



Eesti
Kunstiakadeemia

Digitaalsed andmed linnast

Raul Kalvo



An aerial photograph of a city street intersection. The image shows several multi-story buildings with flat roofs, some with rooftop gardens or solar panels. There are numerous parking lots filled with cars. The streets are paved and have lane markings. The overall scene is a dense urban environment.

Drooni kasutamine linnamudeli koostamisel

Raul Kalvo ja Gregor Jürna



+



->

 Metashape

->



.TIFF

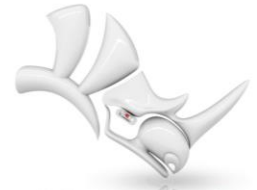
->

 QGIS



.OBJ

->



RhinoCeros® 6

Jäädvustus

DJI

DJI droonid on oma laialdlase leviku tõttu suhteliselt kasutajasõbralikud.

Kaamera võimaldab manuaalseid sätteid, et piltide tulemus ja mudel tuleks ühtlased.

GROUND STATION PRO

DJI loodud rakendus nende droonide fotogrammeertiliseks kasutamiseks.

DROONI MUDEL

PILDISTAMISNURK

Course aligned katab ära kõik küljed

PILDISTAMISREŽIIM

Capture at equal distance interval võtab oluliselt vähem aega, kui iga pildi jaoks koha peal seismine

FLIGHT COURSE MODE

Inside mode ei lase droonil tõmmatud piiridest väljuda

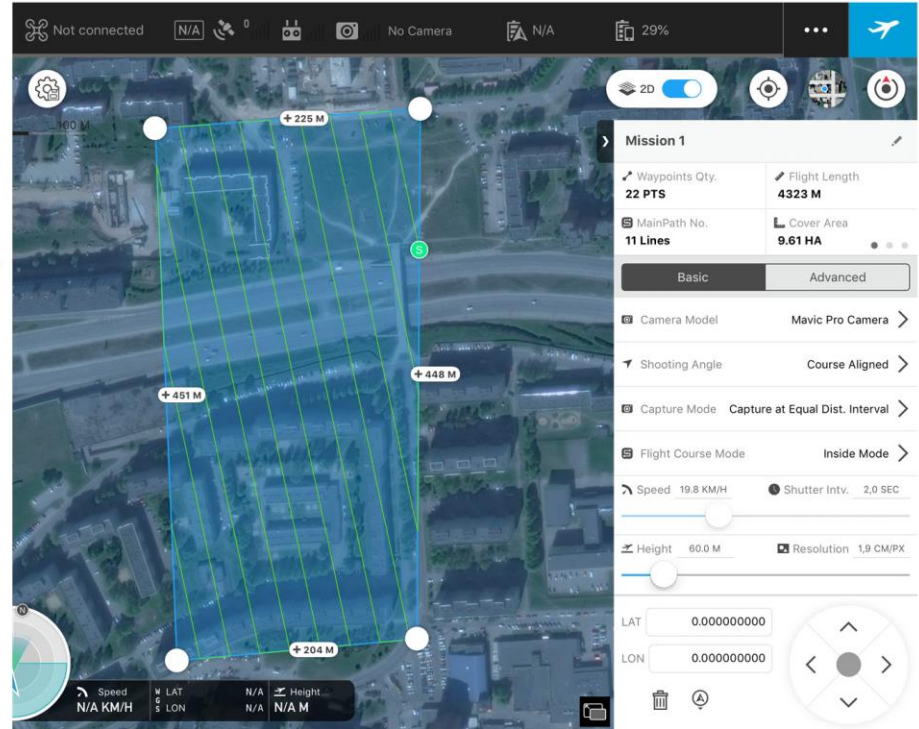
KIIRUS

Max. sõltub pildistamisrežiimist

KÕRGUS

Määrab muuhulgas definitsiooni. Mida kõrgem lend, seda laiema ala katab üks lend.

Tasuks hoida ümbritsevatest objektidest kõrgem.



ÜLEKATE

Kontrollib tehtavate piltide hulka ja triipude vahelist distantssi. Metashape soovitatav vähemalt 70% ülekate.

SÕIDUNURK

Muudab tehtavate triipude suunda. Tasuks vältida seintega paralleelselt olemist.

MARGIN

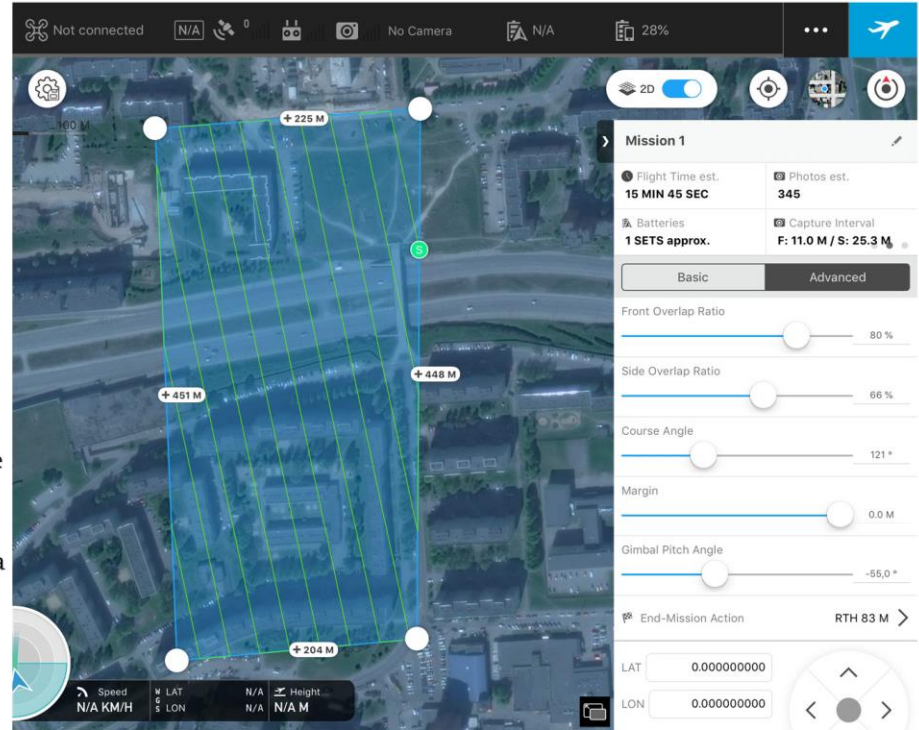
Teeb puhvri ala ja lennutrajektoori vahele.

JÄÄDVUSTUSNURK

Kontrollib kaamera nurka. o teeb plaanilise jäädvustuse -go jätab horisondi pildi keskele. Mida kaugemal see väärtus on 0°st, seda rohkem jääb äärtesse ala, mida kaamera ei kata (sellele tuleks vajadusel kompenseerida joonistatud ala suurendamisega lendude suunas)

MISSIOONIJÄRGNE TEGEVUS

Kontrollib drooni tegevust jäädvustuse lõpus



Töötlus

AGISOFT METASHAPE PRO

Tarkvara, mis võimaldab tulemuse kokku liita.

Pro variandi eelis tavalise üle on pildi *exif datas* sisalduva gps'i asukoha kasutamine. See võimaldab mudeli geopositsioneerida ja annab talle automaatselt skaala ja suuna.

Kõiki asju on võimalik teha ka tavalise Metashape'iga, aga see pikendab oluliselt aluskaardiga kokku viimise protsessi.

Metashape eelistab töötlemata ja sama fookuskaugusega pilte.

Raskusi on läikivate pindadega.

Workflow

Align photos

Analüüsib pilte ja leiab piltide asukohad kasutades pildi asukohta. Pro versioon kasutab ka piltide metadatas olevad gps asukohta. Genereerib ka hõreda punktipilve.

Build mesh

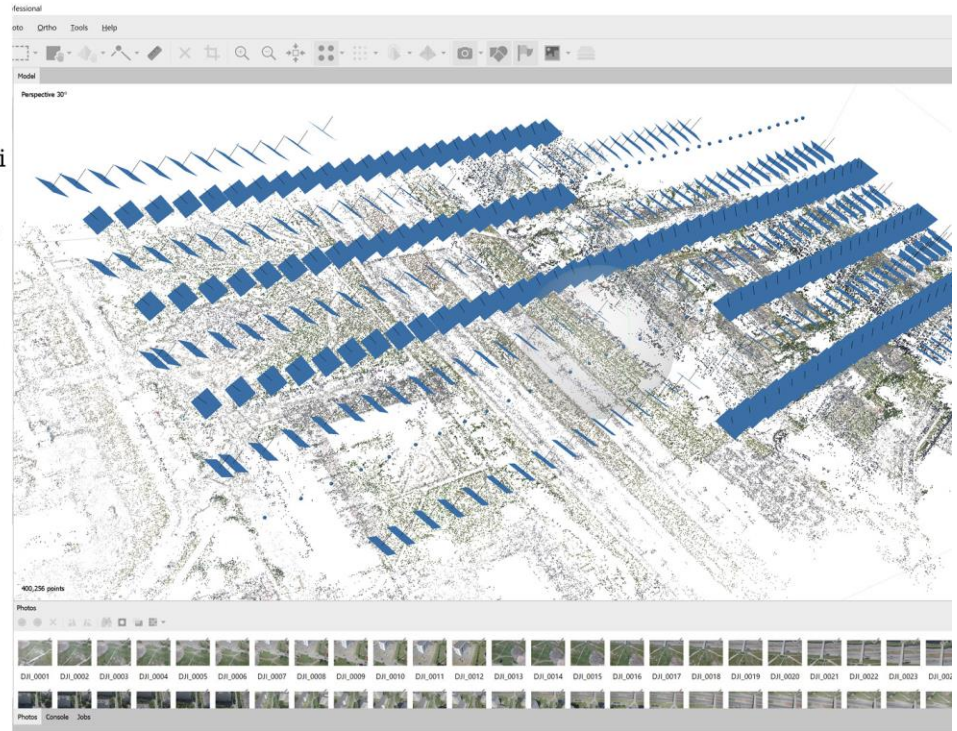
Analüüsib *depth map*'e ja loob nendest punkte läbiva meshi.

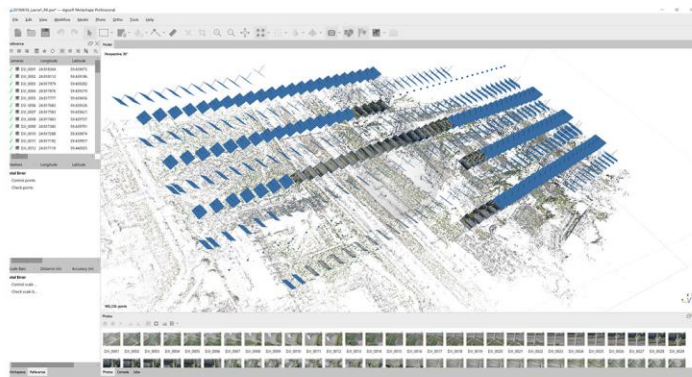
Build texture

Annab meshile õige tekstuuri.

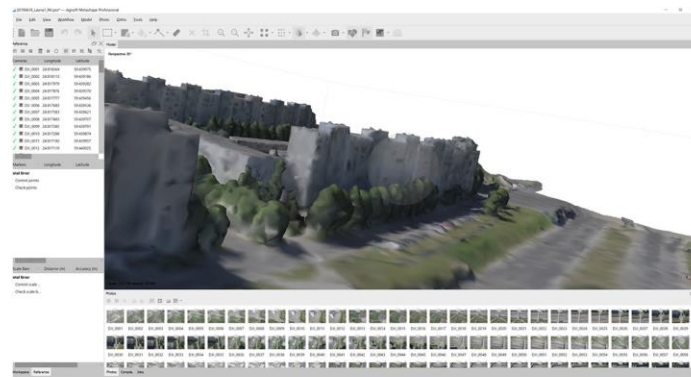
Build orthomosaic

Loob piltidest kombineeritud ortofoto

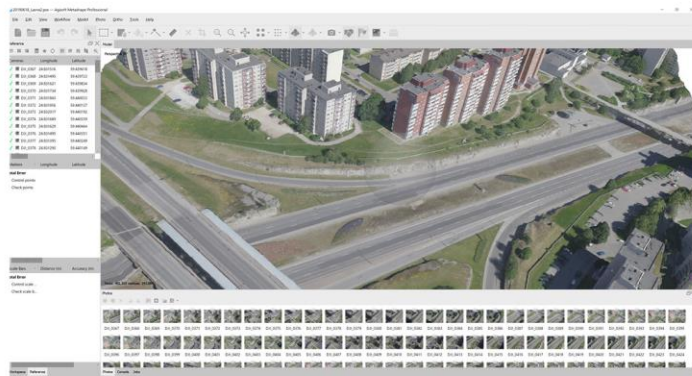




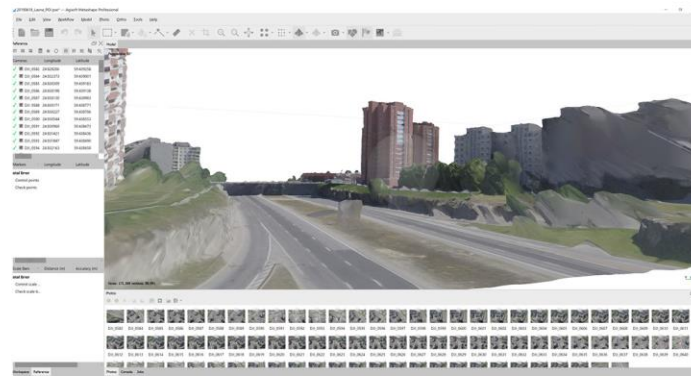
Align photos



Build mesh



Build texture



Tekstuuriga mudel

Export

MUDEL

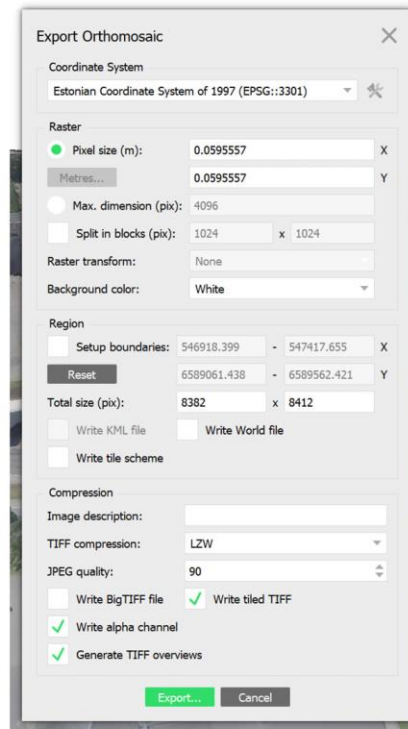
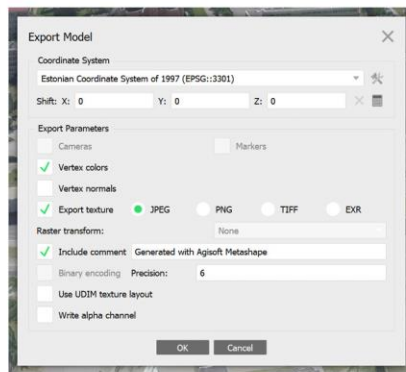
Välja exporditud tekstuuri ja asukohaga .obj mudel

ORTOFOTO

Plaanilises vaates asukohainfoga foto

Projektsioon

Valides Eesti projektsiooni saab exportida mudeli ja ortofoto paiknemisega



Kasutamine

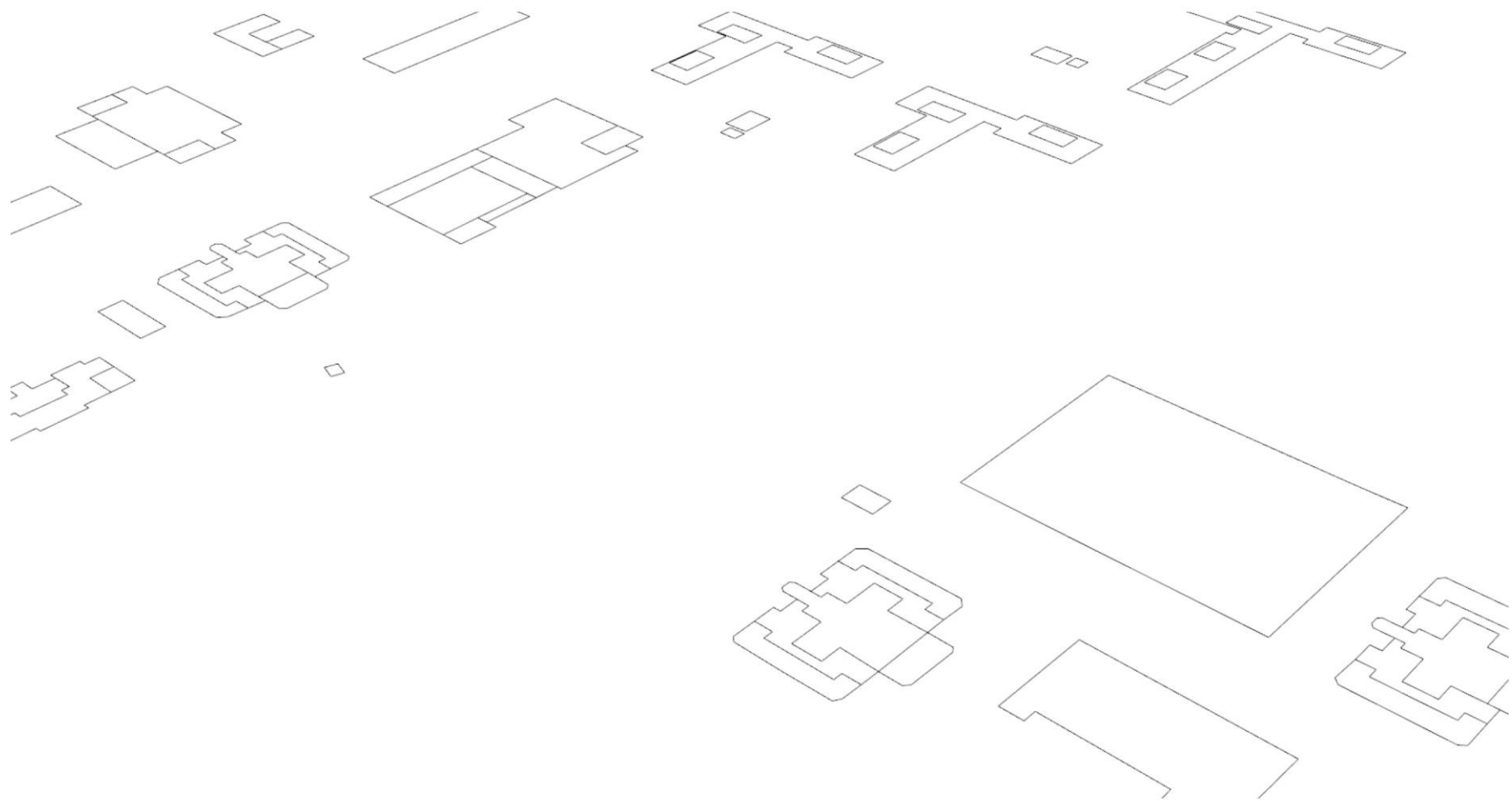
MUDEL

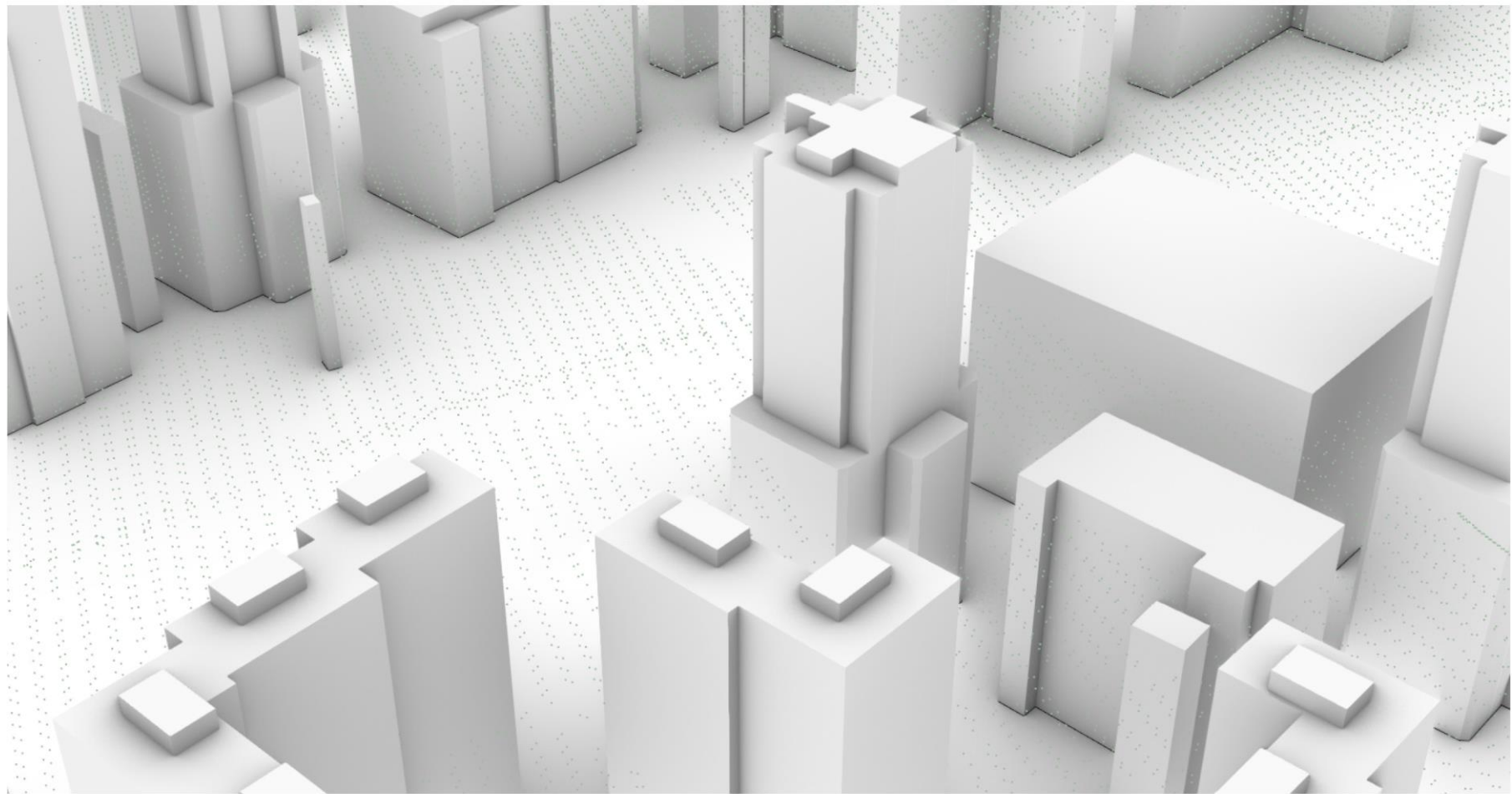
Mudeli kokku viimine aluskaardiga Rhinos

ORTOFOTO

Ortofoto qgis'i viimine













Perspective

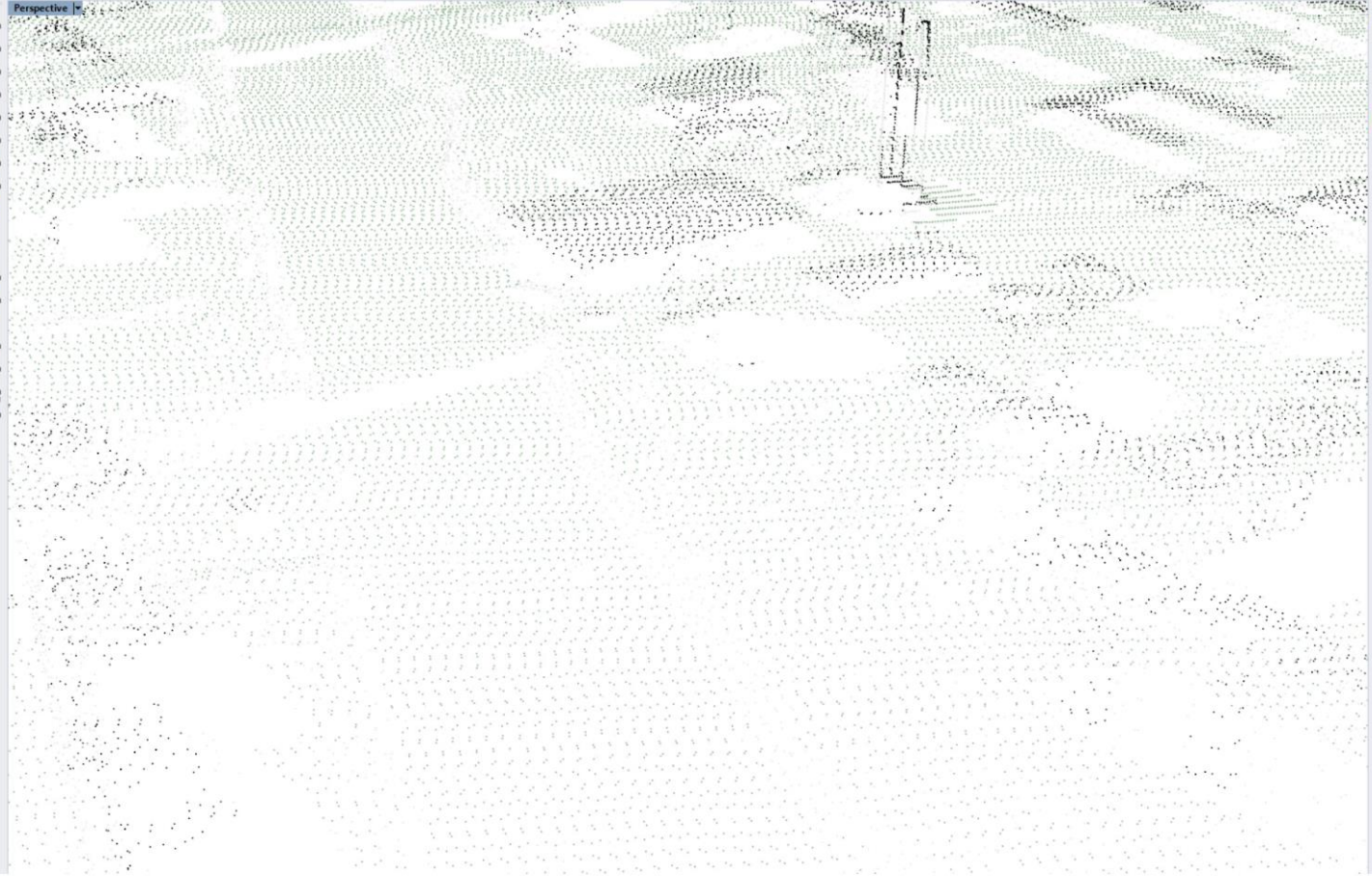


Name		Material
Default		
✓ Lidar		
Mapind		
Mapind-mesh		
Puud		
Hooned		
Mesh POI		
Lasna 2		
Lasna 1		
Hooned		
Maakatted		
ASPHALT		
WATER		
PAVEMENT		
GRASS		
GRAVEL		
Layer 01		



Material Properties Panel

Name	Material
Default	
✓ Lidar	
Mapind	
Mapind-mesh	
Puud	
Hooned	
Mesh POI	
Lasna 2	
Lasna 1	
Hooned	
Maakatted	
ASPHALT	
WATER	
PAVEMENT	
GRASS	
GRAVEL	
Layer 01	

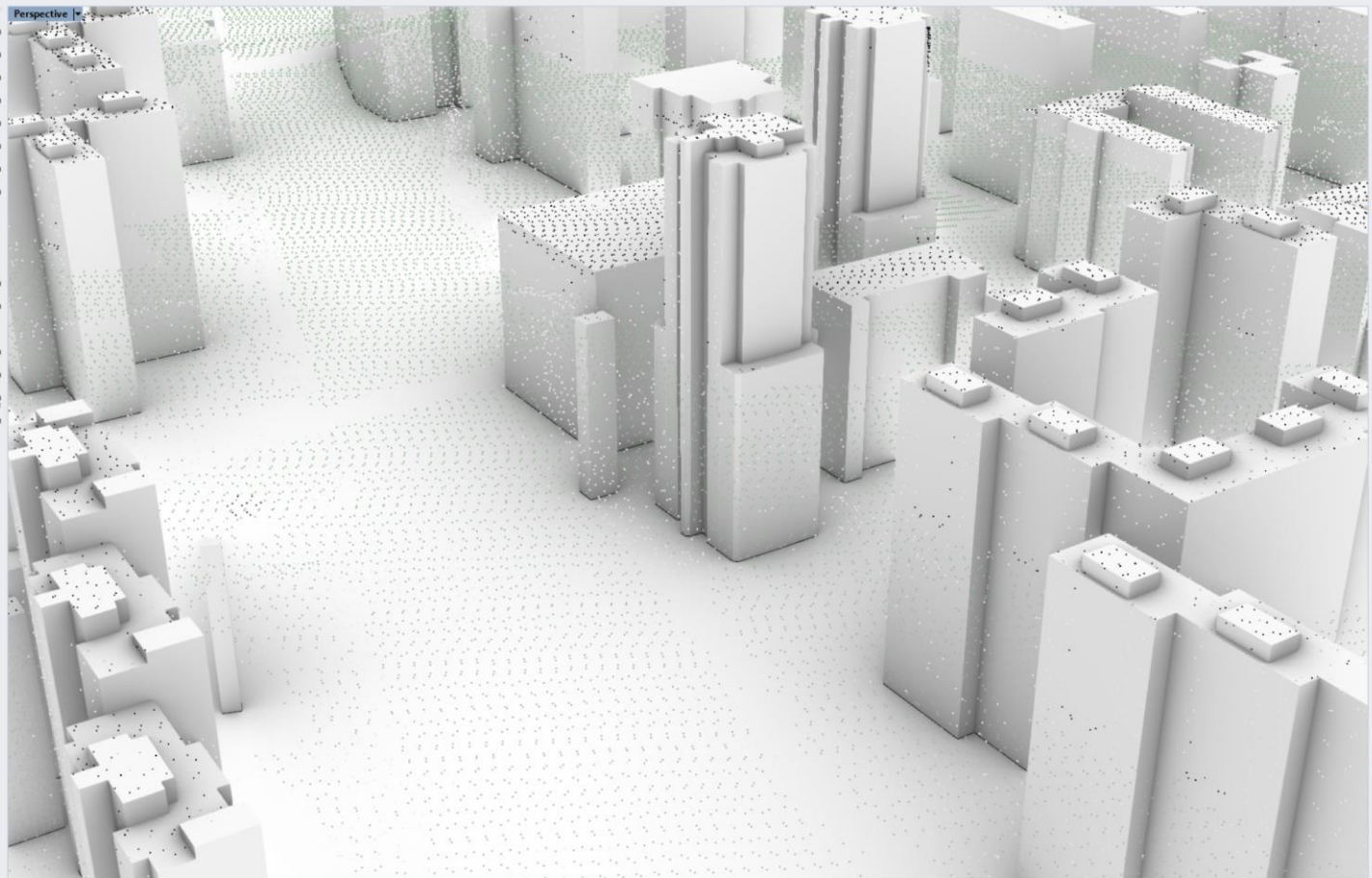


Material

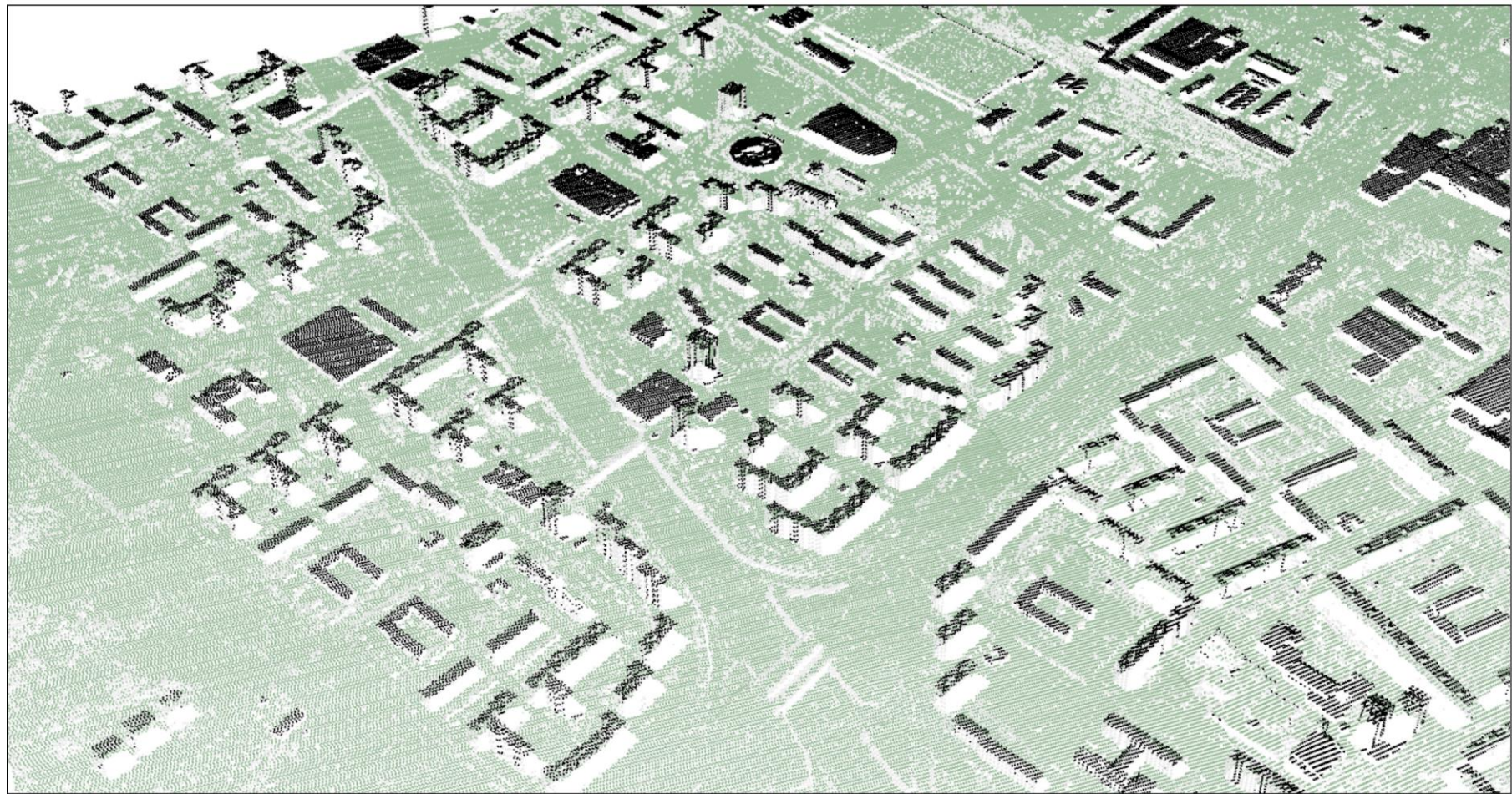
Name		
Default		
✓ Lidar		
Maapind		
Maapind-mesh		
Puud		
Hooned		
Mesh POI		
Lasna 2		
Lasna 1		
Hooned		
Maakatted		
ASPHALT		
WATER		
PAVEMENT		
GRASS		
GRAVEL		
Layer 01		



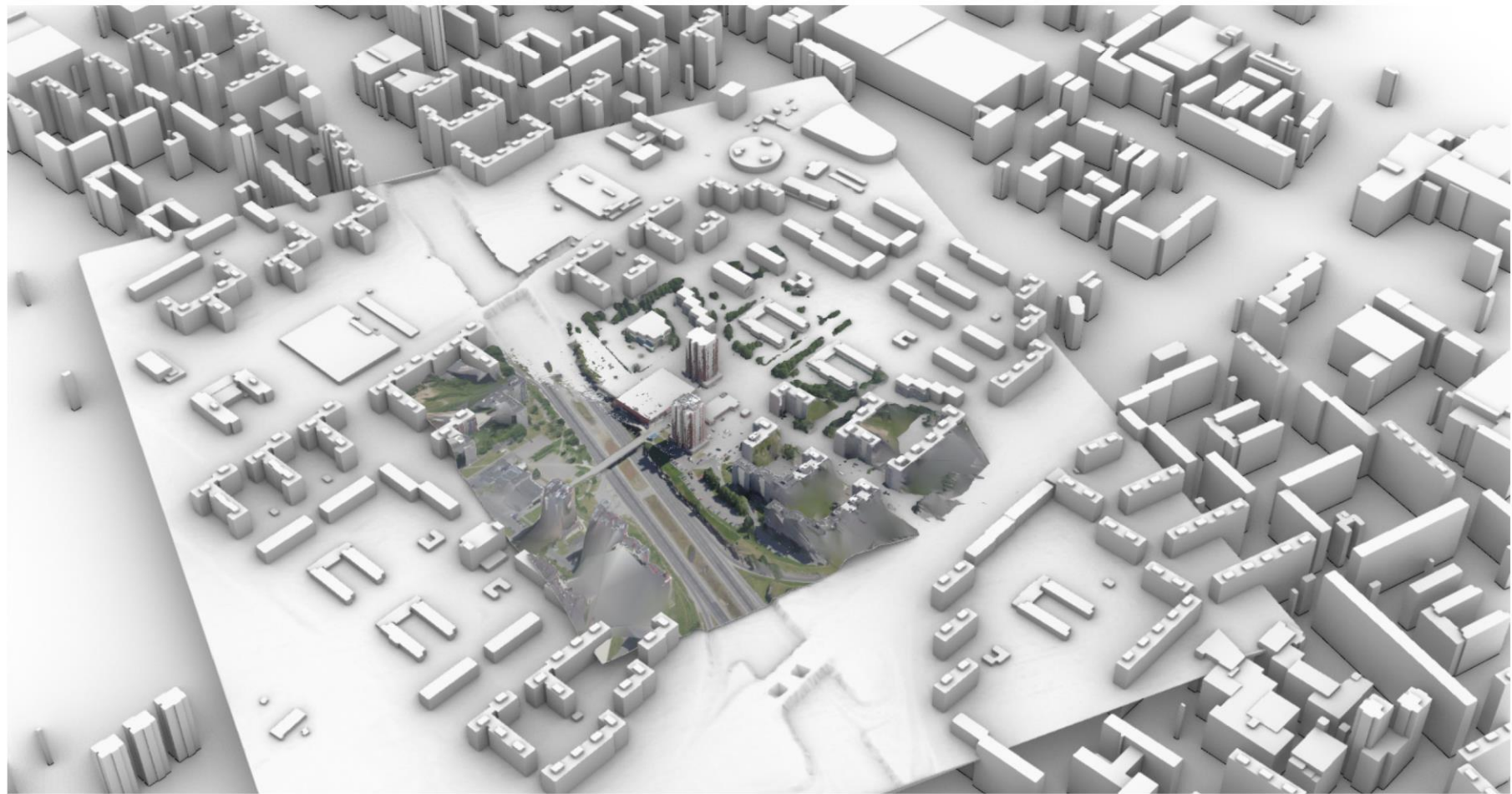
Perspective

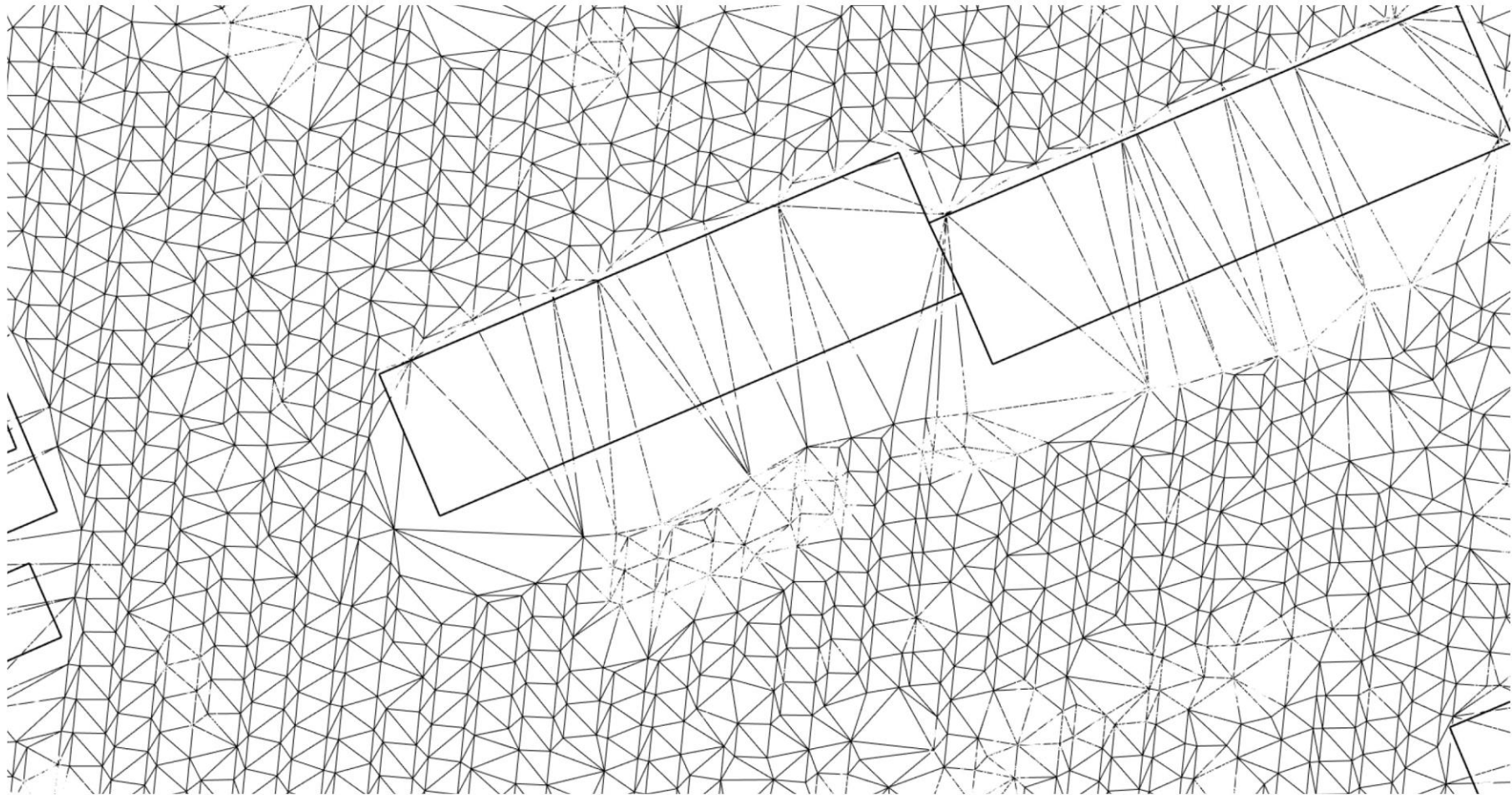


Name		Material
Default		
✓ Lidar		
Mapind		
Mapind-mesh		
Puud		
Hooned		
Mesh POI		
Lasna 2		
Lasna 1		
Hooned		
Maakatted		
ASPHALT		
WATER		
PAVEMENT		
GRASS		
GRAVEL		
Layer 01		













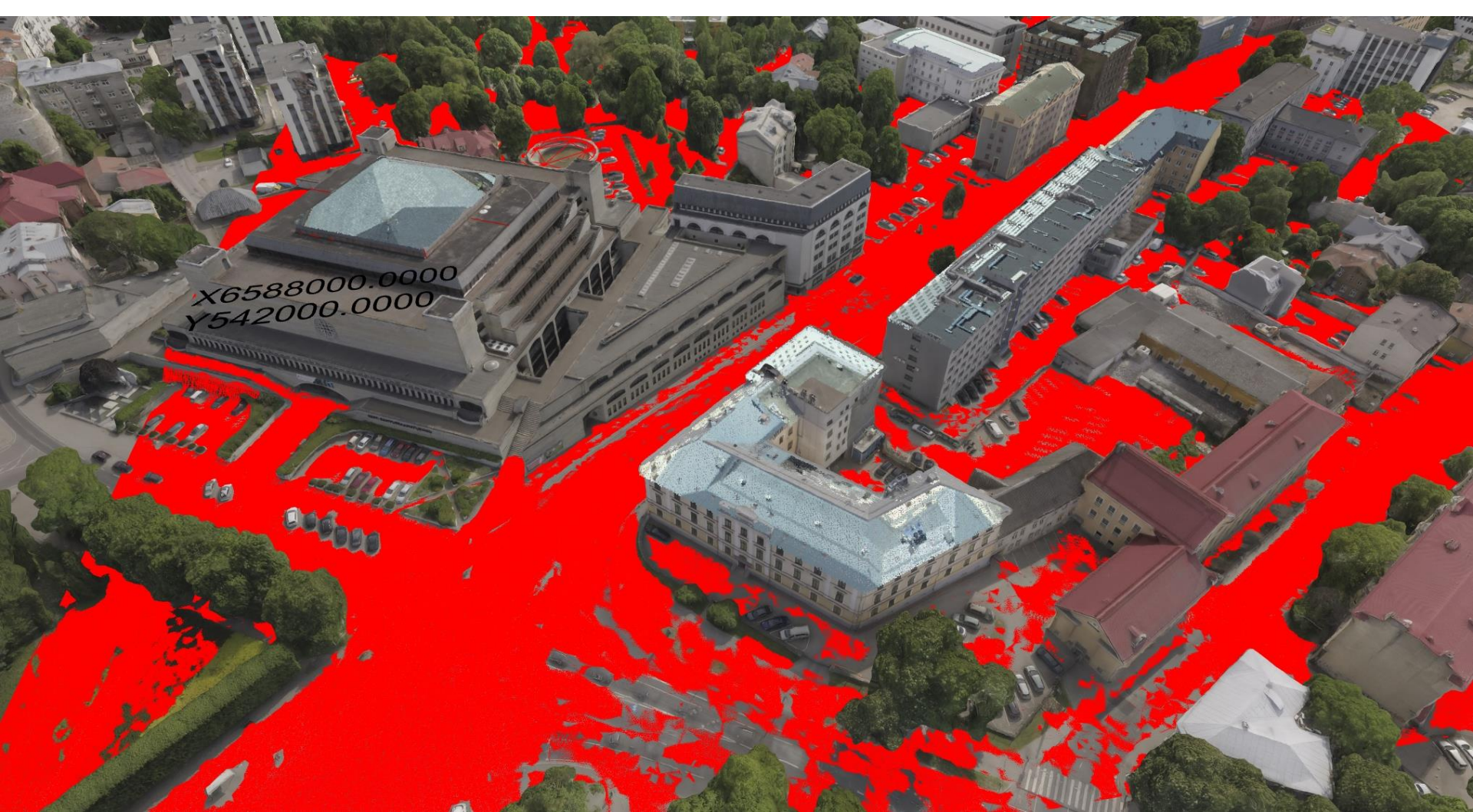


Perspective



Name		Material
Default	☒	☐
▼ Lidar		
Maapind	☐	☐
Maapind-mesh	☐	☐
Puud	☐	☐
Hooned	☐	☐
Mesh POI	☐	☐
Lasna 2	☐	☐
Lasna 1	☐	☐
Hooned	☒	☐
▼ Maakatted		
ASPHALT	☐	☐
WATER	☐	☐
PAVEMENT	☐	☐
GRASS	☐	☐
GRAVEL	☐	☐
Layer 01	☐	☐





X6588000.0000
Y542000.0000

X6588000.0000
Y542000.0000

Jalakäijate loendusmeetod WiFi signaalide püüdmise abil

Raul Kalvo ja Johannes Aasmäe



Tegevused

JALAKÄIJATE MÕÕTMINE

Trajektooride jälgimine

Asümmeetrilised teekonnad linnas

MEETOD

Seadmed

Andmete töötlemine

Töövoog

MÕÕTMISED

Teekonnad Tallinnas

Trajektooride asümmeetria

JÄRELDUSED

Trajektoor ja asümmeetria



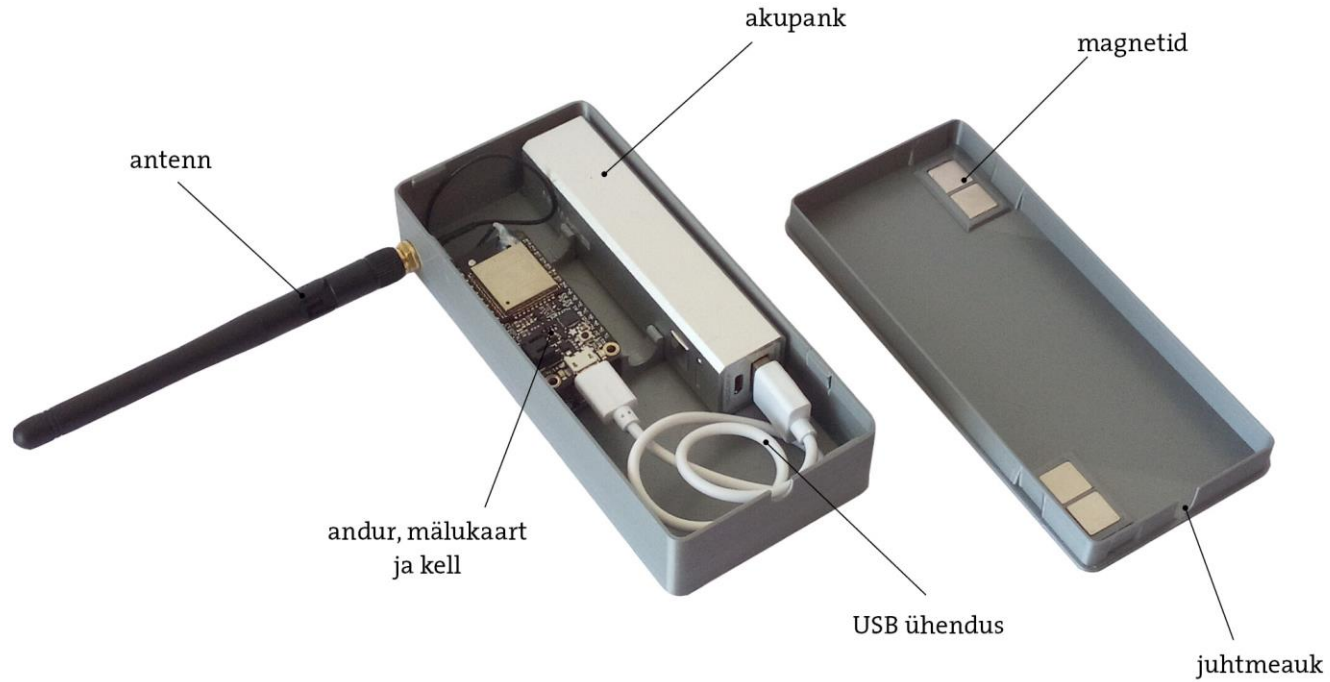
Jalakäijate loendusmeetodid

Manuaalne loendus

Kaamerapõhine loendus

Wifi signaalide põhine loendus

Seadmed



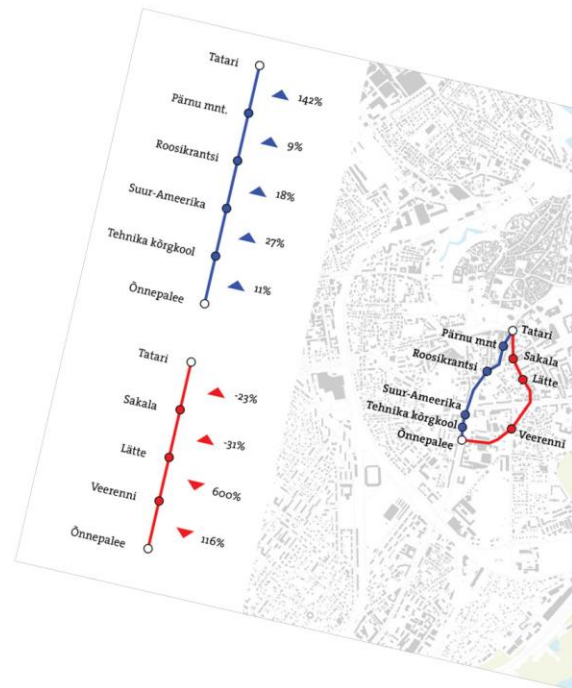
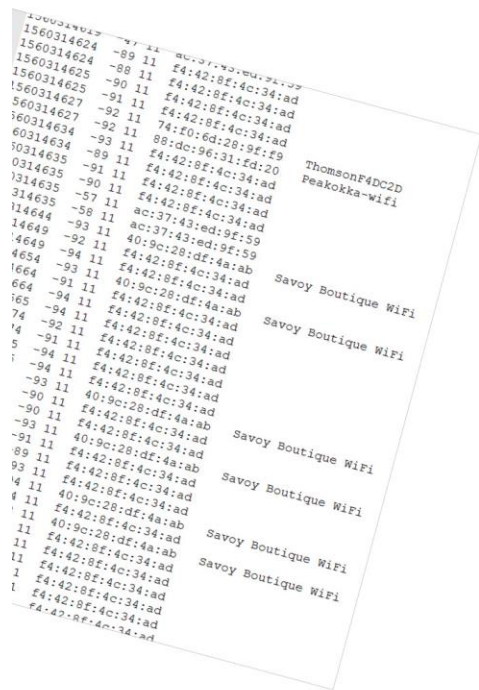
Paigutus



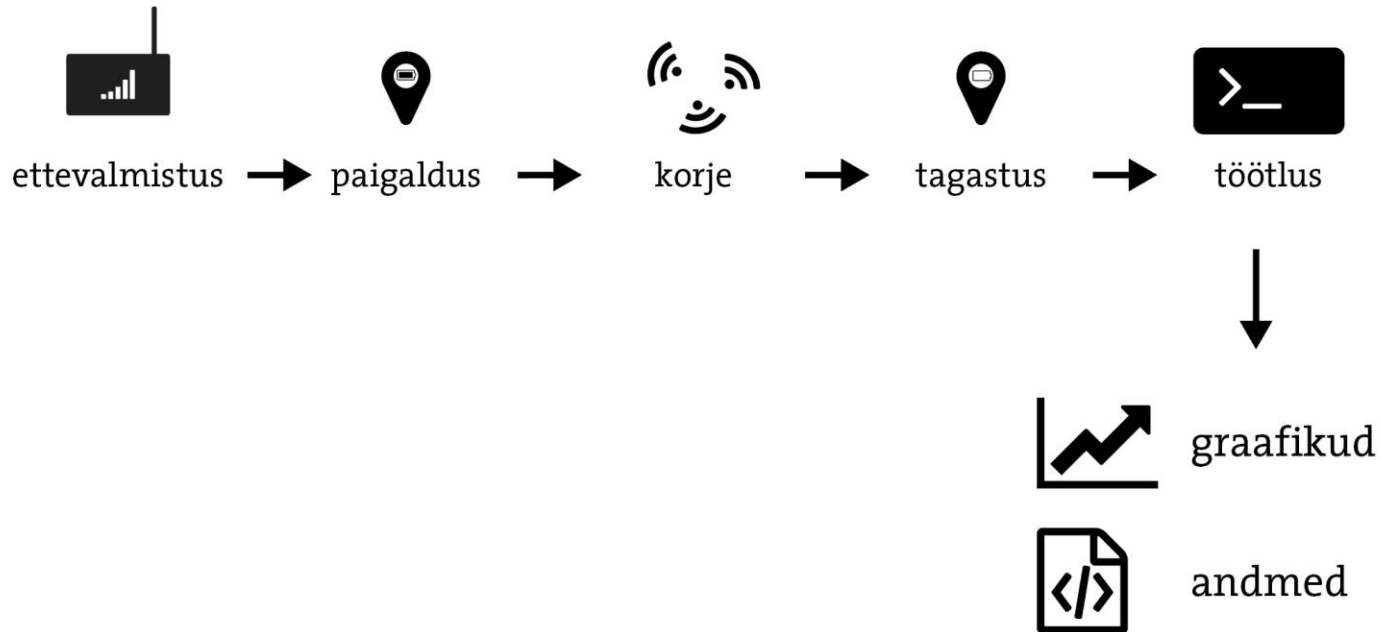
Paigutus



Andmetöötlus



Töövoog



Asukohad

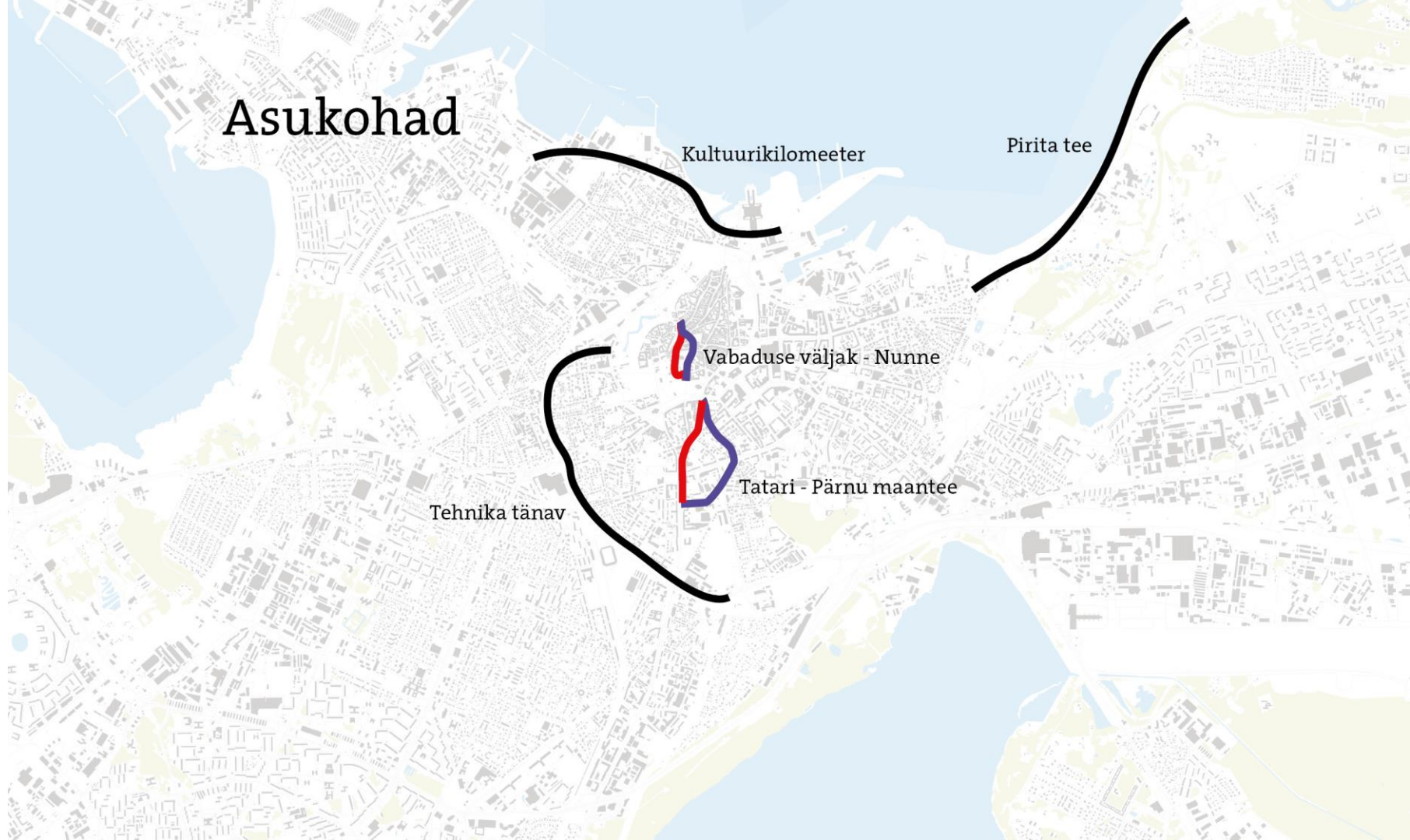
Kultuurikilomeeter

Pirita tee

Vabaduse väljak - Nunne

Tatari - Pärnu maantee

Tehnika tänav



Teekond

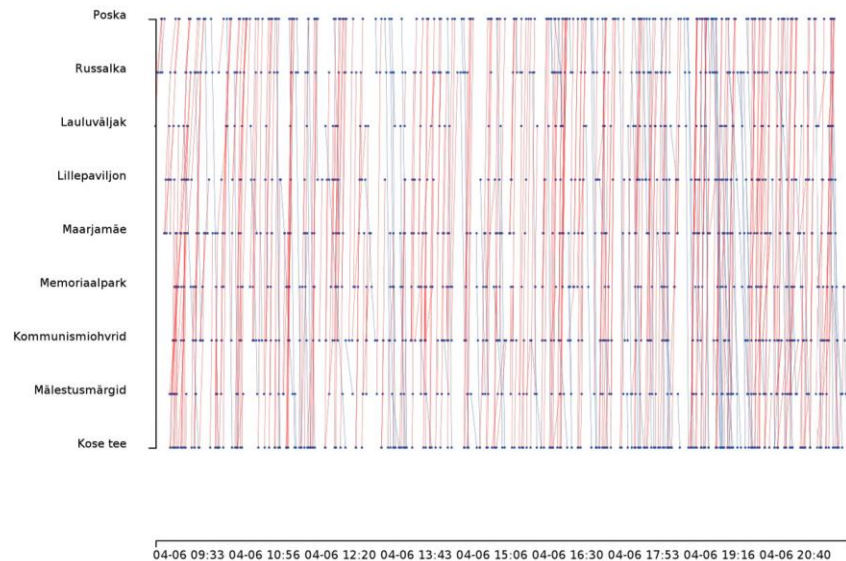
Paljude punktide vaheline mõõdistus, kus üks ja sama seade võiks korduda mitmete andurite juures ajalise vahega.

Aitab valideerida meetodit

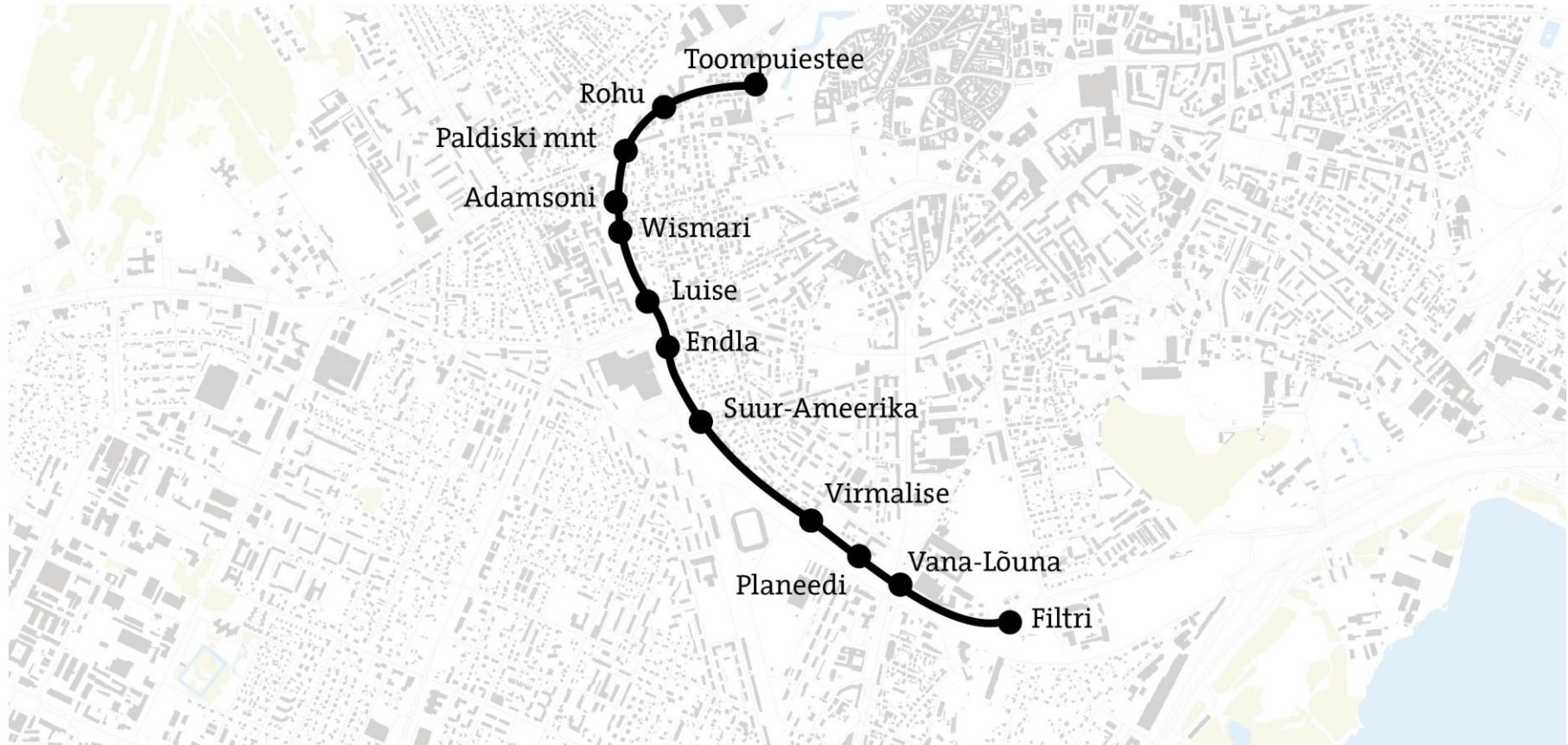
Näeme, kas ja kuidas linna läbivaid trajektoore kasutatakse

Aitab filtreerida jalakäijaid kiirematest liikumisviisidest

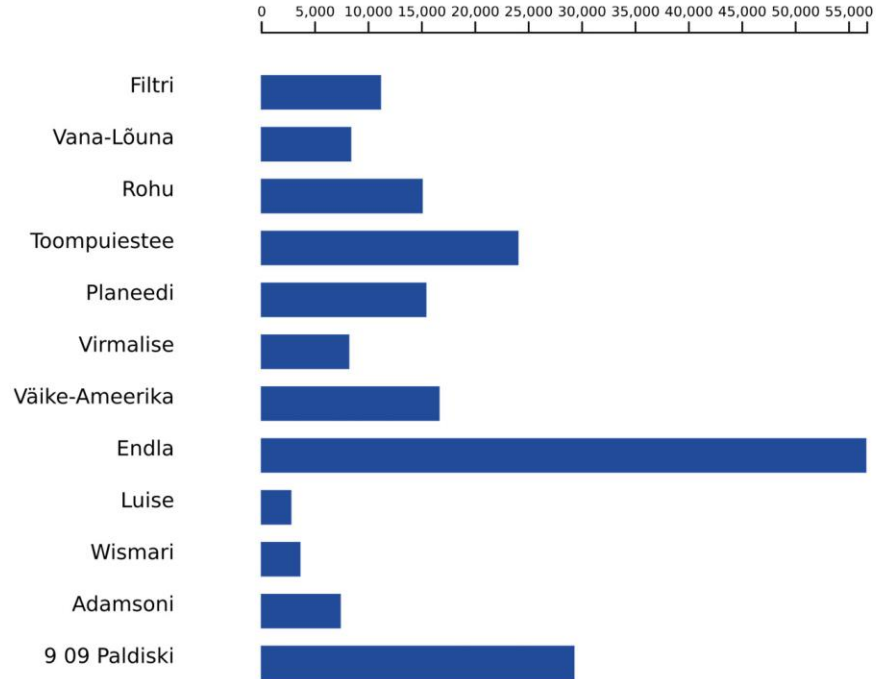
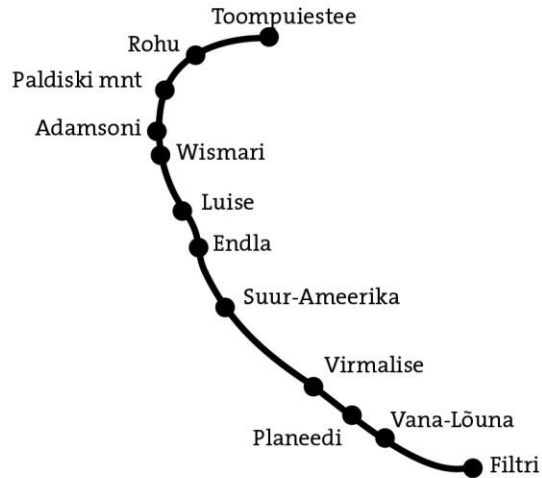
Teekond - kõik käigud



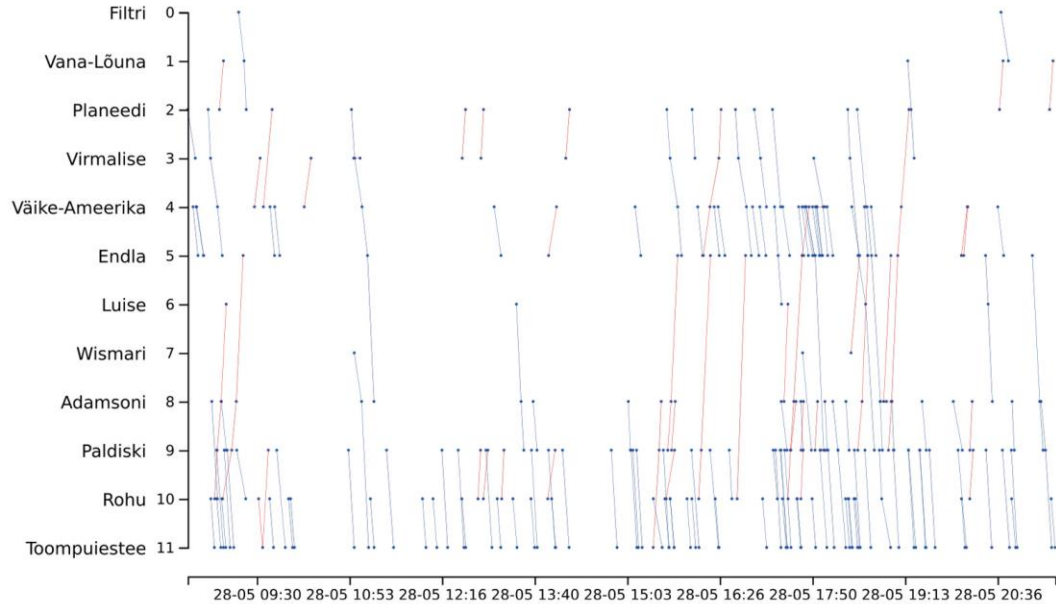
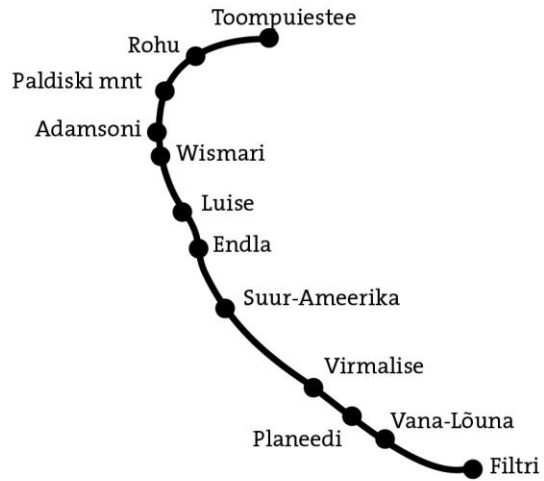
Teekond - Tehnika tänav



Tehnika tänava unikaalsed kirjed



Tehnika tänava jalgsikäigud



Teekondade võrdlused

Kuidas linnaruumi kasutatakse?

Kuidas linn paistab ühelt, kuidas teiselt poolt?

Kuidas avaliku ruumi käitumist suunata keskkonna abil?

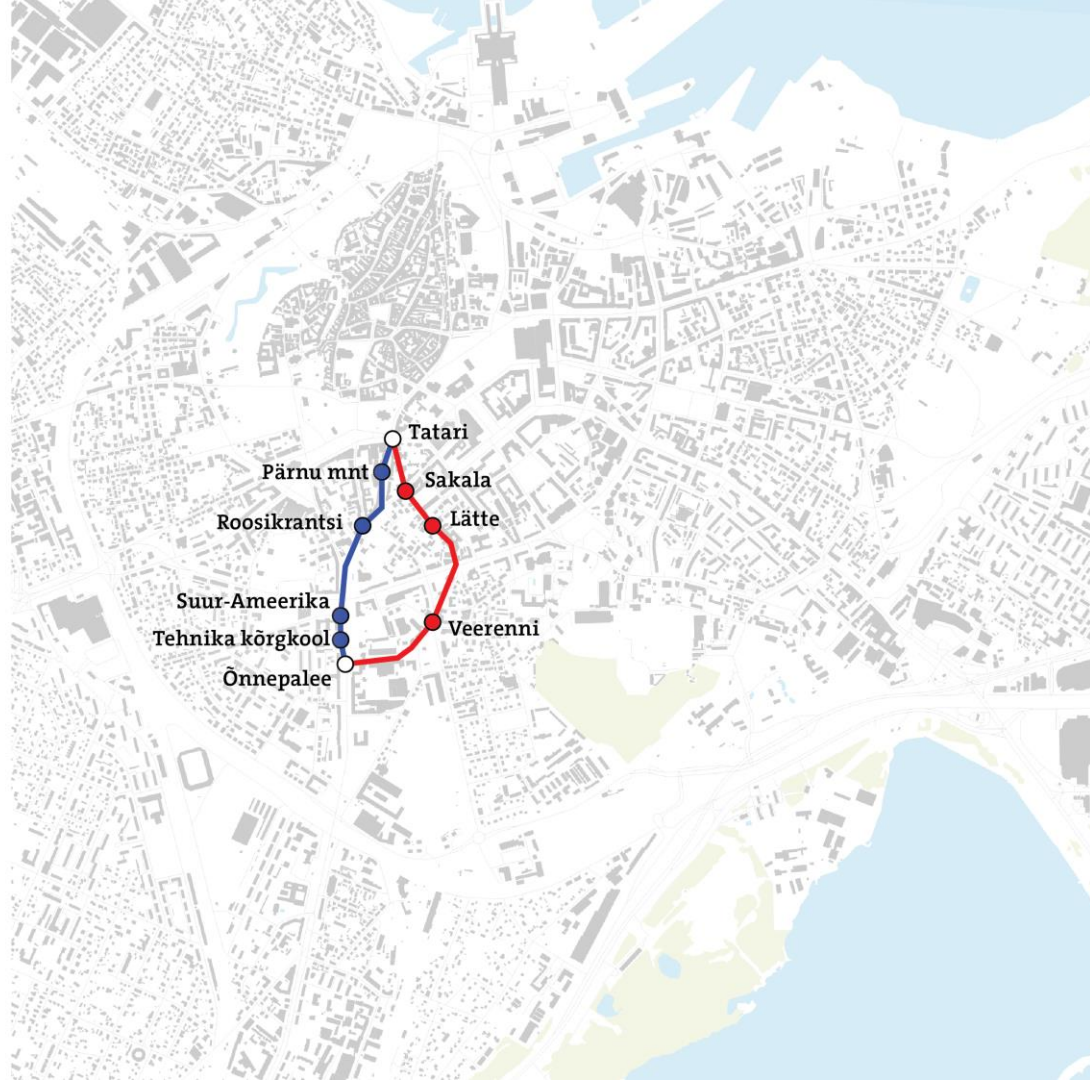
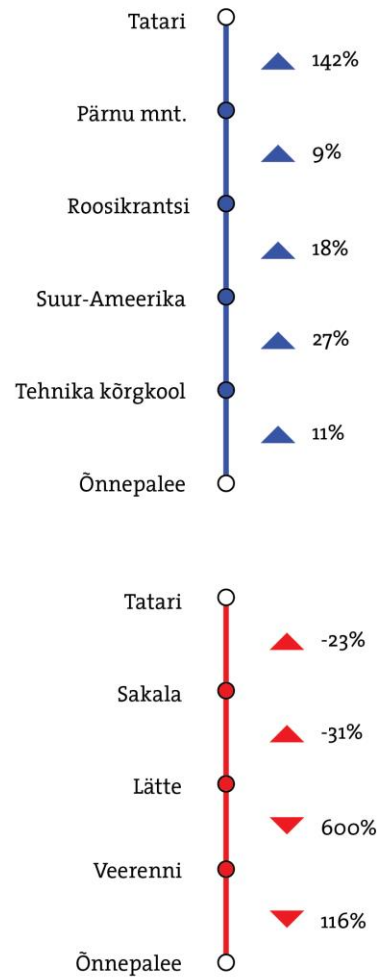
Mille järgi jalakäijad oma liikumistrajektoore valivad?

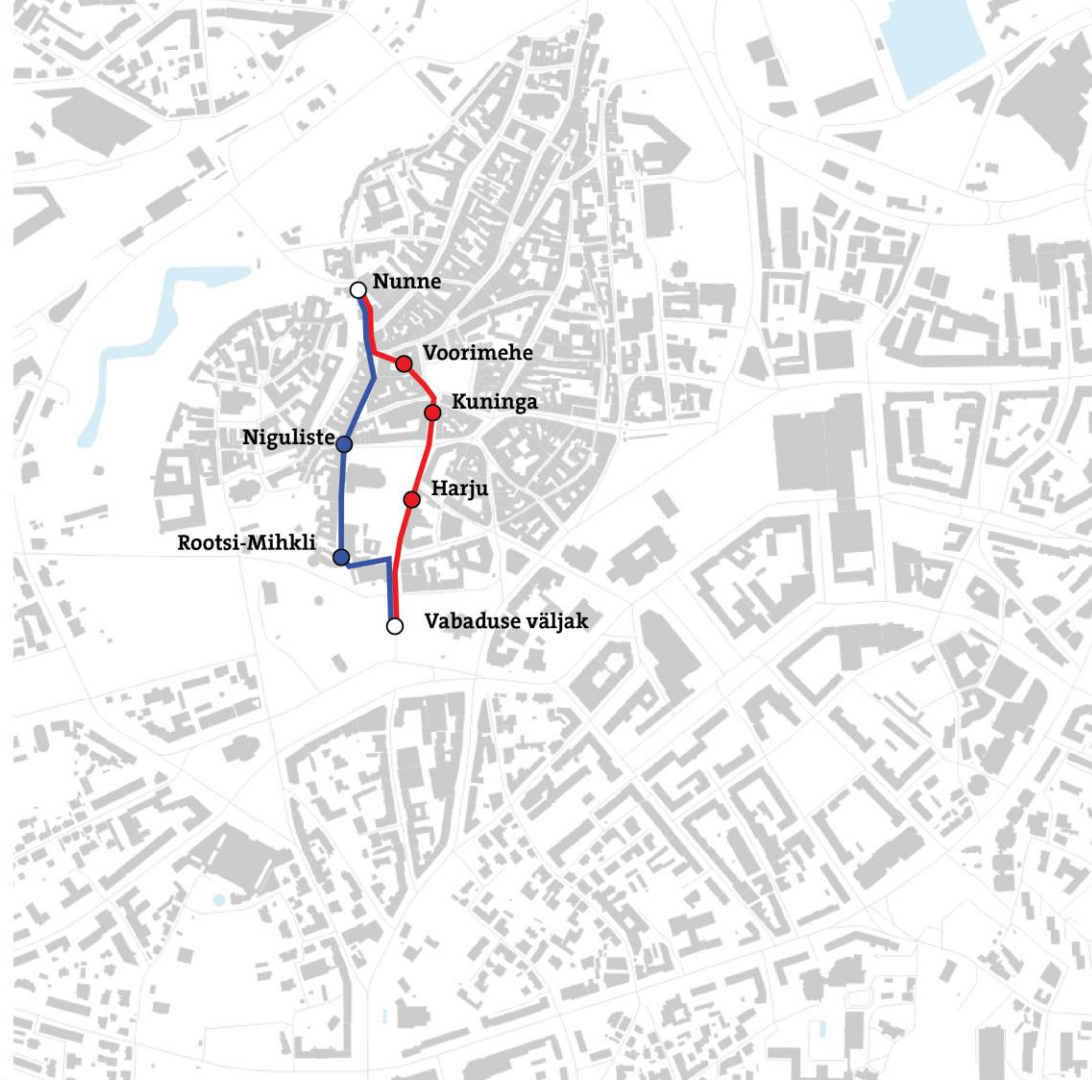
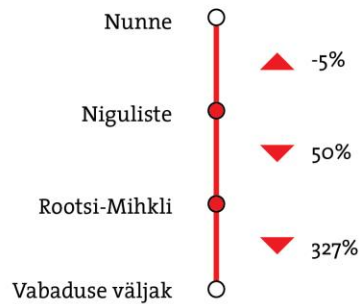
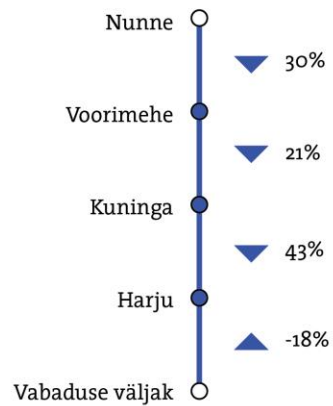


Vabaduse väljak - Nunne



Tatari - Pärnu maantee





Tänan!

Raul Kalvo