

# Ehitiste andmete halduspraktika renoveerimise ja ringse ehituse automatiseerimiseks

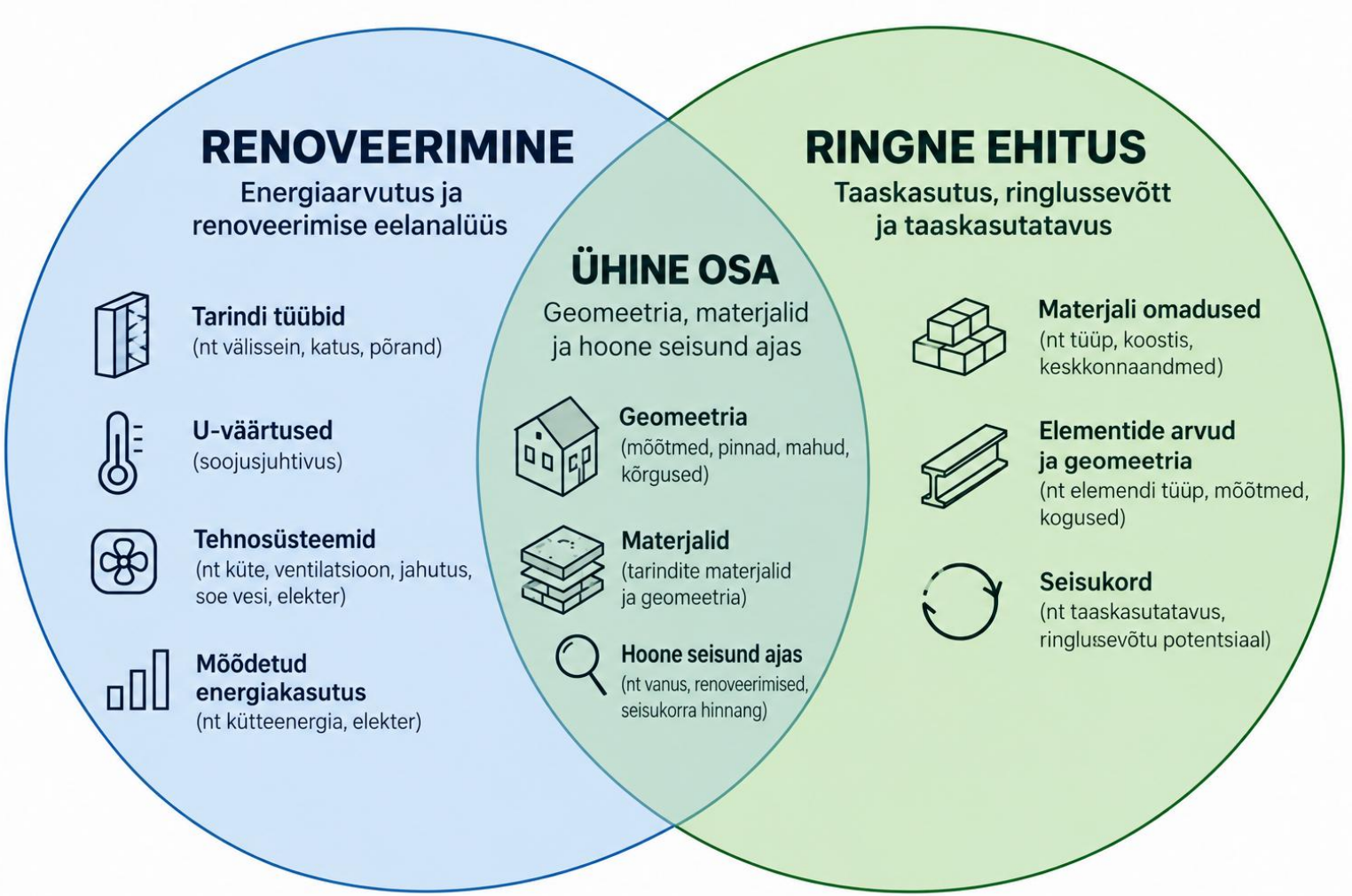
Elisa Iliste,
Liginullenergiahoonete uurimisrühm
Taltech

# Olemasolevate hoonete roll jätkusuutliku ehituskeskonna kavandamisel

- 2050 eesmärgid: Enamik 2050. aasta hoonefondist on juba olemas
- Olemasoleva hoonestiku põhi tsenaariumid:
  - Business as usual
  - Renoveerimine
  - Lammutamine
- Ringne ehitus käsitleb olemasolevaid hooneid kui materjalipanka

# Jätkusuutliku kavandamise alusandmestik

- Alusandmed on samad
- Tuletatud info on erinev



# Hoone kui süsteemi osa

- riik/fond → linn/linnaosa → hoone → element



# Tänane Praktika

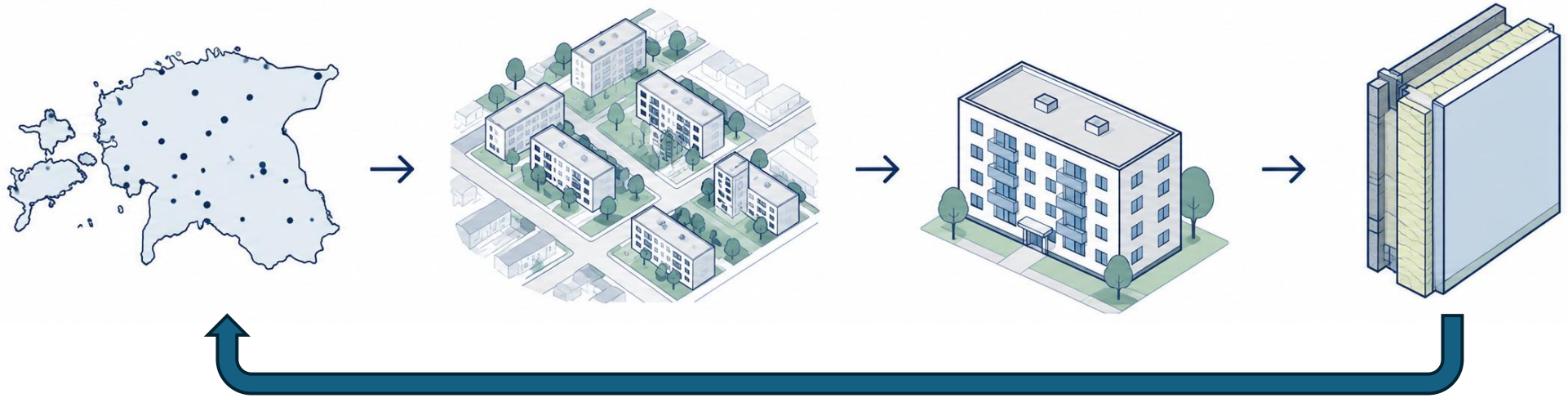
- Andmed tekivad eelkõige sekkumise hetkedel
- Analüüsid toimuvad vaakumis
- Säilitatakse eelkõige tuletatud väärtused

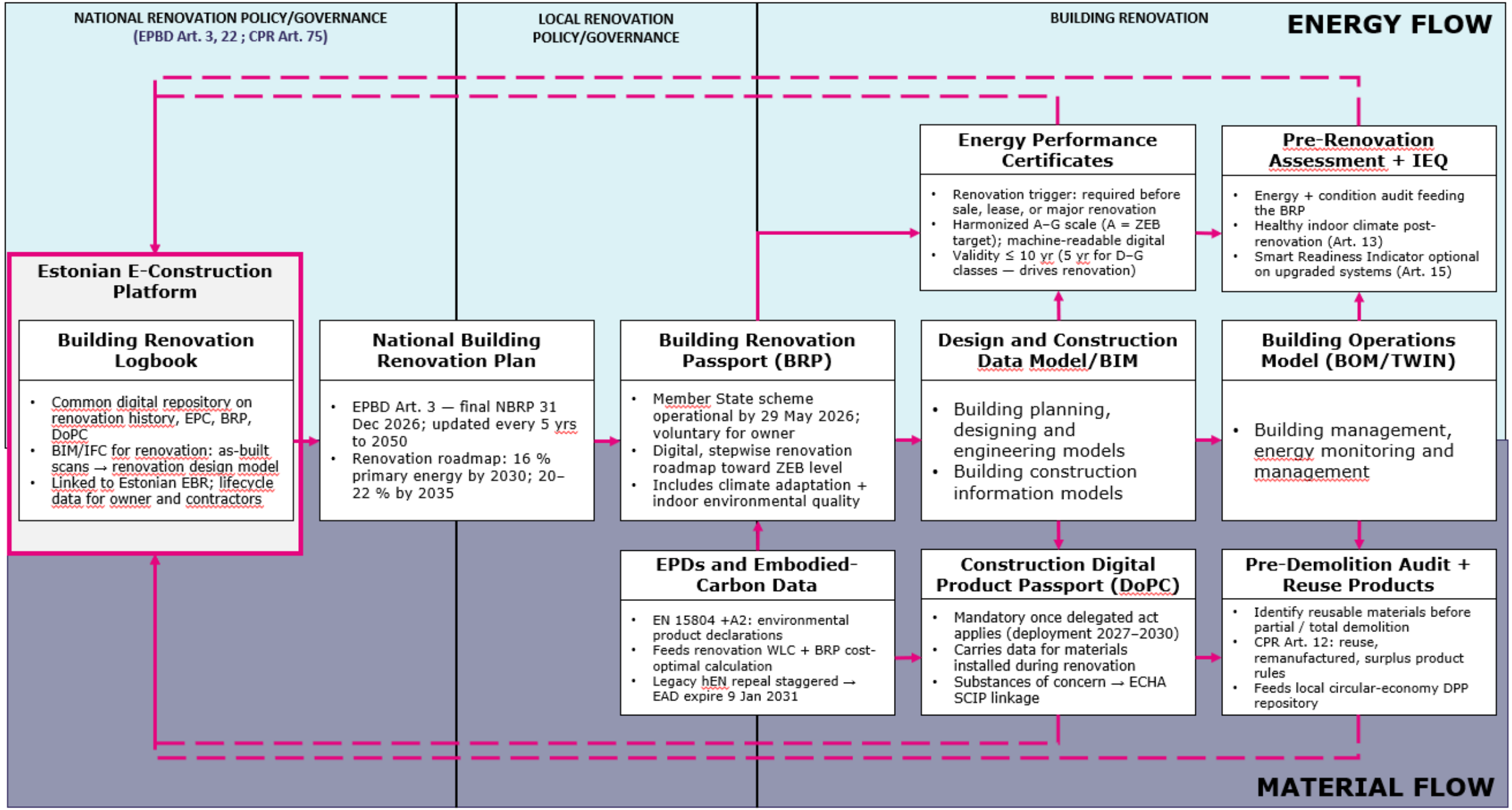
# Andmete taaskasutus



- **Läheneme andmetele taaskasutuse eeldusest:**
  - Mõtle läbi kas seda kirjet on päriselt vaja
  - Säilita alusandmed
  - Säilita tuletusreeglid

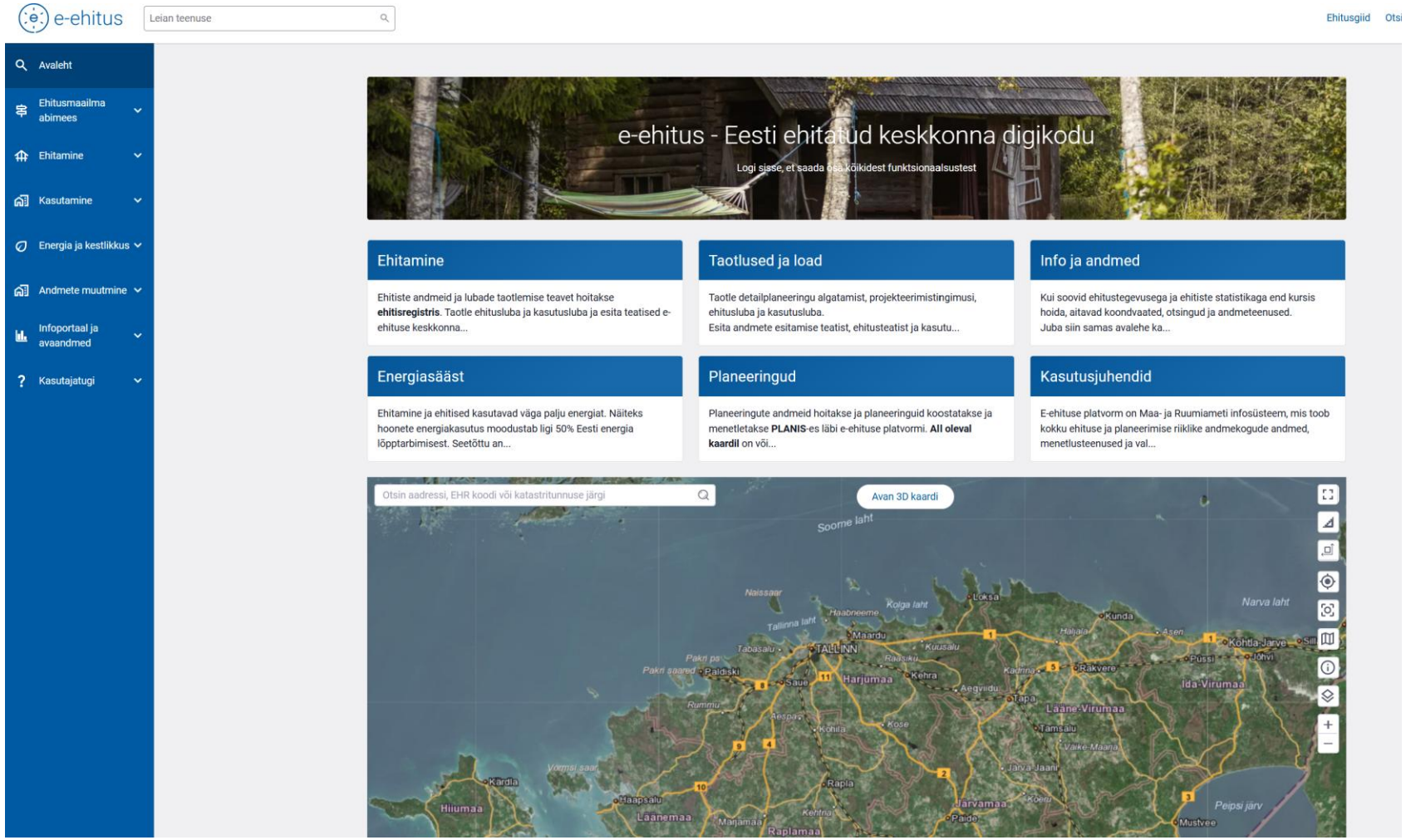
Iga analüüs rikastab ja valideerib olemasolevat kirjet, mitte ei alusta nullist




NATIONAL RENOVATION POLICY/GOVERNANCE
(EPBD Art. 3, 22 ; CPR Art. 75)
LOCAL RENOVATION POLICY/GOVERNANCE
BUILDING RENOVATION
ENERGY FLOW
Estonian E-Construction Platform
Building Renovation Logbook
• Common digital repository on renovation history, EPC, BRP, DoPC
• BIM/IFC for renovation: as-built scans → renovation design model
• Linked to Estonian EBR; lifecycle data for owner and contractors
National Building Renovation Plan
• EPBD Art. 3 — final NBRP 31 Dec 2026; updated every 5 yrs to 2050
• Renovation roadmap: 16 % primary energy by 2030; 20–22 % by 2035
Building Renovation Passport (BRP)
• Member State scheme operational by 29 May 2026; voluntary for owner
• Digital, stepwise renovation roadmap toward ZEB level
• Includes climate adaptation + indoor environmental quality
Energy Performance Certificates
• Renovation trigger: required before sale, lease, or major renovation
• Harmonized A–G scale (A = ZEB target); machine-readable digital
• Validity ≤ 10 yr (5 yr for D–G classes — drives renovation)
Design and Construction Data Model/BIM
• Building planning, designing and engineering models
• Building construction information models
Pre-Renovation Assessment + IEQ
• Energy + condition audit feeding the BRP
• Healthy indoor climate post-renovation (Art. 13)
• Smart Readiness Indicator optional on upgraded systems (Art. 15)
Building Operations Model (BOM/TWIN)
• Building management, energy monitoring and management
EPDs and Embodied-Carbon Data
• EN 15804 +A2: environmental product declarations
• Feeds renovation WLC + BRP cost-optimal calculation
• Legacy hEN repeal staggered → EAD expire 9 Jan 2031
Construction Digital Product Passport (DoPC)
• Mandatory once delegated act applies (deployment 2027–2030)
• Carries data for materials installed during renovation
• Substances of concern → ECHA SCIP linkage
Pre-Demolition Audit + Reuse Products
• Identify reusable materials before partial / total demolition
• CPR Art. 12: reuse, remanufactured, surplus product rules
• Feeds local circular-economy DPP repository
MATERIAL FLOW

# Mis andmed on juba olemas?

- Ehr



# Mis andmed on juba olemas?

- Ehr
- Maamet




Laadi andmed alla »

Katastriandmed ja nendega seotud teave




Laadi andmed alla »

Topograafilised ruumiandmed, mis sobivad kaartide ja teenuste loomiseks




Laadi andmed alla »

Kitsenduste kaart ja kitsendusi põhjustavate objektide infosüsteem




Laadi andmed alla »

MaRu poolt toodetud ortofotod




Laadi andmed alla »

Kolmemõõtmelised ruumiandmed




Lennukilt pildistatud fotod









# Mis andmed on olemas?

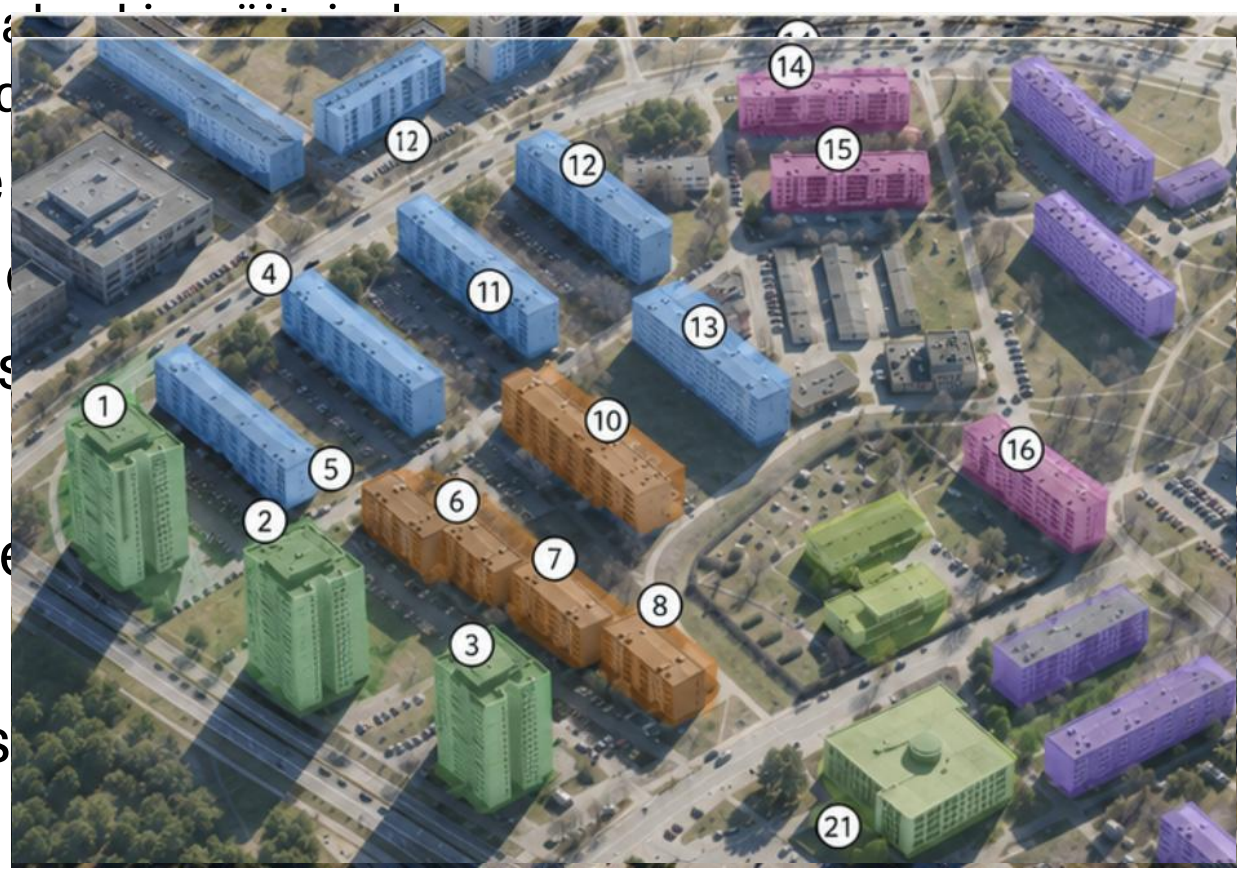
- Ülikooli arendused:
  - Tüüpprojektide andmebaas (täieneb jooksvalt)
    - Tüüprojekti üldandmed
    - Geomeetria mall
    - Materjalide kogused
  - Tüpoloogia andmebaas
    - Keskmistatud U väärtused
    - Keskmistatud mahud
    - Akende suhtearvud
  - Hoonevaramu

# Klassifitseerimise roll

- Hoonete info on arhiivi dokumentides
  - Materjalide ma
  - Plaanid, lõiked
- Tüüpprojektide
- Hoonete andm
- Lahendus on as

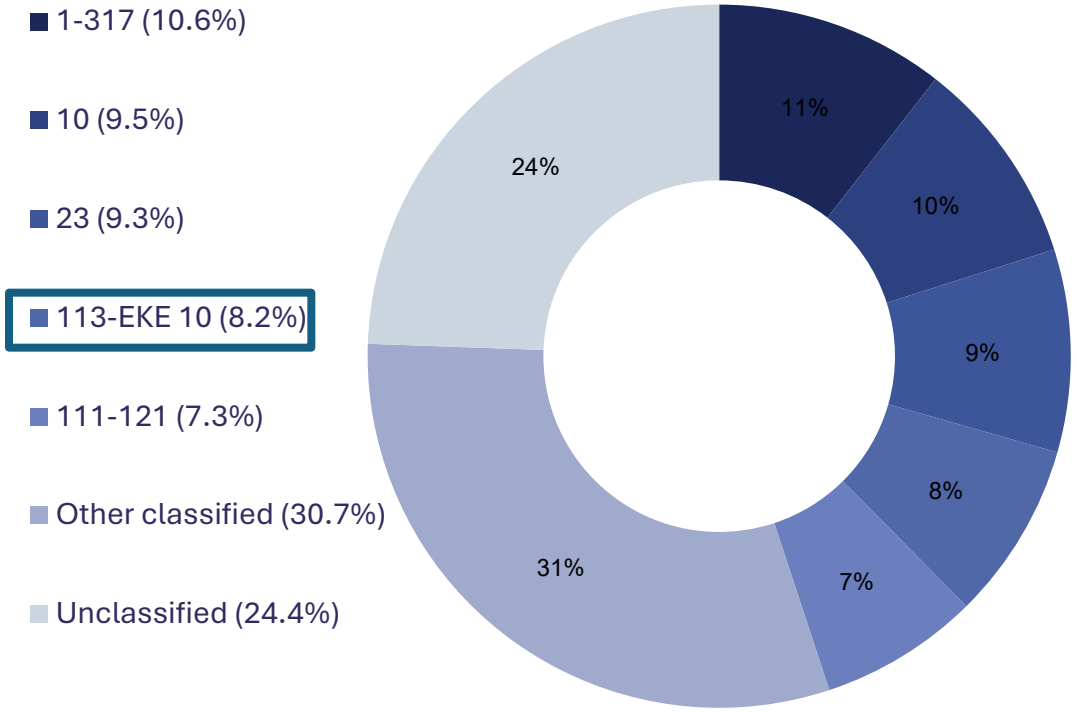
tüpoloogia → arhe

- Hoonele ennus
  kui võimalik



# Hoonefondi kaardistamine

- ~13 200 hoonet lingitud tüüpprojektiga andmebaasist
- Ennustatud seeria, tüüpprojekt ja usaldusväärsus
- Materjali mahtude arvutused testitud 121 seeria peal






# Materjalide näide

## 1. 1 HOONE – PANEELIDE ARV

### UURITAV HOONE

4 trepikojaga 121-05 (60 korterit)



| | |
|---|---|
| Vahelaepaneelid (köögi, esiku ja elutoa laed) | ≈ 364 tk |
| Kandvad siseseinapaneelid (1 kihiline monteeritav betoonpaneel) | ≈ 386 tk |
| Välisseinapaneelid | ≈ 282 tk |
| Muud elemendid (trepid, sanitaarkabiinid, röduplaadid, ventilatsiooniplokid jm) | ≈ 328 tk |

**KOKKU PANEELI 1 HOONE KOHTA**

**≈ 1 032 tk**

## 3. 86 HOONET – KOGUKOGUSED

**86 HOONET × PANEELIDE ARV 1 HOONE KOHTA**

| | |
|---|---|
| Vahelaepaneelid 364 tk × 86 | ≈ 31 304 tk |
| Kandvad siseseinapaneelid (1 kihiline monteeritav betoonpaneel) 386 tk × 86 | ≈ 33 196 tk |
| Välisseinapaneelid 282 tk × 86 | ≈ 24 252 tk |
| Muud elemendid (trepid, sanitaarkabiinid, röduplaadid, ventilatsiooniplokid jm) 328 tk × 86 | ≈ 28 208 tk |

**KOKKU PANEELI 86 HOONE KOHTA**

**≈ 177 504 tk**

# Geomeetria näide

- Geomeetria on enamuste hinnangute alustala
  - Otsene sisend arvutuses
  - Kaudne sisend normaliseerimiseks ja tulemuste võrdlemiseks
  - Viis kuidas andmeid lihtsalt visualiseerida ja tõlgendada
- Geomeetria muutub harvemini kui ülejäänud hoone andmed

| Schema | Content | Changes when | Provided by |
|---|---|---|---|
| Geometry | Walls, apertures, balconies, loggias and other shading objects, zones and boundaries | Change in the layout or an extension | Extraction from archive documents or DWG |
| Energy | U-values, systems, EPC results | Envelope or system renovation | Archetypes, energy expert |
| Material | Material per element and layer | Renovation | Archetypes, design passports, contractor, auditor |
| Product | Links to product passports | Each installation | Contractor, manufacturer |
| Condition | Condition per element and space, IEQ | Each assessment | Auditor |

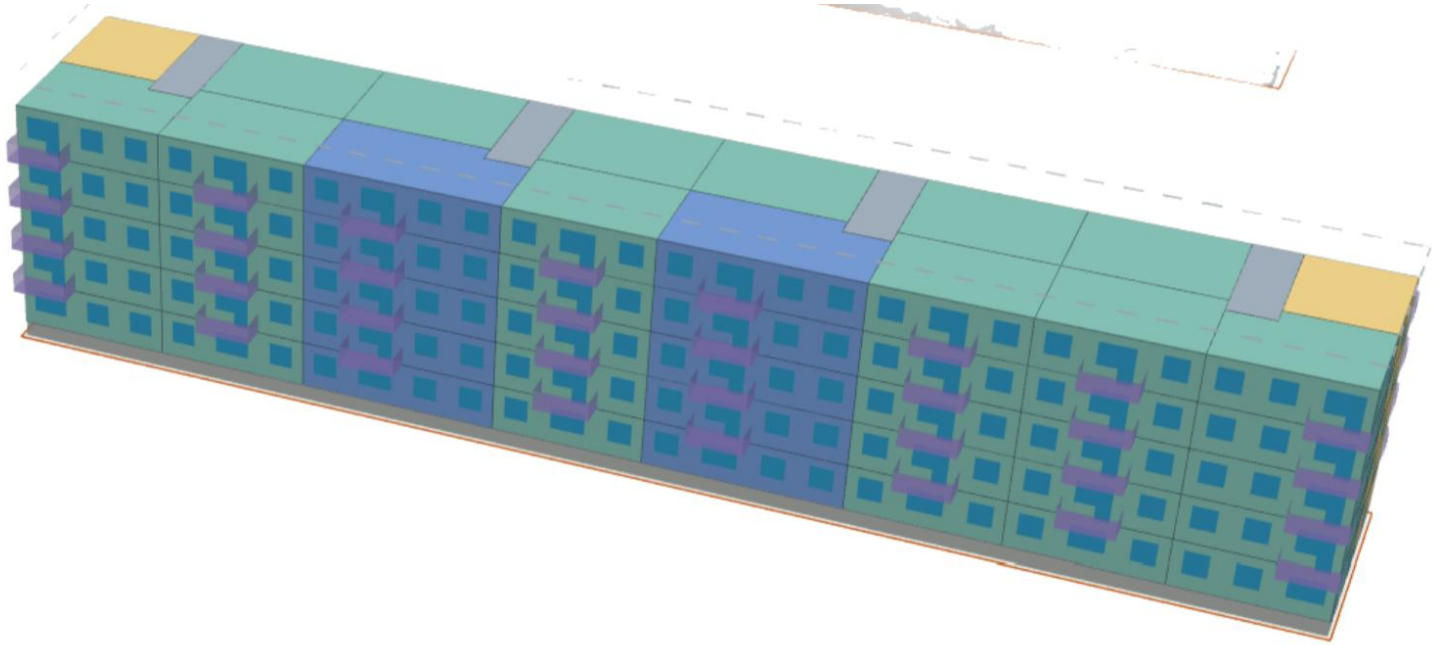
# Geomeetria näide

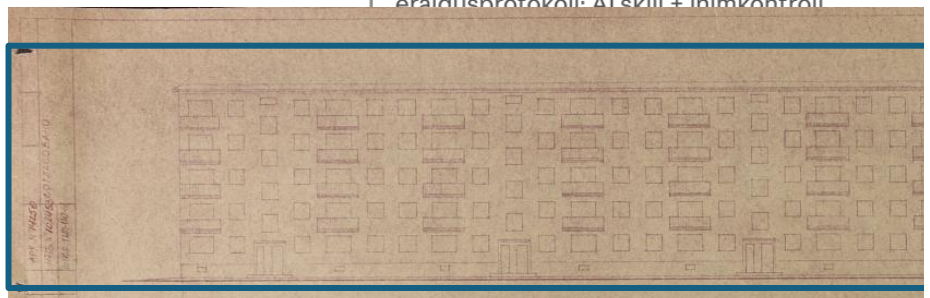
Kes kirjutab

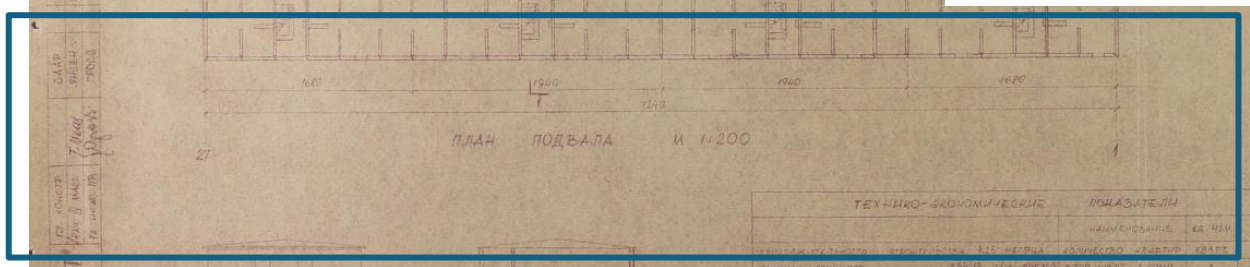
**L0 Allikas**
Arhiivijoonised, skaneeringud, projektipassid

Arhiiv, leitud

eraldusprotokoll: AI skill + inimkontroll

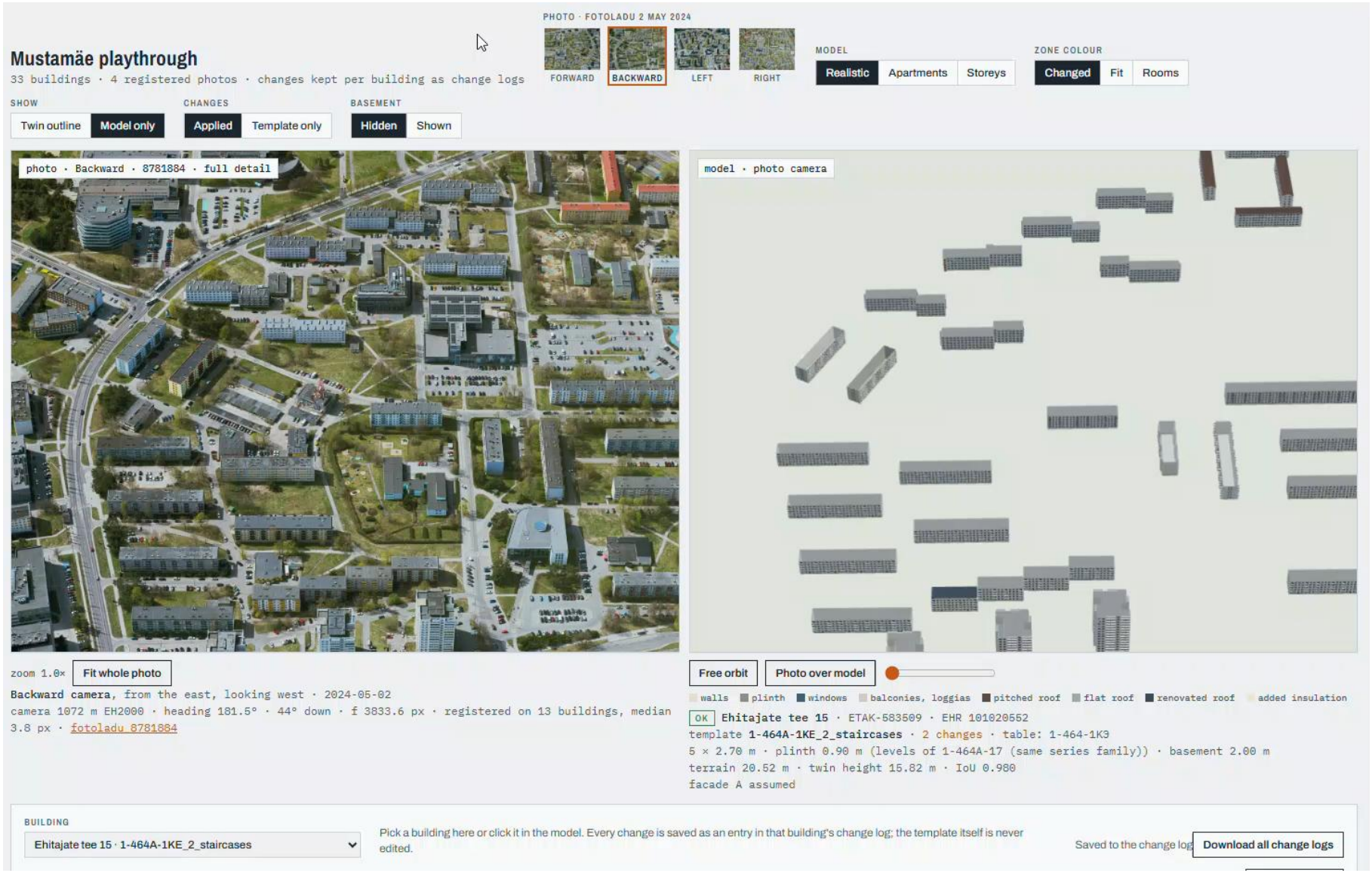






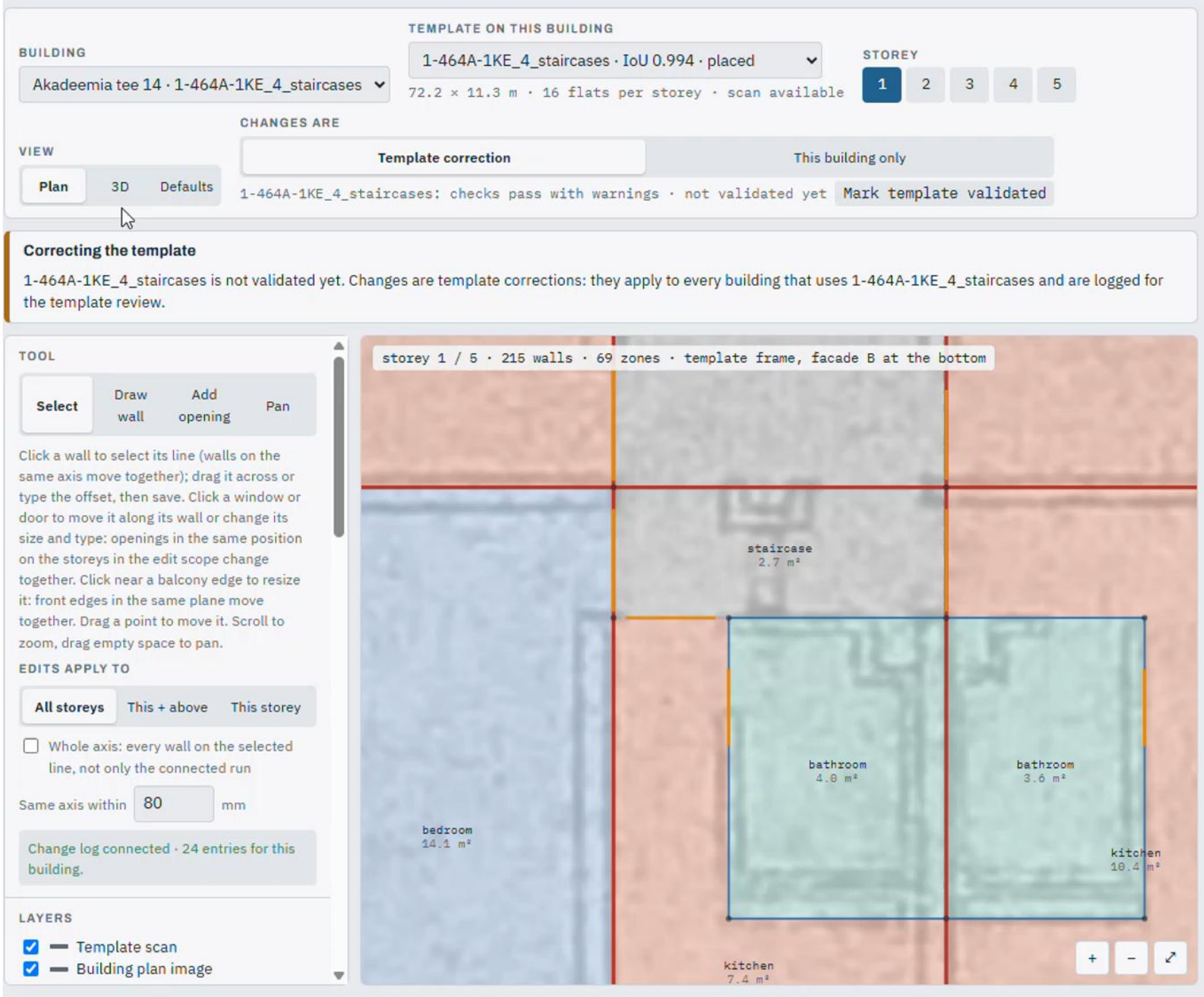
# Ühe hoone näide

- Rajooni tase



# Ühe hoone näide

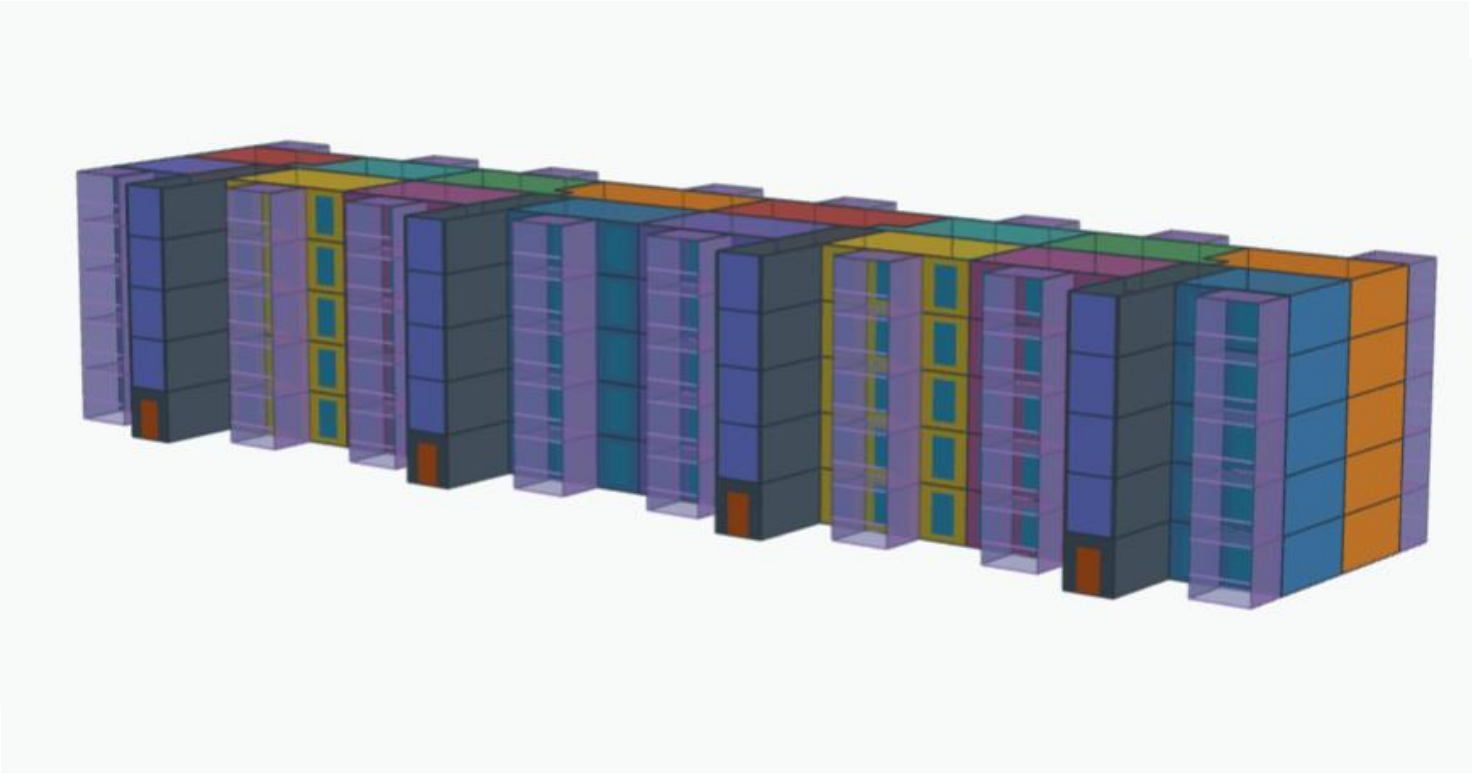
- Malli valideerimine
- Renoveerimise planeerimine
- Alusjooniste loomine



# Ühe hoone näide

- Hoone geomeetria uuendamine projekti alusel






# Aitäh!

Elisa Iliste,

Elisa.iliste@taltech.ee
Liginullenergiahoonete uurimisrühm
Taltech