



**TALLINNA**  
**TEHNIKA KÕRGGKOO**  
TTK UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Ehitusinfo mudelite  
kasutamine ehituse  
ettevalmistusel

Johan Urbel

- Tuvastada pakkumisfaasis olevate infomudelite probleeme
- Selgitada välja mudelprojektide kasutamise aktiivsus eelarvestajate seas
- Analüüsi tulemused – kuidas paremini?

## —Mudelprojekti eelised:

- Kiired mahuarvutused
- Terviku visualiseerimine
- Täpsem ehitatavuse analüüs (sh ristumised eriosadega)

## —Infomudelite puudused:

- Andmesisu nõuetele mittevastavus
- Ebaühtlane tähistuste süsteem
- Vale tööriistaga modelleerimine
- Ühise infojagamise formaadi info sisaldus
- Ebakõlad joonise ning mudeli vahel

- Projekteeritakse järjest enam mudelis
- Riigi Kinnisvara AS roll:
  - Juhendmaterjalide loomine
  - Infomudelite kasutamine ehituses

## —Küsitluse tulemused:

- 2D jooniste eelistamine mahuarvutustes
- Madal usaldustase mudelite vastu
- Kindla lähteülesande järgi projekteerimine lihtsustaks tööd
- Ehituse organiseerimine läbi infomudelite on praktikas vähelevinud

- Tarkvarade kaardistamine, võrdlus
- Mahukas funktsionaalsuste analüüsitabel
- Kategoriseerimine valdkondade järgi
- Keskendumine mahu- ja eelarvestus tarkvaradele
- Enim kasutatavate tarkvarade võrdlus

# Ülevaade BIM tarkvaradest

		2) Mahu- ja eelarvestus					
		Mahuarvut.			Eelarvest.		
		Kesk - kond		Mahutabelid	Kesk - kond		Andmebaas
Arendaja	Nimetus	2D	3D		txt	5D	
Autodesk Inc	<a href="#">AutoCAD mobile</a>	1	0	0	0	0	0
Autodesk Inc	<a href="#">BIM 360 Document Management</a>	1	1	0	0	0	0
Autodesk Inc	<a href="#">BIM 360 Glue</a>	1	1	0	0	0	0
Autodesk Inc	<a href="#">BIM 360 Design</a>	1	1	0	0	0	0
Datacomp sp.	<a href="#">BIMestiMate</a>	1	1	1			
Datacomp sp.	<a href="#">BIMVision</a>	0	1	*	0	0	0
Kymdata	<a href="#">CADS Electric</a>	1	1				
Trimble Solutions co	<a href="#">Connect</a>	1	1	0	0	0	0
Exactal Group Limited	<a href="#">CostX</a>	1	1	1	1	1	1
Autodesk Inc	<a href="#">Design Review</a>	1	0	0	0	0	0
Autodesk Inc	<a href="#">DWG TrueView</a>	1	0	0	0	0	0
Dalux	<a href="#">Dalux Field</a>	1	0	0	0	0	0
FieldWireLabs Inc	<a href="#">Fieldwire</a>	1	0	0	0	0	0
Nemetschek Group	<a href="#">Graphisoft BIMx</a>	1	1	0	0	0	0
Autodesk Inc	<a href="#">Navisworks S/M</a>	1	1	1	1	1	1
Autodesk Inc	<a href="#">BIM 360 Build</a>	1	1	1	1	1	1
PlanGrid Inc	<a href="#">PlanGrid</a>	1	0	0	0	0	0
Autodesk Inc	<a href="#">Revit</a>	1	1	1	0	0	0
Autodesk Inc	<a href="#">Revit Viewer</a>	1	1	1	0	0	0
Nemetschek Group	<a href="#">Revu eXtreme</a>	1	1	1	1	0	1
Nemetschek Group	<a href="#">Solibri Model Checker</a>	0	1	1	0	0	0
Nemetschek Group	<a href="#">Solibri Model Viewer Free/Pro</a>	0	1	1	0	0	0



- Keskendumine arhitektuuri, konstruktsiooni ning sisearhitektuuri osamudelitele
- Leida modelleerimisel tehtavaid vigu
- Andmesisu kontroll vastavalt Merko Ehitus Eesti või Riigi Kinnisvara koostatud lähteülesandele
- Mudeli analüüs üldehitusliku ehitatavuse järgi

# Elementide andmesisu, näide 1

Parameeter	Nõutud andmesisu	Välisseinad, vundamendiseinad	Vaheseinad	Põrandad, vahelaed, katused
Elemendi tähis	Konstruksioonitüüp _ kandva kihi materjal_(välisseinal :fassaadimaterjal)_s einapaksus	VS002; VS004; VS_005; VS_007; MONOLIIT SEIN	SS01; SS04, SW-012; SS- 09; SS031;	PP001; _VL002; VL002; TERASTALA
Soojusjuhtivus	N: 0.32 (W/m <sup>2</sup> K)	-	-	-
Helipidavus	N: R <sub>w</sub> >58dB	-	-	-
Tulepüsimine	N: EI120	-	-	-
Elemendi pikkus, laius, kõrgus, pindala, ruumala	Pikkus, laius, kõrgus: m, mm Pindala: m <sup>2</sup> Ruumala: m <sup>3</sup>	Olemas, kuid elemendi küljes liiga palju erinevaid parameetreid, mida vaja ei lähe	Olemas, kuid elemendi küljes liiga palju erinevaid parameetreid, mida vaja ei lähe	Olemas, kuid elemendi küljes liiga palju erinevaid parameetreid, mida vaja ei lähe

# Elementide andmesisu, näide 2

Parameeter	Nõutud andmesisu	Välisseinad, vundamendiseinad	Vaheseinad	Põrandad, vahelaed, katused
Elemendi tähis	Elemendi nimetus korrektne ja informatiivne. (N: VS-01-420; Lõugtala; APale_V1)	VS-01 490; Raudbetoon – vaheseinad 80; SOK-01 390; ÕÕNESBETOONP LOKKSEIN	MONOLIITNE RAUDBETOO NSEIN; SS-01; Kipskarkass sisesein;	PP-01; PP-02; VL-01; VL-02; Terrass; KL-01; KL-02;
Soojusjuhtivus	N: 0.27 W/m <sup>2</sup> K	U<0,09W/m <sup>2</sup>	-	U<0,10W/m <sup>2</sup> k
Helipidavus	N: 51dB	R'w>55dB	R'w>55dB	R'w>52dB
Tulepüsimus	N: REI120	R60	R60	R60
Elemendi pikkus, laius, kõrgus, pindala, ruumala	Pikkus, laius, kõrgus: m, mm Pindala: m <sup>2</sup> Ruumala: m <sup>3</sup>	Olemas	Olemas	Olemas

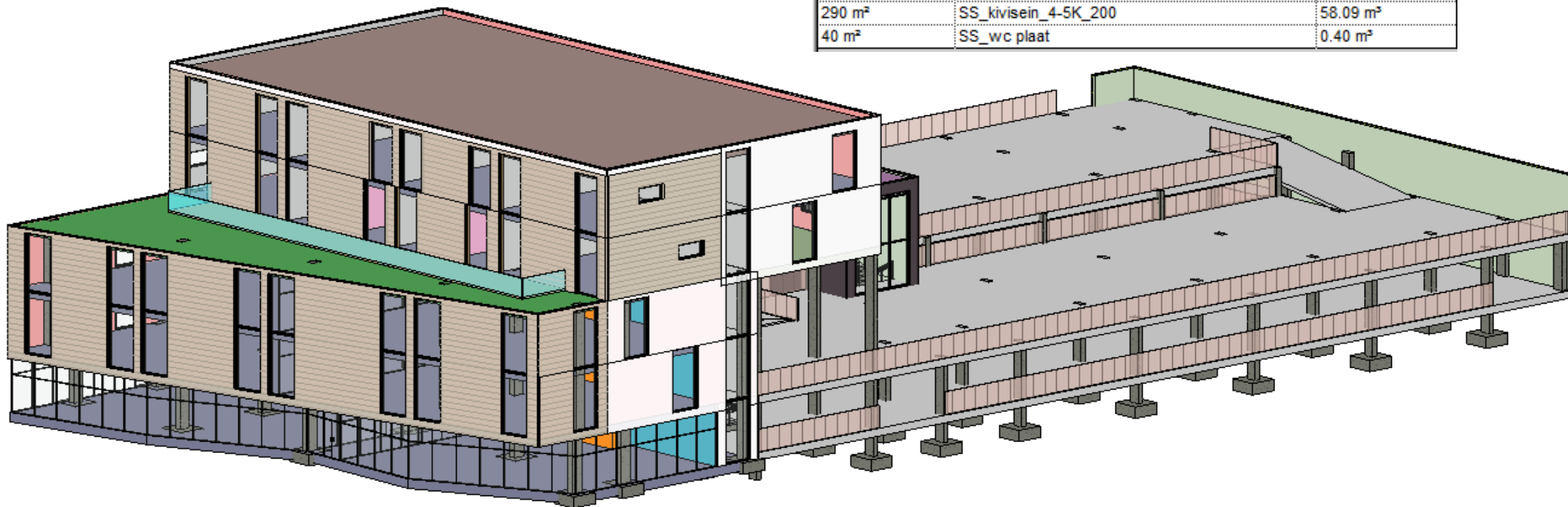
# Modelleerimisel kasutatavad tööriistad

Element	Nõutud modelleerimise tööriist	Mudel 1	Mudel 2	Mudel 3	Mudel 4
Välisseinad, klaasfassaadid	<i>wall;</i> <i>curtainwall</i>	<i>slab; wall;</i> muu	<i>wall;</i> muu	<i>wall;</i> <i>curtainwall</i>	<i>wall</i>
Vaheseinad	<i>wall</i>	<i>wall</i>	<i>wall</i>	<i>wall</i>	<i>wall</i>
Pinnasel põrandad, vahelaed	<i>slab</i>	<i>slab;</i> muu	<i>slab</i>	<i>slab</i>	<i>slab;</i>
Katused	<i>slab</i>	<i>slab; site</i>	<i>roof; slab</i>	<i>slab;</i> muu	<i>slab</i>
Postid	<i>column</i>	<i>column; wall;</i> muu	<i>column</i>	<i>wall</i>	<i>column</i>
Talad	<i>beam</i>	<i>wall</i>	<i>beam</i>	-	-
Laed	<i>ceiling; slab</i>	muu	muu		<i>slab</i>
Trepid/ trepimademed	<i>stairs/stairs</i> või <i>slab</i>	muu/muu	<i>stairs/slab</i>	<i>stairs</i>	<i>stair/stair</i>
Käsi puud, piirded	<i>railing</i>	<i>railing;</i> muu	<i>railing</i>	<i>railing; wall</i>	muu
Aknad, luugid	<i>window</i>	<i>window</i>	<i>window</i>	<i>window</i>	<i>window</i>
Uksed	<i>door</i>	<i>door;</i> muu	<i>door</i>	<i>door</i>	<i>door</i>
Põrandakatted	<i>slab</i>	muu	muu	muu	<i>slab</i>
Seinaviimistlus	<i>wall</i>	muu	-	<i>wall</i>	-
Laeviimistlus	<i>slab</i>	muu	muu	muu	-

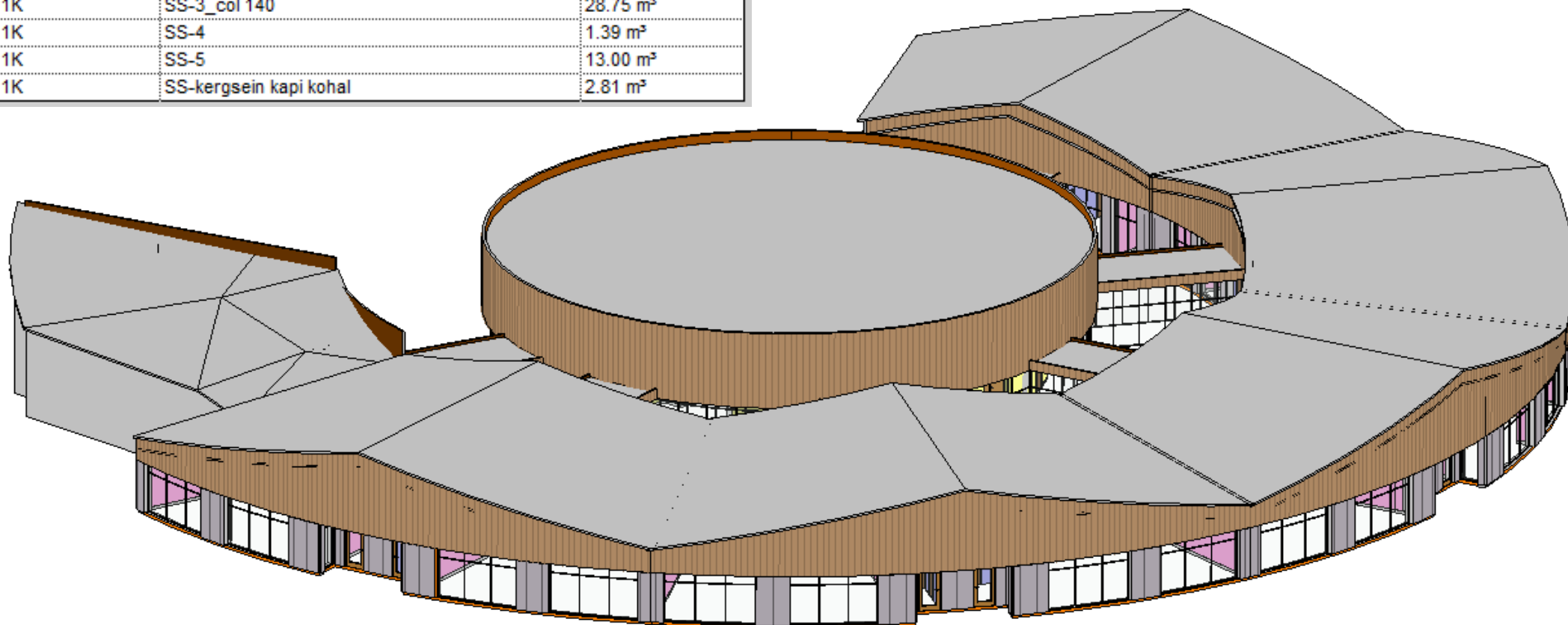
- Infojagamise standardformaad IFC
- Esinevad probleemid:
  - Tarkvarade erinev elementide kuvamine
  - Tarkvaras elemendid kadunud
  - Kasutatakse palju geneerilisi objekte (IfcBuildingElementProxy või IfcObject), millel puuduvad enamasti geomeetrilised väärtused

# Modelleerimine jooniste järgi

Siseseinte kokkuvõte		
A	B	C
Pindala	Tüüp	Maht, m3
80 m <sup>2</sup>	SS-1_200_parkimismaja lift	15.91 m <sup>3</sup>
584 m <sup>2</sup>	SS-1_monteeritav paneel_200	116.81 m <sup>3</sup>
133 m <sup>2</sup>	SS-2_150_kipssein	20.00 m <sup>3</sup>
31 m <sup>2</sup>	SS-3_100_kipssein	3.13 m <sup>3</sup>
32 m <sup>2</sup>	SS_100_kivisein(tehnoruum jm)	3.18 m <sup>3</sup>
160 m <sup>2</sup>	SS_150_monteeritav paneel	23.96 m <sup>3</sup>
290 m <sup>2</sup>	SS_kivisein_4-5K_200	58.09 m <sup>3</sup>
40 m <sup>2</sup>	SS_wc plaat	0.40 m <sup>3</sup>



<Siseseinte kokkuvõte>			
A	B	C	D
Pindal	Korrus	Tüüp	Maht,m3
2997 m <sup>2</sup>	1K	SS-1_rb 200	602.68 m <sup>3</sup>
547 m <sup>2</sup>	1K	SS-2_col 190	104.26 m <sup>3</sup>
206 m <sup>2</sup>	1K	SS-3_col 140	28.75 m <sup>3</sup>
12 m <sup>2</sup>	1K	SS-4	1.39 m <sup>3</sup>
165 m <sup>2</sup>	1K	SS-5	13.00 m <sup>3</sup>
37 m <sup>2</sup>	1K	SS-kergesein kapi kohal	2.81 m <sup>3</sup>



## —Optimaalne eelarve mudel:

- Õige tööriista kasutus modelleerimisel
- Tekstiline andmesisu elemendi kohta kuni 20 rida
- Täpne geomeetria, hälbed ehitustolerantside piirides
- Erinevate osamudelite ühtne koordinaadistik
- Ühtne tähistussüsteem

## —Eelarve mudel samaväärne põhimudeliga



- Seada eesmärk, milleks mudelit kasutatakse
- Mudeli olemasolul täiendada projekti mudelis, mitte joonistel
- Tellija teadlikkuse tõstmine

Täna tähelepanu eest!