

TalTech BIM rakenduskava (U04B)

Muudatuste ajalugu

Ver.	Staatuse (Mustand/Kehtiv)	Ullatus	Lisakirjeldus	Kuupäev	Koostaja
2023.02.0.1	Kehtiv	Teostusmudel	Üldine põhi	16.02.2023	RP
2023.02.0.2	Mustand	Teostusmudel	Töövõtja täiendused	23.02.2023	AA
2023.04.0.1	Kehtiv	Teostusmudel	U04 hoonele	24.04.2023	RP

Lepingujärgne BIM rakenduskava

Lepingujärgne BIM rakenduskava sätestab vastutusala, ajagraafikute tagamise, vahepealse infovahetuse, info taaskasutuse ning lõpliku infoedastuse kokkulepitud eesmärgid Tellijale. Siinkohal lähtutakse EN ISO 19650 standardite seerias kirjeldatud infovahetuse etappidest, Tellija BIM infosisu nõuetest ning lepinguga seotud dokumentidest. BIM rakenduskava on struktureeritud lähtuvalt EN ISO 19650 standardite ülesehitusest.

Projekti elluviimise eest vastutaja

Antud dokumenti omab ja haldab allpool nimetatud projekti elluviimise eest vastutajad.

Projekti elluviimise eest vastutaja	Ettevõtte vastutusala
Ettevõtte #1, Vastutaja	Projektijuhtimine
Ettevõtte #2, Vastutaja	BIM koordineerimine
Ettevõtte #3, Vastutaja	Punktipilve koostamine ja BIM modelleerimine

Projekti meeskonna esindajad ja rollid

Ettevõtte nimi	Esindaja ning volitatud isik	Roll
Ettevõtte #1	Eesnimi Perekonnanimi	Projektijuht
Ettevõtte #2	Eesnimi Perekonnanimi	BIM projektijuht
Ettevõtte #3	Eesnimi Perekonnanimi	BIM koordinaator
Ettevõtte #4	Eesnimi Perekonnanimi	Projektijuht
Ettevõtte #5	Eesnimi Perekonnanimi	BIM modelleerija

Dokumendi volitused

Käesolev projektiplaan on kokku lepitud ülalnimetatud projekti meeskonna liikmete ja neid esindavate ettevõtete ulatuses kui **Kehtiv BIM rakenduskava**.

Sisukord

Muudatuste ajalugu	1
Lepingujärgne BIM rakenduskava	2
Projekti elluviimise eest vastutaja.....	2
Projekti meeskonna esindajad ja rollid	2
Dokumendi volitused	2
1. Projekti üldinfo	4
2. Infovahetuse nõuetega seonduv (EIR, <i>exchange information requirements</i>).....	4
2.1. Tööde planeerimine, andmehaldus	4
2.2. Koordineerimine ja vastuolude kontroll	4
2.3. Koostöö aspektid	4
2.4. Töötervishoid	4
2.5. Vastavusplaan	4
3. Projekti haldus.....	4
3.1. Rollid, vastutused, volitused	5
3.2. Peamised vaheetapid.....	5
3.3. Mõõdistusega seonduv	6
3.4. Olemasolevate andmete kasutusõigused.....	6
3.5. Kvaliteedikontroll.....	6
3.6. Vastuvõtmise lisakriteeriumid	6
4. Planeerimine ning dokumenteerimine.....	7
4.1. Projekti rakendusplaan	7
4.2. Koostööprotsess, infohaldus.....	7
4.3. Informatsiooni loomise ulatus	8
5. Standard meetodid ja protseduurid.....	9
5.1. Projektinfo lähtepunkt, orientatsioon	9
5.2. Failide nimetamise reeglid	10
5.3. CAD jooniste kihtide nimetamise reeglid.....	10
5.4. Lehevaadete mallid	10
5.5. Infosisu ulatus	10
6. IT lahendused	11
6.1. Tarkvarade versioonid	11
6.2. Infovahetusformaadid	11
6.3. Koostööplatvormid	11

1. Projekti üldinfo

Tabel 1 - Projekti üldinfo

Projekti nimetus	TalTech U04B õppehoone teostusmudeli koostamine
Projekti aadress	Ehitajate tee 5/4, õppehoone U04B
Projekti number (Tellija poolne number või viitetunnus)	Hanke nr xxxxxx
Lepinguvorm	
Projekti kirjeldus (EIR, infovahetuse nõuded)	Vaata: <ul style="list-style-type: none">• Tehniline kirjeldus
Projekti BIM nõuded	Vaata: <ul style="list-style-type: none">• BIM nõuded
Projekti väljundid (EIR, infovahetuse nõuded)	Vaata: <ul style="list-style-type: none">• Tehniline kirjeldus• BIM nõuded

2. Infovahetuse nõuetega seonduv (EIR, *exchange information requirements*)

Infohalduse alla kuuluvad üldised, infovahetuse nõuetega seotud osad nagu detailsusastmete kirjeldused (vt BIM nõuded), tööde planeerimine ning andmehaldus (nõuded pakkujatele, kuidas modelleerimisprotsessi läbi viia, juhtida, sh failide nimetamise reeglid jne). Aga ka koordineerimisega seotud küsimused ning vastuolude kontrolli puudutav osa. Lisaks ka koostöö aspektid (jagatavad kataloogid, platvormid), turvalisusega seotud informatsiooni kaasamise ulatus, piirangud jagatavate failide suurusele, koordinaatsüsteemide lähtepunktid, tarkvaralised eripärad (sh nende versioonid). Allolevalt täpsustatakse need osad, mis ei ole paika pandud teistes dokumentides (ennekõike BIM nõuded, tehniline kirjeldus).

2.1. Tööde planeerimine, andmehaldus

Täpsemalt kirjeldatud alapeatükkides 3-5.

2.2. Koordineerimine ja vastuolude kontroll

Kui töövõtu käigus selgub vastuolu osamudelite ja/või mudeli komponentide vahel, mida alltöövõtja ei suuda iseseisvalt lahendada, kaasatakse peatöövõtja, kelle ülesandeks on tagada (alltöövõtjaga koostöös) vastuolude vaba koondmudeli esitus (koondmudel on mudel, millesse on kaasatud kõik osamudelid lähtuvalt formaadi nõudest).

2.3. Koostöö aspektid

Koostööaspekte käsitleb lähemalt alapeatükis 4.

2.4. Töötervishoid

Järgida tuleb kehtivaid töötervishoiuga ning tööohutusega seotud nõudeid.

2.5. Vastavusplaan

Kirjeldatud alalõigus 2.2.

3. Projekti haldus

Allolevalt kirjeldatakse projektiga seotud rollid, vastutusala, volitused; peamised vaheetapid; projekti info edastamise ajakavad; mõõdistustega seotud täpsustused; olemasolevate andmete kasutusõigused; kvaliteedikontrolli läbiviimise protsessi kirjeldus; projekteerimis- ja/või ehitamisega seotud informatsiooni vastuvõtmise ajakava.

3.1. Rollid, vastutused, volitused

Projekti alguses on oluline paika panna rollid ning nendega seotud vastutused. Allolev tabel esitab projektiga seotud isikute rollid (Roll1-... täpsustatakse projekti iseloomust lähtuvalt ning asendatakse rolli täpse nimetusega).

Tabel 2 – Rollid ja vastutused

Roll Ettevõtte	Nimi	E-post, telefon
Peatöövõtja, projektijuht Ettevõtte: Ettevõtte nimetus	Eesnimi Perekonnanimi	E-post 55500000
BIM projektijuht Ettevõtte: Ettevõtte nimetus	Eesnimi Perekonnanimi	E-post 55500000
BIM koordinaator Ettevõtte: Ettevõtte nimetus	Eesnimi Perekonnanimi	E-post 55500000
BIM modelleerija Ettevõtte: Ettevõtte nimetus	Eesnimi Perekonnanimi	E-post 55500000
Projektijuht Ettevõtte: Ettevõtte nimetus	Eesnimi Perekonnanimi	E-post 55500000

3.2. Peamised vaheetapid

Lähtuvalt projekti iseloomust (hanke ulatusest) täidetakse vaid need lahtrid, mis projekti puudutavad.

Tabel 3 – Peamised vaheetapid

Alguskuupäev	Eelprojekti lõpp	Põhiprojekti lõpp	Ehitamise lõpp	Teostus- mudelite üleandmine	Vastuvõtmine
05.05.2023				05.06.2023	19.07.2023
20.06.2023				19.07.2023	19.08.2023

Tabeli esitab vaid olulisemaid vaheetappe. Täpsemad ajakavad lepatakse kokku projekti ajakavas.

3.3. Mõõdistusega seonduv

Lähtuvalt projektile esitatavatest nõuetest (BIM nõuded) täpsustada allolev tabel mõõdistusmeetodite valikuga.

Tabel 4 – Mõõdistusega seonduv

Mõõdistusmeetod	Edastamise formaat	Mõõdistuse lähtepunktid	Märkused
Laserskaneerimine	ASCII (PTS), RCP/RCS	POL3220: X=6584271.761, Y=538253.129, H=24.521 POL3221: X=6584060.084, Y=538304.811, H=29.355 POL10686: X=6584468.607, Y=538228.439, H=22.652	Laserskaneerimise punktiple on seotud riikliku võrguga GNSS- ja tahhümeetrilise mõõdistuse abil

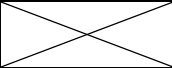
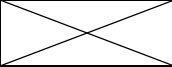

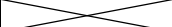
3.4. Olemasolevate andmete kasutusõigused

Lähtuvalt sõlmitud kahepoolsest lepingust.

3.5. Kvaliteedikontroll

Veendumaks, et mudelid, joonised ja tabelid (või mistahes muud projektinfost väljavõtted) oleksid piisavalt usaldusväärsed, peab kokku leppima kvaliteedikontrolli protsessi, mis aitab tagada informatsiooni vastuvõtu tellija poolt. Juhul kui vastutus jaguneb, siis tuleb selgelt määratleda vastutuse ulatus vastavas veerus nii, et kõik projekti osad (mudelid, joonised jmt) oleks nõutud osamudelite ulatuses kaetud.

Tabel 5 – Kvaliteedikontrolli eest vastutajad

Nimi	Roll	Mudelid	Joonised	Eelkontroll	Peatöövõtja	Tellijä
Isiku nimi	BIM koordinaator	AR		Ettevõtte #1	Ettevõtte #4	TalTech
Isiku nimi	BIM projektijuht	AR		Ettevõtte #2	Ettevõtte #5	TalTech
Isiku nimi	BIM modelleerija	AR		Ettevõtte #3	Ettevõtte #6	TalTech
						

3.6. Vastuvõtmise lisakriteeriumid

Projekteerimise- ja/või ehitamisega seotud vastuvõtuprotsess peab olema üheselt määratletud ning tehtud kättesaadavaks esimesel võimalusel (projekti alguses). Sellega fikseeritakse, millal loetakse töö üleantuks/vastuvõetuks.

4. Planeerimine ning dokumenteerimine

Käesolevas seksioonis esitatakse töövõtja kompetentsid, ressursid; koostööprotsess ning üldised informatsiooni haldamisega seotud täpsustused.

4.1. Projekti rakendusplaan

Allolevas tabelis märgitakse töövõtja kompetentsid ning olemasolevad ressursid.

Tabel 6 – Töövõtja ressursid

Töövõtja	Valdkond	Osaliste arv	Kompetents (kutse-kvalifikatsioon)	Kogemus (aastates)	Osaliste nimed
Ettevõtte #1	Projektijuhtimine	1	Diplomeeritud ehitusinsener, tase 7	7	Isiku nimi
Ettevõtte #2	BIM projektijuhtimine/koordineerimine	1	Diplomeeritud ehitusinsener, tase 7	7	Isiku nimi
Ettevõtte #3	BIM koordineerimine	1		2	Isiku nimi
Ettevõtte #4	Projektijuhtimine	1	Geodeet, tase 7	10	Isiku nimi
Ettevõtte #5	BIM modelleerimine	1		2	Isiku nimi

4.2. Koostööprotsess, infohaldus

Allolevas tabelis on esitatud koostööprotsessiga ning infohaldusega seotud täpsustused.

Tabel 7 – Koostööprotsess, infohaldus

Ettevõtte	Kasutatav lahendus	Võrgukettal baseeruv	Andmebaasil baseeruv	Failil baseeruv	Märkused
Ettevõtte #1	Office 365, Sharepoint				
Ettevõtte #2	Office 365, Sharepoint				
Ettevõtte #3	Office 365, Sharepoint				

Vastuolude kontrolli teostatakse allolevas tabelis märgitud töövahenditega.

Tabel 8 – Vastuolude kontrolli töövahendid

Kokkulepitud vastuolude kontrolli töövahend	Versioon
Autodesk Revit	2025

4.3. Informatsiooni loomise ulatus

Allolevas tabelis on esitatud osamudelid lähtuvalt informatsiooni loomise ulatusest. Esitatud on need etapid, mis kehtivad antud projektis. Informatsiooni loomise ulatus (sh töövõtted ja/või modelleerimise spetsiifika) on täpsustatud BIM nõuetes. Veergudes 1 ES ... 5 TJ on toodud osamudeli lühinimetus vastavalt BIM nõuetele. Juhul kui mitme erineva rea juures on märgitud sama osamudeli lühend, tähendab see seda, et vastavad osamudelid peavad olema liidetud (mitte lingitud, aga modelleeritud ühe ja sama osamudeli mahus).

Tabel 10 – Informatsiooni loomise ulatus (täidetud vaid nende ridade lõikes, mida antud projektis nõutakse)

Osamudel	Tarkvara	Originaalesitus (formaad)	Infoedastus-formaad	1 ES	2 EP	3 PP	4 TP	5 TJ
Hoone arhitektuur	Autodesk Revit	*.rvt	*.rvt					AR
Hoone sisearhitektuur	Autodesk Revit	*.rvt	*.rvt					AR
Hoone sulused ja lukustus	Autodesk Revit	*.rvt	*.rvt					AR
Hoone ehituskonstruksioonid	Autodesk Revit	*.rvt	*.rvt					AR
Hoone tuleohutus	Autodesk Revit	*.rvt	*.rvt					AR

5. Standard meetodid ja protseduurid

Käesolevas sektsioonis esitatakse standard meetodid ja protseduurid, et tagada projektikeskne ning projektide ülene infovahetuse ühetaolisus ning integreeritavus.

5.1. Projektinfo lähtepunkt, orientatsioon

Vastavalt BIM nõuetele peab iga osamudel kaasama tegelikku koordinaati/pöördenurka. Lokaalse koordinaatsüsteemi nullpunkt määratakse hoone lähedale selliselt, et objektile ei tekiks miinusemärgiga koordinaate. Lokaalse koordinaadistiku x-telg määratakse selliselt, et see on Ehitajate tee sihis (suunaga Õismäe, joonis 1, punane nool), kuid arvestades siiski õppehoonete U01-U06 pikema külje horisontaalsust. Hoone lokaalne kõrguslik null ja seega ka esimese korruse tasapind (01 Korrus) määratakse U04 juures galerii poolse esimese korruse põranda pealispind.



Joonis 1. Lokaalne koordinaatsüsteem ning pöördenurk lähtub U02 pikema külje joonest suunaga Õismäe

Esitatakse lokaalse koordinaatsüsteemi nullpunkti väärtused L-EST koordinaatsüsteemis, lokaalse x-telje pöördenurk põhjasuuna suhtes ning hoone kõrgusliku nulli absoluutväärtus. See kehtib olukorras, kui Autodesk Revit tarkvaras on Project Base Point (projekti null) ning Survey Point (L-EST) samas punktis. Projekti null ($x = 0$, $y = 0$) asub üldjuhul hoone telgede ristumispunktis (teljed, 1 ja A). Projekti nulli ja lokaalse koordinaatsüsteemi vahel peab olema ära näidatud seos (nt kaugus, mis võimaldab L-EST väärtuseid kanda üle mistahes hoone punkti). Valitud punktid määratakse tabelis Tabelis 11.

Tabel 11 – Lähtepunkt (kokkuleppelised)

Lähtepunkti tüüp	x (m) (easting)	y (m) (northing)	Pöördenurk (põhja suuna suhtes, kraadides)	Hoone nulli kaugus x- suunas (mm)	Hoone nulli kaugus y- suunas (mm)	Kõrgusliku nulli ABS väärtus (m)
L-EST	538136.190	6584200.577				25.223
Projekti null			257.555	0	0	

Hoone nulli kaugus x- ja y-suunas esitatakse peale mudeli pööramist. Veenduda, et hoone nulli esitatavad kaugused esitatakse positiivsete väärtustega.

5.2. Failide nimetamise reeglid

Tabelis 12 on esitatud informatsiooni edastusmall failide nimetamise tähenduses. BIM rakenduskava esitab üldised failide nimetamise reeglid. Siin on esitatud täpsustav näide. Pane tähele, et projekti tunnus ja projekti (lepinguline) number ei ole samad asjad.

Tabel 12 – Informatsiooni edastusmall

Projekti tunnus	Projekti staadium	Osamudeli tähis	BIM nõuete peatükk	BIM nõuete alalõik	Versioon	Tekstiline kirjeldus	Aasta	Kuu	Päev
U04B	TJ	AR	9	11	v01	teostusmudel	2023	02	12

Lähtuvalt tabelis toodud näitele on faili nimetus koos nõutud vahemärkidega esitatav järgmiselt:

U04B_TJ_AR-9-11_v01_teostusmudel_2023-02-12.rvt

Juhul kui projektis on nõutud väljavõtete tegemine, siis esitatakse need alati ühe konkreetse vaate põhiselt (iga vaade omaette fail), mis baseerub mudeli konkreetsetel vaatel (mitte lehe vaatel, kus üldjuhul esitatakse mitu erinevat mudeli vaadet). Näiteks, mudelist tehtud väljavõte, mis esitab arhitektuurse osamudeli esimese korruse vaadet:

U04B_TJ_AR-9-11_v01_01-Korrus_2023-02-12.dwg

Vaate nimetus peab langema kokku sellega, mis on mudelis. Tühikud asendatakse „sidekriipsuga“. Kõik mudelist tehtud geomeetriselised vaated esitatakse *.dwg formaadis.

Punktipilve nimetamisel kasutatakse osamudeli tähise asemel lühendit PP. Hilisemalt mõõdistatud pilvede puhul (näiteks peale ehitustööde lõppu, peale lume sulamist katusel) lisatakse sõnale „punktipilv“ täiendus Lisa1, Lisa2 jne:

U04B_TJ_PP-7-1_v01_punktipilv_2023-02-12.pts

U04B_TJ_PP-7-1_v01_punktipilvLisa1_2023-02-12.pts

5.3. CAD jooniste kihtide nimetamise reeglid

Mudelist tehtud väljavõtted CAD-joonistena (*.dwg formaadis) lähtuvad eksporditavas tarkvaras paika pandud kihtide seadetest (objekti kategooria vs kiht). Ekspordimisele kuulub vaid see osa, mida soovitakse eksporditud mahus esitada/kuvada. Ekspordijärgselt ei ole lubatud ühtegi kihti peita (nt ebavajaliku informatsiooni peitmiseks). Ühtegi mitte standardset kihti ei tohi eksporditud faili juurde teha. Kehtivaks kihistandardiks on: AIA CAD Layer Standard (NCS), mis on toetatud nii Autodesk Revit kui Autodesk Civil 3D tarkvarades.

5.4. Lehevaadete mallid

Mudeli väljavõtted ehk vaated peavad olema vormistatud valitud suurusega lehevaatele (*Layout*), mis sisaldab kirjanurka ning paberlehe suurust lähtuvalt sellest, et valitud standardskaalas oleks kogu lisatav informatsioon loetav. Loetavust defineeritakse siinkohal väljatrükina eristuvat, loetavat informatsiooni. Ühes CAD failis võib olla vaid üks lehevaade (*Layout*).

5.5. Infosu ulatus

Infosu ulatus (lisatavad omadused) on märgitud BIM nõuetes.

6. IT lahendused

Antud peatükis tuuakse välja tarkvarade versioonid, infovahetusformaadid, koostööplatvormid.

6.1. Tarkvarade versioonid

Enne projektiga alustamist tuleb leppida kokku tarkvarade versioon. Kokkulepitud versiooni võib projekti vältel muuta vaid tellija kirjalikul kokkuleppel.

Tabel 12 – Tarkvarade versioonid

Tarkvara tootja	Tarkvara nimetus	Versioon	Versiooni täpsustus (alamversioon) ⁽¹⁾	Esitatav formaat	Märkused
Autodesk	Revit	2025	2025.2	*.rvt	
Autodesk	Civil 3D	2025	2025	*.dwg	

⁽¹⁾Alamversiooni võib üldjuhul projekti vältel muuta, kuna tegemist on tarkvarade parenduspakettidega.

6.2. Infovahetusformaadid

Infovahetusformaadid langevad kokku kasutatava tarkvara lähteformaadiga ning infovahetuse eesmärgil ei tohi seda ühelgi moel muuta/teisendada olukorras kui nõutakse vastava tarkvara originaalformaati. Juhul kui projektis nõutakse ka avatud formaate (nt *.ifc, *.xml), eksporditud vaateid (nt *.dwg) või tabelinfot (nt *.csv, *.xlsx), siis on nende versioonid (formaadid) täpsustatud allolevas tabelis. Juhul kui lahter on tühi/täitmata, siis neid antud projektis ei esitata.

Tabel 13 – Infovahetusformaadid

Info tüüp	IFC (*.ifc)	LandXML (*.xml)	MS Excel (*.xlsx, *.docx)	CSV (*.csv)	PDF (*.pdf)
3D mudelid					
2D vaated					
Tabelväljavõtted					
Raportid					

6.3. Koostööplatvormid

Koostööplatvormide all mõeldakse tellija või töövõtja poolt ette määratud lahendusi. Ligipääsud tagab vastutav osapool või on tegemist lepingus märgitud lisakuluga, millega töövõtja on pidanud arvestama (nt litsentsi omamine/hankimine).

Tabel 14 – Koostööplatvormid

Tarkvara tootja	Tarkvara nimetus	Omanik	Märkused
Microsoft	MS Teams	Tellijal	Kasutusvalmis (töörühm: KVO-U04B)
Autodesk	BIM Collaborate	Tellijal	Ettevalmistamisel, kasutamise kokkulepe antud alamprojektis puudu (eeldab töövõtjalt ligipääsu/kasutaja olemasolu, millega ta liidestatakse tellija poolt jagatud projekti)