BIM koondmudel

Kuna antud projektis kasutatakse koondmudeli loomiseks *Autodeski* tarkvara *Navisworks Manage*, siis koondmudeli failid esitatakse Tellijale formaatides nwf ja nwd.

## BIM mudeli failide nimetamine

BIM mudeli osamudelite failid nimetatakse analoogselt HD Lisa 12 ptk 6 toodud süsteemile. Järgnevalt on toodud mõned näited osamudelite failide nimetamiste kohta.

Koondmudeli faili nimi on näiteks:

* MAXXXXX\_EP\_ AA\_ BM/IF \_Koondmudel.

Maastikumudeli faili nimi on näiteks:

* MAXXXXX \_EP\_TL-01\_GD\_Maastikumudel;

Olemsolevaid objekte sisaldava mudeli faili nimi on näiteks:

* MAXXXXX \_EP\_TL-11\_GD\_Olemasolev;

Teeprojekti eri osamudelite failide nimed on näiteks:

* MAXXXXX \_EP\_ TL-01\_TL \_Katend;
* MAXXXXX \_EP\_ TL-02\_TL \_Taide;
* MAXXXXX \_EP\_ TL-03\_TL \_Kaeve;
* MAXXXXX \_EP\_ TL-04\_TL \_Truubid;
* MAXXXXX \_EP\_ TL-05\_TL \_Liikluskorraldus.

Eri failiformaatides (dwg, ifc, *LandXML*, nwd, nwf) esitatavad, kuid samade objektide kohta infot sisaldavate failide nimed jäetakse samaks, failide eristamine toimub faili formaadi alusel.

## Erisused osamudelite jaotuste vahel, kooskõlastamise põhimõtted

Antud punkti täpsustatakse ja täiendatakse vajadusel projekti koostamise käigus.

## Kasutatav koordinaat- ja kõrgussüsteem

Kasutatav koordinaatsüsteem: L-EST97 Coordinate System.

Kasutatav kõrgussüsteem: EH2000 Height System.

## Modelleeritavate elementide, pindade nimetus- ja tähistuspõhimõtted

Mudelprojekteerimise käigus loodava 3D mudeli loomisel kasutame järgmist kihtide nimetamise põhimõtet, kus katendikihid on jagatud 3 gruppi:

* Pave kihid – tolmuvabad katted
* Base kihid – killustikukihid
* Subbase kihid – täitekihid

Vastav indekseerimine on juba eelnevalt kodeeritud kasutatavatesse subassembly-tesse, mille rakendamisel vastav indekseerimine toimub automaatselt. Antud indekseerimise kasutamine võimaldab meil automaatselt projekteeritud 3D mudelist eraldada erinevaid pinnamudeleid, 3D jooni või BIM mudelit vastavalt Tellija nõudmistele.

3D mudelist eraldatavate pinnamudelite indekseerimise näide:

Pilt, millel on kujutatud tekst, järjekord, Font, diagramm

Kirjeldus on genereeritud automaatselt

3D mudelist eraldatavate 3D joonte indekseerimise näide:

Pilt, millel on kujutatud tekst, järjekord, diagramm, Font

Kirjeldus on genereeritud automaatselt

Projekteeritavad pinnad nimetatakse vastavalt projekteeritavale kihile. Pinnamudelite nimetamise põhimõte on järgmine:

Pilt, millel on kujutatud tekst, kuvatõmmis, Font, järjekord

Kirjeldus on genereeritud automaatselt

Näiteks Põhimaante MNT 2 AC 16 Surf asfaldikihi pinna nimetus on vastavalt: AC16 Surf\_MNT2\_Pave,

Kõrvalmaantee1 killustikaluse pinna nimetus on vastavalt: Killustikalus fr16-32\_Kõrvalmaantee1\_Base1,

Mahasõit1 täitekihi pinna nimetus on vastavalt: TM 105\_MS1\_Subbase1 jne.

Üht tüüpi modelleeritavad elemendid paigutatakse kihtidesse (*layeritesse)*, mis annavad esmase infot projekteeritud elemendi kohta.

Peatükki täiendatakse projekti koostamise käigus.

## Valitud tarkvarade spetsiifilised juhendid nõuete täitmiseks

Hetkel puuduvad. Peatükki täiendatakse vajadusel projekti koostamise käigus.

## Mudelite kontroll ja raportid

Eriosade koosseisus projekteeritud ja mudeldatud elementide esmane kontroll teostatakse BIM inseneri poolt visuaalselt BIM koondmudelis. Puuduste esinemisel informeeritakse sellest projekteerijat ning vajalikud parandused viiakse mudelisse sisse.

Projekteeritud elementide vaheliste võimalike konfliktide kontroll teostatakse *Autodeski* tarkvara *Navisworks Manage* abil, selleks antakse tarkvarale ette lubatud elementide vahelised tolerantsid, mille suhtes tarkvara kontrolli teostab.

Arvestades, et tegemist on põhiprojekti etapiga, on kontrollitavate projekteeritud elementide vaheliste lubatud plaanilise tolerantside ettepanek:

* Katendikihtide mudelite omavaheline lõikumine – 10 cm;
* Täitematerjalide mudelite omavaheline lõikumine – 20 cm;
* Kaeve mudeli eri osade omavaheline lõikumine – 20 cm;
* Tee konstruktiivsete kihtide lõikumine rajatistega – 5 cm;

Täitematerjalide 3D soliditest ei lõigata välja poste, truupe jms seega ei kontrollita ka nende omavahelisi konflikte.

Elementide vaheliste tolerantsi ületavate konfliktide ilmnemisel informeeritakse sellest vastava eriosa projekteerijat, kes viib vajalikud parandused projektlahendusse ja mudelisse sisse. Juhul kui projekteeritud elementide omavahelised konfliktid jäävad lubatud tolerantside piiridesse, koostatakse lõplik mudeli kontrolli raport ning esitatakse see koos mudeliga Tellijale.

Antud peatükki täpsustatakse projekti koostamise käigus.

## Koostööreeglid

Projekti ülevaatamine ja tagasiside andmine konsultandile toimub asjakohaste jooniste ja vajadusel mudeli alusel.

Põhiprojekti etapis, mille käigus BIM mudel koostatakse, täiendatakse viimast projekteeritavate elementide mudelite ja atribuutinfoga jooksvalt vastavalt projekti edenemisele. Võimalusel kasutatakse koondmudelit ka koosolekul tellijale ja seotud osapooltele projekti tutvustamiseks ja selgitamiseks.

Projekteerimise etapis on BIM koondmudeli sisendfailideks vastavate tarkvarade originaalformaadid.

## Kaaskirjad koostamine

Koos eriosade BIM osamudelitega esitatakse Tellijale kaaskirjad, milles tuuakse välja järgmised andmed:

* Projekti nimi, tähis ja staadium;
* Mudeli koostaja ja tema kontaktandmed;
* Mudeli ja kaaskirja avaldamise kuupäev;
* Mudelisse koondatud valdkondade osamudelid ja nende sisu;
* Kasutatud tarkvara ja selle versioon (osamudelid, koondmudel);
* Koordinaat- ja kõrgussüsteem, milles on modelleeritud (sh Mudeli nullpunkti jt referentspunktide asukoht);
* BIM koordinaator ja tema kontaktandmed;
* Koordineerimistarkvara ja selle versioon;
* Geomeetria erisused;
* Infosisu erisused;
* Mudelis esinevad vastuolud;
* Valmidusaste ja usaldusväärsus (võrdluses projektistaadiumiga);
* Erisused elementide kuuluvuses või jaotuses mudelite vahel;
* Erisused tehnosüsteemide /-võrkude värvides;
* Töö ja töö osa eest vastutav isik ja tema kontaktandmed

Kaaskirjad esitatakse kõikide mudelite kohta ja paralleelselt mudelite avaldamisega nii projekteerimise kestel kui ka projekteerimise lõpus üleantava dokumentatsiooni hulgas. Kaaskirjad edastatakse kas \*.pdf ja/või \*.docx failiformaadis.

## Infoturve

Töövõtja ostab infoturbe teenust Oixio AS-lt.

Projekti faile hoitakse Töövõtja serveril. Serveri info on varundatud iga päeva lõpus nii serveril kui väljaspoole serveri ruumi pilves. Server on kaitstud tulemüüriga võimalike väliste rünnakute vastu.

Tellijale esitatavad tööfailid laetakse üles Töövõtja pilveserverisse Sharepointi, kasutades Sharepointi varundamise ja juhusliku kustutamise vastaseid võimalusi.

Alltöövõtjate tööfailid laetakse esimesel võimalusel üles Töövõtja pilveserverisse ja sealt Töövõtja serverisse.

Isikuandmetega ümberkäimine toimub vastavalt Lepingu p13 Isikuandmete töötlemine.