



**TAL
TECH**

MITME KÕRVUTI ASUVA KORTERELAMU EHITAMISE ETTEVALMISTUS JA HALDAMINE BIM KESKKONNAS

Kädi-Riin Vendel
Liginullenergiahoonete uurimisrühm
Tallinna Tehnikaülikool



08.10.2024

MIKS ON VAJA TÕHUSAMALT RENOVEERIDA?

Mitte-energiatõhus hoonefond

(75% Euroopa Liidu hoonetest¹)



Madal renoveerimismäär

(1% aastas¹)



**Kõrged
energiakulud**

**Suur
süsinikujalajälg**

**Madalam
elukvaliteet**

**Euroopa Liidu
eesmärkide
mittetäitmine**

¹ Euroopa Komisjon. Euroopa renoveerimislaine – keskkonnahoidlikumad hooned, uued töökohad, parem elujärg. 2020.

BIM EHITUSE (RENOVEERIMISE) ETTEVALMISTUSES

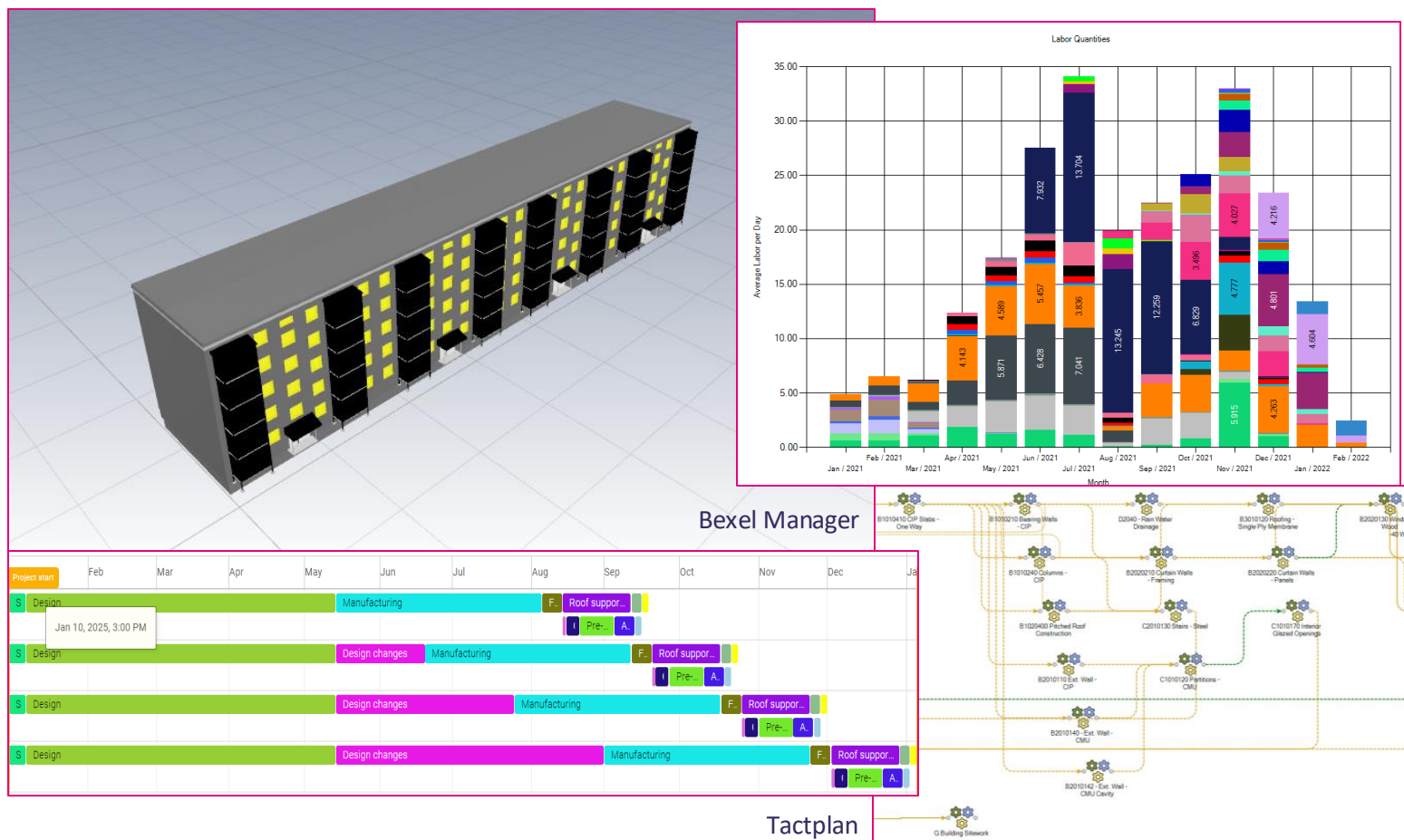
3D BIM – geomeetria

4D BIM – aeg

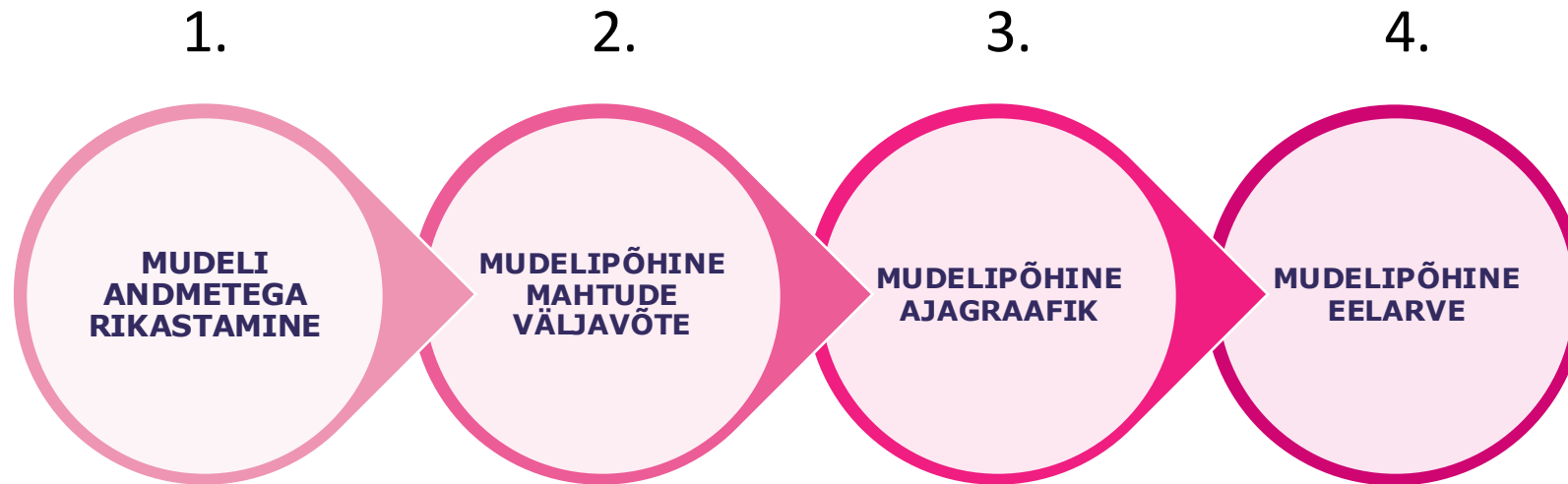
5D BIM – maksumus

6D BIM – haldus

Eesmärk on võimaldada projektijuhtidel luua 5D simulatsioone, tuginedes peamiselt olemasolevatele andmetele ja tavapärasele ehitusloogikale.



5D BIM TÖÖVOOG



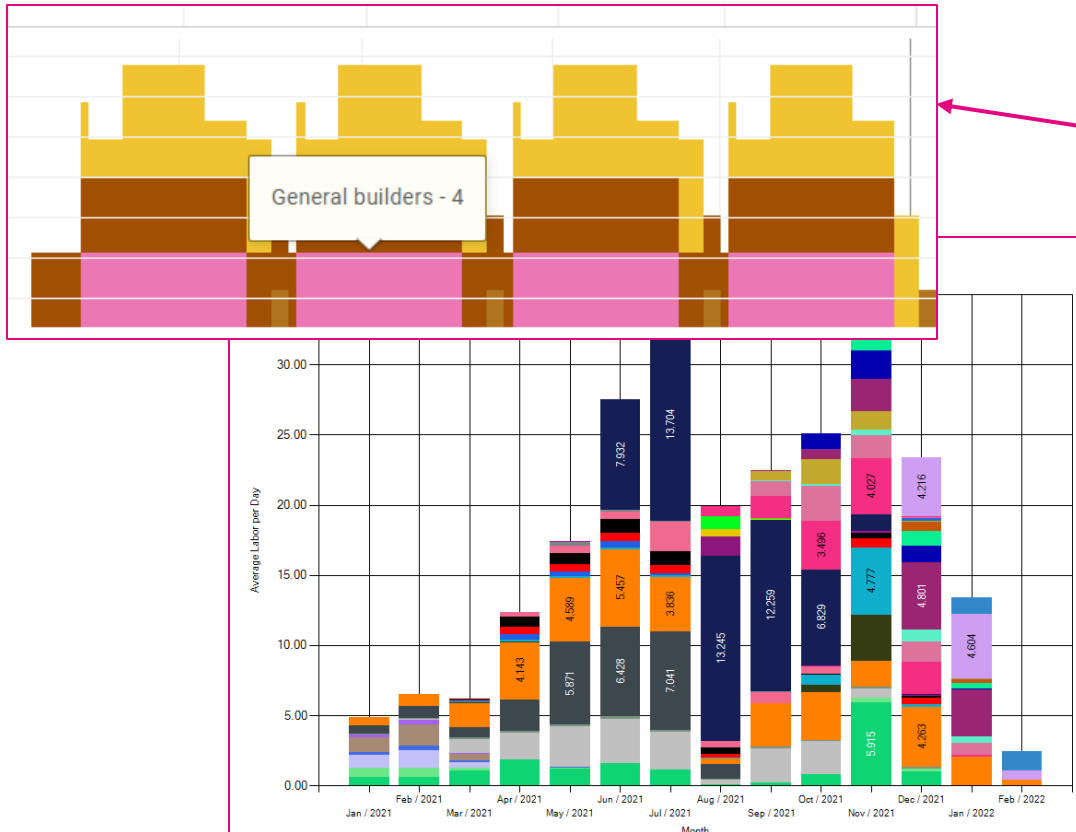
BIM SARNASTE KÕRVUTI PAIKNEVATE KORTERELAMUTE E HITUSE ETTEVALMISTUSES



Mallide korduvkasutamine:

- kiirem protsess
- väiksem veavõimalus
- ühtsus
- vajadusel rakenduvad muudatused kõigile korraka

BIM SARNASTE KÕRVUTI PAIKNEVATE KORTERELAMUTE EHITUSE ETTEVALMISTUSES



Ressursikasutuse planeerimine:

- simulatsioonide loomine ja erinevate stsenaariumide võrdlus
- tööjõu jagamine mitme hoone vahel, et vältida tööseisakuid
- tarnete koordineerimine, et vähendada transpordikulusid

NELJA KÕRVUTI ASUVA KORTERELAMU RENOVEERIMISE PILOOT



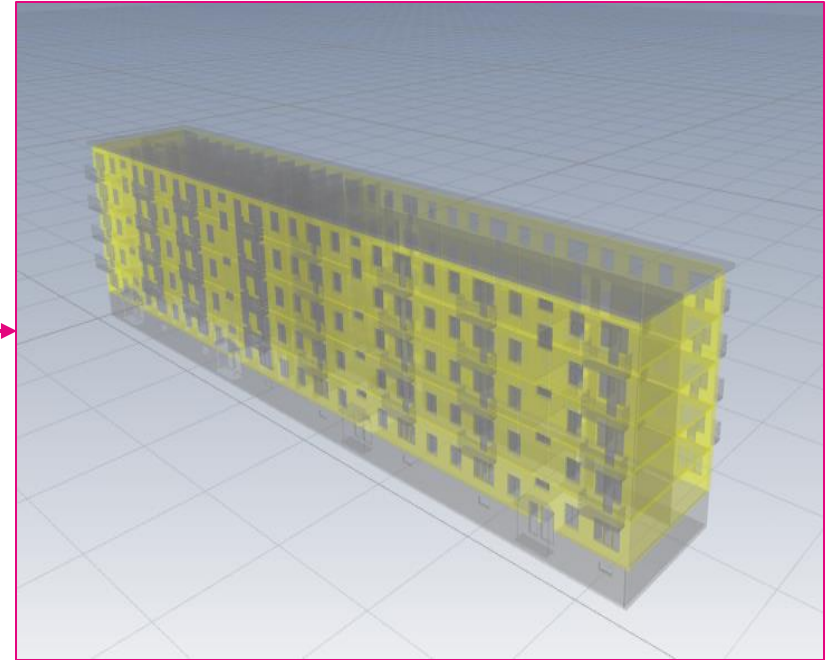
Eesmärk uurida tehasealise renoveerimise protsessi ajakulu, maksumust ja süsinikjalajälge lähestikku asuvate homogeensete korterelamute näitel.

Analüüsi teostati kasutades BIM metoodikat.

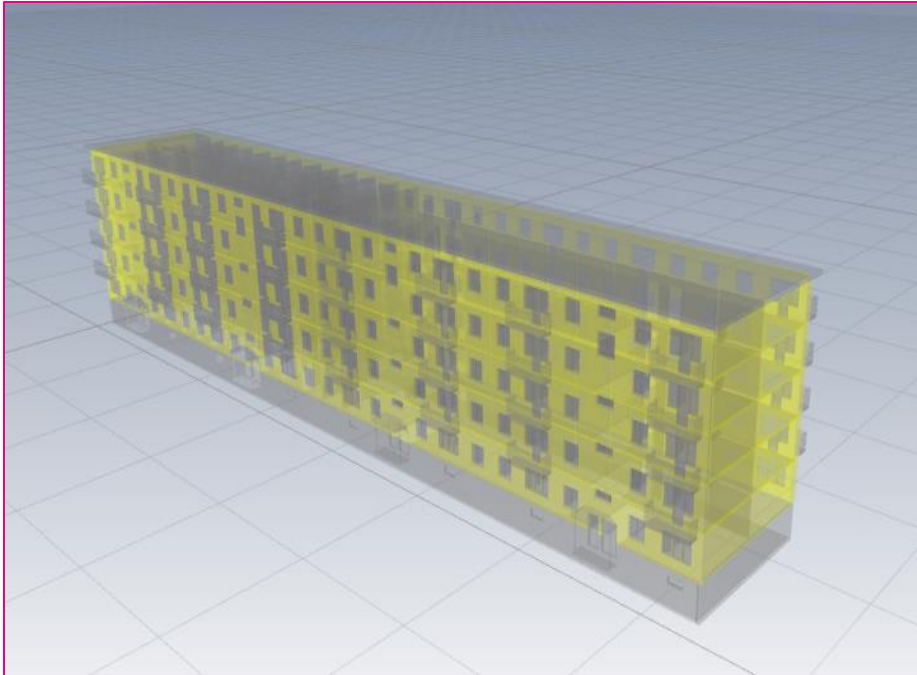
NELJA KÕRVUTI ASUVA KORTERELAMU RENOVEERIMISE PILOOT



Inventariseerimismudeli
loomine



NELJA KÕRVUTI ASUVA KORTERELAMU RENOVEERIMISE PILOOT



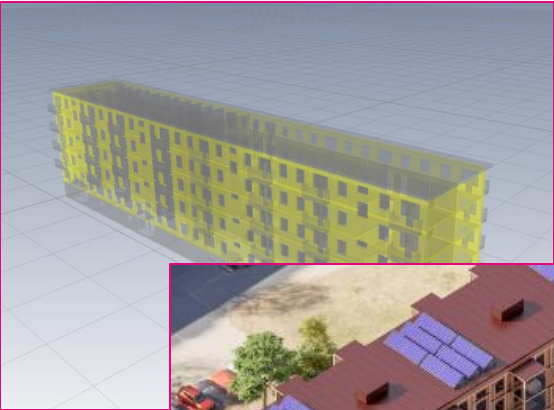
Mahtude väljavõtted

Name	*	Value
Walls		
Area (Sum)		1,717.654 m ²
Length (Sum)		839.600 m
Unconnected Height (...)		2.703 m
Volume (Sum)		429.413 m ³
Width (Average)		0.250 m

Sisend tehasealiste
elementide tootmiseks



NELJA KÕRVUTI ASUVA KORTERELAMU RENOVEERIMISE PILOOT



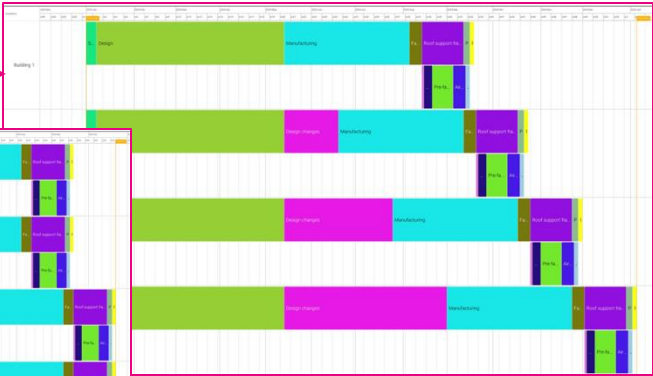
Lahenduste
väljatöötamine



2.03.030.040 - Staircases	0			
2.03.050 - Composite and prefabricated work	0			
2.03.050.010 - V5-02 Soojustatud puutarkasooli fassaadielement	0			
V5-02.02 - RA.1 - 6653 x 2715 mm	0	1,000	m ²	240,00 €
V5-02.01 - RA.1 - 6653 x 2700 mm	0	1,000	m ²	240,00 €
V5-02.03 - TK.1 - 2606.3 x 1030 mm	0	1,000	m ²	240,00 €
V5-02.04 - TK.2 - 2606.3 x 2700 mm	0	1,000	m ²	240,00 €
V5-02.05 - TK.3 - 2606.3 x 2700 mm	0	1,000	m ²	240,00 €
V5-02.06 - ARA.1 - 8387.5 x 2715 mm	0	1,000	m ²	240,00 €
V5-02.07 - ARA.2 - 8387.5 x 2700 mm	0	1,000	m ²	240,00 €
V5-02.08 - A.1 - 2606.3 x 2715 mm	0	1,000	m ²	240,00 €
V5-02.09 - A.2 - 2606.3 x 2700 mm	0	1,000	m ²	240,00 €
V5-02.10 - O.1 - 6498 x 2715 mm	0	1,000	m ²	240,00 €
V5-02.11 - O.2 - 6498 x 2700 mm	0	1,000	m ²	240,00 €
2.03.050.020 - KL-01 Soojustatud puutarkasooli katuseelement	0			

Eelarvete koostamine
ja võrdlus

Aja- ja ressursigraafikute
koostamine ja võrdlus



NELJA KÕRVUTI ASUVA KORTERELAMU RENOVEERIMISE PILOOT

2.03.03.03.040 - Staircases	0			
2.03.03.03.050 - Composite and prefabricated work	0			
2.03.03.03.010 - V5-02 Soojusisolatsioonifassaadielement	0			
V5-02.02 - RA.1 - 6653 x 2715 mm	0	1,000	m²	240,00 €
V5-02.01 - RA.1 - 6653 x 2700 mm	0	1,000	m²	240,00 €
V5-02.03 - TK.1 - 2606,3 x 1030 mm	0	1,000	m²	240,00 €
V5-02.04 - TK.2 - 2606,3 x 2700 mm	0	1,000	m²	240,00 €
V5-02.05 - TK.3 - 2606,3 x 2700 mm	0	1,000	m²	240,00 €
V5-02.06 - ABA.2 - 8387,5 x 2700 mm	0	1,000	m²	240,00 €
V5-02.07 - ABA.2 - 8387,5 x 2700 mm	0	1,000	m²	240,00 €
V5-02.08 - A.1 - 2606,3 x 2715 mm	0	1,000	m²	240,00 €
V5-02.09 - A.2 - 2606,3 x 2700 mm	0	1,000	m²	240,00 €
V5-02.10 - D.1 - 6498 x 2715 mm	0	1,000	m²	240,00 €
V5-02.11 - D.2 - 6498 x 2700 mm	0	1,000	m²	240,00 €
2.03.03.03.020 - KL-01 Soojusisolatsioonifassaadielement	0			



Lahenduste
kommunikeerimine

Renoveerimispaketi konfiguraator

Nr	Meede	Kas sisaldub?	Täpsusta kogus	Lisamaksumus
1	A klass: PV paneelid katusel 63 kw + aku maht 30 kWh	Jah	-	60 000 €
2	A klassist A+ klassi: lisaks PV paneelid fassaadil 24 kW + aku maht 120 kWh	Ei	-	0
3	Liftiähtide maksumus ja rajamine	Ei	4	0
4	Rõdud, sügavus 1,5 m: püstak metallraamil + lisad	Jah	16	520 000 €
5	Lisaks: nurgapealsed rõdud, sügavus 1,5 m	Ei	4	0
6	Rõdud kogu hoone ulatuses (va trepikojad), sügavus 1,5 m	Ei	16	0
7	Laiendatud rõdud, sügavus 2,4 m	Ei	16	0
8	I korruse terrassid			0
9	Suurendatud aknad			0
10	Tõstetud katus			0
Aasta keskmine kulu ühes kuus, €/m2				580 000 €

Aasta keskmine kulu ühes kuus, €/m2

Nr	Kululiik	Kulud praegu		Eeldatavad kulud peale renoveerimist	
		m²	2-toaline	m²	2-toaline
1	Haldus- ja hooldusteenused	0,77 €	34 €	0,85 €	37 €
2	Remondifond	0,43 €	19 €	0,45 €	20 €
3	Soojusenergia, vesi, kommunikatsioon	2,15 €	94 €	1,50 €	59 €
4	Üldelekter	0,07 €	3 €	-0,19 €	-8 €
5	Laen	0,00 €	0 €	2,21 €	97 €
6	Elamukindlustus	0,02 €	1 €	0,02 €	1 €
1	Külmaperioodi keskmine kulu ühes kuus	3,88 €	171 €	5,17 €	228 €
2	Soojaperioodi keskmine kulu ühes kuus	2,74 €	120 €	4,36 €	192 €
3	Aasta keskmine kulu ühes kuus	3,43 €	151 €	4,84 €	206 €
		Keskmine lisamaksumus kuus		1,41 €	55 €
		Keskmine lisamaksumus aastas		17 €	660 €

NELJA KÕRVUTI ASUVA KORTERELAMU RENOVEERIMISE PILOOT

OLULISEMAD TEADMISED

- Peamine aja- ja rahasääst võrreldes üksikrenoveerimisega on tingitud väiksemast projekteerimismahust – uuringud ja projekteerimistööd on võimalik teostada üheaegselt
- Renoveerides 1 korterelamu korraga on renoveerimistööde kestuseks 5 kuud, renoveerides 4 korterelamut paralleelselt on kestuseks 6 nädalat
- Samas võimaldavad viibega stsenaariumid protsessi käigus kogutud teadmist koheselt rakendada järgmiste hoonete puhul
- Paralleelselt renoveerides on võimalik teatud tööloikude puhul nt üht kraanat ühel päeval kasutada kõigi hoonete puhul ja sellega raha säästa – suures osas on siiski tehaselise renoveerimise tööd seotud katkematute tõstetöödega, et ühe masina jagamine erinevate hoonete vahel teeks protsessi ebatõhusamaks



KÄDI-RIIN VENDEL

kadiriin.vendel@taltech.ee