

# Arhitektuuri mudelite energiasimulatsiooni lahendused ja lühike demo

---

MADIS PÄRN

25.05.2015

# Endast

---

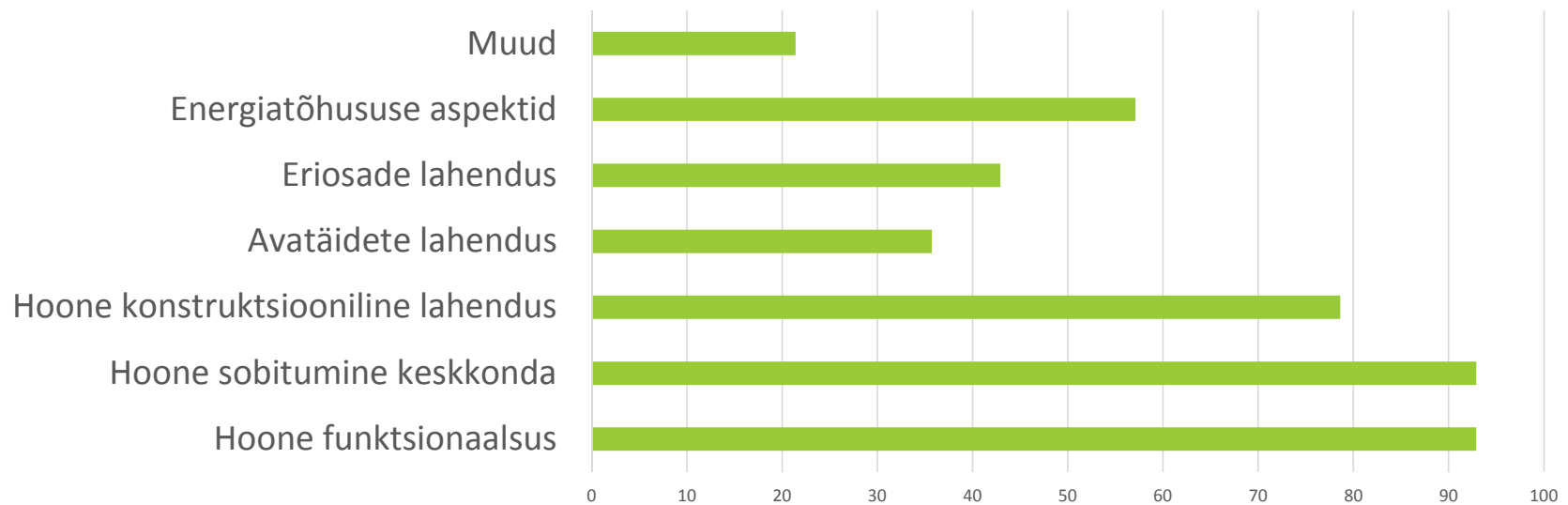
- Tööstus- ja tsiviilehitus. Ehitustehnika eriala
- Lõputöö teema: „Ehitusinformatsiooni modelleerimise ja energiatõhuse aspektide arvestamine ehitise projekteerimise varajases staadiumis“

# Millised on peamised printsiibid, millest arhitektid lähtuvad

---

Millised on peamised printsiibid lahenduste väljatöötamisel?

%



# Milliseid sisendeid tarkvarad nõuavad

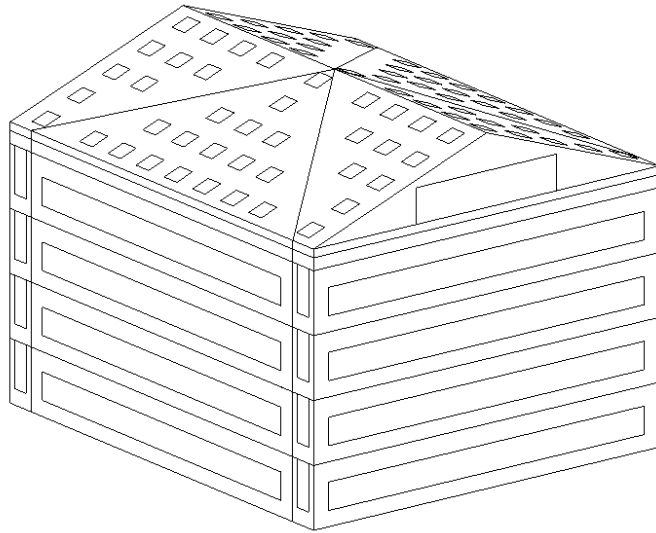
---

- Hoone geograafiline asukoht - 93%
- Hoone kuju – 79%
- Piirdetarindite põhimõtteline lahendus – 78%
- Akende ja uste lahendus – 28%
- Põhimõtteline eriosade süsteem – 35%
- Sisekliima parameetrid – 15%

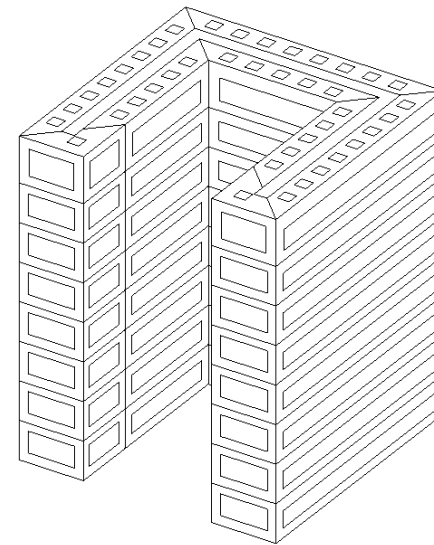
# Parkiline näide energiasimulatsioonist mahumudeli baasil Autodesk Green Building Studio näitel

---

MAHUMUDEL 1 – 5 KORRUST



MAHUMUDEL 2 – 8 KORRUST



# Eeldused

---

- Ruumala – 6100 m<sup>3</sup>
- Korruse kõrgus – 3m
- Kontorihoone
- Aadress – Lasnamäe 2, Tallinn
- Kasutusprofiil – 24/5
- Sooja õhu laest ringikeerutamine
- Jaotusjoon – 2000mm
- Akna ja väisseina suhe – 40%
- Katuseakende ja katuse suhe – 20%

# Tulemused

## MAHUMUDEL 1

Energy, Carbon and Cost Summary	
Annual Energy Cost	\$35,750
Lifecycle Cost	\$486,911
Annual CO <sub>2</sub> Emissions	
Electric	130.5 Mg
Onsite Fuel	41.1 Mg
Large SUV Equivalent	17.2 SUVs / Year
Annual Energy	
Energy Use Intensity (EUI)	842 MJ / m <sup>2</sup> / year
Electric	315,490 kWh
Fuel	824,443 MJ
Annual Peak Demand	87.2 kW
Lifecycle Energy	
Electric	9,464,706 kWh
Fuel	24,733,287 MJ
Assumptions <a href="#">(i)</a>	

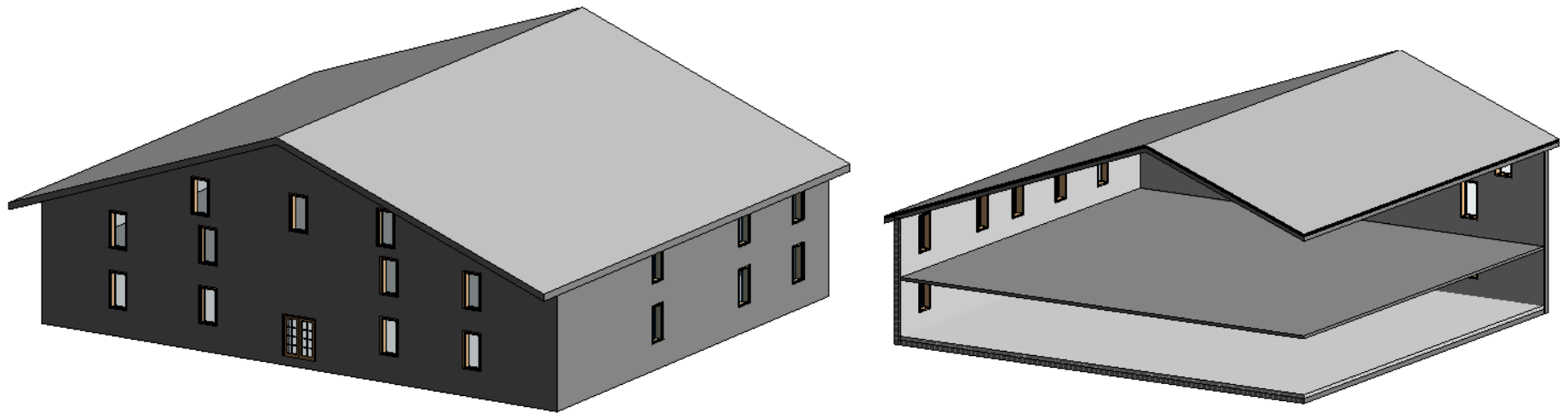
## MAHUMUDEL 2

Energy, Carbon and Cost Summary	
Annual Energy Cost	\$41,254
Lifecycle Cost	\$561,876
Annual CO <sub>2</sub> Emissions	
Electric	120.2 Mg
Onsite Fuel	93.7 Mg
Large SUV Equivalent	21.4 SUVs / Year
Annual Energy	
Energy Use Intensity (EUI)	1,463 MJ / m <sup>2</sup> / year
Electric	290,660 kWh
Fuel	1,879,108 MJ
Annual Peak Demand	87.4 kW
Lifecycle Energy	
Electric	8,719,794 kWh
Fuel	56,373,240 MJ
Assumptions <a href="#">(i)</a>	

# Praktiline näide energiasimulatsioonist elementide mudeli baasil Sefaira näitel

---

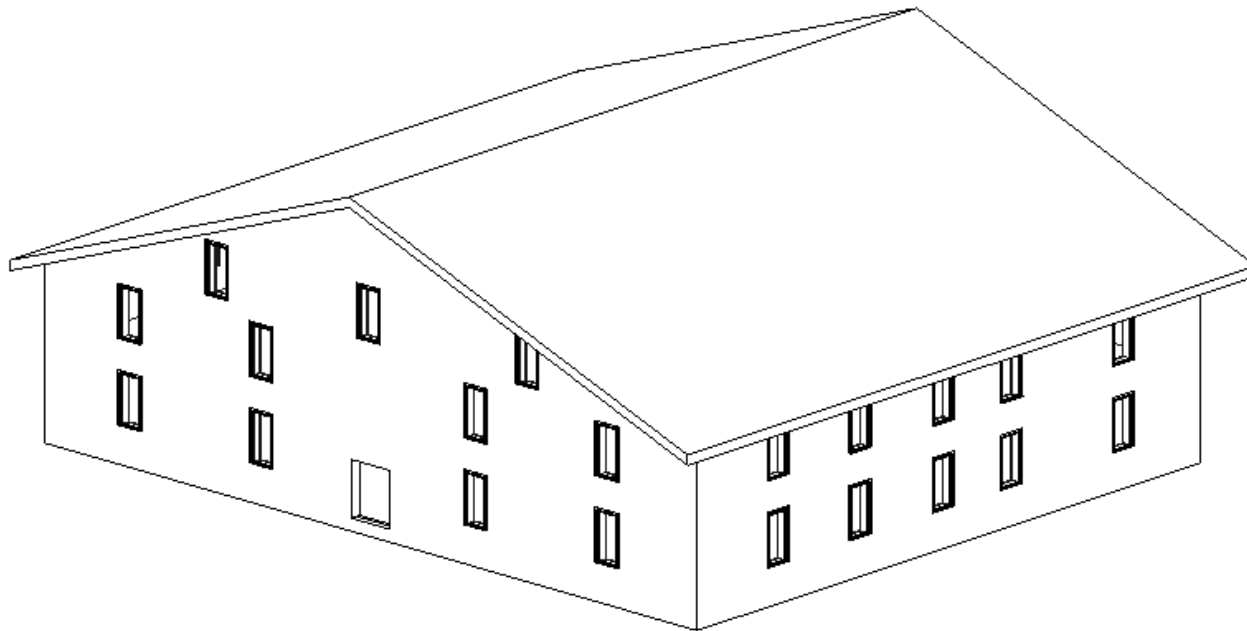
Kõigepealt mudel:





# Seejärel Sefaira jaoks vajalikud andmed

---



# Eeldused

- Elumaja
- Põranda pindala – 1365 m<sup>2</sup>
- Asukoht – Silgu 6, Tallinn
- Seinad – 0,15 W/(m<sup>2</sup>xK)
- Põrand – 0,12 W/(m<sup>2</sup>xK)
- Katus – 0,20 W/(m<sup>2</sup>xK)
- Aknad – 1,2 W/(m<sup>2</sup>xK)
- Valguse intensiivsus – 8 W/m<sup>2</sup>

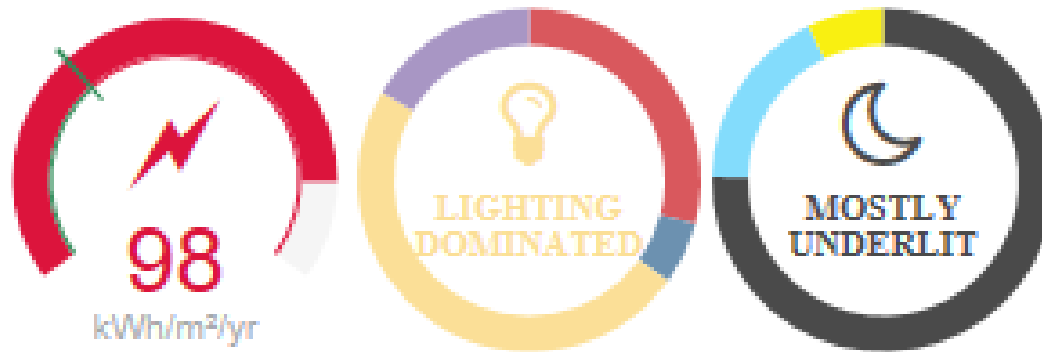
The screenshot shows a software interface for building simulation. At the top, there are two buttons: 'Open Daylighting Visualization' and 'Update Analysis'. Below these, the project name 'Residential in Silgu 6, 13516 T...' is displayed. The main panel is titled 'Model Properties' and contains a list of parameters, each with a slider and a target value:

- Baseline: Näidise baseline
- Wall Insulation: Well Insulated
- Floor Insulation: Well Insulated
- Roof Insulation: Well Insulated
- Glazing U-Factor: 3 Pane
- Visible Light Transmittance: 2 panes
- Solar Heat Gain Coefficient: Reflective
- Heating Efficiency: Heat Pump Efficient
- Cooling Efficiency: Efficient
- Infiltration Rate: Normal practice
- Ventilation Rate: Typical Ventilation
- Appliance: Excellent
- Lighting: Good
- Daylight Response Efficiency: No daylight control

# Tulemused

---

Aastane energiakasutus – 98 kWh/m<sup>2</sup>/a



# Kui nüüd aga midagi muuta

1. Katuse U-arv – 0,1 W/(m<sup>2</sup>xK)

(alguses 0,20)



2. Klaaside U-arv – 0,55 W/(m<sup>2</sup>xK)

(alguses 1,2)

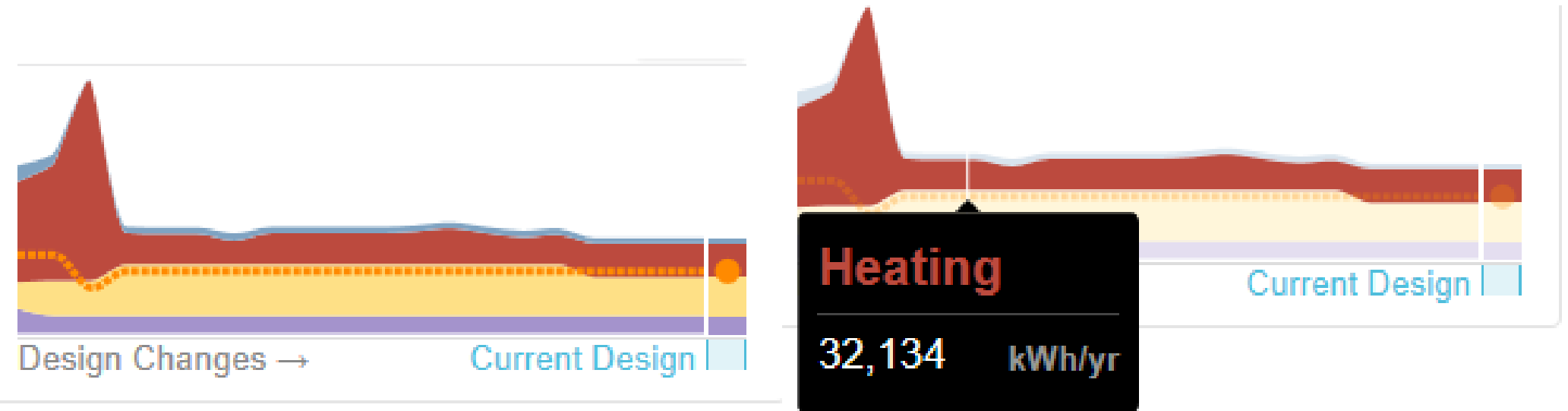


3. Valguse intensiivsus – 6 W/m<sup>2</sup>

(Alguses 8)

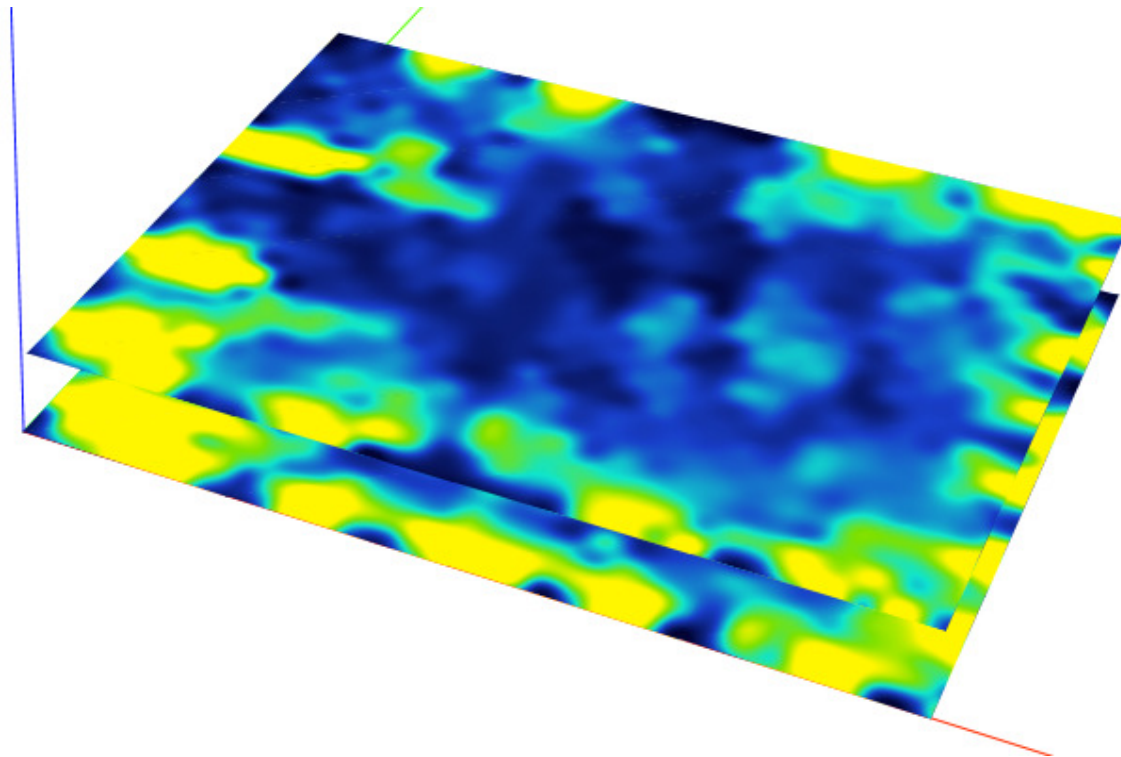


# Muudatuste jätkuv hindamine



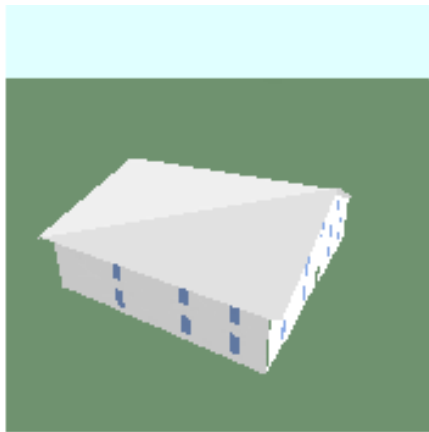
# Päevavalguse levik siseruumides

---



# Täpsemaks visualiseerimiseks Sefaira Concept

---



**Baseline Concept**  
Owner Madis Parn

96,004kWh

53m<sup>3</sup>

54,022kgCO<sub>2</sub>

**90 pööratud**  
Owner Madis Parn

385,171kWh

56m<sup>3</sup>

109,332kgCO<sub>2</sub>

# Tarkvarade võrdlus

	Autodesk Revit	Graphisoft ArchiCAD	Sefaira
Eelised	<ul style="list-style-type: none"><li>• Võimaldab kasutada tüüpparameetreid</li><li>• Annab korraga mitme variandi kohta tagasisidet</li><li>• Andmeid töödeldakse pilves</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kasutajasõbralikkus</li><li>• Arhitektide seas levinud</li><li>• Tulemused täpsed reaalsele arvutustulemustele</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kiire ja jooksev tagasiside</li><li>• Võimalus arvestada väga paljude parameetritega</li><li>• Suhteliselt lihtne kasutada</li></ul>
Puuudsed	<ul style="list-style-type: none"><li>• Parameetrite valimisel on vähe paindlikust</li><li>• Kasutajasõbralikkus</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Nõuab liialt detailseid parameetreid</li><li>• Ecodesigner Star eraldi tasu eest</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Eestis vähelevinud</li><li>• Toimib koos Reviti või SketchUP-iga</li></ul>



# Täna!

---

Madis Pärn

53 914 920

[madis.parn@ttu.ee](mailto:madis.parn@ttu.ee)