

**INFRARAJATISTE MUDELPROJEKTEERIMISE  
ÜLDJUHENDID – INFRABIM 2015  
Osa 7: Ehitustechnilised ehitiseosad**

## **STANDARDIKESKUSE EESSÕNA**

"Infrarajatiste mudelprojekteerimise üldjuhendid – Infrabim 2015. Osa 7: Ehitustehnilised ehitiseosad" on avaldatud Standardikeskuse juhendmaterjalina vastavalt Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi ja Eesti Standardikeskuse vahelisele kokkuleppele.

Juhendmaterjali koostamist on korraldanud ja selle korrektsuse eest vastustab Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium. Juhendmaterjal on kättesaadavaks tehtud Eesti Standardikeskuse poolt.

## **TÄHELEPANU!**

**Standardikeskuse juhendmaterjal ei ole Eesti standard ega ole võrdsustatav Eesti Standardiga. Ühelgi juhul ei teki käesoleva juhendamaterjali kasutamisest standardi kasutamisega võrdväärseid õiguslikke tagajärgi.**

# Infrarajatiste mudelprojekteerimise üldnõuded InfraBIM 2015

7. osa

## EHITUSTEHNILISED EHITISEOSAD



A-Insinöörit Suunnittelu Oy/Minna Salonsaari, Jarkko Savolainen,  
Soome transpordiagentuur/Heikki Myllymäki

5.5.2014

**Dokumendi versioonialugu**

Versioon	Kuupäev	Autor	Kirjeldus
1.0	5.5.2015	Heikki Myllymäki, Minna Salonsaari, Jarkko Savolainen	Juhend

## SISUKORD

1. ÜLDIST.....	4
1.1. JUHENDI KASUTAMINE.....	4
1.2. PROJEKTEERIMISPROTSESS .....	4
1.3. MÕÕDISTUSMUDEL.....	5
1.4. LÄHTEANDMETE ESITAMINE EHITUSTEHNILISTE EHITISEOSADE MODELLEERIMISEKS .....	6
1.5. PROJEKTMUDELI KOOSTAMINE.....	6
1.6. MODELLEERIMISTÄPSUS .....	6
1.7. KOONDMUDELI KOOSTAMINE .....	6
1.8. MUDELITE KAASKIRJAD .....	6
2. MUDELPROJEKTEERIMINE ERINEVATES PROJEKTEERIMISSTAADIUMITES .....	7
2.1. ESKIISPROJEKT .....	7
2.2. EELPROJEKT .....	7
2.3. PÕHIPROJEKT.....	7
2.4. TÖÖPROJEKT.....	7
2.5. MUUD ASPEKTID.....	8
2.5.1. Osade numeratsioon ja nimetused .....	8
2.5.2. Koordinaatsüsteem .....	8
2.5.3. Formaadid.....	8
2.5.4. Projekteerimisaegsed töömudelid .....	8
3. INFOMUDELI TÄPSUS ERINEVATES PROJEKTEERIMISSTAADIUMITES.....	9
3.1. 4100 KLASSIFITSEERIMATA EHITUSTEHNILISED EHITISEOSAD .....	9
3.2. 4200 SILLAD .....	10
3.3. 4300 KAID .....	11
3.4. 4400 VUNDAMENDI- JA TUGITARINDID .....	12
3.5. 4500 KESKKONNARAJATISED .....	12
3.6. 4600 EHITISED JA INVENTAR .....	13
3.7. 4700 VEELIIKLUSRAJATISED JA TAMMID .....	13
3.8. 4800 MAA-ALUSTE RUUMIDE BETOONTARINDID .....	14

## 1. ÜLDIST

Juhendis käsitletakse Infra 2015 ehitustehnilisi ehitiseosaid (RO 4000). Juhend keskendub teehangetele ja juhendi kasutusvaldkonnaks on muud teerajatised peale sillakonstruktsioonide.

Seda InfraBIM 2015 7. osa teemavaldkonda käsitlevad juhendid on „Siltojen tietomalliohje” / „Sildade mudelprojekteerimine”, Soome transpordiameti juhendid 6/2014/, milles käsitletakse üksikasjalikult sildade mudelprojekteerimist, ning Helsingi ehitusameti 1.8.2014 välja antud teerajatiste mudelprojekteerimisjuhend, mis käsitleb nimetatud ametkonna tänavate ja parkide osakonna teerajatiste sisu, mahu ja struktuuri mudelipõhist projekteerimist. Saadavate kogemuste põhjal uuendatakse ja täiendatakse edaspidi InfraBIM-i 7. osa.

### 1.1. JUHENDI KASUTAMINE

Käesolev juhend määrab kindlaks taristuhangetel kasutatavate ehitustehniliste infomudelite sisu täpsuse erinevates projekteerimisstaadiumites. Juhendit võib rakendada kõigis töövõtuvormides ja projekteerimisstaadiumites. Hankepõhiselt võib siiski kokku leppida, et mudelprojekteerimine hõlmab näiteks ainult hanke uusrajatisi. Käesolevast juhendist võib ka kõrvale kalduda, kui selles on hankepõhiselt ühiselt kokku lepitud.

Tellijal peab tööde määramisel hoolt kandma, et mudelprojekteerimisnõuded on üheselt mõistetavad. Kui tegija hinnangul ei ole esitatud nõudmiste täitmine näiteks tehniliselt võimalik, tuleb see tellija spetsialistiga eraldi kooskõlastada.

### 1.2. PROJEKTEERIMISPROTSESS

Modelleerimist kasutatakse taristu mudelipõhises projekteerimisprotsessis erinevates projekteerimisstaadiumites. Käesoleva dokumendi eesmärk on anda juhised ehitustehniliste ehitiseosade modelleerimiseks, et mudeli sisu ja täpsusaste oleks kõigi hangete puhul ühesugune. Hankesiseselt võib modelleerimistase erinevate projekteerimisvaldkondades erineda.

Taristuhanke puhul lähtuvad kõik teiste tehnikavaldkondade mudelid tavaliselt teeprojekteerija koostatavast teemudelist, millel on keskne koht ka paljudes projekteerimisega seotud analüüsid ja simulatsioonides. Seetõttu on tehniliselt õigesti tehtud teemudeli olemasolu oluline kõigis projekti staadiumites. Teemudel on ehitustehniliste ehitiseosade mõõdistusmudeli üks olulisemaid osasid.

Modelleerimisel tuleb kasutada kõnealuse tarindiosa modelleerimistöörüistu; tarindiosad tuleb modelleerida tarkvarapõhiseid objekte kasutades nii, et kõigi modelleeritud tarindiosade ja süsteemide otstarve oleks selge. Tarindiosad tuleb modelleerida nii, et teabe ülekandmisel kantakse teiste osaliste tarkvarasse üle ka vastava osa ruumiandmed, nimi/tüüp ja geomeetria. Kui nimetatud nõuetest pole mingil põhjusel võimalik kinni pidada, tuleb modelleerimisviisi dokumenteerida.

Üldnõuded ei määratle kasutatavaid arvutiprogramme või programmipõhiseid tehnilisi protseduure. Ehitustehniliste tarindiosade puhul toimub andmevahetus IFC-formaadis. Lisanõuded võib määratleda tellijapõhiselt.

Kõigile projekteerimisvaldkondadele ühised üldnõuded on esitatud mudelprojekteerimisjuhendi InfraBIM 2015 2. osas „Üldnõuded”. Iga projekteerija vastutab oma töö nõuetekohasuse kontrollimise eest. Tegevuste ühtlustamise eesmärk on ühetaoliste infomudelite koostamine ja andmevahetuse tagamine.

### 1.3. MÕÕDISTUSMUDEL

Mõõdistusmodeli sisu jaguneb kolmeks eraldi osaks: teistelt projekteerijatelt saadud kõnealuse projekteerimisstaadiumi teave, hetkeolukorra mudel ja eelmise projekteerimisstaadiumi viiteinfo. Iga osa moodustab omaette terviku, mille põhjal saab koostada kompleksse mõõdistusmodeli.

Teiste valdkondade projekteerijatelt on mudelipõhiseks projekteerimiseks vaja kõnealuse projekteerimisstaadiumiga seonduvaid võimalikke projektandmeid. Iga projekteerija vastutab oma valdkonna andmete esitamise eest. Teave koosneb näiteks järgmistest projektidest:

- tarindiga seonduvad teed,
- muud tarindiga seotud ehitised,
- valgustus ja elektrivarustus,
- telemaatika,
- avad (läbiviigud),
- kuivendussüsteemid,
- vee- ja kanalisatsioonisüsteemid,
- energiavarustuse süsteemid,
- keskkonnaprojekt,
- muu võimalik teave.

Projektandmed vastavad kõnealuse projekteerimisstaadiumi täpsusnõuetele. Sildade projekteerimisega seonduvaid andmeid on täpsemalt käsitletud juhendis „Siltojen tietomalliohje” /„Sildade mudelprojekteerimine”, Soome transpordiameti juhendid 6/2014/.

Mõõdistusmudelisse lisatav hetkeolukorra mudel kajastab ehitusobjekti maastikku, ehitisi ja geotehnilisi olusid kõnealusel hetkel ning ehitusobjekti läheduses asuvaid projekteerimist mõjutavad tegureid (ehitised, kaitsealused objektid jms). Hetkeolukorra mudel ei sisalda projekteerimisinfot ja selle võib koostada eraldi tööna või osana projekteerimisstaadiumi töödest. Hetkeolukorra mudel uueneb projekteerimise käigus olenevalt lähteandmete lisandumisest ja täpsustumisest. Täpsustatud mudel läheb edasi järgmisele projekteerimisstaadiumile. Hetkeolukorra mudel sisaldab muu hulgas järgmist:

- maastikumudel,
- pinnasemudel,
- teed ja teetarindid,
- tehnovõrgud,
- planeeringuandmed,
- keskkonnainfo,
- tarindid ja ehitised,
- muu võimalik teave.

Hetkeolukorra mudelile lisatakse kaaskiri, milles esitatakse mudeli kasutamist, vorminguid ja koondmudelit puudutavad olulisemad andmed. Hetkeolukorra mudel koostatakse mudelprojekteerimisnõudeid ja -juhendeid käsitleva dokumendi InfraBIM 2014 3. osa „Lähtötietojen vaatimukset” /„Nõuded lähteandmetele”/ kohaselt.

Eelmise projekteerimisstaadiumi viiteinfoks loetakse eelmisel projekteerimisstaadiumil koostatud kõnealuse tarindi ning sellega seonduvate teede ja tehnikavaldkondade projekte. Viiteinfo antakse projekteerijale üle ühe mudelina.

Mõõdistusmodeli sisu ja täpsus varieerub sõltuvalt projekteerimisstaadiumist. Olulisim on projekteerimisstaadiumi kõige olulisema projektlahendusi mõjutava teabe edastamine tarindi

projekteerijale. Täpsem teerajatiste lähteandmeid käsitlev väljaanne „Taitorakenteiden lähtötieto-ohje” /„Teerajatiste lähteandmed”, Soome transpordiamet xx/2014/ avaldatakse 2014. aasta jooksul.

#### **1.4. LÄHTEANDMETE ESITAMINE EHITUSTEHNILISTE EHITISEOSADE MODELLEERIMISEKS**

Projekteerimise algul koostatakse mõõdistusmudel, mille abil saab tee projekteerija kiiresti tööd alustada. Sellega tagatakse kavandatava tee projekteerimisandmete kiire edastamine teiste valdkondade projekteerijatele. Suuremahuliste hangete puhul rajatakse objektile sageli palju erinevaid tarindeid. See suurendab ühildamistööd, mida saab infomudelite abil oluliselt lihtsustada. Vastuolude ja ülemäärase töö vältimiseks peavad valdkondade piirid olema konkreetsed. Kui osamudelid ei kattu, saab ka mahu- ja kulukalkulatsioone teha mudelipõhiselt.

#### **1.5. PROJEKTMUDELI KOOSTAMINE**

Projektmudel koostatakse käesoleva juhendi nõuete kohaselt. Tehnilisi juhiseid erinevateks projekteerimisstaadiumiteks on esitatud väljaandes „Siltojen tietomalliohje” /„Sildade mudelprojekteerimine”, Soome transpordiameti juhendid 6/2014/.

#### **1.6. MODELLEERIMISTÄPSUS**

Modelleerimistäpsus sõltub projekteerimisstaadiumist, -valdkonnast ja mudelite kasutusotstarbest. Täpsusastme määrab eelkõige projekteerimisstaadium. Käesolevas juhendis esitatakse mudelprojekteerimise põhinõue erinevates projekteerimisstaadiumites.

#### **1.7. KOONDMUDELI KOOSTAMINE**

Kõigis projekteerimisstaadiumites koostatakse ehituskoha koondmudel, mille abil näidatakse eri valdkondade ühildumist. Koondmudel on terviktarindi seisukohalt kõige olulisem mudel. Valdkonnapõhiste mudelite ühildamine kokkulepitud tähtaegadel võimaldab tuvastada vastuolusid projektides võimalikult varakult. Koondmudel on selge edasimineku võrreldes 2D-projektiga, mille puhul on üpris raske märgata projektides olevaid vastuolusid enne ehitustööde teostamist. Eriti oluline on koondmudeli roll nendes piirkondades, kus ehitatud infrastruktuur on tihe.

Koondmudel sisaldab mõõdistusmudelit, ehitustehnilise ehitiseosa tootemudelit, seonduvate tehnikavaldkondade mudeleid ning rajatise pinnasetarindite mudeleid (näiteks nõlvad ja koonused). Ehituskoha koondmudel on „tükike” taristumudelist. Koondmudelit koostades tuleb kokku leppida kasutatav mõõtühik võttes arvesse tarkvarade eripära ja andmesideomadusi. Ühtlasi peab mudelist selguma, millised osad ühe või teise tehnikavaldkonna alla kuuluvad. Koondmudeli maht sõltub konkreetse projekteerimisstaadiumi projekteerimisülesandest.

#### **1.8. MUDELITE KAASKIRJAD**

Mudeli kaaskirja eesmärk on kirjeldada lühidalt mudeli sisu ja erinevusi, mis ei vasta kõnealuse projekteerimisstaadiumi infomudeli eeldatavale sisule. Kaaskirja eesmärk on aidata mudeli kasutajatel aru saada mudeli sisust ja ülesehitusest. Infomudeli koostamisel koostatakse alati ka mudeli kaaskiri.

Kaaskiri koostatakse mõõdistusmudeli sisule ja projektmudeli sisule eraldi. Mõõdistusmudeli kaaskirja on käsitletud mudelprojekteerimisjuhendite 3. osas „Lähtötietojen vaatimukset” /„Lähteandmetele esitatavad nõuded”/. Kaaskirja sisu käsitlev üldjuhend on esitatud mudelprojekteerimisjuhendite 2. osas „Yleiset



vaatimukset" /„Üldnõuded"/. Silla infomodeli kaaskirja näide on esitatud väljaandes „Siltojen tietomalliohje" /„Sildade mudelprojekteerimine", Soome transpordiameti juhendid 6/2014/.

## **2. MUDELPROJEKTEERIMINE ERINEVATES PROJEKTEERIMISSTAADIUMITES**

### **2.1. ESKIISPROJEKT**

Eskiisprojekteerimine toimub tüübilt ja mahult väga erinevate hangete puhul. Hangete eripära tõttu on raske esitada täpseid modelleerimisjuhiseid, mis oleksid pädevad kõigil objektidel. Eskiisprojekteerimise staadiumis ei ole mudelprojekteerimise roll igatahes kuigi märkimisväärne. Modelleerimistäpsus jääb eskiistäpsuse tasemele. Oluline on kokkulepitud koordinaadistiku järgimine, et võimaldada näiteks võrreldavate alternatiivvariantide kandmist ruumiandmetel põhinevatesse andmepankadesse. See võimaldab kasutada projekte näiteks ruumiandmetega seotud tagasiside kogumiseks.

Sildade puhul tehakse eskiisprojekti staadiumis infomodelid näiteks objektidele, mille asukohaklass on I ja II. Sildade modelleerimistäpsust eelprojekti staadiumis on täpsemalt käsitletud juhendis „Siltojen tietomalliohje" /„Sildade infomodelid", Soome transpordiameti juhendid 6/2014/.

### **2.2. EELPROJEKT**

Eelprojekti staadiumis on infomodel veel üpris lihtne ja lihtsustatud. Selle abil saab uurida geomeetriat, ruumivajadust ja projekti sobitamist keskkonda. Eelprojekti staadiumis koostatakse infomodel nii, et see kajastaks visuaalselt ja piisavalt täpselt tarindite asukohta ning võimalikke kulude ja märgatavuse seisukohalt olulisi sildasid jt rajatisi. Ehitatud alal kontrollitakse eelprojekti staadiumis mudelipõhiselt vastavust olemasolevate ehitistega.

Eelprojekti staadiumis modelleeritakse tarindi nähtavad konstruktsioonid ning oluline varustus ja seadmed. Tarinditega seonduvad maastikurajatised (näiteks otsanõlvad) modelleeritakse nendel objektidel, kus see on nõutav. Sildade modelleerimistäpsust üldprojekti staadiumis on täpsemalt käsitletud juhendis „Siltojen tietomalliohje" /„Sildade infomodelid", Soome transpordiameti juhendid 6/2014/.

### **2.3. PÕHIPROJEKT**

Põhiprojekti staadiumis kajastab infomodel projektlahenduste ja ruumivajaduse osas hanke põhilahendust piisava üksikasjalikkusega. Infomodeli abil võrreldakse objekti sobivust planeeringus kavandatud kohta. Mudel peab võimaldama mahtude arvutamist, seega peavad modelleeritaval tarindil olema mahulised omadused.

Tarindi ehitustehnilistest osadest modelleeritakse põhiprojekti staadiumis lisaks nähtavatele konstruktsioonidele kõik alustarindid ja nendega seonduvad maastikurajatised (näiteks otsanõlvad). Varustus ja seadmed modelleeritakse vajalikus ulatuses. Sarrust või väikedetaile selles staadiumis ei modelleerita. Tarindite ja arhitektuuri visualiseerimisse tasub panustada. Mudeliinfo võimaldab luua erinevaid visualiseeringuid ja animatsioone, mis kujutavad tarindeid erinevates valgustusoludes. Sildade modelleerimistäpsust põhiprojekti staadiumis on täpsemalt käsitletud juhendis „Siltojen tietomalliohje" /„Sildade mudelprojekteerimine", Soome transpordiameti juhendid 6/2014/.

### **2.4. TÖÖPROJEKT**

Tööprojekti staadiumis tehakse objektist niisuguse täpsusega mudel, mille abil on võimalik objekt valmis ehitada. Projekteerimise lõppedes võib lahendustes kindel olla ja lõpptulemusena valmib tarindi teostusmudel.

Tööprojekti staadiumis modelleeritakse terviktarind koos varustuse, seadmete, sarruse ja pinnaseandmetega. Tööprojekti staadiumis peab mudel olema mõõdutäpne. Tellijale koostatakse teostusmudel ja võimalikud ehitusprojekti täpsustavad erimudelid (terastarindid jms). Tarindi infomudel hõlmab ainult üht tarindit, kui kokku ei lepita teisiti. Sildade modelleerimistäpsust tööprojekti staadiumis on täpsemalt käsitletud juhendis „Siltojen tietomalliohje” / „Sildade mudelprojekteerimine”, Soome transpordiameti juhendid 6/2014/.

## **2.5. MUUD ASPEKTID**

### **2.5.1. Osade numeratsioon ja nimetused**

Numeratsiooni ja nimetuste puhul tuleb lähtuda ühtsusest, sama hanke teerajatised tuleb nimetada ja nummerdada ühtmoodi. Mudeli kaaskirjas tuleb anda ülevaade hanke objektide numeratsioonist ja nimetustest. Sildade puhul kasutatakse numeratsiooni põhitasandina juhendile „Sillan määrälaskenta TIEH 2100052-v-07” vastavat asukohakoodi. Sildade numeratsiooni ja nimetusi on täpsemalt käsitletud juhendis „Siltojen tietomalliohje” / „Sildade mudelprojekteerimine”, Soome transpordiameti juhendid 6/2014/.

### **2.5.2. Koordinaatsüsteem**

Ehituskoha mudel tuleb positsioneerida hanke ametlikus koordinaat- ja kõrgussüsteemis. Kasutatav SI-süsteemi mõõtühik on meeter. Modelleerimistehnikast tingitud põhjustel võib ehituskoha mudelile määrata lokaalse koordinaatsüsteemi. Lokaalne koordinaatsüsteem peab jääma siiski täielikult koordinaadistiku positiivsesse sektorisse. Lokaalse koordinaatsüsteemi paiknemine tuleb üheselt ära näidata mudeli kaaskirjas. Koordinaadistiku pööramine ei ole lubatud.

### **2.5.3. Formaadid**

Kasutatavad ja toetatud andmevahetusformaadid on IFC (*Industry Foundation Classes*) ja IM (*Inframodel*), mis lähtub rahvusvahelisest LandXML-i standardist. Ehitustehniliste ehitiseosade andmevahetus püütakse korraldada IFC-formaadis, kuid teatud juhtudel tuleb veel ilmselt kasutada näiteks dwg-formaati.

### **2.5.4. Projekteerimisaegsed töömudelid**

Projekteerimisprotsessi käigus on otstarbekas jagada teavet projekteerijate ja ehitajate vahel kokkulepitud tasemele vastavate mudelitena. Selliseid informatiivseid pooleliolevaid projektumudeleid nimetatakse mudeli tööversioonideks. Mudeli tööversioonide liikumine ei pea alati toimuma hanke kinnitatud järelevalveprotsessi kohaselt, vaid piisab, kui tegevusviis ja võimalikud sellest tulenevad piirangud on kõigile teavet kasutavatele osalistele teada. Tööversioonid on paindliku ja kiire kommunikatsiooni elemendid ning nad kajastavad kavandatud projektlahendust, ruumivajadusi, teatud detaili visualiseering jne. Tööversioone ei või kasutada ehitamiseks, vaid ehitamine peab toimuma kontrollitud ja kinnitatud projektide alusel.

Infomudelite avaldamis- ja kvaliteedikontrolliprotsessi kohasesse korraldusse kontrolli toimetatakse mudelid alati kinnitatud nõuete kohaselt.

**Juhis**

Kokkuleppe korral võib saata tööversioone osalistele alati olenevalt olukorrast, kuid hästi organiseeritud mudelihankel salvestatakse mudeli tööversioonid regulaarselt ühisesse andmepanka (näiteks projektipanka). Värskendusüksusel kujuneb konkreetse hanke ja projekteerimisstaadiumi kohaselt, tavaliselt on värskendusintervalliks üks kuni neli nädalat. Sellised mudelid ei pea olema igakülgset kontrollitud ja seetõttu ei sobi nad kasutamiseks kõigil töödel, vaid ainult teatud otstarbeks. Mudeli haldaja peab kõigile osalistele selgeks tegema, et tegemist on mudeli tööversiooniga. Ka tööversiooni puhul on oluline roll mudeli kaaskirjal, mis kajastab mudeli sisu ja otstarvet. Olenevalt kokkuleppest võib mudel olla avatud formaadis või originaalformaadis. Vajaduse korral võib koostada infomudeli üleandmise lepingu.

**3. INFOMUDELI TÄPSUS ERINEVATES PROJEKTEERIMISSTAADIUMITES**

Täpsusaste	Modelleerimistäpsus
0	Ei modelleerita
1	Modelleeritakse ainult oluliste objektide nähtavad pinnad.* Mahuomadusi ei nõuta, piisab pinnamudelist. (Vrd eskiis- ja eelprojekt)
2	Modelleeritakse kõigi objektide nähtavad osad. Mahuomadusi ei nõuta, piisab pinnamudelist. (Vrd eskiis- ja eelprojekt)
3	Osad modelleeritakse kogu ulatuses kõigil objektidel. Mahuomadused on nõutavad, nn mahumudel. (Vrd silla projekteerimine)
4	Osad modelleeritakse kogu ulatuses kõigil objektidel. Tarindi täielik kirjeldus. (Vrd ehitusprojekteerimine)

\* Võrdle sillakoha klassifikatsiooni kohaseid asukohaklasse I ja II. Tuleb arvesse võtta, et oluline hange ei tähenda automaatselt seda, et hanke üksikobjekt oleks oluline.

**3.1. 4100 KLASSIFITSEERIMATA EHITUSTEHNILISED EHITISEOSAD**

	Eskiisprojekt	Eelprojekt	Põhiprojekt	Tööprojekt
4110 Betoontarindid	0	0	3	4
4120 Terastarindid	0	0	3	4
4130 Puittarindid	0	0	3	4

Kõigi klassifitseerimata ehitustehniliste ehitiseosade modelleerimistase tuleb eraldi kokku leppida, lähtudes tarindi tähtsusest tervikus.

**3.2. 4200 SILLAD**

	Eskiisprojekt	Eelprojekt	Põhiprojekt	Tööprojekt
4211 Otsatoed	1	1	3	4
4212 Vahetoed	1	1	3	4
4213 Silla tugikonstruktsioonide isolatsioon	0	0	0	4*
4214 Silla tugikonstruktsioonide katted	0	0	0	4*
4219 Silla muud tugikonstruktsioonid	0	0	3	4

\* Modelleeritakse nominaalpaksuse kohaselt.

	Eskiisprojekt	Eelprojekt	Põhiprojekt	Tööprojekt
4221 Betoontarindid pealisehitises	1	1	3	4
4222 Betoonelementarindid pealisehitises	1	1	3	4
4223 Terastarindid pealisehitises	1	1	3	4
4224 Puittarindid pealisehitises	1	1	3	4
4225 Kivitarindid pealisehitises	1	1	3	4
4226 Pealisehitise pindade katted	0	0	3	4*
4229 Muud silla pealisehitised	1	1	3	4

\* Modelleeritakse nominaalpaksuse kohaselt.

	Eskiisprojekt	Eelprojekt	Põhiprojekt	Tööprojekt
4231 Isolatsioon	0	0	0	4*
4232 Isolatsiooni kaitse	0	0	0	4*
4233 Silla kate	1**	3**	3**	4*
4239 Muud silla kaane katted	0	0	0	4*

\* Modelleeritakse nominaalpaksuse kohaselt.

\*\* Modelleeritakse silla katte pealispind.

	Eskiisprojekt	Eelprojekt	Põhiprojekt	Tööprojekt
4241 Deformatsioonivuugid	0	0	2	3
4242 Laagrid ja liigendid	0	0	3*	3
4243 Mehhanismid ja juhtimiskeskused	0	1	2	3
4244 Pealesõiduplaadid	0	0	2	3
4245 Kaitseadmed	3**	3**	3**	3
4246 Silla maandus	0	0	0	3
4247 Ballastkihi katkestusseade	0	1	2	3
4248 Kuivendusseadmed	0	1	2	3
4249 Silla muu varustus ja seadmed	0	0	2	3

\* Modelleeritakse ainult laagrid.

\*\* Modelleeritakse ainult piirded.

Tööprojekti staadiumis peab mudelist selguma kogu varustuse ja kõigi seadmete asukoht, geomeetria ja tüüp.

### 3.3. 4300 KAIID

	Eskiisprojekt	Eelprojekt	Põhiprojekt	Tööprojekt
4310 Kai tugitarandid	0	1	3	4
	Eskiisprojekt	Eelprojekt	Põhiprojekt	Tööprojekt
4320 Kaide katendid ja kattend	1*	1*	3*	4**

\* Puudutab kaide katendeid.

\*\* Kattend modelleeritakse nominaalpaksuse kohaselt.

	Eskiisprojekt	Eelprojekt	Põhiprojekt	Tööprojekt
4331 Pollarid ja vaiad	1	1	3	4
4332 Kraanateed	0	0	2	3
4333 Logistilised süsteemid	0	0	2	3
4339 Muu kaivarustus ja -seadmed	0	0	2	3

Tööprojekti staadiumis peab mudelist selguma kogu varustuse ja kõigi seadmete asukoht, geomeetria ja tüüp.

	Eskiisprojekt	Eelprojekt	Põhiprojekt	Tööprojekt
4390 Muud kaikonstruktsioonid	1	1	3	4

### 3.4. 4400 VUNDAMENDI- JA TUGITARINDID

	Eskiisprojekt	Eelprojekt	Põhiprojekt	Tööprojekt
4411 Kessoonvundamendid	0	0	3	4
4412 Pealesõiduplaadid	0	0	3	4
4419 Muud vundamenditarindid	0	0	3	4

	Eskiisprojekt	Eelprojekt	Põhiprojekt	Tööprojekt
4421 Tugimüürid (> 700 mm)	1	1	2	4*
4422 Tugiseinad	0	1	3	4*
4423 Kivikorvid	0	1	2	4
4424 Trepid	0	0	2	4
4429 Muud tugitarindid	0	0	2	4

\* Pinnakatted modelleeritakse nominaalpaksuse kohaselt.

	Eskiisprojekt	Eelprojekt	Põhiprojekt	Tööprojekt
4490 Muud vundamendi- ja tugitarindid	0	1	3	4

### 3.5. 4500 KESKKONNARAJATISED

	Eskiisprojekt	Eelprojekt	Põhiprojekt	Tööprojekt
4511 Müratõkkeseinad	1	1	3	4*
4512 Müratõkkepiirded	1	1	3	4*
4513 Vibratsiooni summutavad tarindid	0	0	0	3**
4519 Muud summutustarindid	0	0	0	3**

\* Pinnakatted modelleeritakse nominaalpaksuse kohaselt.

\*\* Tööprojekti staadiumis peab mudelist selguma tarindite asukoht, geomeetria ja tüüp.

	Eskiisprojekt	Eelprojekt	Põhiprojekt	Tööprojekt
4521 Keskkonnakunst	0	2*	2*	3**

\* Modelleeritakse ruumireservina.

\*\* Võimalikud keskkonnakunsti jaoks vajalikud kohapeal valatavad vundamendid modelleeritakse ruumimudelina, maapinnast kõrgemale jääva osa võib modelleerida ruumireservina, pinnamudelina.

### 3.6. 4600 EHITISED JA INVENTAR

	Eskiisprojekt	Eelprojekt	Põhiprojekt	Tööprojekt
4611 Varikatused	0	2*	2*	3**
4612 Laod	0	2*	2*	3**
4613 Kaitserajatiste varustus ja inventar	0	0	0	3**
4619 Muud kaitserajatised	0	0	2*	3**

\* Modelleeritakse ruumireservina.

\*\* Võimalikud kaitserajatiste jaoks vajalikud kohapeal valatavad vundamendid modelleeritakse ruumimudelina. Maapinnast kõrgemale jääva osa võib modelleerida ruumireservina, pinnamudelina, kui tegemist on tellitava valmistooteaga. Mudelist peab selguma toote asukoht, geomeetria ja tüüp.

	Eskiisprojekt	Eelprojekt	Põhiprojekt	Tööprojekt
4621 Mängu- ja lõõgastusalade inventar ja varustus	0	2*	2*	3**
4622 Spordi- ja puhkekohtade inventar ja varustus	0	2*	2*	3**
4623 Liiklusalade inventar ja varustus	0	2*	2*	3**
4624 Kunstiteosed	0	2*	2*	3**
4629 Muu inventar ja varustus	0	0	0	3**

\* Modelleeritakse ruumireservina.

\*\* Võimalikud inventari ja varustuse jaoks vajalikud kohapeal valatavad vundamendid modelleeritakse ruumimudelina. Maapinnast kõrgemale jääva osa võib modelleerida ruumireservina, pinnamudelina, kui tegemist on tellitava valmistooteaga. Mudelist peab selguma toote asukoht, geomeetria ja tüüp.

### 3.7. 4700 VEELIKLUSRAJATISED JA TAMMID

	Eskiisprojekt	Eelprojekt	Põhiprojekt	Tööprojekt
4711 Veetaset reguleerivad tammid	1	2	3	4
4712 Tulvaveepumplad	0	1	3	4
4719 Muud tammid ja tammikonstruktsioonid	1	2	3	4
	Eskiisprojekt	Eelprojekt	Põhiprojekt	Tööprojekt
4721 Lüüsiväravad	1	2	3	4
4722 Lüüsi kambrid	0	1	3	4
4729 Muud lüüsi konstruktsioonid	0	1	3	4

### **3.8. 4800 MAA-ALUSTE RUUMIDE BETOONTARINDID**

Kõigi maa-aluste ruumide betoontarindite modelleerimistase tuleb eraldi kokku leppida.