# HOONEVARAMU ARENGUD
# JA LÄHIPERSPEKTIIV

Joosep Viik
Ehitusprotsessi uurimisrühm, Tallinna Tehnikaülikool

29.10.2026

# HOONETE ANDMED ON OLEMAS, MASINLOETAV ALUS PUUDUB

- Andmed on lukus PDF-joonistes, registrites ja inimeste peades.
- Registrites on hoone põhiandmed, aga energiaarvutuseks vajalikku hoonemudelit ei ole.

**2020**

**Renovation Wave**

35 mln hoonet renoveerida aastaks 2030

**2024**

**EPBD 2024/1275**

renoveerimispass, renoveerimiskava, hoonete andmebaas

**2026+**

**CPR / DPP**

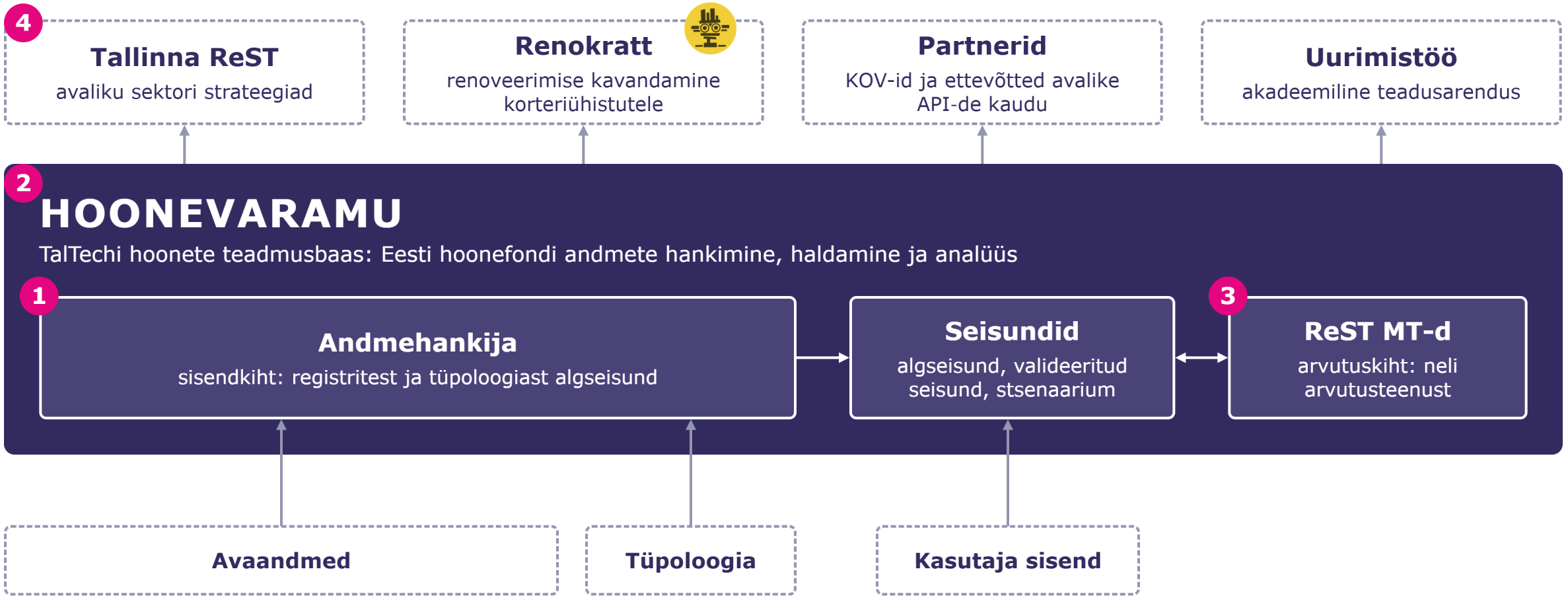
ehitustoodete andmed

**ÜHINE VAJADUS**

Struktureeritud andmed, toimiv tänase olukorra seire ja võrreldavatel alustel analüüsid

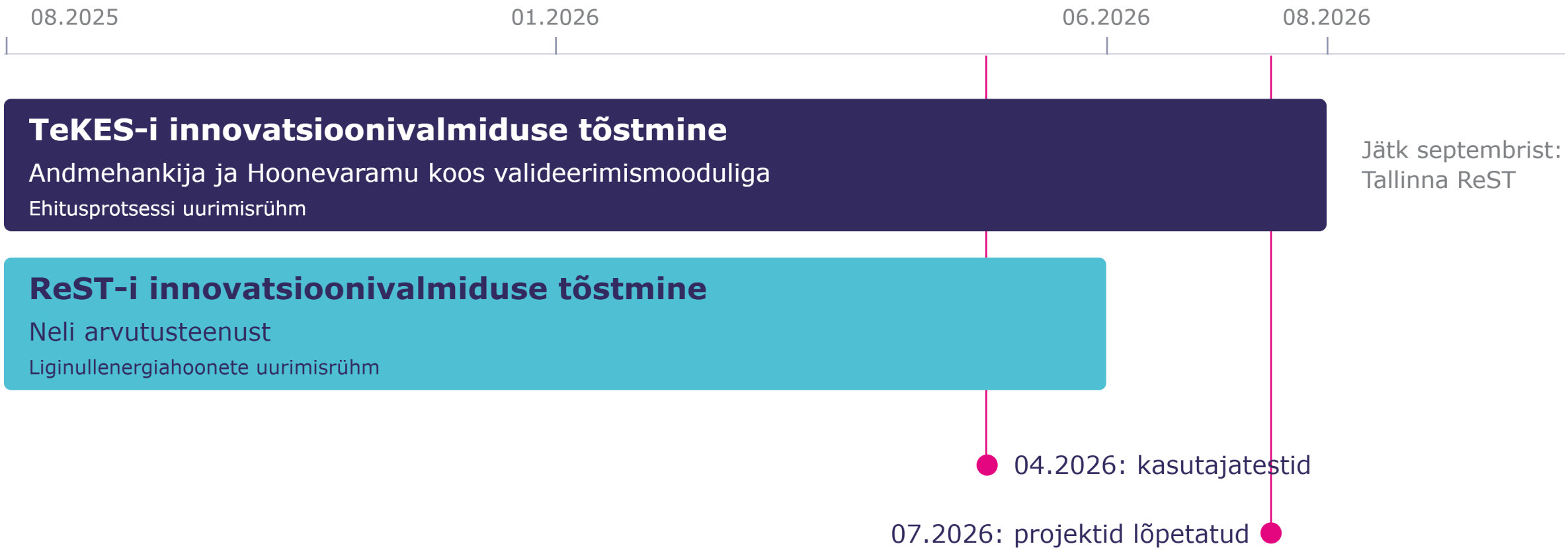
TAL TECH

# ÜKS TEADMUSBAAS, MITU RAKENDUST



# HOONEVARAMU TEKKIS ASTRA+ PROJEKTIDE RAAMES

ASTRA+ on ülikoolidele suunatud teadusarenduse kommertsialiseerimise rahastusmeede. Selle toel viisime aastaga kaks TalTechi teaduslikku prototüüpi kasutatavaks tarkvaraks.



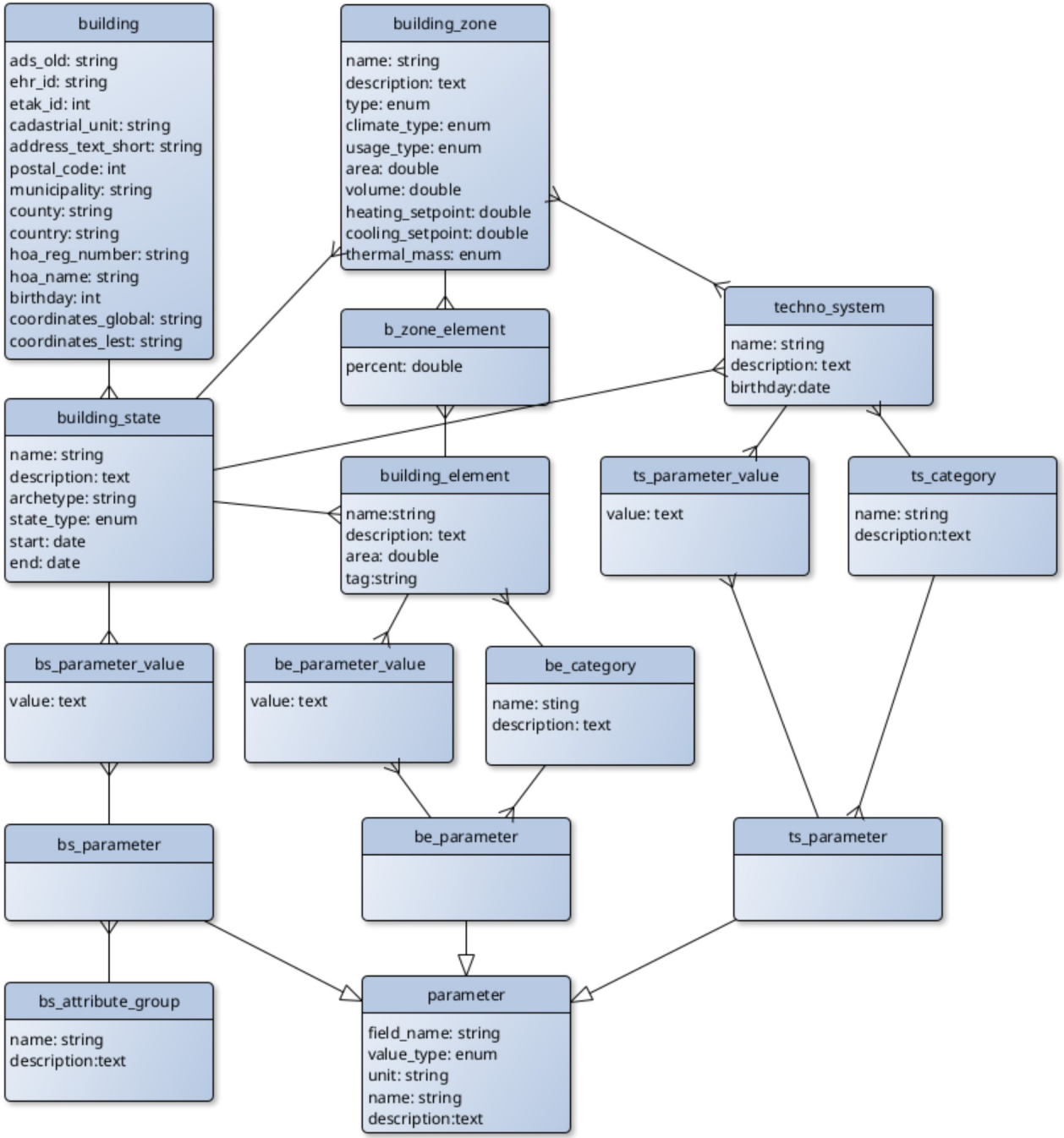
# 1 ANDMEHANKIJA: ETAK-KOODIST ALGSEISUNDINI



# ANDMEMUDEL

**EESMÄRK**

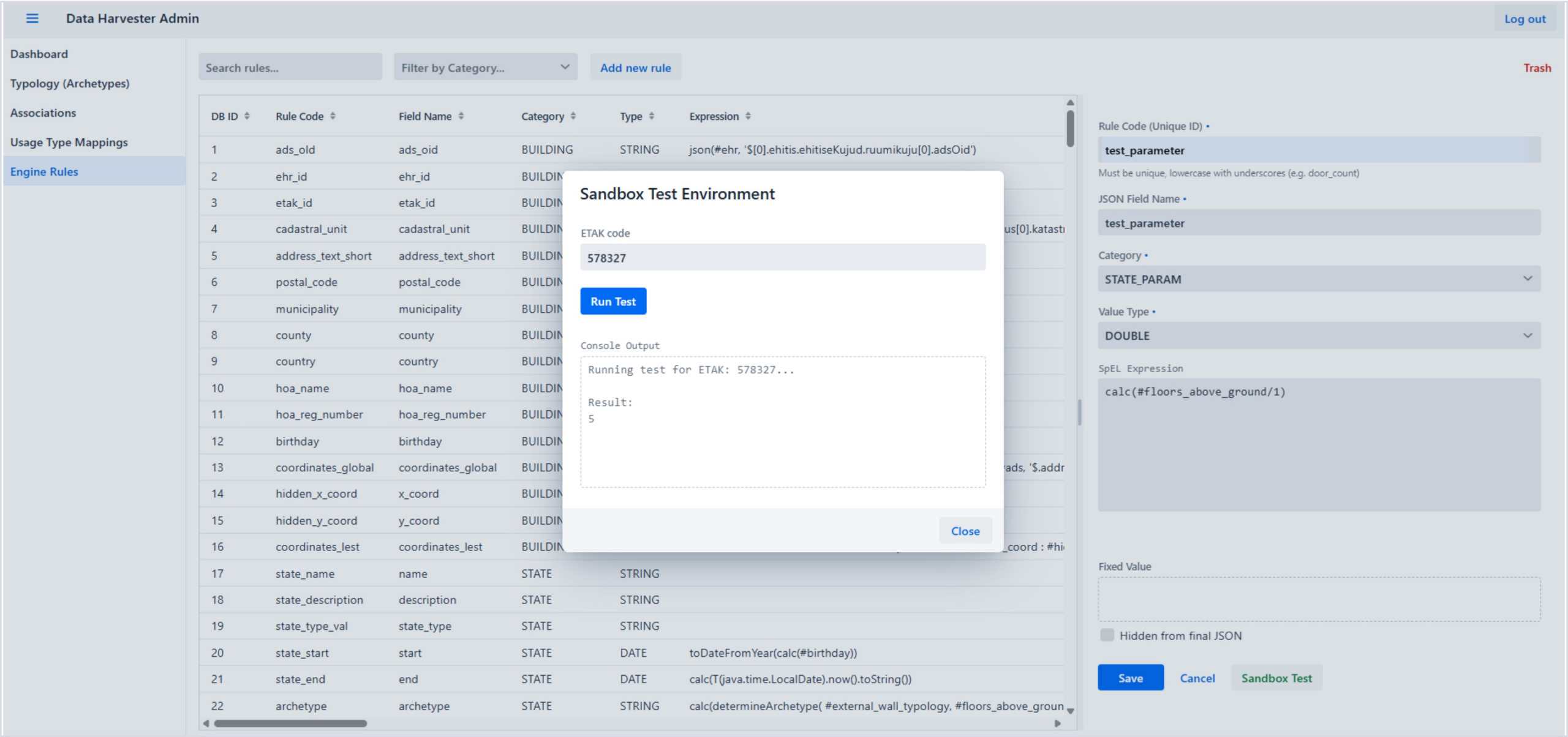
Üks hoone kirjeldus Eesti hoonete renoveerimise kavandamiseks ning energia-, süsiniku- ja tasuvusarvutusteks




**Joonis.**
Hoonevaramu andmemudel

# TULETUSREEGLID

**Kuvatõmmis.** Andmehankija haldusliides, kevad 2026



# HOONE SEISUNDID

1

## ALGSEISUND

Andmepõhiselt tuletatud, ehitusjärgne parim hinnang

**Valideerimata.**

2

## VALIDEERITUD

Inimese kinnitatud seisund, aluseks edasistele analüüsidele

**Inimese kontrollitud.**

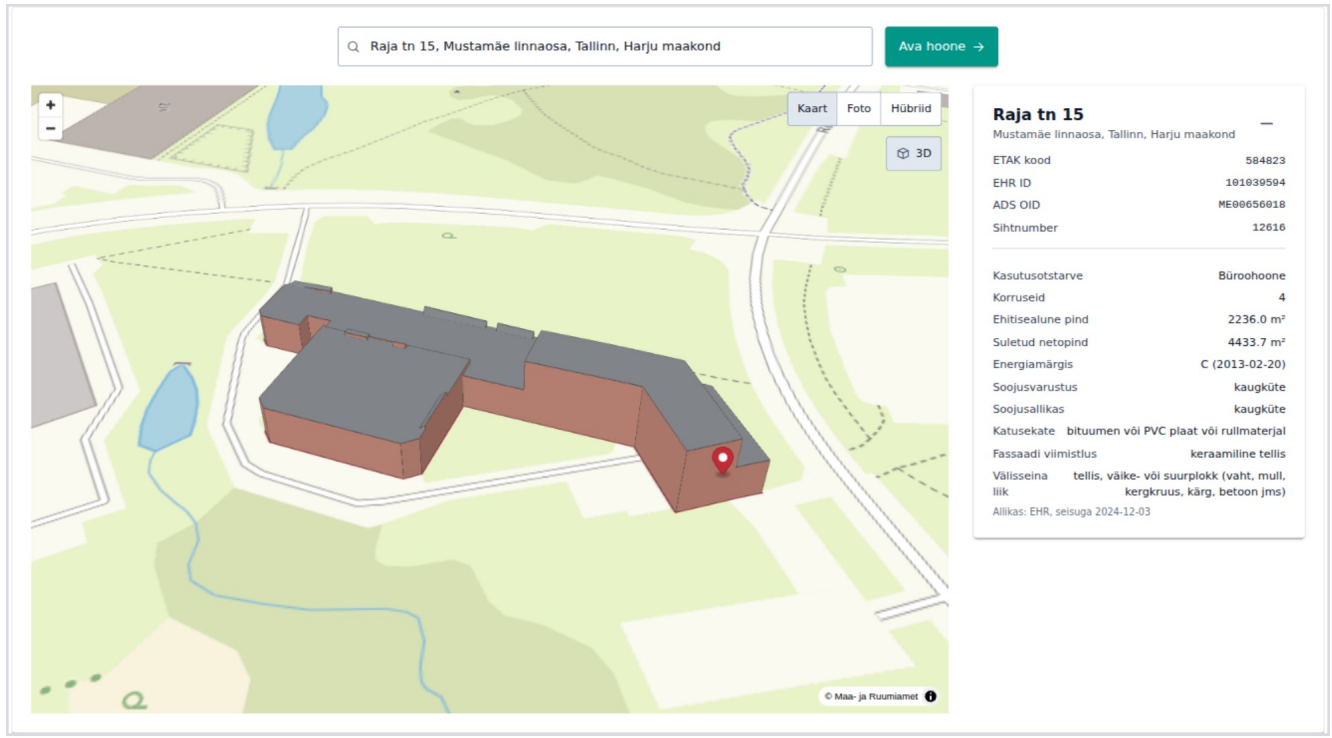
3

## STSENAARIUM

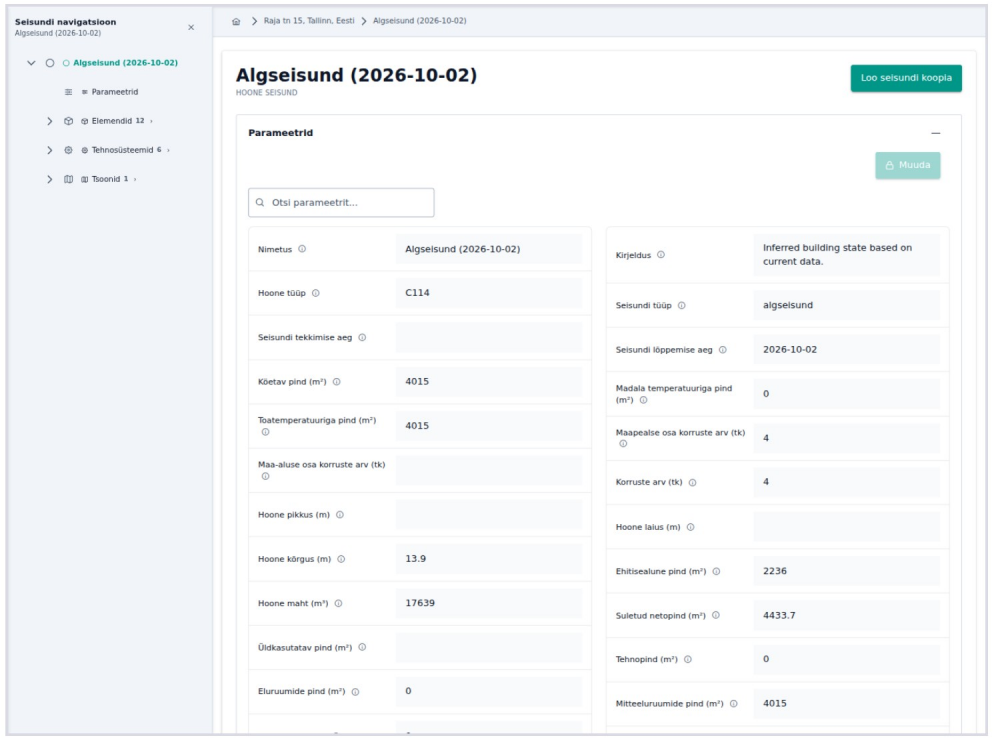
Kavandatav renoveeritud tulevikuseisund

**Võrreldav valideeritud *baseline*'iga.**

# 2 HOONEVARAMU: TALTECHI HOONEANDMETE KOGU




Hoone leidmine kaardilt, aadressi, ETAK- või EHR-koodi järgi




Hoone seisundite loomine, vaatamine ja muutmine

**Kuvatõmmised.** Hoonevaramu haldusliides, 02.10.2026

# 3 ReST ARVUTUSTEENUSED

**MT1**
**Energiaarvutus**

Energiavajadus tunni kaupa, ETA ja energiaklass enne ja pärast renoveerimist.

**MT2**
**Päikeseelektri tootlus**

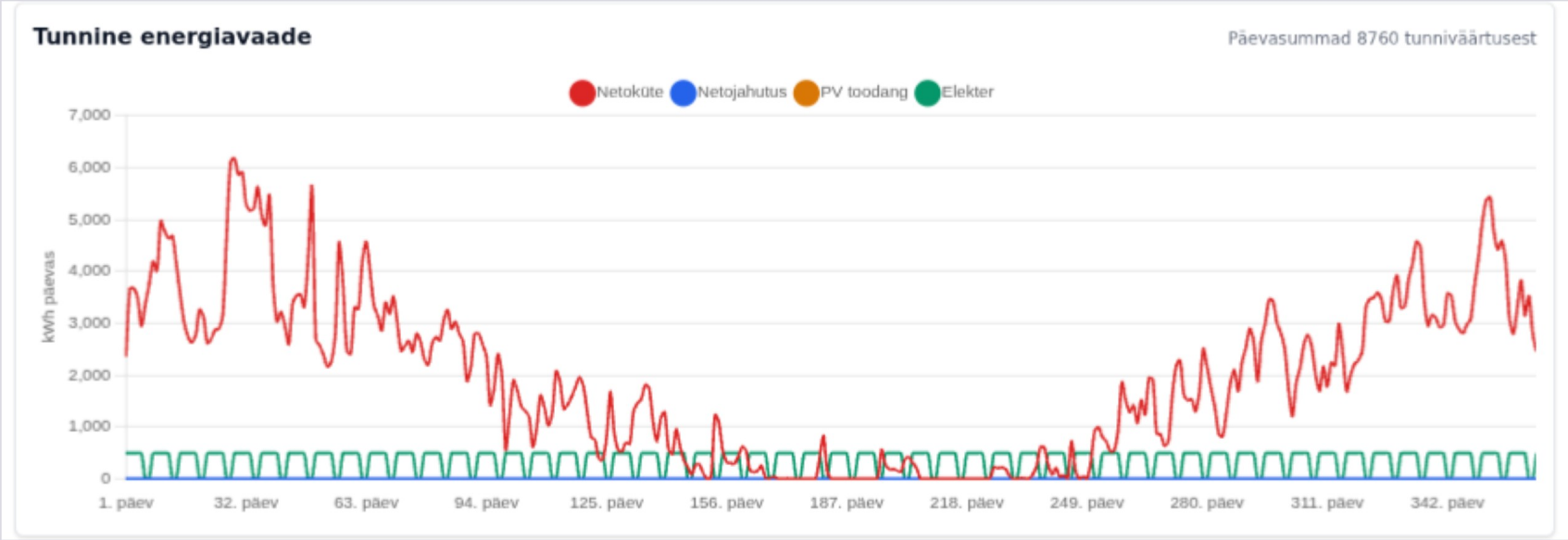
Paneelide toodang ja omatarve: kui suure osa toodangust hoone ise ära kasutab.

**MT3**
**Süsinikujalajälg**

Renoveerimismaterjalide kehastunud süsinik ja kasutusaegse heite muutus.

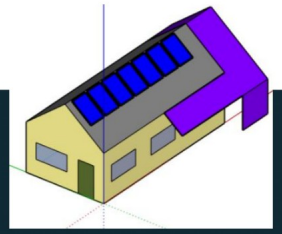
**MT4**
**Tasuvusanalüüs**

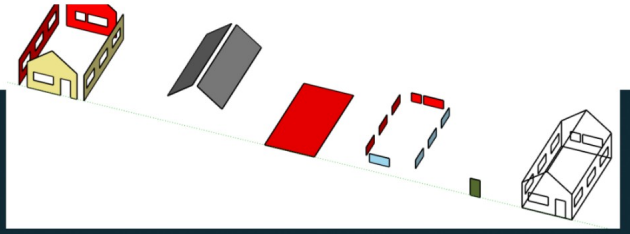
Investeeringu, toetuse ja energiasäästu nüüdisväärtus: kas renoveerimine tasub ära.

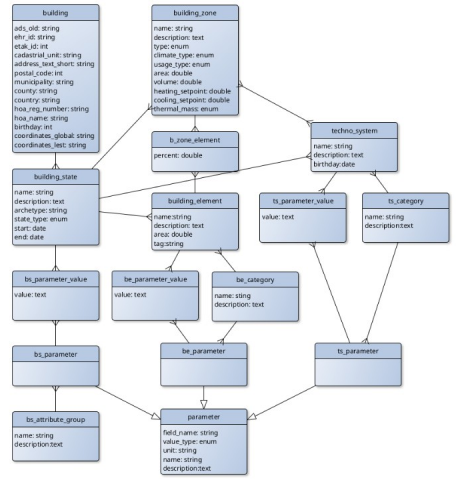



**Kuvatõmmis.** MT1 tulemus Hoonevaramus, 02.10.2026

# MT1 SISEND JA VÄLJUND









```
{
  "building_states": [{
    "name": "Renoveerimata kortermaja",
    "floors_total": 9,
    "air_leakage_rate": 6.0,
    "thermal_bridge_heat_loss": 2087.7,
    "thermal_bridge_heat_loss_fraction": 0,
    "use_tb_heat_loss_fraction": false,
    "perimeter": 141.0,
    "building_elements": [
      { "id": 1, "name": "Välissein", "be_category_id": 1, "tag": "wall", "area": 2339.9, "u_value": 0.8 },
      { "id": 2, "name": "Katus", "be_category_id": 2, "tag": "roofFlat", "area": 539.64, "u_value": 0.9 },
      { "id": 3, "name": "Põrand", "be_category_id": 3, "tag": "floorExternalAir", "area": 539.64, "u_value": 0.15, "connected_to_low_temp_area": false, "connected_low_temp_area_temp": null },
      { "id": 4, "name": "N aknad", "be_category_id": 4, "tag": "window", "area": 313.3, "u_value": 2.4, "g_value": 0.6, "direction": "N", "glazing_fraction": 0.8, "shading_factor": 0.0 },
      { "id": 5, "name": "S aknad", "be_category_id": 4, "tag": "window", "area": 374.2, "u_value": 2.4, "g_value": 0.6, "direction": "S", "glazing_fraction": 0.8, "shading_factor": 0.0 },
      { "id": 6, "name": "Uks", "be_category_id": 5, "tag": "door", "area": 7.92, "u_value": 2.0 }
    ],
    "techno_systems": [
      { "id": 1, "name": "Natural ventilation", "ts_category_id": 3, "type": "loomulik", "sfp": 0, "heat_recovery_efficiency": 0, "min_exhaust_temp_limit": 0, "post_heater_with_electricit
      { "id": 2, "name": "District heating for room.h and DHW", "ts_category_id": 1, "heating_production_efficiency": 0.90, "heating_distribution_efficiency_inside": 0.97, "heating_distri
      { "id": 3, "name": "PV group 1 - 55kW", "ts_category_id": 6, "system_losses": 0.14, "inverter_output_limit": 55.0, "panel_Pmax": 55.0, "panel_azimuth": 180.0, "panel_slope": 45.0, "
      { "id": 4, "name": "Battery", "ts_category_id": 7, "battery_capacity": 20, "battery_charging_efficiency": 0.95, "battery_discharging_efficiency": 0.95, "max_charging_power": 10, "ma
    ],
    "building_zones": [
      {
        "id": 1, "name": "zone_01",
        "climate_type": "toatemperatuuriga_pind",
        "usage_type": "korterelamu",
        "area": 4856.76,
        "heating_setpoint": 21.5,
        "cooling_setpoint": 27.0,
        "thermal_mass": "very heavy",
        "building_zone_elements": [
          { "building_element_id": 1, "percent": 100 },
          { "building_element_id": 2, "percent": 100 },
          { "building_element_id": 3, "percent": 100 },
          { "building_element_id": 4, "percent": 100 },
          { "building_element_id": 5, "percent": 100 },
          { "building_element_id": 6, "percent": 100 }
        ],
        "techno_systems": [
          { "techno_system_id": 1 },
          { "techno_system_id": 2 }
        ]
      }
    ]
  }]
}
```


üldinfo

piirded

tehnosüsteemid

tsoneerimine


```
{
  "net_room_heating_kWh_m2_a": 123.1,
  "net_domestic_hot_water_kWh_m2_a": 30,
  "net_cooling_kWh_m2_a": 0,
  "room_heating_kWh_m2_a": 141,
  "domestic_hot_water_kWh_m2_a": 48.9,
  "cooling_kWh_m2_a": 0,
  "domestic_and_technical_electricity_kWh_m2_a": 34.1,
  "pv_electricity_production_kWh_m2_a": 0,
  "pv_self_consumption_kWh_m2_a": 0,
  "pv_self_consumption_ratio": 0,
  "ReST_eta_B": 191.7,
  "ReST_eta": 191.7,
  "ReST_energiaklass": "E",
  "energiaklassi_piirid": [
    {
      "max_A": 110,
      "max_B": 130,
      "max_C": 150,
      "max_D": 180,
      "max_E": 220,
      "max_F": 260,
      "max_ETA_B": 130,
      "max_ETA": 110,
      "max_ETA_rekonstrueerimisel": 150
    }
  ],
  "electric_energy_consumption": 165703.9,
  "heating_energy_consumption": 0,
  "non_electric_cooling_energy_consumption": 78840,
  "outside_air_temperature": "<8760 hourly values – omitted for readability>",
  "net_room_heating_kWh_hourly": "<8760 hourly values – omitted for readability>",
  "net_domestic_hot_water_kWh_hourly": "<8760 hourly values – omitted for readability>",
  "net_cooling_kWh_hourly": "<8760 hourly values – omitted for readability>",
  "room_heating_kWh_hourly": "<8760 hourly values – omitted for readability>",
  "domestic_hot_water_kWh_hourly": "<8760 hourly values – omitted for readability>",
  "cooling_kWh_hourly": "<8760 hourly values – omitted for readability>",
  "domestic_and_technical_electricity_kWh_hourly": "<8760 hourly values – omitted for readability>",
  "electric_energy_consumption_without_PV_kWh_hourly": "<8760 hourly values – omitted for readability>",
  "pv_electricity_production_kWh_hourly": "<8760 hourly values – omitted for readability>",
  "pv_self_consumption_kWh_hourly": "<8760 hourly values – omitted for readability>"
}
```

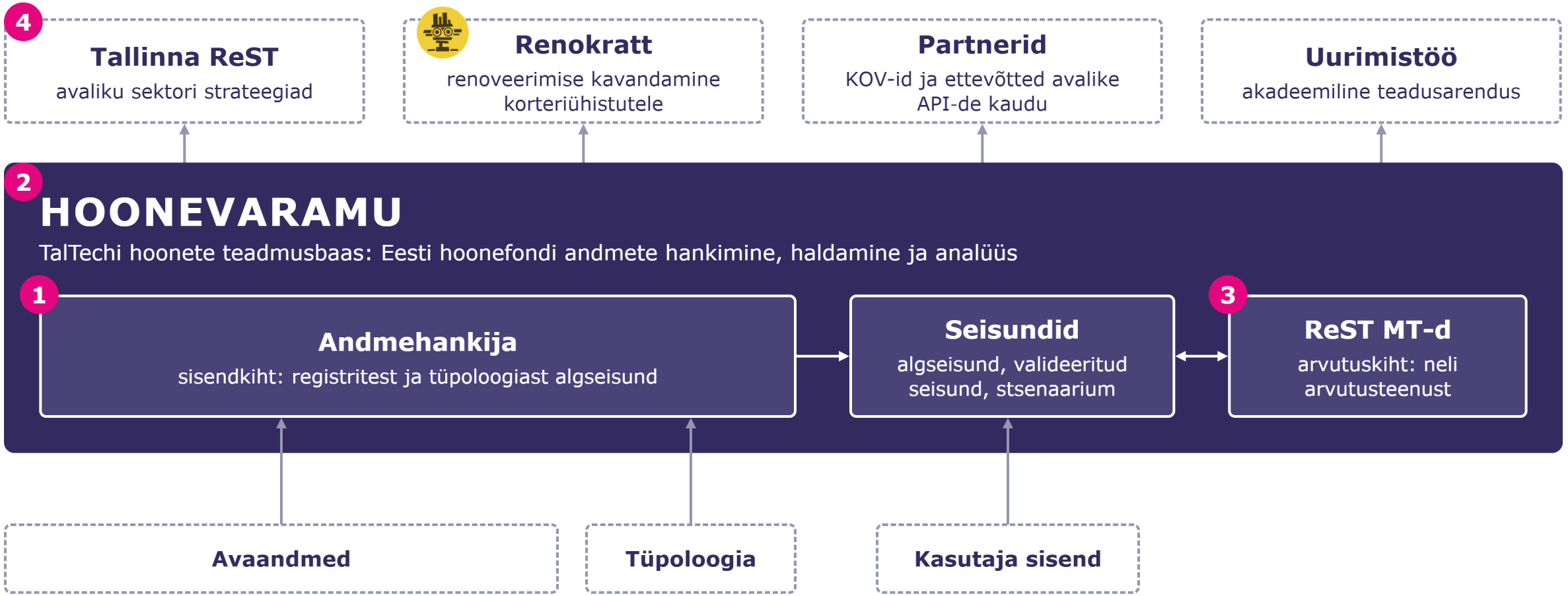

aastasummad

ETA, ETA-B ja energiaklassi hinnang

Tunnipõhine väljund

TAL TECH

# HOONEVARAMU RAKENDUSED


4
Tallinna ReST
avaliku sektori strateegiad
Renokratt
renoveerimise kavandamine korteriühistutele
Partnerid
KOV-id ja ettevõtted avalike API-de kaudu
Uurimistöö
akadeemiline teadusarendus
2
HOONEVARAMU
TalTechi hoonete teadmusbaas: Eesti hoonefondi andmete hankimine, haldamine ja analüüs
1
Andmehankija
sisendkiht: registritest ja tüpoloogiast algseisund
Seisundid
algseisund, valideeritud seisund, stsenaarium
3
ReST MT-d
arvutuskiht: neli arvutusteenust
Avaandmed
Tüpoloogia
Kasutaja sisend

# 4 RENOVEERIMISSTRATEEGIA TÖÖRIIST (ReST)

**JÄTKUPROJEKT** Tallinnale renoveerimisstrateegia tööriista arendamine, kohaliku omavalitsuse tasemel renoveerimispotentsiaali hindamiseks ja renoveerimise strateegiate koostamiseks SoftAcademy projekti raames.

**KAVANDATUD TÖÖVOOG**

**1**
**Piirkond ja kaardivaade**

→

**2**
**Valideerimine ja tänane seis**

→

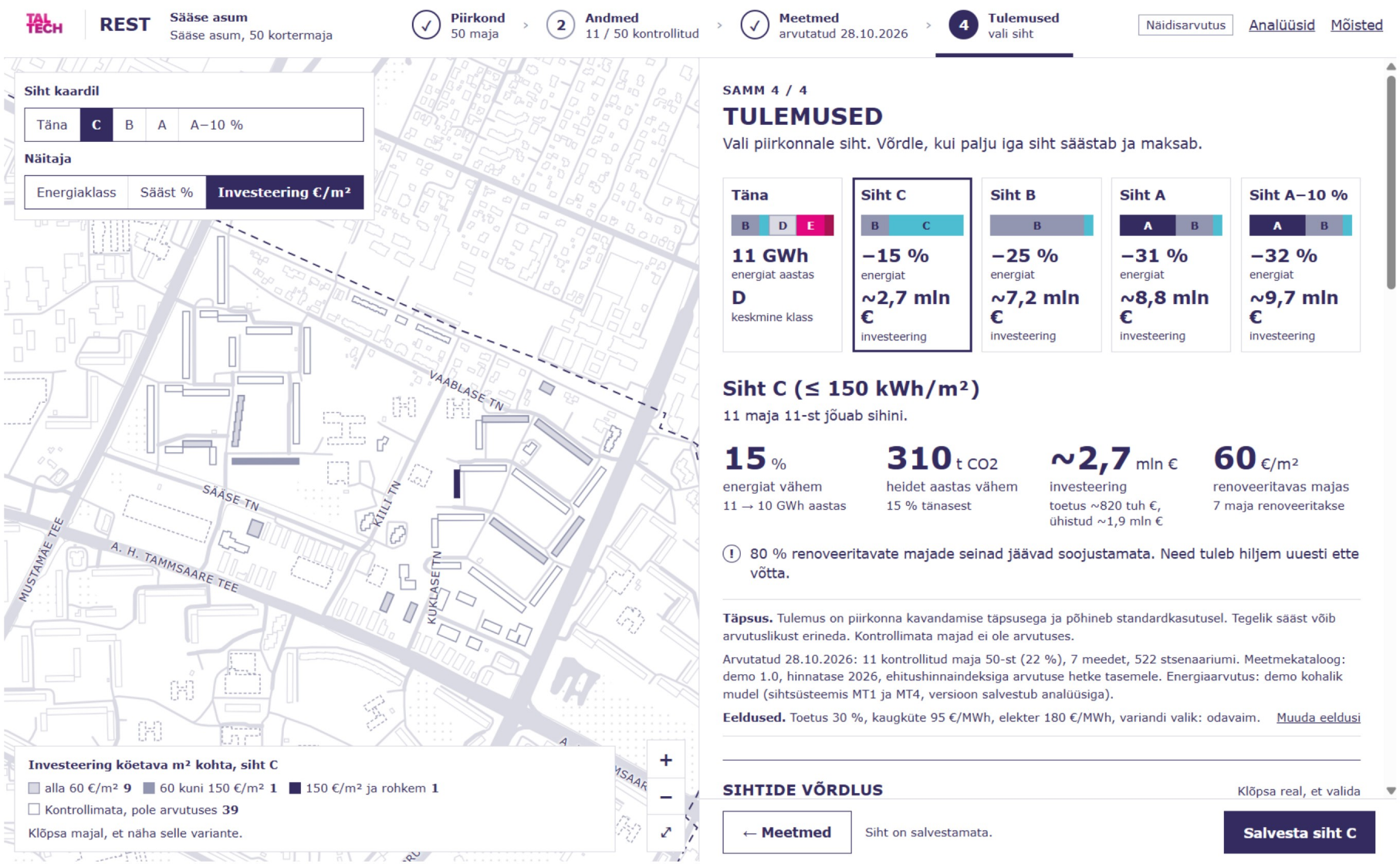
**3**
**Meetmete valik**

→

**4**
**Tulemused ja renoveerimis-potentsiaal**

TAL TECH

# 4 RENOVEERIMISSTRATEEGIA TÖÖRIIST (ReST)




**Kuvatõmmis.**
Tallinna ReST kontseptuaalne mockup (Claude) 28.10.2026

# TULEVIK JA TÄNASED VÄLJAKUTSED

Pakutav väärtus on ainult nii hea kui aluseks olevad andmed.

## Tuletatud algseisund ≠ tänane seisund

Üksikhoone tasemel → Renokratt.
Piirkonna ja riigi hoonefondi tase vajab täiendavat teadusarendust.

## *Agentic-AI* rakendamine

Keelemudel võiks jooniste ja dokumentide põhjal luua tänase seisundi mudeli.
→ Hoonevaramu MCP-liides.

## Tagasisideahelad

Tehtud renoveerimine → EHR → Hoonevaramu.
Plaani ja tegeliku seisundi võrdlus.

## Renoveerimispass

Valideeritud seisund ja stsenaariumid
→ osaline sisend.

TAL TECH

# KÜSIMUSI?

Joosep Viik
joosep.viik@taltech.ee

Meeskond: Ergo Pikas, Vahur Kotkas, Jaanus Hallik, Elisa Iliste, Karl Ivory Pappel