
Innustav või ennustav:

näiteid tehisaru kasutamisest ruumiloomes ning mis võiks olla riigi roll?

Kaja Pae

Ehituse ja elukeskkonna osakonna juhataja

Kliimaministerium

I Kaasamine

- Urbanist AI: Liivalaia ruumihäkk



Kohtumaja plats



Südalinna kool



II Masinõppe algoritmid ortofotodel

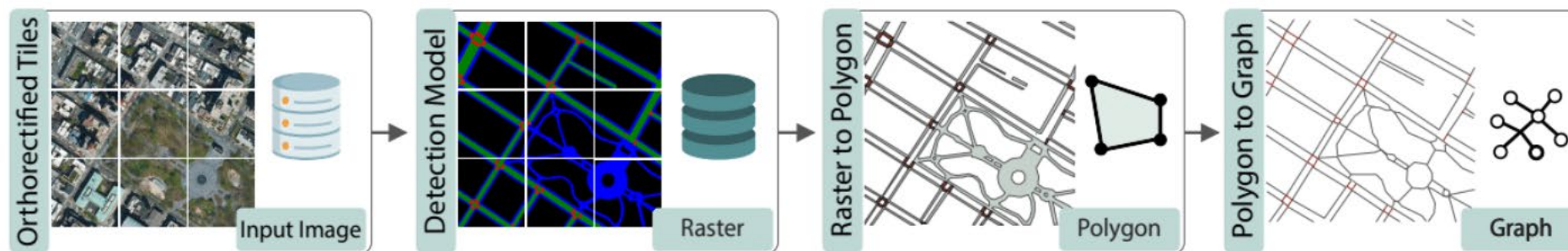
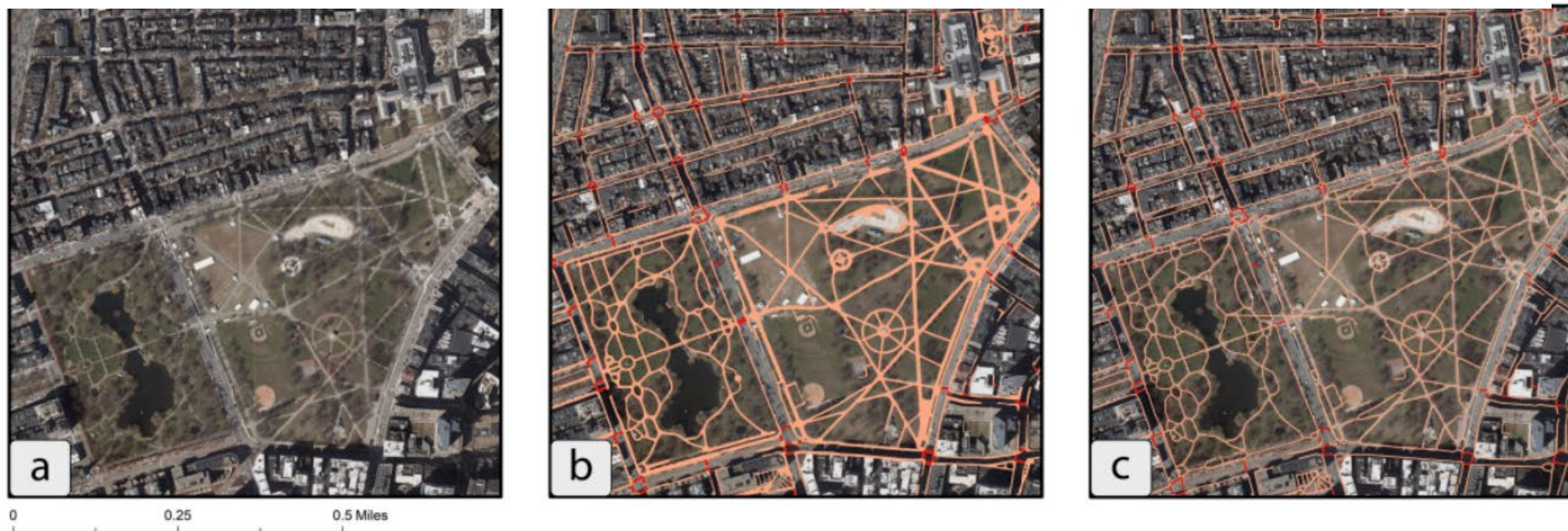
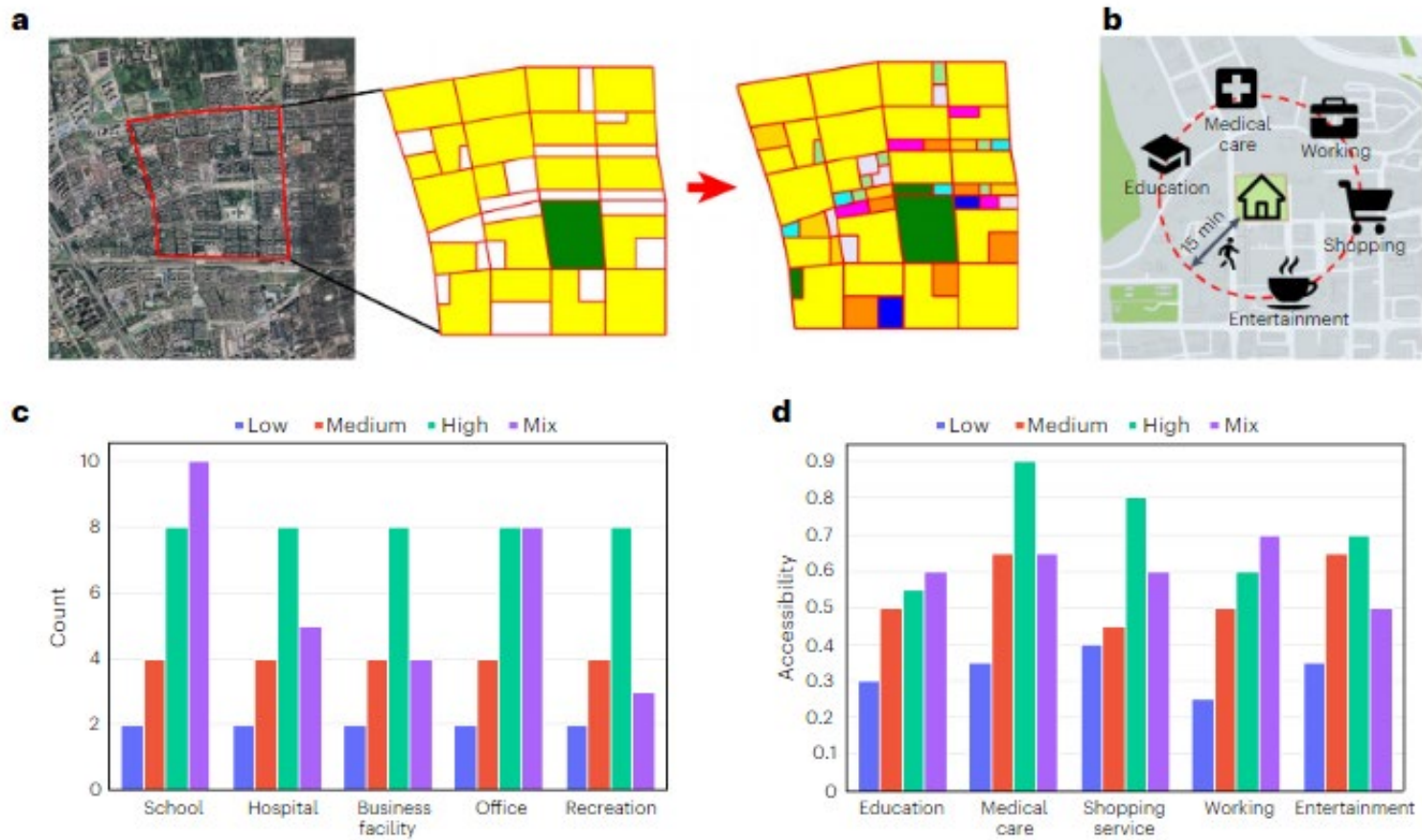


Figure 1: PedNets: Pedestrian network generation pipeline



III Võimalikud ruumi morfoloogiad

- Kiire prototüüpimisvahend
- Kasutab avaandmeid
- Aitab illustreerida võimalusi ja vaadelda erinevaid stsenaariume:
võib aidata ettevõtetel ja arendajatel valida asukohti uutele äri- või elamuprojektidele, võttes arvesse erinevaid tegureid, nagu demograafilised andmed, liiklusvoog, konkurents jne. Samuti võib AI aidata hinnata olemasolevate ruumide väärtust ja potentsiaali.



Treenitud planeeringute peal

Lisatud soovitavad karakteristikud: pargid, rattateed jne

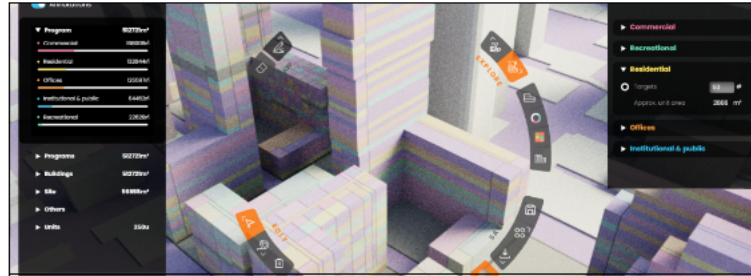
15-minuti raadiuses: töökohad, ärid, meelelahutus, haridus, tervishoid

Deep blue foam



Spatial Analytics

Validate your project across scales using multi-source data and DBF's proprietary KPI's.



AI Generative Design

Generated scenarios by guiding advanced novelty and feasibility algorithms based on your unique requirements.



Intelligent Optimization

AI-driven optimization for complex calculations to enhance efficiency and reduce costs.



22@ Barcelona, Spain

What is the expected program?

Increase affordable housing in city's technological and innovation district. Provide green corridors and improve sustainable outcomes for buildings, streets and public spaces. Re-balancing the neighborhood from an urban, social, economic and environmental point of view, achieving an inclusive and sustainable neighborhood with mixed uses

What is reachable within 15 min?

			
Groceries	Medical	Transport	Education
34	17	27	23
			
Leisure	Culture	Restaurants	Shops
18	46	75	64



Generated Design Proposal

The project is a neighborhood of **800 affordable housing units**, including social housing and affordable housing. The project promotes positive energy and carbon neutrality. The project promotes **social inclusiveness** through the creation of a new neighborhood center. The project promotes **sustainable mobility** by creating a large electric vehicle parking and charging station and promote walking and cycling. The project provides new services and jobs and provide training programs to local residents.



IV Digikaksikute arendamine

- Prognoosimine ja stsenaariumianalüüs, sh keskkonnasäästlikkus:
planeerimisotsuste mõju keskkonnale, mõju õhu- ja veekvaliteedile, looduslikele elupaikadele, ökosüsteemidele jne.
- Platvorm kodanike kaasamisele.

IBM's new AI tool figures out exactly how much carbon each tree can capture

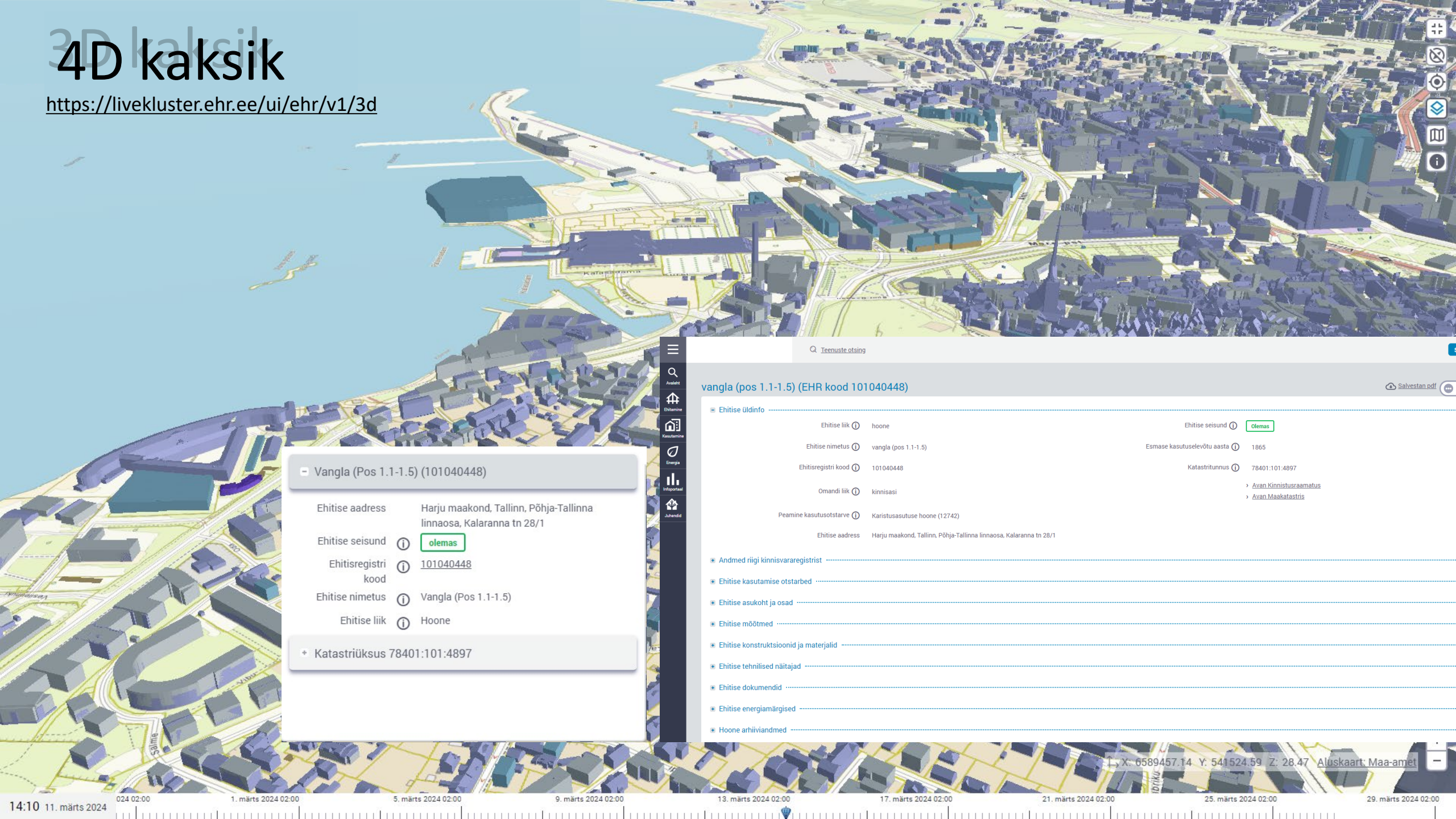
Using lidar to calculate the size and species of each tree gives a more exact picture of big an offset trees are providing.



[Image: IBM]

4D kaksik

<https://livekluster.ehr.ee/ui/ehr/v1/3d>



Vangla (Pos 1.1-1.5) (101040448)

Ehitise aadress Harju maakond, Tallinn, Põhja-Tallinna linnaosa, Kalaranna tn 28/1

Ehitise seisund olemas

Ehitisregistri kood **101040448**

Ehitise nimetus Vangla (Pos 1.1-1.5)

Ehitise liik **Hoone**

Katastriüksus 78401:101:4897

- Avast
- Ehitamine
- Kaardimise
- Energia
- Infootsus
- Juhendid

Teenuste otsing

vangla (pos 1.1-1.5) (EHR kood 101040448) Salvestan pdf

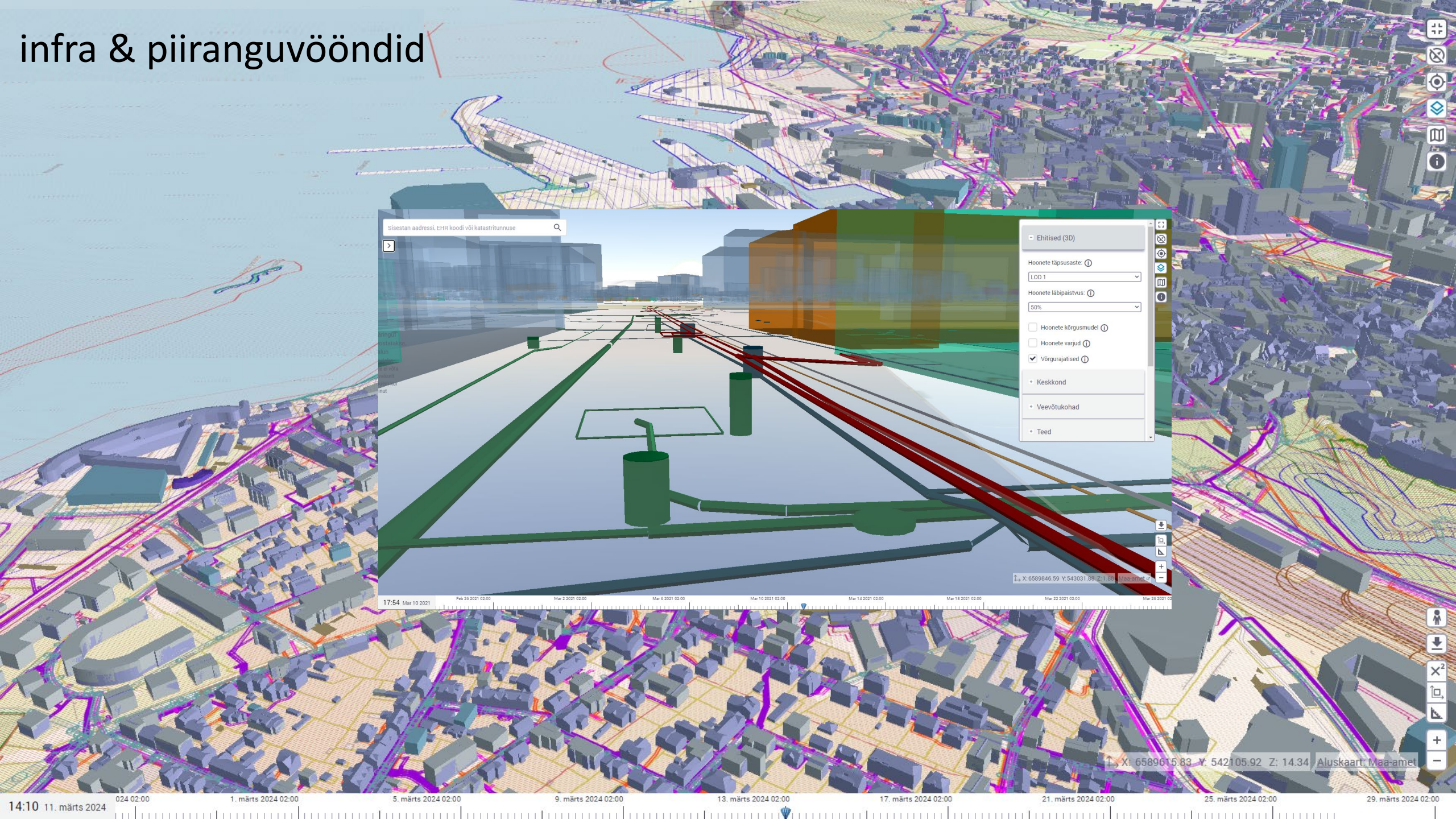
Ehitise üldinfo

Ehitise liik	hoone	Ehitise seisund	olemas
Ehitise nimetus	vangla (pos 1.1-1.5)	Esmase kasutuselevõtu aasta	1865
Ehitisregistri kood	101040448	Katastritunnus	78401:101:4897
Omandi liik	kinnisasi		Avan Kinnistusraamatus Avan Maakatastris
Peamine kasutusotstarve	Karistusasutuse hoone (12742)		
Ehitise aadress	Harju maakond, Tallinn, Põhja-Tallinna linnaosa, Kalaranna tn 28/1		

- Andmed riigi kinnisvararegistrist
- Ehitise kasutamise otstarbed
- Ehitise asukoht ja osad
- Ehitise mõõtmed
- Ehitise konstruktsioonid ja materjalid
- Ehitise tehnilised näitajad
- Ehitise dokumendid
- Ehitise energiamärgised
- Hoone arhiivandmed

X: 6589457.14 Y: 541524.59 Z: 28.47 Aluskaart: Maa-amet

infra & piiranguvööndid



tööriistad & infokihid

Harju maakond, Tallinn, Pirita linnaosa, Kase tn 61, 120271414

keskkonnau
• Veevõtukohad

- Ehitised (3D)
- Keskkonnad
- Veevõtukohad
- Teed
- Alad ja piirangud
- Infokogumise alad
 - Ehitusgeoloogilised andmed
 - Punktipõlv
- Minu BIM mudelid
- Minuga jagatud BIM mudelid

14:14 12. aprill 2021

5. mai 2022 03:00 9. mai 2022 03:00 13. mai 2022 03:00 17. mai 2022 03:00 21. mai 2022 03:00 25. mai 2022 03:00

X: 6588557.20 Y: 543278.93 Z: 7.17 Aluskaart: Maa-amet

The screenshot displays a 3D urban planning software interface. At the top left, a search bar contains the address "Harju maakond, Tallinn, Pirita linnaosa, Kase tn 61, 120271414". Below this is a search icon and a right arrow. The main area is a 3D city model. On the left, a vertical timeline shows dates from "14:14 12. aprill 2021" to "9. aprill 2021 03:00". At the bottom, a horizontal timeline shows dates from "5. mai 2022 03:00" to "25. mai 2022 03:00". On the right, a control panel lists various layers and settings, including "Ehitised (3D)", "Keskkonnad", "Veevõtukohad", "Teed", "Alad ja piirangud", "Infokogumise alad" (with sub-options for "Ehitusgeoloogilised andmed" and "Punktipõlv"), "Minu BIM mudelid", and "Minuga jagatud BIM mudelid". A coordinate display at the bottom right shows "X: 6588557.20 Y: 543278.93 Z: 7.17" and "Aluskaart: Maa-amet".

modelleerimistööriist



Aliveelava

Kalaranna

Kalaranna

Suuts

X: 6590269.73 Y: 541829.42 Z: 9.41 Aluskaart: Maa-amet

mudelite allalaadimine

Alusandmete alla laadimine

Formaat

- CityGML XML
- Collada DAE
- IFC

Kihid

- Ehitised LOD 1 täpsusastmel
- Ehitised LOD 2 täpsusastmel
- Maastik

Lisakihid

Lisaks eelloetlule on võimalik allolevatel aadressidel alla laadida lisamaterjali valitud piirkonna kohta:

- › [Maa-ameti X-GIS2 eksport](#)
- › [Kitsenduste allalaadimine](#)
- › [Katastriüksuste andmed](#)

Lisainfo

- LOD2 täpsusaste (Maa-amet) hoonete genereeritud kujutiste tahkude pealt arvutatud pinnad JSON formaadis

Loobun

Laadin alla

X: 6590971.91 Y: 542294.06 Z: 0.00 Aluskaart: Maa-amet

BIM-mudeli üleslaadimine



X: 6606243.64 Y: 574132.98 Z: 0.00 Aluskaart: Maa-amet

BIM-mudeli jagamine



Mudeli jagamine

<https://devkluster.ehr.ee/ui/ehr/v1/>

Kopeerin lingi lõikelauale

Sees

+ Keskonnad

+ Veevõtukohad

+ Teed

+ Alad ja piirangud

+ Infokogumise alad

- Minu BIM mudelid

BR1610-merged

Geolokatsioon katse_2

Geolokatsioon katse_2

+ Lisan mudeli

+ Minuga jagatud BIM mudelid

X: 6584855.49 Y: 537401.90 Z: 32.18 Aluskaart: Maa-amet

13:25 1. märts 2022

02:00

10. veebruar 2022 02:00

14. veebruar 2022 02:00

18. veebruar 2022 02:00

22. veebruar 2022 02:00

26. veebruar 2022 02:00

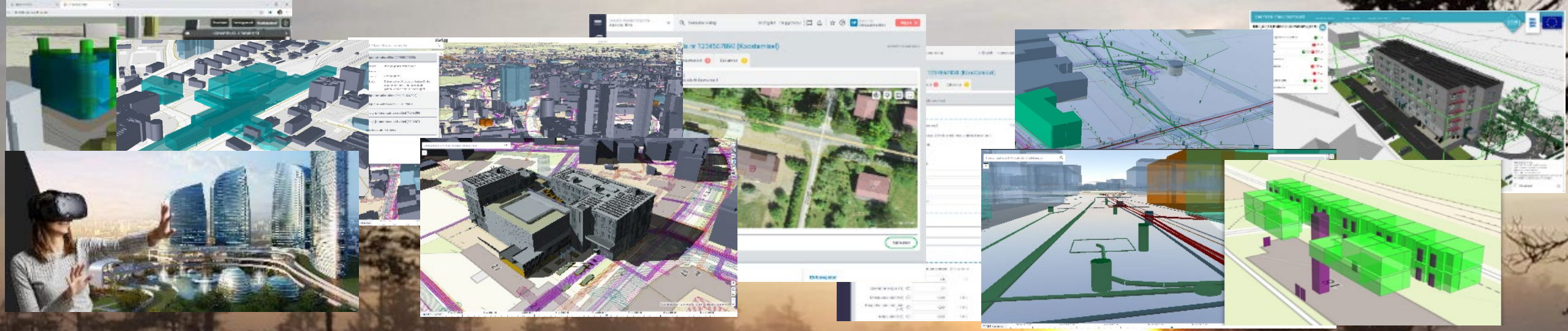
2. märts 2022 02:00

6. märts 2022 02:00

10. märts 2022 02:00

E-ehituse platvorm

- + 2021-2022 – Uus menetluskeskkond, 3D kaksik, BIM-mudelite kuvamine, menetlusinfo avalikustamine
- + 2023 – 3D-kaksiku uued funktsionaalsused, BIM-põhine ehitusloamenetlus
- + 2024... – Energiamärgiste arvutamine EHR-s, reaalaaja energiamärgis, ühendluba meretuuleparkide arendamise kiirendamiseks, renoveerimisspass, materjalipank, projektide ajakulu kalkulaator ja ehitusgiid, planeeringute infosüsteem, võrgurajatiste infosüsteemi käivitamine.
 - Ehitisregistris on andmeid ~0,5 TB.
 - ChatGPT treeniti 570 GB - 45 TB.



Erasektori teenused

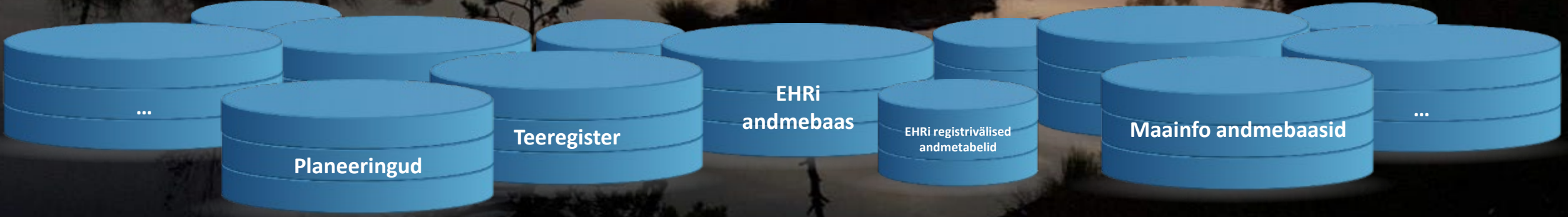
Muud riigi teenused

3D kaksiku teenused

EHRi teenused

VRA teenused

Mudeli teenused



E-ehitise platvormi (EHR-i) andmehalduse uuring

- 2023. aastal tellis EHR analüüsi, mille eesmärgiks oli välja töötada soovitusel ja tegevusplaani EHR andmehalduse raamistiku uuendamiseks ning juurutamiseks.
- Kvaliteetsed ehitisregistri (EHR) (lähte)andmed on vajalikud siseriiklike ja Euroopa Liidu seatud eesmärkide täitmiseks, näiteks renoveerimiskavade, renoveerimispasside, energiatõhususe andmebaaside, digitaalsete logiraamatute, ringehituse, nutikate ja looduspõhiste lahenduste, taastuvenergia, auditite, sõltumatute kontrollisüsteemide ja materjalipasside rakendamiseks.

Eesti riiklikud AI kavad

- Andmete ja tehisintellekti valge raamat 2024–2030
- Tehisintellekti tegevuskava 2024–2026

Eesmärgid avalikule sektorile:

- A: vähendame avaliku sektori töötajate käsitsi tehtava töö mahtu automatiseeritavate tööde kaudu;
- B: pakume inimkesksemaid ja efektiivsemaid avalikke teenuseid;
- C: Eesti avalik sektor on juhtiv tehisintellekti rakendaja maailmas.

EL õigusest tulenevad olulisemad põhimõtted ja nõuded

- a. tuleb võimaldada parem ligipääs avaliku sektori andmetele, et saaks arendada uusi tooteid ja teenuseid ning toimuks innovatsioon;
- b. peab julgustama avaliku sektori andmete taaskasutamist, mis tagaks andmete ressursitõhusa kasutuse ning andmete ühekordse kogumise põhimõtte juurutamine;
- c. vaja luua usaldus andmete piiriüleseks jagamiseks, et andmemajanduse arengut ei takistaks hirm teiste riikide õiguskordade suhtes.

Tehisaru kasutamise väljakutsed: innustav või ennustav?

- 1. Andmete kvaliteet, kättesaadavus ja usaldusväärsus:** Ruumilise planeerimise jaoks on vaja suurt hulka erivaid andmeid: geograafilised, kinnisvaraturu andmed, transpordiandmed jne.
- 2. Mudelite keerukus:** Ruumilise planeerimise mudelid võivad olla väga keerukad, hõlmates mitmeid erinevaid tegureid ja seoseid. Selliste mudelite arendamine ja haldamine võib olla keeruline ning nõuda spetsialiseeritud teadmisi ja oskusi.
- 3. Inimeste skepsis:** Hirm inimeste osaluse ja mõju vähenemise ees planeerimisprotsessis. Kuidas tehisintellekti kasutamine aitaks paremaid otsuseid teha?
- 4. Eetilised küsimused:** privaatsus, õiglus, läbipaistvus ja diskrimineerimise oht. Näiteks võib algoritmil põhinev otsustusprotsess olla mittetasakaalustatud, kui see ei võta arvesse teatud kogukondade erivajadusi või põhineb ebapiisavatel andmetel.
- 5. Tehnilised piirangud:** arvutusvõimsus ja andmete haldamine.

Fig. 1 | Demonstration of community renovation and a 15-minute city.

a. Community renovation. We replicate the roads, residential blocks and parks from a real-world community and leave other areas as vacant lands for renovation. The agent places different types of facilities to maximize the accessibility of service for residents in the community. Please refer to Supplementary Table 1 for the meanings of different colors. **b.** A 15-minute city, which means that five basic residential needs can be satisfied within 15 min by walking or cycling. **c.** Facility needs. We vary the needs for five different facilities (school, hospital, business, office and recreation) that correspond to the five basic services

(education, medical care, shopping, working and entertainment). We investigate low needs (2 counts per facility), medium needs (4 counts per facility), high needs (8 counts per facility) and mixed needs (10, 5, 4, 8 and 3 counts for the five facilities, respectively). **d.** Service accessibility performance under different needs. We show the 15-min-circle index for the five basic services of the generated community plan under different facility needs. The radical value means the proportion of residential blocks that can access the corresponding service within 15 min.