

**Riigitee 4 (E67) Tallinn-Pärnu-Ikla km 70,2-78,8 Haimre-Konuvere lõigu 2+2 sõidurajaga maantee põhiprojekti koostamine**

**BIM rakenduskava**

|  |  |
| --- | --- |
| **Projektijuht**: | Mikk Reier |
|  | Reaalprojekt OÜ |
|  | Tel 51 04 521 |
|  | E-post: mikk@reaalprojekt.ee |
|  |  |
| **BIM koordinaator:** | Kaisa Saarva |
|  | Reaalprojekt OÜ |
|  | Tel 55 98 27 85 |
|  | E-post: kaisa@reaalprojekt.ee |
|  |  |
| **Kuupäev**: | 13.06.2024 |
|  |  |
| **Muudatus:** | - |

**Töö nr P24033**

Tallinn 2024

Tallinn XXXX

Sisukord

[1 Projekti info 2](#_Toc167727836)

[1.1 Projektijuhtimise struktuur, kontaktid ja tähtajad 2](#_Toc167727837)

[1.2 Projektijuhtimine 3](#_Toc167727838)

[1.3 Tähtajad 3](#_Toc167727839)

[2 Rakenduskava terminid 3](#_Toc167727840)

[3 Aruandluse koostamise ja kontrolli protseduurid 4](#_Toc167727841)

[4 Infomudeli rakendamise eesmärgid ja üldpõhimõtted 4](#_Toc167727842)

[5 Osamudelid 5](#_Toc167727843)

[6 Nõuded modelleerimisele 6](#_Toc167727844)

[6.1 Töökorraldusnõuded 6](#_Toc167727845)

[6.1.1 Põhimõtted 6](#_Toc167727846)

[6.1.2 Projektipank ja mudelite uuendussagedus 6](#_Toc167727847)

[6.1.3 Projekti meeskond ja mudelid 6](#_Toc167727848)

[6.1.4 Tarkvara 7](#_Toc167727849)

[6.1.5 Failinimed 8](#_Toc167727850)

[6.1.6 Infomudeli kaaskiri 8](#_Toc167727851)

[6.2 Tehnilised üldnõuded 9](#_Toc167727852)

[6.2.1 Põhimõtted 9](#_Toc167727853)

[6.2.2 Mittegeomeetriline info (andmesisu) 9](#_Toc167727854)

[6.2.3 Mudeli geomeetriline täpsus 9](#_Toc167727855)

[6.2.4 Mudeli koordinaadistik 10](#_Toc167727856)

[6.2.5 Märkuste esitamine 10](#_Toc167727857)

[6.2.6 Tehnovõrkude modelleerimise värvitoonid 10](#_Toc167727858)

[6.2.7 Mudeli geomeetrilised vastuolud 10](#_Toc167727859)

[7 Kvaliteedinõuded 12](#_Toc167727860)

[8 Kommunikatsioon 12](#_Toc167727861)

# Projekti info

## **Projekti nimetus:** Riigitee 4 (E67) Tallinn-Pärnu-Ikla km 70,2-78,8 Haimre-Konuvere lõigu 2+2 sõidurajaga maantee ehitusprojekt. Staadium: Põhiprojekt.

Projekti kood: MA30815



Joonis 1 Projekteeritava lõigu asukoht

Põhiprojekti koostamise aluseks on tee ehitusprojekt eelprojekti staadiumis, Selektor Projekt OÜ töö nr 20014 „Põhimaantee nr 4 Tallinn-Pärnu-Ikla (E67) km 62,2-78,8 Päädeva-Konuvere lõigu I klassi maantee ehitusprojekt“ (edaspidi Eelprojekt) II etapp (ca PK 702+00 kuni PK 790+25).

Projektiga samaaegselt on koostamisel projektalale eelneva ja järgneva lõigu põhimaantee 4 Tallinn-Pärnu-Ikla 2+2 sõidurajaga maantee ehitusprojektid. Põhiprojekti koostamisel tuleb teha koostööd projektide koostajatega tagamaks lahenduste omavaheline plaaniline ja kõrguslik kokkuviimine.

**Projekti eesmärk:**

* Riigitee 4 Tallinn-Pärnu-Ikla km 70,2-78,8 Haimre-Konuvere lõigu ümberehitamine 2+2 sõidurajaga maanteeks vastavalt Rapla maakonnaplaneeringut täpsustavale teemaplaneeringule „Põhimaantee nr 4 (E67) Tallinn – Pärnu – Ikla (Via Baltica) trassi asukoha täpsustamine km 44,0 – 92,0“ (edaspidi teemaplaneering).
* Eelprojekti viimine põhiprojekti tasemele lähteülesandes määratud ulatuses.
* Projekteerida tehniliselt ja majanduslikult optimaalne lahendus arvestades muuhulgas keskkonnanõuete ja CO2 heitkoguste vähendamise eesmärgiga.

**Projekti ülesanded vastavalt projekteerimise töö etappide kirjeldusele:**

* Piirangute täpsustamine
* Eelprojekti korrigeerimise ja täiendamise ettepanekud
* Liiklusuuring
* Topo-geodeetiline uuring 136 ha
* Hüdroloogilised uuringud (vajadusel)
* Geotehniline uuring sh
1. Rajatiste puuraugud eeldatav maht 46 tk
2. Sõidutee geotehnilised puuraugud, eeldatav maht 120 tk
3. Kasvupinnase paksuse määramine, eeldatav maht 40 tk
* Katendi arvutuse aruanne, geotehnilised arvutused ja pikiprofiili koostamine
* Mürauuring (vajadusel)
* Keskkonnajuhtimiskava projekt
* Riigitee 4 (E67) Tallinn-Pärnu-Ikla km 70,2-78,8 Haimre-Konuvere 2+2 sõidurajaga maantee põhiprojekt (sh krundijaotuskava, valgustuse ja tehnovõrkude ehitusprojektid) sh
1. Riigitee 4 km 71,17 Aruküla sõiduautotunneli põhiprojekt
2. Riigitee 4 km 73,71 Aruküla oja ulukiläbipääsu põhiprojekt
3. Riigitee 4 km 76,18 Linnametsa oja suuruluki läbipääsu põhiprojekt
4. Riigitee 4 km 76,58 Konuvere viadukti põhiprojekt
5. Riigitee 4 km 77,39 Konuvere silla ümberehituse põhiprojekt
6. Riigitee 4 km 77,39 Konuvere sild II ehituse põhiprojekt
7. Riigitee4 km 77,59 Konuvere sõiduautotunneli põhiprojekt
8. Kahepaiksete tunnelite km 74,75 ja km 75,60 põhiprojekt
9. Müratõkkeseinte põhiprojektid
* Teeseadmete ja VMS märkide ehitusprojekt

Projekti koostamisel tuleb arvestada eelprojekti täpsustuste ja muudatustega vastavalt HD lisale Riigitee 4 (E67) Tallinn-Pärnu-Ikla km 70,2-78,8 Haimre-Konuvere lõigu 2+2 sõidurajaga maantee põhiprojekti koostamine.

## Projektijuhtimise struktuur, kontaktid ja tähtajad

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Roll** | **Nimi** | **E-mail** |
| **Projektijuhid** |  |  |
| Projektijuht | Mikk Reier | mikk@reaalprojekt.eetel +372 510 4521 |
| Abiprojektijuht | Andri Põrk | andri@reaalprojekt.eetel +372 525 7248 |
| **Uuringud** |  |  |
| Geoloogilised uuringud | Leivi Arumäe | leivi@reaalprojekt.ee |
| Topo-geodeetilised uuringud | Jaanus Puks | jaanus@reaalprojekt.ee |
| Liiklusuuringud | Luule Kaal | luule.kaal@ercc.ee |
| **Projekteerimise meeskond** |  |  |
| Kvaliteedikontrolli insener | Taavi Sadam | taavi.sadam@reaalprojekt.eetel +372 511 0864 |
| BIM koordinaator | Kaisa Saarva | kaisa@reaalprojekt.ee |
| Teede projekteerija | Tarmo Pajumägi | tarmo@reaalprojekt.ee |
| Maakorraldaja | Katrin Priks | katrin@reaalprojekt.ee |
| Vee- ja kanalisatsiooni projekteerija | Kairi Juurik | kairi@reaalprojekt.ee |
| Side välisvõrkude projekteerija | Peeter Turnau | peeter.turnau@reaalprojekt.ee |
| Elektri välisvõrkude projekteerija | Peeter Turnau | peeter.turnau@reaalprojekt.ee |
| Rajatiste projekteerija | Aleksei Muzalevski | aleksei@reaalprojekt.ee |

## Projektijuhtimine

Projektijuhtimiseks on kaasatud projekti meeskonda abiprojektijuht kes on infovahetus CC-s.

Projektijuht:

• vastutab üldise projekteerimise juhtimise ja administreerimise eest;

• tagab Tellija poolt heakskiidetud projekteerimise kvaliteedi tagamise plaani järgimise;

• annab Tellijale soovitusi ja juhiseid tehniliste lahenduste kohta lähtuvalt tehnilistest, majanduslikest ja keskkonna kaalutlustest

• osaleb projekti tehniliste lahendustega seotud töökoosolekutel ja aruteludel

• on valmis igal sobival ajal, vähemalt kahe päevase etteteatamisega kohtuma ja arutama Tellija esindajaga projektiga seotud küsimusi;

• on Tellijale telefoni teel kättesaadav kogu projekteerimise perioodi vältel, ühenduse mittesaamisel helistama Tellijale tagasi hiljemalt sama tööpäeva jooksul;

• esitab ja tutvustab Tellijale ja teistele ametkondadele projekti progressi aruandeid ning projekti;

• kooskõlastab Tellijaga kasutatavad projektlahendused;

• annab Tellijale aru tööde kvaliteedi kohta;

• esitab audiitoritele vajalike projektiga seotud dokumente ning vajadusel annab neile täiendavaid selgitusi nii suuliselt kui kirjalikult;

• 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

• viib läbi ja juhatab tehnilisi- ja töökoosolekuid;

• vastutab igapäevaste küsimuste/kommunikatsiooni eest;

• suhtleb projektiga seotud isikute, meeskonna ja ametkondadega;

Abiprojektijuht:

• Toetab projektijuhti kõigis projektijuhi vastutusala tegevustes, on esimene kontakt projektijuhi eemalviibimisel.

• valmistab ette kooskõlastamisele minevad vormilised kaaskirjad ja dokumendid;

Teede projekteerimise eest vastutav isik:

• Teede projekteerimise eest vastutav isik on Tarmo Pajumägi

• annab Tellijale soovitusi ja juhiseid tehniliste lahenduste kohta lähtuvalt tehnilistest, majanduslikest ja keskkonna kaalutlustest

• vajadusel osaleb projekti tehniliste lahendustega seotud töökoosolekutel ja aruteludel

Rajatiste projekteerimise eest vastutav isik:

• Rajatiste projekteerimise eest vastutavad isikud on Aleksei Muzalevski

• annab Tellijale soovitusi ja juhiseid tehniliste lahenduste kohta lähtuvalt tehnilistest, majanduslikest ja keskkonna kaalutlustest

• vajadusel osaleb projekti tehniliste lahendustega seotud töökoosolekutel ja aruteludel

BIM koordinaator:

• Regulaarne koondmudeli ja BIM dokumentatsiooni koostamine, uuendamine ja nõuetele vastavuse kontroll

• BIM rakenduskava elluviimise kontroll

• Mudelite vastuolude koosolekute korraldamine ja juhtimine

Kvaliteedikontrolli insener:

• Kvaliteedi kontrolli insener kontrollib detailselt Töövõtja koostatud aruannete, seletuskirjade, jooniste, töömahtude, arvutuste ning eelarvete õigsust, nende omavahelist vastavust ja tehniliste lahenduste sobivust.

• Enne projektdokumentatsiooni lõplikku väljastamist Tellijale kontrollib kvaliteedi kontrolli insener projekti koosseisu ja kvaliteeti.

## Tähtajad

Tööd teostatakse vastavalt lepingu lisale „HD IV Töö osade üleandmise ja maksegraafik“ Töövõtjal on kohustus kinni pidada lepingus esitatud vahe- ja lõpptähtaegadest. Kokkulepitud tähtaegadest kinni pidamist jälgib projektijuht. Tööde teostamise graafikusse võib tulla muudatusi ja täiendusi olenevalt uurimistööde tulemustest.

Akteerimine ja arveldamine toimub lepingu lisaks oleva maksegraafiku alusel. Töövõtja esitab tööde teostamise graafikus määratud ajal Tellijale vastava töö osa, mille heakskiitmisel tasub Tellija Töövõtjale maksegraafiku alusel vastava töö osa makse suuruse.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Etapp | Töö või Töö osa tähtaeg ülevaatamiseks esitamiseks | Töö üleandmise tähtaeg |
| **Ettevalmistustööd** | **20.05.2024 - 15.11.2024** |
| Piirangute täpsustamine | 18.06.2024 | 18.07.2024 |
| Eelprojekti korrigeerimise ja täiendamise ettepanekud | 18.07.2024 | 17.08.2024 |
| Liiklusuuring | 18.07.2024 | 17.08.2024 |
| Topo-geodeetiline uuring 136 ha | 17.08.2024 | 16.09.2024 |
| Hüdroloogilised uuringud (vajadusel) | 17.08.2024 | 16.09.2024 |
| Geotehniline uuring | 16.09.2024 | 16.10.2024 |
| Rajatiste puuraugud 46 tk |  |  |
| Sõidutee geotehnilised puuraugud 120 tk |  |  |
| Kasvupinnase paksuse määramine 40 tk |  |  |
| Katendi arvutuse aruanne, geotehnilised arvutused ja pikiprofiili koostamine | 16.10.2024 | 15.11.2024 |
| Mürauuring (vajadusel) | 15.11.2024 | 15.12.2024 |
| Keskonnajuhtimiskava projekt | 13.02.2025 | 14.04.2025 |
| **Põhiprojekt (PP)** | **15.11.2024 - 14.04.2025** |
| Riigitee 4 (E67) Tallinn-Pärnu-Ikla km 70,2-78,8 Haimre-Konuvere 2+2 sõidurajaga maantee põhiprojekt(sh krundijaotuskava, valgustuse ja tehnovõrkude ehitusprojektid)  | 13.02.2025 | 14.04.2025 |
| sh |  |  |
|  | Riigitee 4 km 71,17 Aruküla sõiduautotunneli põhiprojekt |  |
|  | Riigitee 4 km 73,71 Aruküla oja ulukiläbipääsu põhiprojekt |  |
|  | Riigitee 4 km 76,18 Linnametsa oja suuruluki läbipääsu põhiprojekt |  |
|  | Riigitee 4 km 76,58 Konuvere viadukti põhiprojekt |  |
|  | Riigitee 4 km 77,39 Konuvere silla ümberehituse põhiprojekt |  |
|  | Riigitee 4 km 77,39 Konuvere sild II ehituse põhiprojekt |  |
|  | Riigitee4 km 77,59 Konuvere sõiduautotunneli põhiprojekt |  |
|  | Kahepaiksete tunnelite km 74,75 ja km 75,60 põhiprojekt |  |
|  | Müratõkkeseinte põhiprojektid |  |
|  | Teeseadmete ja VMS märkide ehitusprojekt |  |

# Rakenduskava terminid

**Infomudel e. ehitusinformatsiooni mudel (BIM)** *(Building Information Model*) - ehitise ja ehitusprotsessi terviklik digitaalne andmekogu, mida defineeritakse infomudeliga kogu ehitise eluea jooksul, kuid ka modelleerimisolukorra fikseerimisel mingil ajahetkel (reeglina kokkulepitud staadiumidel).

**Ehitusinformatsiooni modelleerimine (BIM)** *(Building Information Modelling)* - tööriistad, protsessid ja tehnoloogia, mis võimaldavad luua ehitisest ja selle elluviimiseks vajalikust informatsioonist digitaalset andmebaasi/kogu/mudelit.

**Element** *(object, component, family, element)* - dokumendis käsitletakse elementi, komponenti, perekonda, ja objekti sünonüümidena. Mudelelement on ehituse osa (alamüksus), mida kirjeldab omaduste kogum: omadused, tunnused ja parameetrid.

**Osamudel** - mudeli osa, mis moodustatakse teatud kindlatel eesmärkidel (tegevusala vms seisukoha ülesannetest või vajadustest lähtuvalt).

**Koondmudel** - koondmudel on erinevate projekteerimisvaldkondade (teed, rajatised, tehnovõrgud jne) IFC mudelite põhjal koostatud mudel, mida saab vaadata infomudelite vaatamistarkvara abil.

**IFC** *(Industry Foundation Classes)* - rahvusvaheline infovahetusstandard ehituse ja kinnisvarahalduse alaste tarkvarade ühiseks infovahetuseks ja koos kasutamiseks.

**Põhitarkvara/originaaltarkvara** (protsessiskeemi kontekstis) - tarkvara, milles modelleeritakse lahendus ning milles on hiljem võimalik lahendust redigeerida (nt. AutoCad Civil, Revit).

*\*Mõisted on saadud Riigi Kinnisvara kodulehelt.*

# Aruandluse koostamise ja kontrolli protseduurid

Projekteerimiseprotsess toimub vastavalt Reaalprojekt OÜ kvaliteedisüsteemile (Lisa 1). Projekteerimise ajal peetakse regulaarseid koosolekuid projektimeeskonnaga.

## Riskide hindamine ja nende maandamise abinõud

Märkimisväärseid riske tehnilise lahenduse koostamise juures ei ole.

Põhilised riskid peituvad projekti ajakava täitmises:

1. Tellija või seotud osapoole poolne viivitus ülevaatuseks esitatud projekti osade lahenduste osas seisukohtade andmisel, mis takistab Töövõtjal järgnevate tööde teostamist.
2. Vastutava spetsialisti/projekteerija ootamatu haigestumine või töölt eemal viibimine
3. Geotehniliste uuringute läbiviimise keelamine eramaadel maaomanike poolt

Abinõud riskide maandamiseks:

1. Töörühma liikmete korrektne kinnipidamine neile esitatud ülesannete tähtaegadest ning Töövõtja abistamine suhtlemisel väljaspool töörühma olevate organisatsioonide ja maaomanikega.
2. Ettevõttes on vähemalt sama tasemega insenerid keda on võimalik projektiga liita
3. Vajadusel tehakse uuringupunktid sarnasele alale väljapoole maaomanike piire võimalikult lähedale määratud punktile, vajalik on operatiivne abi tellija poolt kooskõlastuse saamiseks.

# Infomudeli rakendamise eesmärgid ja üldpõhimõtted

**Infomudeli keskseteks eesmärkideks erinevates staadiumites on:**

1. teede, rajatiste ja tehnovõrkude komponentide geomeetria ning paiknemise visualiseerimine;

2. teede, rajatiste ja tehnovõrkude kooskõla ning geomeetrilise kokkusobivuse hindamine ja tagamine;

3. olla abivahendiks ehitustööde tegemise kava koostamisel.

# Osamudelid

Projekteerimise käigus tuleb, vastavalt „Lisa 3 Esitatavate mudelite nimekirjad“, koostada alltoodud osamudelid. Osamudeleid võib ühildada või osadeks jaotada kokkuleppel infomudeli koordinaatoriga. Erinevates etappides modelleeritavad osamudelid on tähistatud tabelis.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Osamudel** | **Kirjeldus** | **PP** |
| Teed  |  |  |
|  | Asfalt | jah |
|  | Killustik/stabiliseeritud alus | jah |
|  | Geotekstiil | ei |
|  | Dreenkiht/asenduspinnas | jah |
|  | Väljakaeve/konstruktsiooni põhi | jah |
|  | Äärekivi | jah |
|  | Nõlvad, kraavid, haljasalad | jah |
| Veeviimarid |  |  |
|  | Truubid | jah |
|  | Sademeveekanalisatsioon | jah |
| Liikluskorraldus |  |  |
|  | Liiklusmärgid (liiklusmärgid, portaalid, konsoolid, tähispostid) | jah |
|  | Põrkepiirded | jah |
|  | Teekattemärgistus | ei |
|  | Aiad | jah |
| Teeseadmed ja VMS märgid | Teeseadmed ja VMS märgid | jah |
| Haljastus |  |  |
|  | Haljastus (puud, hekid, põõsad – lihtsustatud elemendid) | jah |
| Veevarustus ja kanalisatsioon |  |  |
|  | Veevarustuse ja kanalisatsiooni välisvõrk | jah |
| Maaparandus |  |  |
|  | Maaparandus | jah |
| Elektrivarustus |  |  |
|  | Elektrivarustuse välisvõrk | jah |
| Valgustus |  |  |
|  | Valgustus | jah |
| Sidevarustus |  |  |
|  | Sidevarustuse välisvõrk | jah |
| Rajatised |  |  |
|  | Rajatised | jah |

PP – põhiprojekt

# Nõuded modelleerimisele

##  Töökorraldusnõuded

### Põhimõtted

Projekteerimisvaldkondade mudelid tuleb esitada osamudelitena. **Osamudelid integreerib koondmudeliks infomudeli koordinaator**. Osamudelid integreeritakse koondmudeliks projekti iga staadiumi lõpus.

### Projektipank ja mudelite uuendussagedus

Infomudelid esitatakse vastavalt lepingu lisale „Lisa 10 Tee ehitusprojekti esitamise juhend“ juhendile. Infomudelid tuleb lisada keskkonda TEET ( lisab töövõtja vastutav projektijuht).

Üldreeglina esitatakse osamudelid ja koondmudel iga etapi lõpus.

Mudelite tööversioone esitatakse Tellijaga kokkuleppel. Esitatakse .nwd koondfail, mis sisaldab soovitud osamudeleid. Töömudeli koondfail laetakse üles Töövõtja Sharepoint serverisse, lingi mudelile edastab Tellijale Töövõtja projektijuht.

### Projekti meeskond ja mudelid

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Osamudel** | **Ettevõte** | **Vastutav isik** |
| Teed  | Reaalprojekt OÜ | Tarmo Pajumägi |
| Veeviimarid | Reaalprojekt OÜ | Kairi Juurik |
| Liikluskorraldus | Reaalprojekt OÜ |  Tarmo Pajumägi |
| Veevarustus ja kanalisatsioon | Reaalprojekt OÜ | Kairi Juurik |
| Maaparandus | Reaalprojekt OÜ | Kairi Juurik |
| Elektrivarustus | Reaalprojekt OÜ | Peeter Turnau |
| Valgustus | Reaalprojekt OÜ | Peeter Turnau |
| Sidevarustus | Reaalprojekt OÜ | Peeter Turnau |
| Teeseadmed ja VMS märgid | Reaalprojekt OÜ | Peeter Turnau |
| Rajatised | Reaalprojekt OÜ | Aleksei Muzalevski |

### Tarkvara

Osamudelite loomiseks kasutatavad originaaltarkvarad, koordineerimistarkvara ning nende versioonid lepitakse kokku enne modelleerimise alustamist infomudeli koordinaatoriga ning fikseeritakse infomudeli rakenduskavas. Tarkvara ja selle versiooni muutmine töö käigus on äärmiselt ebasoovitav ning lubatud vaid infomudeli koordinaatori kooskõlastuse korral.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Osamudel** | **Tarkvara** | **Failiformaat** |
| Koondmudel | Autodesk Navisworks Manage 2022 | .nwd |
| Teed | Autodesk Civil 3D 2022 | .dwg, .xml, .ifc 2x3 |
| Veeviimarid | Autodesk Civil 3D 2020 | .dwg, .ifc 2x3 |
| Liikluskorraldus | Autodesk Civil 3D 2022 | .dwg, .ifc 2x3 |
| Veevarustus ja kanalisatsioon | Autodesk Civil 3D 2020 | .dwg, .ifc 2x3 |
| Maaparandus | Autodesk Civil 3D 2020 | .dwg, .ifc 2x3 |
| Elektrivarustus | Autodesk Civil 3D 2022 | .dwg, .ifc 2x3 |
| Valgustus | Autodesk Civil 3D 2022 | .dwg, .ifc 2x3 |
| Sidevarustus | Autodesk Civil 3D 2022 | .dwg, .ifc 2x3 |
| Teeseadmed ja VMS märgid | Autodesk Civil 3D 2022 | .dwg, .ifc 2x3 |
| Rajatised | Revit 2022, Tekla Structures 2022 | .dwg, ifc 2x3 |

**IFC formaadis osamudelid**

IFC formaadis mudelite jaotus on näidatud tabelis, kuid üldpõhimõte on see, et erinevate valdkondade mudelid on eraldi failides. Kõik mudelid peavad sisaldama andmesisu.

**XML formaadis osamudelid**

XML formaadis failid tuleb esitada vastavalt tehnilisele kirjeldusele:

Esitada projekteeritud lahendustes kasutatavad teljed kolmemõõtmeliselt eraldi xml formaadis failidena.

Esitada xml formaadis eraldi failidena kõik projektsed teekonstruktsiooni pinnad sh: väljakaeved; täitepinnas(-ed) katendikihtides kasutatavate erinevate materjalide kaupa;

Väiksemate ristmike ja krundile juurdepääsude vormistamisel XML formaati on lubatud esitada ühes failis konstruktsioonikihi kaupa (näide kõikide mahasõitude asfalt 1 XML, alused 1 XML, täited 1 XML, väljakaeve 1 XML jne)

XML teekonstruktsioonikihtide pinnad peavad olema esitatud oma murdepunktidega ja eelmise pinnaga või olemasoleva aluspinnaga ühendatud.

XML formaadis mudel andmesisu ei sisalda.

**Originaalformaadis *(native)* mudelid**

Kõik mudelid tuleb esitada ka originaaltarkvaras, kus osamudelite jaotus on sama nagu IFC formaadiski. Originaalformaat esitatakse etapi lõpus.

**Koondmudel**

Koondmudel koostatakse Navisworks Manage tarkvaras ja esitatakse .nwd formaadis. Seda formaati on võimalik vaadata ka Navisworks Freedom tarkvaraga, mis on vabavarana kättesaadav. Koondmudelis koordineeritakse erinevate valdkondade koostööd ja see koostatakse erinevate valdkondade osamudelitest. Koondmudeli peamine eesmärk on tagada erinevate osamudelite ühildumine. Lisaks kasutatakse koondmudelit ka ristumiste avastamiseks ja märkuste jagamiseks projekteerimise jooksul erinevate osapoolte vahel.

### Failinimed

Osamudelite ja kaaskirjade failinimed tuleb moodustada järgides „ Lisa 9 Tee ehitusprojekti esitamise juhend“.



Näiteks:
MA30815\_PP\_TL\_00\_TL\_2-01\_Killustikalus, mille puhul oleks tegu katendite osamudeliga „Killustikalus“.

IFC formaadis mudelites tuleb lisada faili sisu kirjeldus vastavalt osamudelite jaotusele (täpsustatakse projekti jooksul). Näiteks Teed, Liikluskorraldus, Elektrivarustus jne. Kui toimub osamudelite lõikudesse jagamine, peab see olema selgelt tähistatud. Näiteks lisades faili kirjeldusele L1, L2 jne.

XML formaadis mudelites tuleks esitada kõik pinnad eraldi failidena ning faili sisu kirjeldus tuleks lisada vastavalt kihile. Näiteks AC16surf, AC32base jne

### Kaustapuu

Esitatud mudelid on jagatud Uuringute ja ZZ-BIM kusta vahel. Viimases asuvad ainult antud lepingu mahus projekteeritud uute elementide mudelid.

### Infomudeli kaaskiri

Infomudeli kaaskirja eesmärgiks on hõlbustada mudeli mõistmist, kirjeldada osapooltele mudeli erinevusi ja iseärasusi võrreldes rakenduskava nõuetega ning vähendada seeläbi võimalusi vääriti tõlgendamiseks.

Kaaskiri tuleb esitada kõigi projekti mudelite ülevaatamiseks esitamisel ja üleandmiselt koos infomudeliga.

Mudeli kaaskiri tuleb esitada .pdf formaadis.

Täpsem info kaaskirja nõuete kohta:

*Töövõtulepingu Lisa 4 - Mudeli kaaskirja nõuded.docx*

## Tehnilised üldnõuded

### Põhimõtted

Mudeli elementide nimetused peavad olema üheselt ja lihtsalt arusaadavad.

Modelleerimistarkvara originaalformaadis mudeli eksportimisel ifc formaati tuleb tagada mudeli andmesisu ülekandumine ifc-sse.

Failide nimed peavad vastama punkti 6.1.5 nõuetele.

BIM mudelis tuleb kajastada kõik elemendid, mis on toodud punktis 5 osamudelite kirjelduse all.

### Mittegeomeetriline info (andmesisu)

Mudeli mittegeomeetriline info tuleb esitada eesti keeles.

Mudelisse ei ole lubatud sisestada valet informatsiooni. Kogu projekteerimiskestuse jooksul mudelisse sisestatud info peab olema tõene.

Kõik elemendid peavad sisaldama andmesisu, mis on toodud failis: *Lisa 11 Atribuudid.xlsx*

Kui on tegemist mõne elemendiga, mida ei ole toodud antud tabelis või on tegu abielemendiga, siis tuleks lisada vähemalt elemendi kirjeldav nimetus.

### Mudeli geomeetriline täpsus

BIM mudel koostatakse põhiprojekti etapis. Mudeli geomeetriline täpsus on LOD300 (teed ja rajatised) ja LOD200(kõik teepäraldised sh aiad, piirded, väravad, ulukitarad, tähispostid, liiklusmärgid, müratõkkeseinad, teeseadmed, VMS märgid ja muud sarnased objektid). Projekti koostamise käigus kontrollitakse mudeli elementide täpsusastme vastavust töö eesmärgile. Mudeli täpsusastet korrigeeritakse kokkuleppel Tellijaga juhul kui see on põhjendatud ja vajalik põhiprojekti eesmärkide täitmiseks.



### Mudeli koordinaadistik

Mudelid peavad olema L-EST97 koordinaatsüsteemis ja kõrguslikult EH2000. Sel juhul puudub vajadus mudelites olevate reeperite järele.

Mõõtühikud meetrites.

### Märkuste esitamine

Märkuste esitamine toimub .doc (Word) võid .xlsx (Excel) faili abil, kuhu lisatakse nii pilt probleemsest kohast kui ka kommentaar.

### Tehnovõrkude modelleerimise värvitoonid

Tehnovõrkude modelleerimise värvitoonid täpsustatakse töö alustamisel ning kooskõlastatakse BIM koordinaatoriga. Üldpõhimõte on, et süsteemid peavad olema üksteisest värvide kaudu selgelt eristatavad.

### Mudeli geomeetrilised vastuolud

Üldreeglina modelleeritakse kõik elemendid ligikaudsete mõõtmete, mahu ja kogusega.

Põhiprojekti etapis on elementide omavahelised lubatud lõikumised järgmised:

* Katendikihtide mudelite omavaheline lõikumine – 10 cm;
* Täitematerjalide mudelite omavaheline lõikumine – 20 cm;
* Kaeve mudeli eri osade omavaheline lõikumine – 30 cm;
* Tee konstruktiivsete kihtide lõikumine rajatistega – 5 cm;

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

Lubatud pole torustike lõikumine.

Omavaheliste lõikumiste all on peetud silmas vaid kahe pinna/elemendi lõikumist:

Näiteks pildil on näha kahe erineva pinna vahel väikest lõikumine, mis on väiksem kui 1 cm.

# Kvaliteedinõuded

Teistele osapooltele avaldatav infomudel peab vastama järgmistele kvaliteedinõuetele:

* BIM-mudelis ei ole mittevajalikke elemente (näiteks üleliigseid ja projektlahendusse mitte kuuluvaid elemente);
* mudelite geomeetria on korrektne (nt ei tohi olla pindadel 0-punkte, mis tekitavad visuaalselt ebaloogilise pinna või terava tipu)
* modelleeritud elementide vahel ei ole geomeetrilisi konflikte, mis ületaks lubatud tolerantse;
* mudelitele on lisatud nõutud andmesisu;
* modelleerimisel on järgitud rakenduskavaga kehtestatud nõudeid;
* failinimed vastavad rakenduskava nõuetele.

Iga projekteerija kontrollib ise oma mudelit visuaalselt (eemaldab mudelist mittevajalikud elemendid, vaatab üle andmesisu ning vajadusel teeb automaatkontrolle)

BIM koordinaator kontrollib nii visuaalselt (st vaatab üle erinevate mudelite paiknemise koondmudelis ja kontrollib andmesisu) kui ka vajadusel automaatkontrollidega kogu koondmudelit.

Andmesisu kontrollimise käigus eksporditakse kogu andmesisu Excelisse ning veendutakse, et kõigil elementidel on andmesisu lisatud ja korrektne.

Automaatkontrollide tegemisel kasutatakse Navisworksi töövahendeid Clash Detective, millega saab tuvastada erinevate elementide/pindade omavahelisi lõikumisi (näiteks ei tohiks ristuda erinevad tehnovõrgud ja ei tohi pindade lõikumised olla suuremad kui lubatud lõikumised punktis 5.2.7). Elementide omavaheliste lõikumiste ületavate konfliktide ilmnemisel informeerib sellest projektijuhti ja projekteerijat.

Võimalikud erisused on kajastatakse infomudeli kaaskirjas.

## Infoturbe plaan

Eesmärk: Tagada, et kõik projekteerimise faasis loodavad süsteemid ja lahendused oleksid turvalised ja vastaksid meie organisatsiooni infoturbenõuetele.

Infoturbe korraldamine määratleb ettevõttes suunised oma infovarade turvalisuse tagamisel. Turvameetmete rakendamisega püüab ettevõte vältida oma infovarade kahjustamist ja tagada katkestusteta tegevus oma ülesannete täitmisel.

Infoturbe korraldamine sõnastab turbe eesmärgid, nende saavutamise suunised, üldise turbekorralduse ja strateegia ning turbemehhanismide rakendamise.

Ettevõtte infoturbe korraldamine hõlmab kõiki ettevõtte töötajaid ja alltöövõtjaid.

**Vastutus**

Üldvastutus infoturbe tagamise eest on ettevõtte juhil.

Infoturbe meetmete rakendamist koordineerib vastutav isik.

Kõik ettevõtte töötajad vastutavad oma töövaldkonnas turbe eesmärkide saavutamise ja kehtestatud kordade täitmise eest.

Konkreetsete turvameetmete rakendamine kajastub ametijuhendites.

Väline audit tellitakse vastavalt vajadusele, aga mitte harvemini kui kord kolme aasta jooksul.

**Infovarad**

Varade üle peab arvestust vastutav isik.

**Infoturbe korraldamine**

1. Personali turve
  1) Personali töölevõtul tuleb uuele töötajale tutvustada infoturvet reguleerivaid eeskirju.
  2) Ametijuhenditesse või töölepingusse tuleb lisada asjakohased turvanõuded.
  3) Töötaja vabastamisel tuleb tagada viimase tööpäeva lõpuks kõikide tema valduses olevate varade ja pääsuvahendite tagastamine ja pääsuõiguste tühistamine.
  4) Töötajaid tuleb teavitada neid puudutavate infoturbe meetmete muutustest ja turvaintsidentidest viivitamatult.
  5) Töötajale peab olema tagatud infoturbealane koolitus.
2. Üldturve
  1) Üldturvet korraldab ettevõtte juhi poolt määratud töötaja.

  2) Sissepääs ruumidesse tuleb tagada tööalase vajaduse ja vastutuse alusel. Võtmete arvu ja jagamise üle tuleb pidada kirjalikku arvestust.
  3) Olulistes ruumides peab olema paigaldatud valvesignalisatsioon ja tagatud reageerimisvõimekus häirele.
  4) Tööruumidest viimasel väljujal tuleb sulgeda aknad ja lukustada uks(ed).
  5) Hoolde- ja remonditöölistel lubada viibida ruumides ainult koos saatjaga.

1. Juhisdokumendid
Ettevõtte infovarade, turvameetmete loetelu, infosüsteemi kasutajate õigused ja kohustused, infosüsteemi varundamise ning muud infoturvet reguleerivad korrad kehtestatakse ettevõtte juhi poolt.
2. Andmete ja dokumentide turve
  1) Andmeturbe eesmärk on tagada andmete töötlemise vastavus kehtivatele õigusaktidele.
  2) Kõigile andmetele on määratud omanik.
  3) Vastutav isik korraldab andmete tehnilise haldamise ja administreerimise andmete omaniku eest ja vastavalt andmete omaniku poolt esitatud nõuetele infotehniliste vahenditega.
  4) Asutuste vaheline dokumentide ja andmekandjate üleandmine ning vastuvõtmine tuleb dokumenteerida.
3. Juurdepääsu korraldamine
  1) Juurdepääs infovaradele peab olema korraldatud tööalase vajaduse ja vastutuse alusel.
  2) Pääsuparoole tuleb vahetada vähemalt kaks korda aastas.
  3) Süsteemiparoolid peavad olema deponeeritud turvalises asukohas.
4. Infovahetuse turve
  1) Väljaspoole ettevõtte ruume viidavatel kõvaketastel olevad konfidentsiaalsed andmed peavad olema krüpteeritud.
  2) Süsteemilogid tuleb säilitada vähemalt neli nädalat ja nende revisjon tuleb sooritada vähemalt kord kuus või vastavate turvaintsidentide korral.
  3) Tagada kõigi tarbetute konfidentsiaalsete andmetega paberdokumentide ja füüsiliste andmekandjate hävitamine.
  4) Töökohtades ja e-posti süsteemis peab olema rakendatud viirustõrje.
5. Varundamine
  1) Iga töötaja vastutab tema kasutuses olevate andmete varukoopiate tegemise eest.
  2) Vastutav isik vastutab keskse süsteemi varukoopiate tegemise eest. Vähemalt kord aastas tuleb luua kõikidest andmetest varukoopia püsisäilituseks.
6. Turvaintsidentide käsitlemine
  1) Turvaintsidentide käsitlemise eesmärk on tagada tekkiva kahju minimeerimine.
  2) Turvaintsidentidest ja meetmete rakendamise mittevastavusest tuleb teavitada viivitamatult ettevõtte juhti.
  3) Infoturbe eest vastutav isik peab tagama intsidendile reageerimise, registreerimise ja hilisema analüüsimise.
  4) Intsidentide analüüse kasutatakse alusmaterjalina turvameetmete rakendamise plaani koostamisel ja uuendamisel.

**Infoturbekorralduse muutmine**

1. Infoturbe korralduse muutmine peab tagama selle pideva vastavuse ettevõtte infoturbevajadusele.
2. Infoturbe korralduse läbivaatus toimub kord aastas või peale suuremaid muutusi
ettevõtte või pärast tõsist intsidenti.
3. Muudatustest teavitatakse kõiki töötajaid.

**Järelevalve**

Järelevalvet ettevõtte infoturbe korraldamise täitmise üle peab infoturbe eest vastutav isik.

**Projektmaterjalide säilitamise kohustus**

Töövõtja sh alltöövõtjate projektmaterjalide säilitamise kohustus kehtib kuni 31.12.2033 (5 aastat toetuse lõppmaksest Transpordiametile).

# Kommunikatsioon

|  |  |
| --- | --- |
| Võtmeisik | Protseduurid |
| Mikk Reier | Projekti puudutav kommunikatsioon töövõtja ja tellija vahel toimub läbi võtmeisiku; e-mail mikk@reaalprojekt.ee ning koopia abiprojektijuhile andri@reaalprojekt.ee Projekti meeskonna võtmeisikute haigestumise, puhkuste, lähetuste vm info edastab võtmeisik Tellijale esimesel võimalusel või 1 nädal ette teatamisega. Võtmeisikut võib sel juhul tellija nõusolekul asendada abiprojektijuht. |

Suhtluses tuleb järgida järgnevaid punkte:

* Töövõtja suhtleb Tellijaga eesti keeles nii suuliselt, kui kirjalikult.
* Töövõtja vastab Tellija järelpärimistele Tööde tegemise hetke olukorra kohta 3 tööpäeva jooksul ning lubab kontrollida Tööde tegemise käiku. Töövõtja informeerib viivitamatult Tellijat Töö tegemise käigus tekkinud probleemidest.
* Kirjalikud teated saadetakse Lepingu Pooltele e-posti teel, selle võimaluse puudumisel antakse Lepingu Pooltele üle allkirja vastu või saadetakse postiga registrijärgsel aadressil. Kui ühe Poole teade on teisele Poolele saadetud Lepingus märgitud e-posti aadressil, loetakse see kätte saaduks järgmisel tööpäeval.

Koosolekud toimuvad vastavalt projektijuhi poolt Tellijaga kokku lepitud graafikule või vajaduspõhiselt eelneva teavitamisega MS Outlook kalendri kaudu. Koosolekud toimuvad läbi MS Teams rakenduse või varem kokkulepitud asukohas.

Kui koosolekuks on kokku lepitud ka mudeli eksport, siis annab selle valmimisest teada BIM koordinaator. Töömudelite uuendamine ja edastamine toimub jooksvalt.

Töövõtja ettevõttesisene suhtlus toimub MS Teams rakenduse kaudu ja korraldise koosolekud ning alltöövõtjatega e-maili ja telefoni teel.

Avalikkusega suhtlemise korraldab Tellija.

Kinnitanud: Mikk Reier 17.06.2024

Juhatuse liige

Reaalprojekt OÜ