

Kävelykadun Syke – elinvoiman analysointi ja mittaaminen, pilottihanke

Liikkumisen havainnointi sensoridatalla

RAMBOLL

Bright ideas.
Sustainable change.



Liikkumisen havainnointi

Selvityksessä pilotoitiin ja testattiin erilaisia teknologioita Kävelykadun liikenteen havainnointiin.

IOT sensoreilla arvioitiin kävijöiden liikkumista kävelykadulla. Sensorit antavat kuvan kävelykadun sykkeestä (katutilan käyttö ja viipymät). Analyysin perusteella on annettu suosituksia eri teknologioiden soveltuvuudesta kävelykadun aktiviteettien havainnointiin.

Testattavat sensoriteknologiat kävelykadulla olivat videokuvaukset ja lidar-teknologia, sekä ympäröivän katuverkon ja pysäköintipaikkojen saavutettavuuden osalta TomTom:n tarjoamaa GPS-pohjaista ajoneuvoliikenteen analytiikkaa.

• .

Videokuva-analyysi:

- Asennettiin kävelykadulle viiteen kohtaan 360 kamerat kuvaamaan 1-2 päivän ajan liikennettä. Kamerrat kiinnitettiin sopiviin kohtiin kadulla oleviin pylväisiin. Koneäköalgoritmien avulla videokuvasta tunnistetaan liikkujien suunnat, sijainti katupoikkileikkauksessa ja kulkutapa.
- Lasketaan poikkileikkausliikennemäärät JK + PP jonka kautta muodostetaan arvio kävelykatujen liikennemäärästä
- Samasta kuvantulkinnasta selvitetään missä kohdassa väylää jalankulkijat ja erityisesti pyöräilijät liikkuvat.

LIDAR-teknologia:

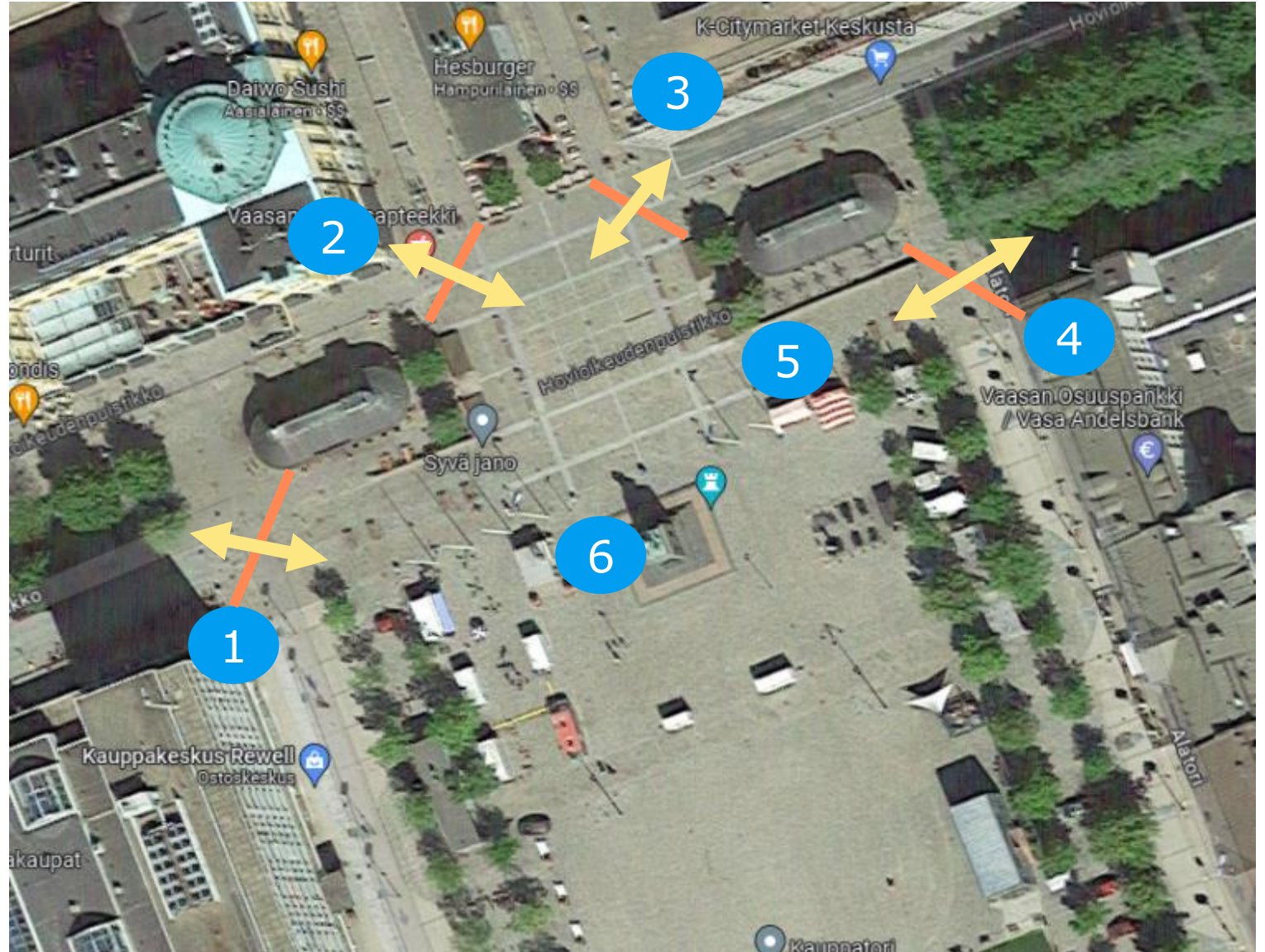
- Asennettiin kaksi LIDAR-laitetta siten että niiden havainnoimaa aluetta voitiin verrata videokuvauksella analysoitavaan alueeseen
- Tuloksia on verrattu videokuva-analyysillä saatavaan tietoon ja on esitetty arvio teknologioiden soveltuvuudesta kävelykadun jatkuvaan havainnointiin. Koneäköalgoritmien avulla videokuvasta tunnistetaan liikkujien suunnat, sijainti katupoikkileikkauksessa ja kulkutapa

TomTom GPS-data:

- Työssä tehtiin esimerkkianalyysit kävelykatuvyöhykkeen ympäröivien katujen ajoneuvoliikenteen nopeuksia ja Vaasan Toriparkin saapuvien ja poistuvien ajoneuvojen reitinvalinnoista.

Vaasa Torialueen liikenteellinen seuranta

- Tavoite:
 - Laskea poikkileikkaus virrat JK + PP kohteissa 1-4
 - Kohteissa 2 ja 5 kamerat asennetaan samoihin pylväisiin keilaimien kanssa
 - Kamera 6 toimii varakamerana
- Kameroiden tuloksia vertaillaan samanaikaisesti tallentaviin keilaimiin



Kamera- asennukset 1

- Kohde 1



Kamera- asennukset 2

- Kohde 2



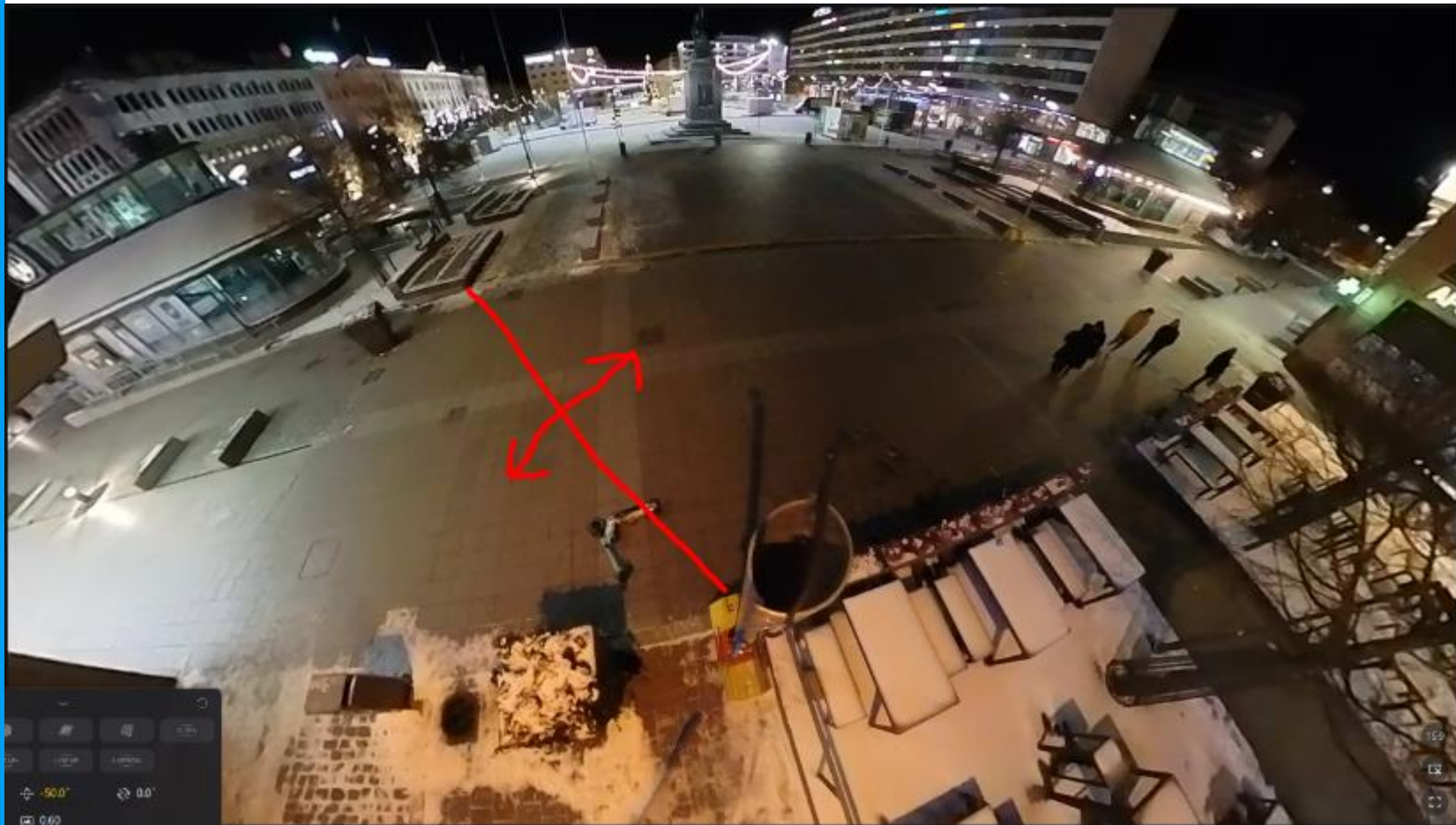
Kamera- asennukset 2

- Kohde 5, torin seuranta 2 kamerasta



Kamera- asennukset 3

- Kohde 3



Kamera- asennukset 4

- Kohde 4



Kamera- asennukset 5

- Kohde 5, torin seuranta



Kuvauspiste 1

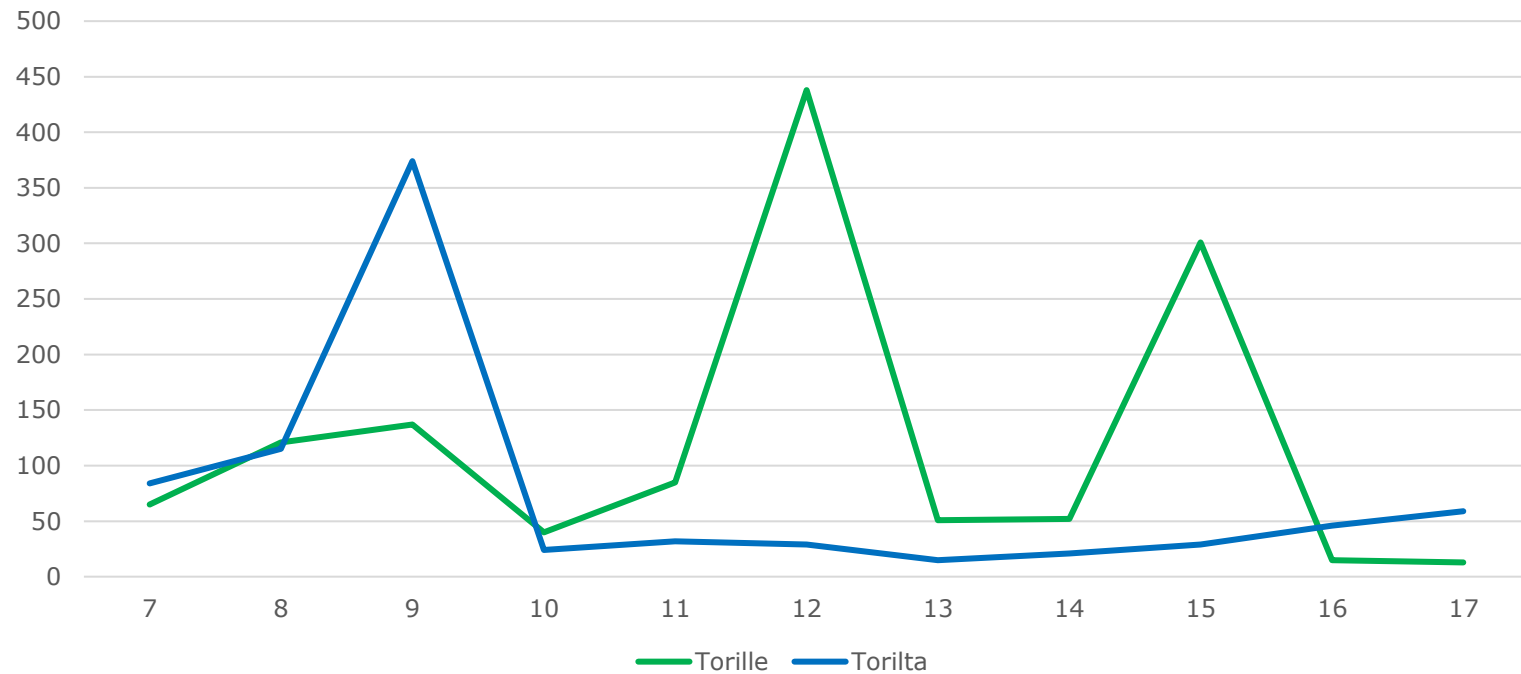
- 16.11.2023 klo 7:00-18:00
- Kuvaajassa tuntikohtainen liikenne poikkileikkauksessa (JK+PP)

Kokonaisliikenne 7-18 :

- Torille	1318
- Torilta	828



16.11.2023



Kuvauspiste 1

Kokonaisliikenne 7-21:

- Torille 3881
- Torilta 3441



- 18.11.2023 klo 7:00-21:00
- Kuvaajassa tuntikohtainen liikenne poikkileikkauksessa (JK+PP)

18.11.2023

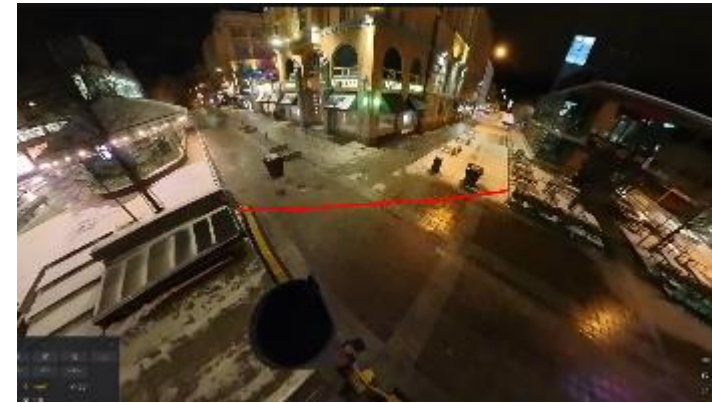


Kuvauspiste 2

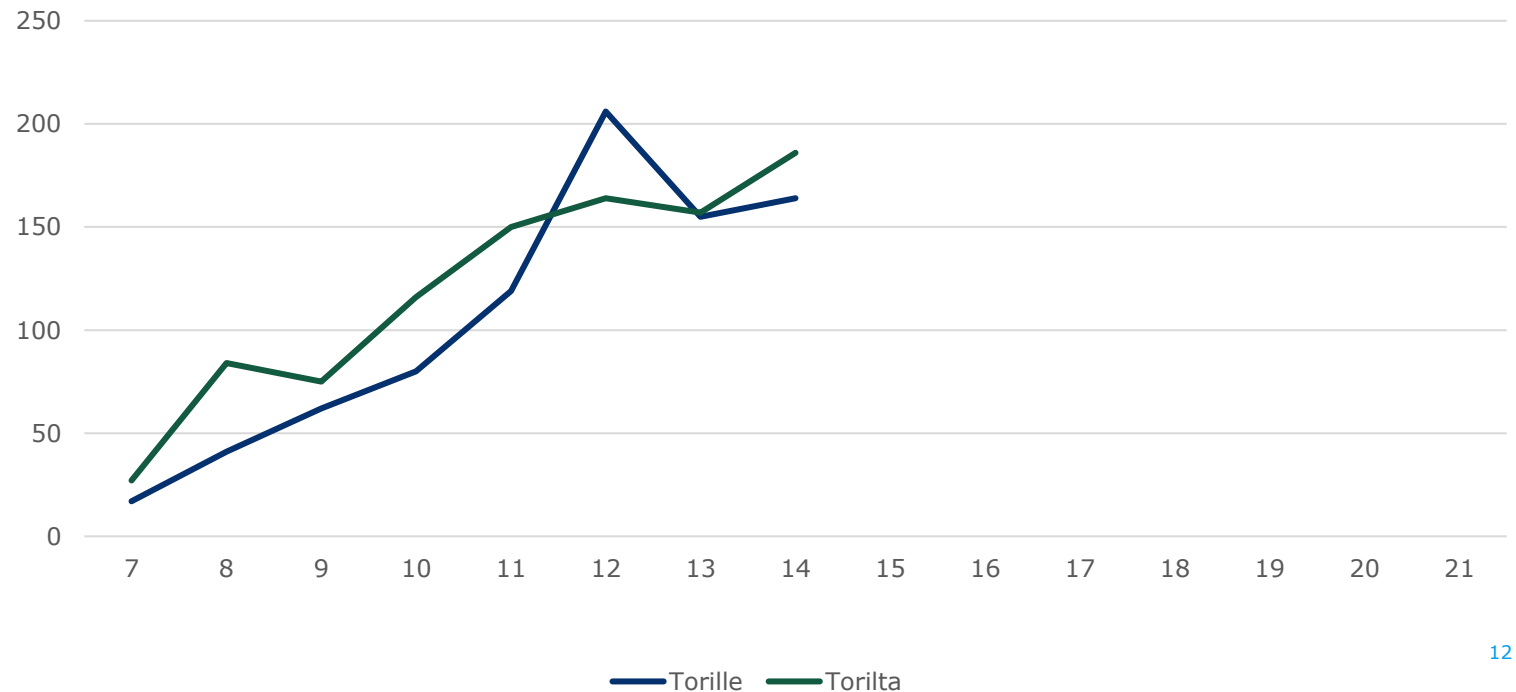
- Tulokset päiviltä:
 - 16.11.2023 klo 7:00-15:00
- Käsittelyssä häiriö klo 15 eteenpäin.

Kokonaisliikenne 7-15:

- Torille	844
- Torilta	959



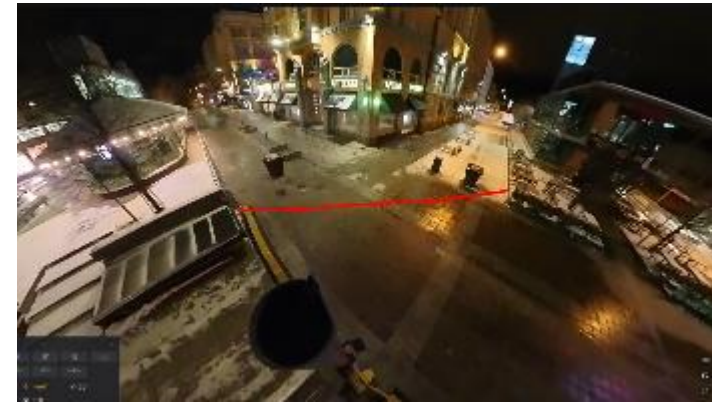
16.11.2023



Kuvauspiste 2

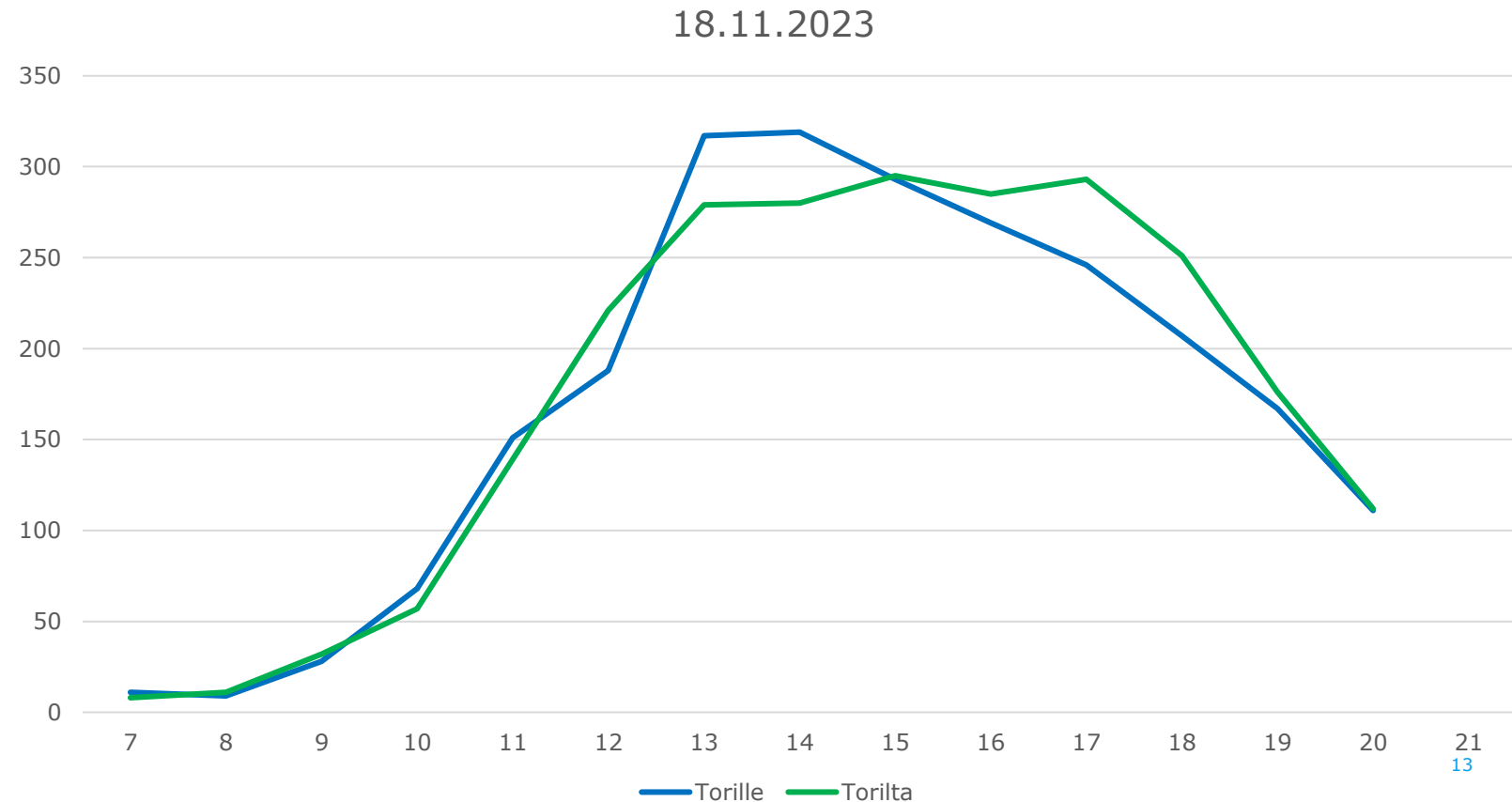
Kokonaisliikenne 7-21:

- Torille 2384
- Torilta 2439



• Tulokset päiviltä:

- 18.11.2023 klo 7:00-21:00
- Kuvaajassa tuntikohtainen liikenne poikkileikkauksessa (JK+PP)



Kuvauspiste 3

- Tulokset päiviltä:

- 16.11.2023 klo 7:00-22:00
- Kuvaajassa tuntikohtainen liikenne poikkileikkauksessa (JK+PP)

Kokonaisliikenne 7-22:

- Torille 3049
- Torilta 2914



16.11.2023



Kuvauspiste 3

- Tulokset päiviltä:

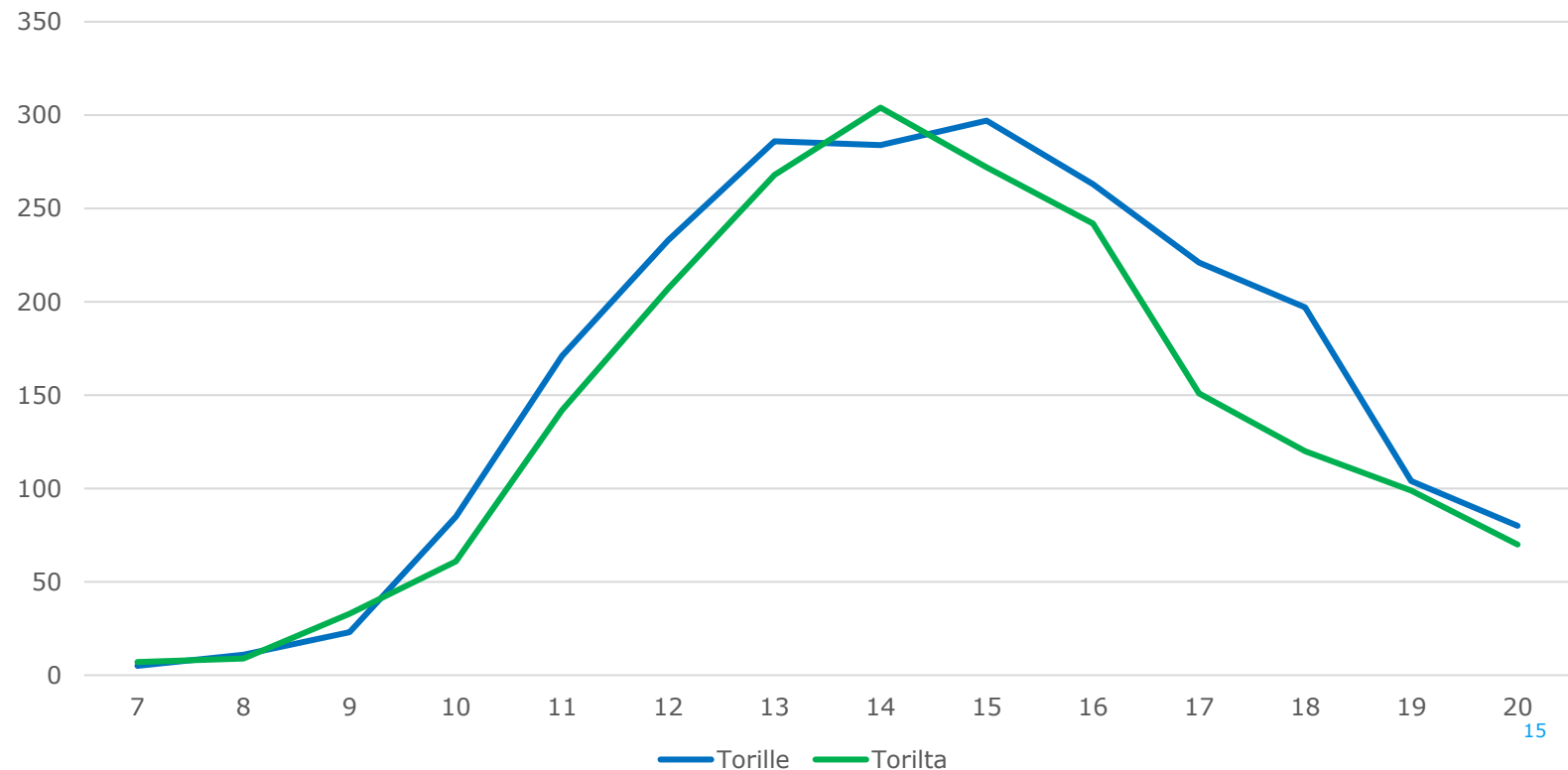
- 18.11.2023 klo 7:00-21:00
- Kuvaajassa tuntikohtainen liikenne poikkileikkauksessa (JK+PP)

Kokonaisliikenne 7-21:

- Torille 2260
- Torilta 1985



18.11.2023



Kuvauspiste 4

- Tulokset päiviltä:

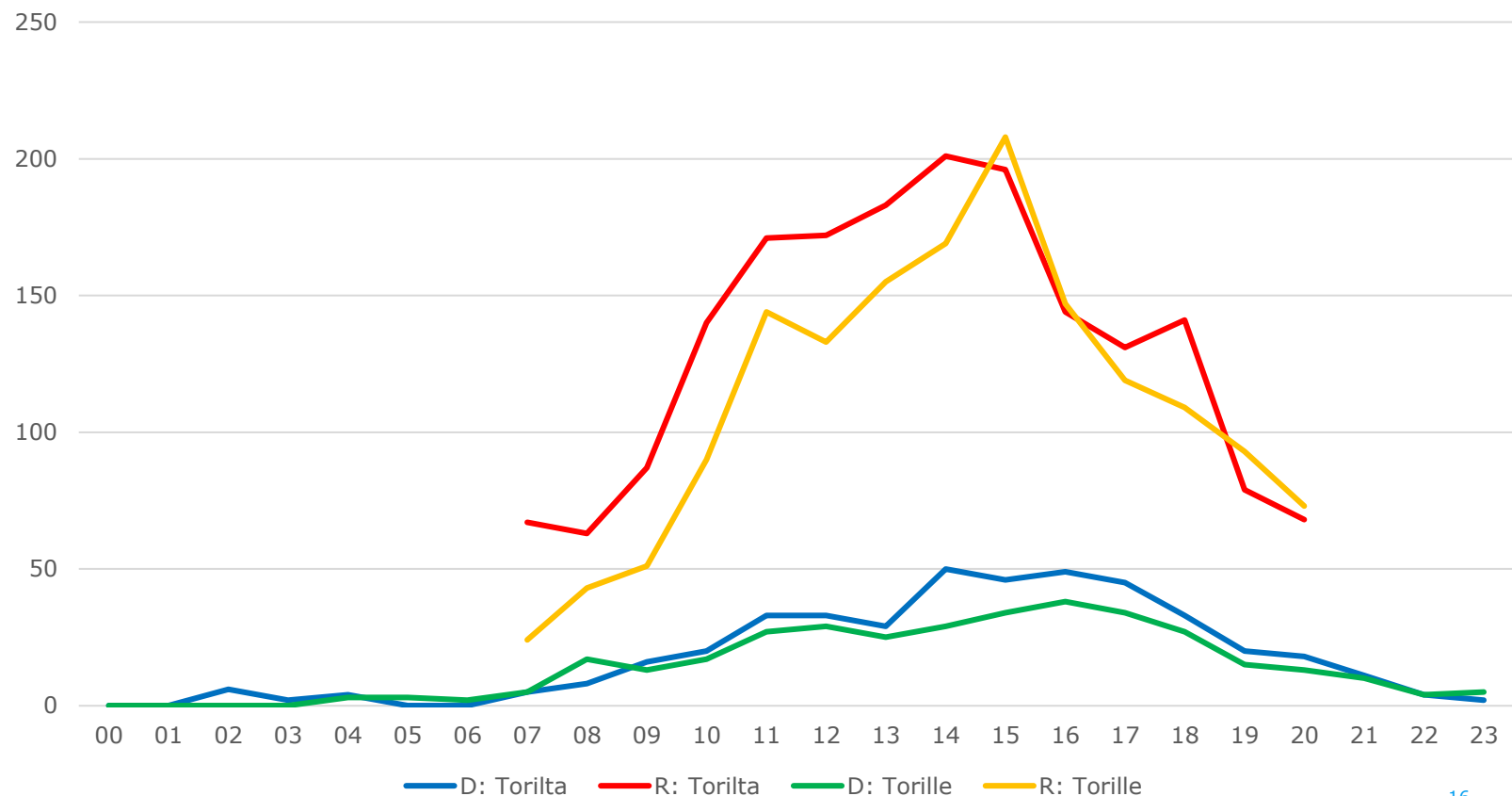
- 16.11.2023 klo 7:00-21:00
- Vertailussa keilainten laskenta keilaimen ulottuman rajoilta (D=keilain vs R=kamera)
- Kameran laskenta huomattavasti kattavampi paremmasta sijoittelusta johtuen

Kokonaisliikenne 7-21:

- Torille 1558
- Torilta 1843



16.11.2023 Eteläreuna (4, Harmaa)



Kuvauspiste 4

- Tulokset päiviltä:

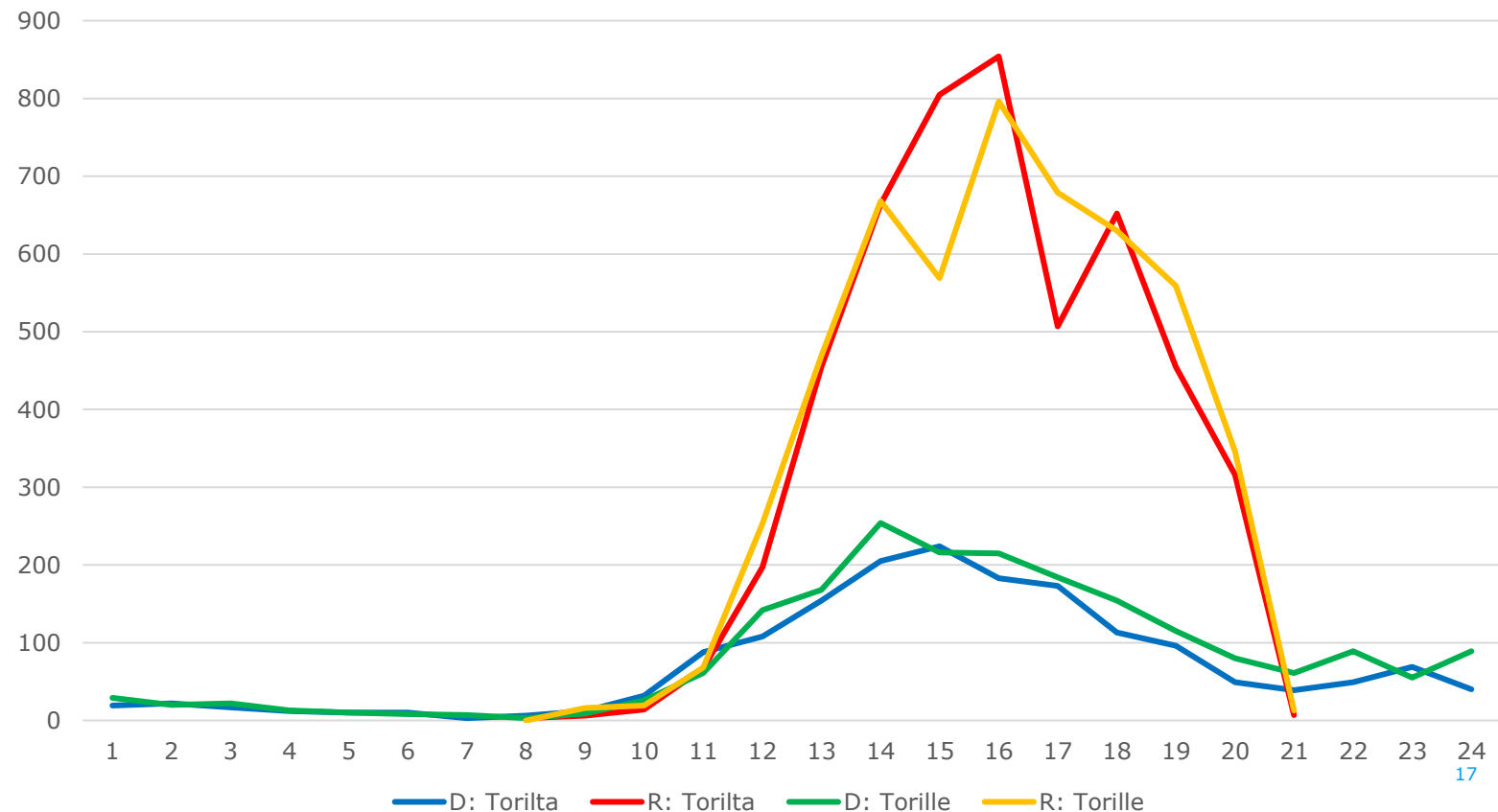
- 18.11.2023 klo 7:00-21:00
- Vertailussa keilainten laskenta keilaimen ulottuman rajoilta (D=keilain vs R=kamera)
- Kameran laskenta huomattavasti kattavampi paremmasta sijoittelusta johtuen

Kokonaisliikenne 7-21 :

- Torille 5002
- Torilta 5085



18.11.2023 Eteläreuna (4, Harmaa)



Tulokset Torialueen seuranta

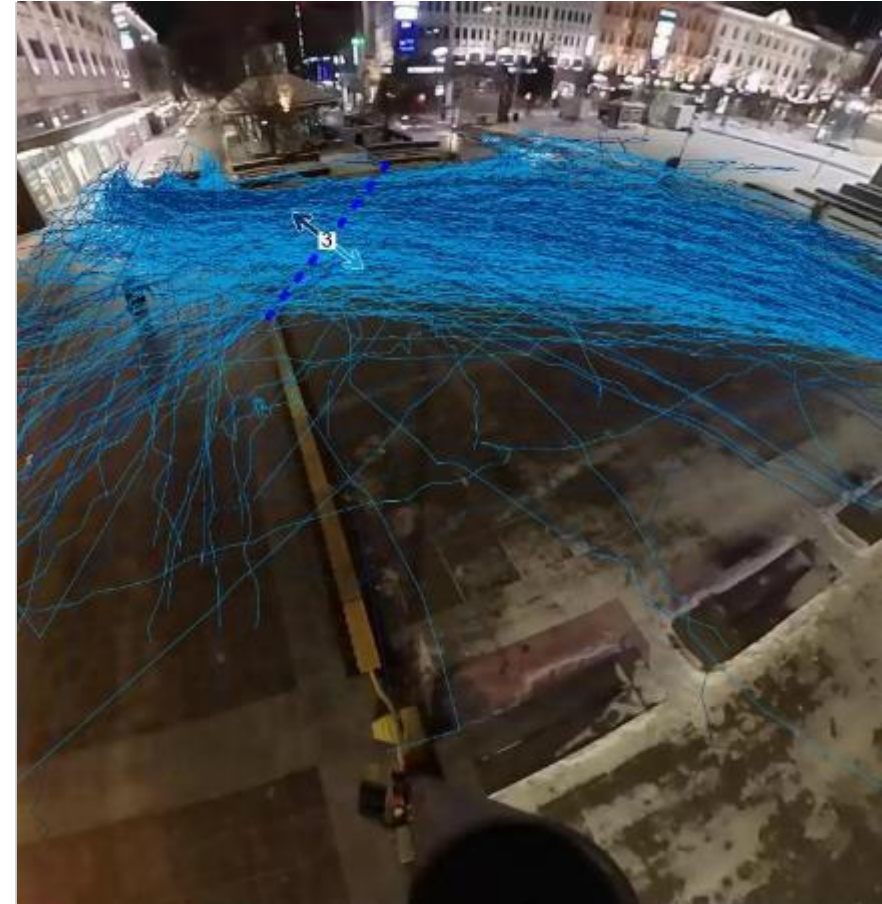
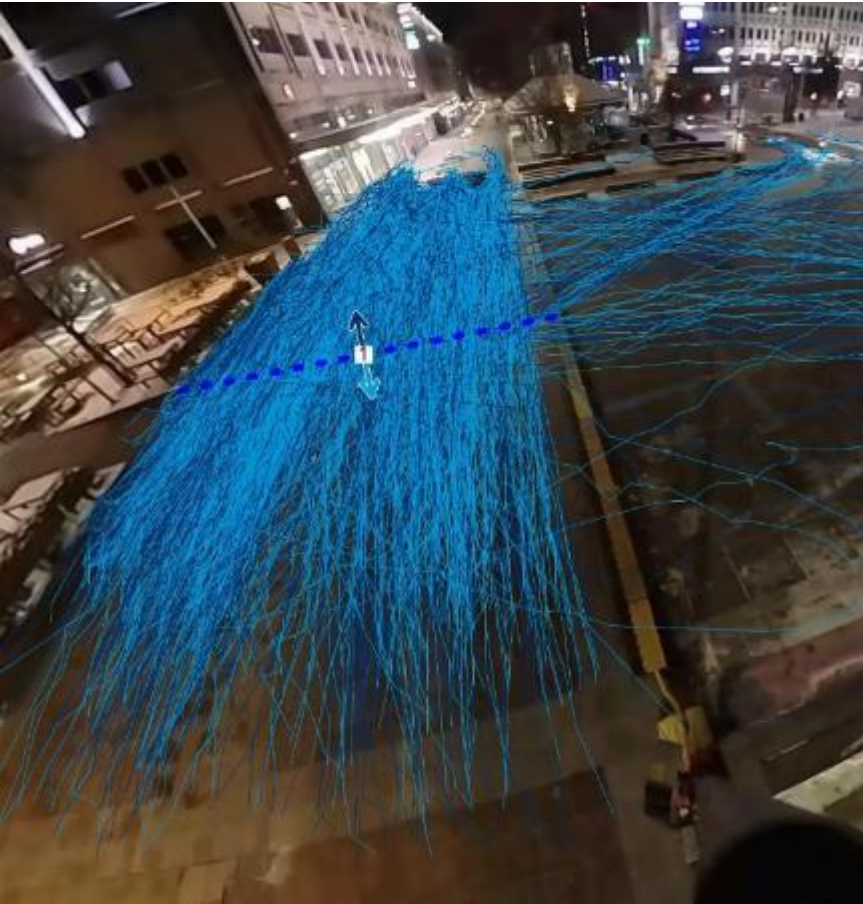
- Tulokset päiviltä:

- 16.11.2023
- 18.11.2023

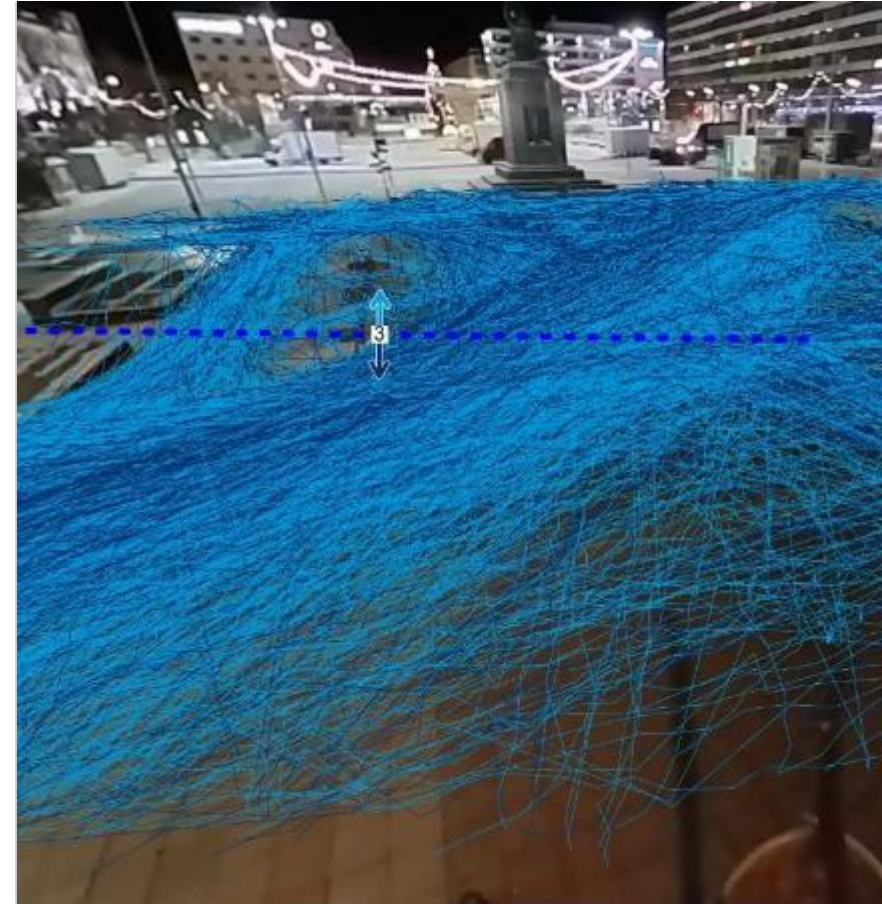
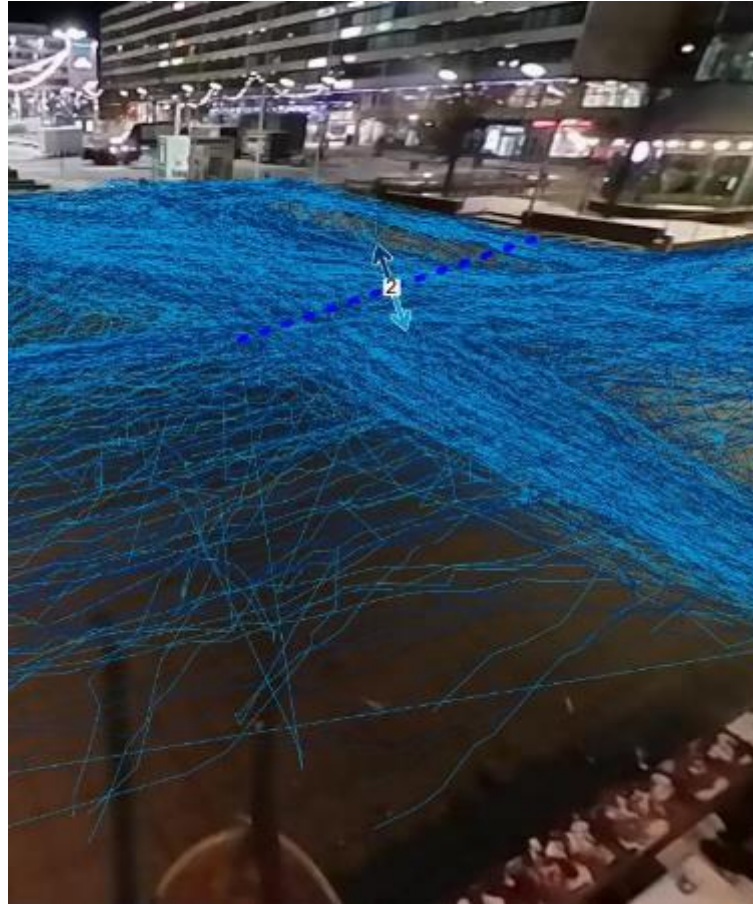
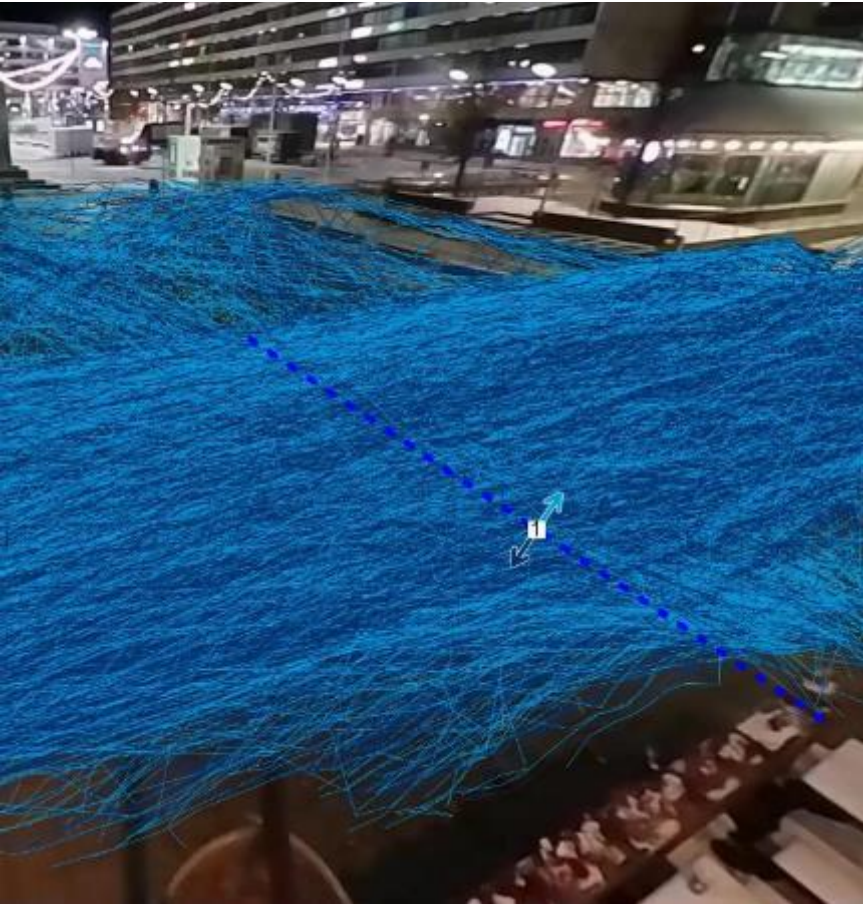
- Laskettiin liikennemäärät kolmesta poikkileikkauksesta
- 16.11 kuvaus tehtiin kohdan 2 kamerasta
- 18.11 kuvaus tehtiin kohdan 3 kamerasta, kameran 2 kuvauksen päätyttyä ennen aikaisesti



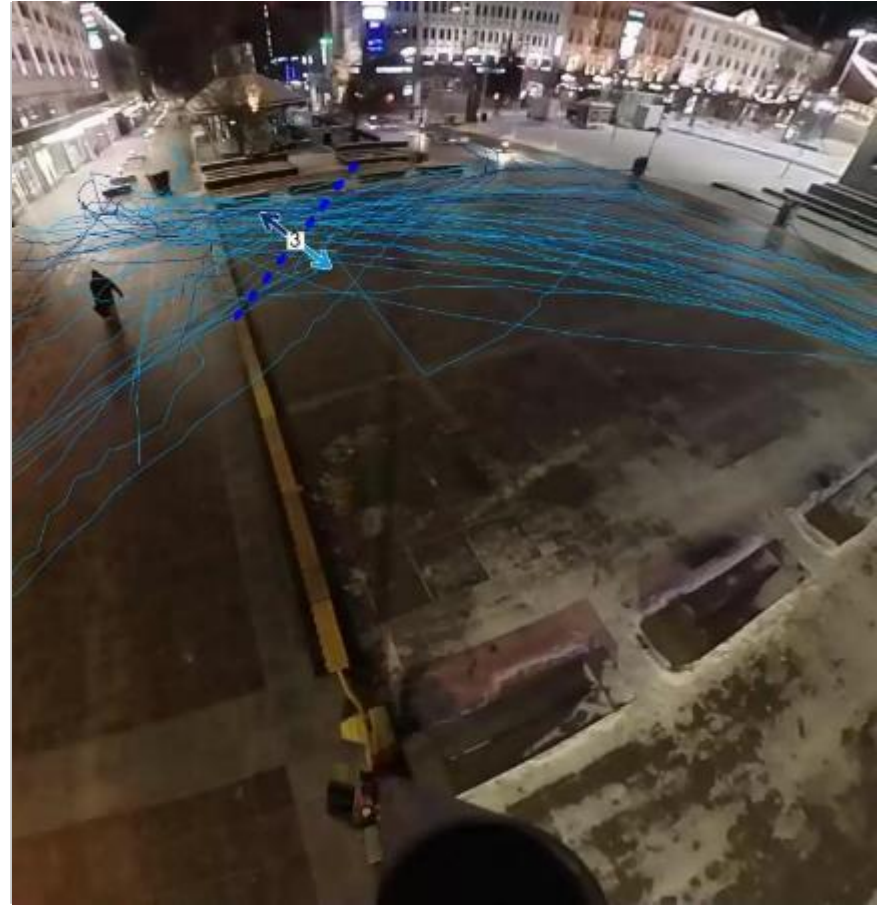
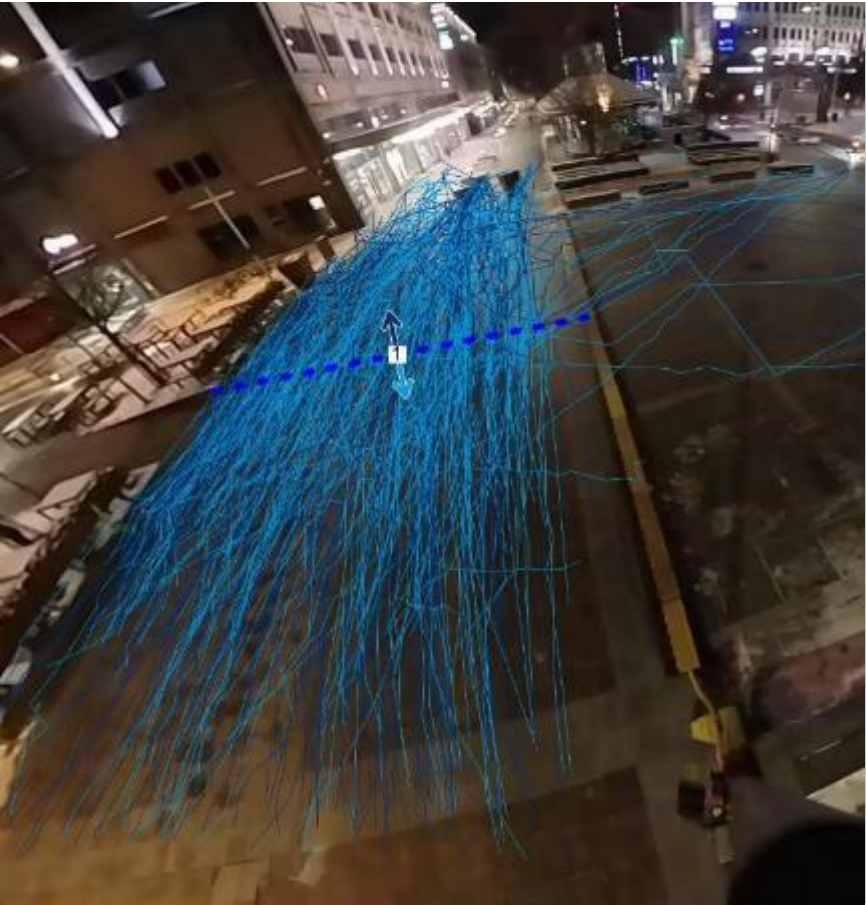
Kävelijät poikkileikkauksittain 16.11.2023



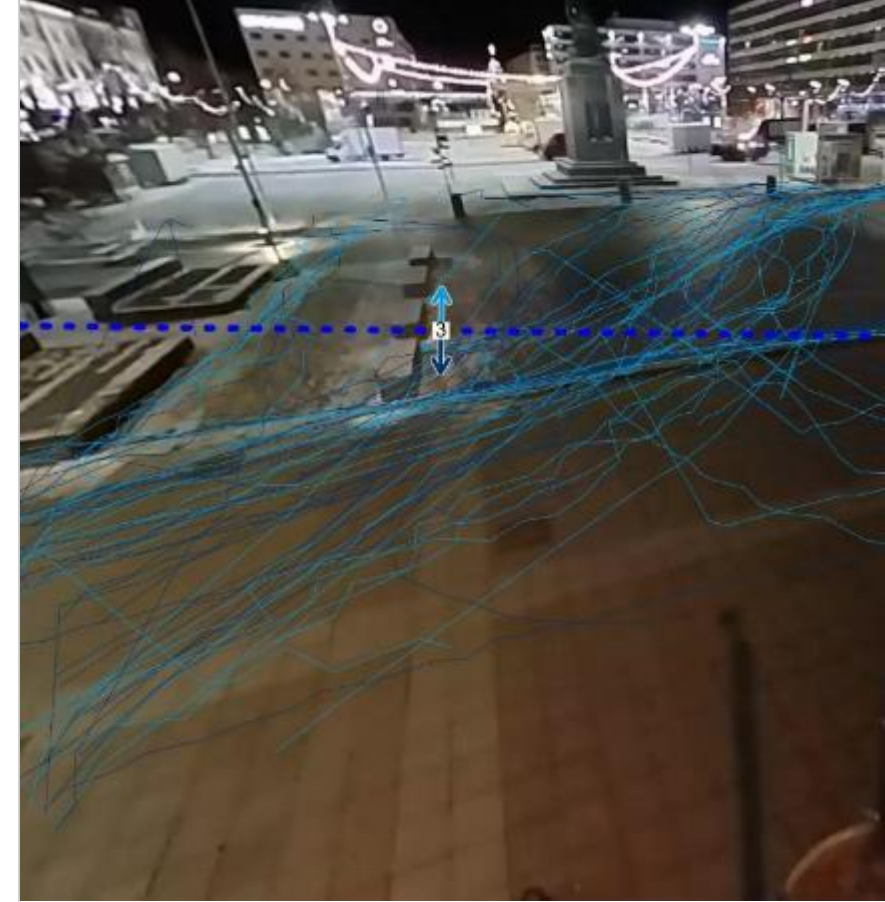
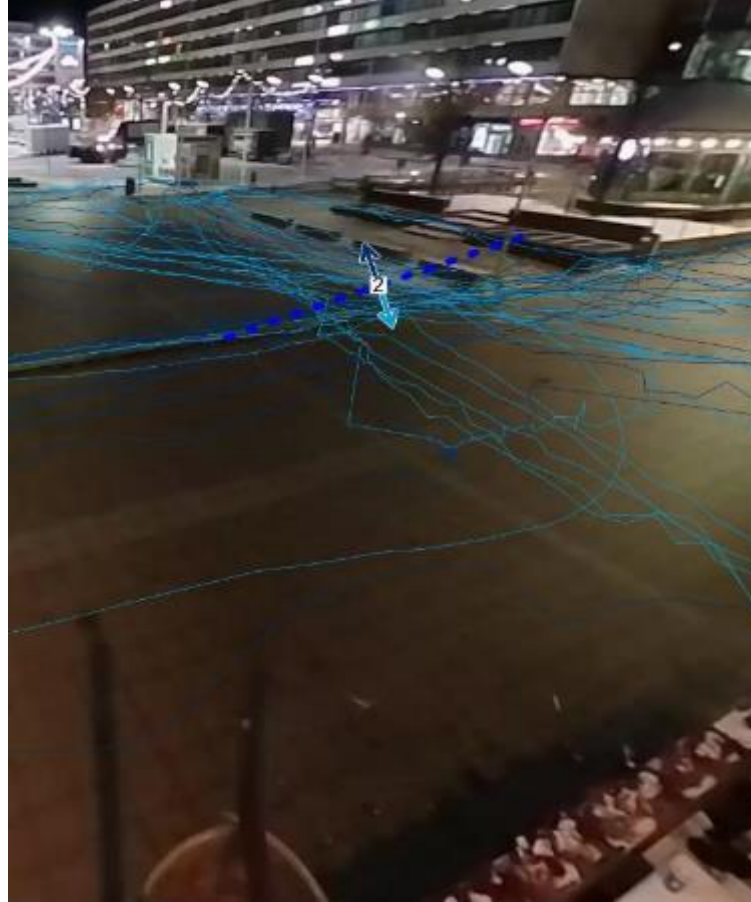
Kävelijät poikkileikkauksittain 18.11.2023



Pyöräilijät poikkileikkauksittain 16.11.2023



Pyöräilijät poikkileikkauksittain 18.11.2023



Kävelykadun Syke, Vaasa 16.-21.11.2023

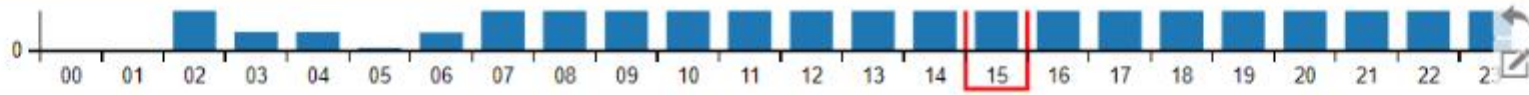
Delicode Oy Signals, Lidar-pohjainen liikedata

Huom. 16.11. datassa pieniä vajaavaisuuksia (kalibrointivaihe)

Kävelykadun Syke Vaasa

SIGNALS™

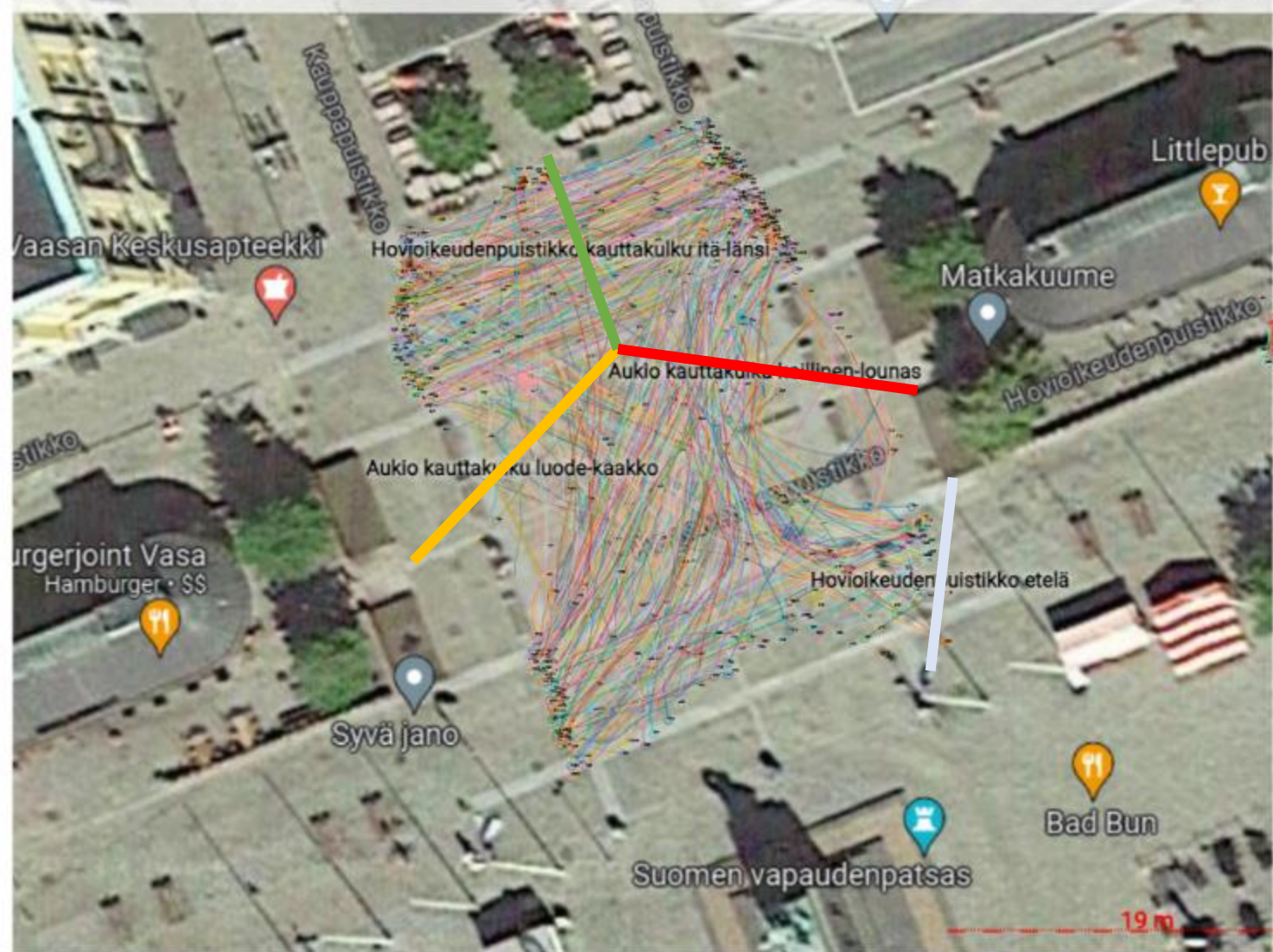
Show: All Group by: None During: Day 16.11.2023 Compare to: Previous



Kävelykadun Syke Vaasa

SIGNALS™

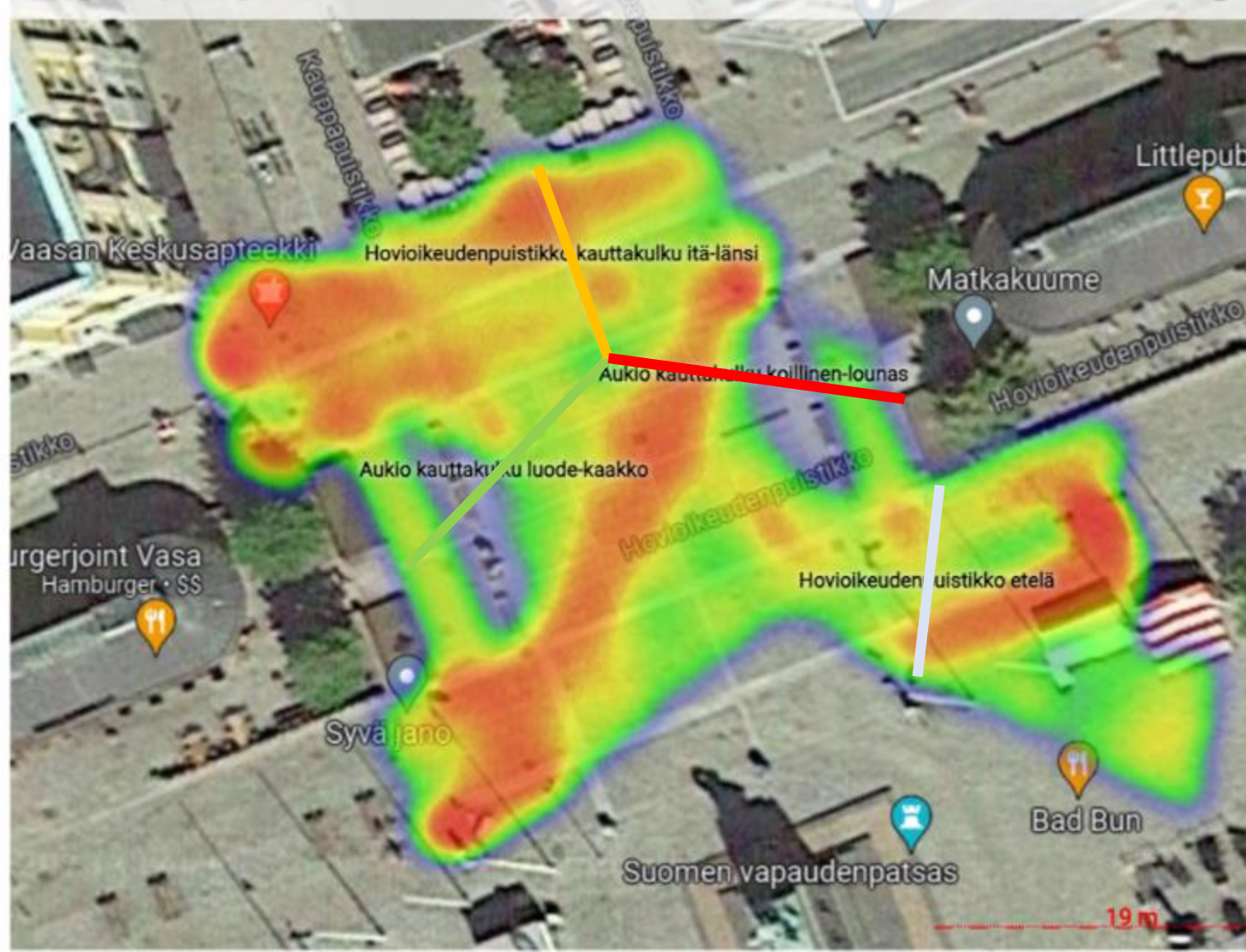
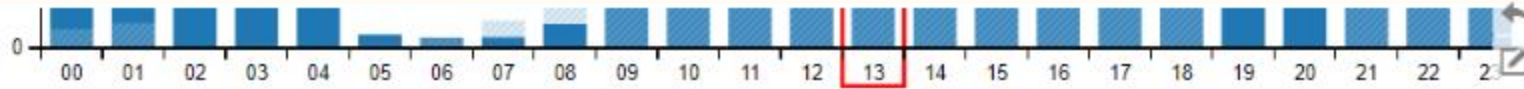
Show: All Group by: None During: Hour 16.11.2023 Compare to: Previous



Kävelykadun Syke Vaasa

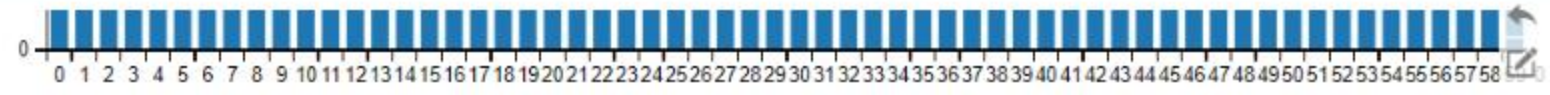
SIGNALS™

Show: All Group by: None During: Day 18.11.2023 Compare to: Previous



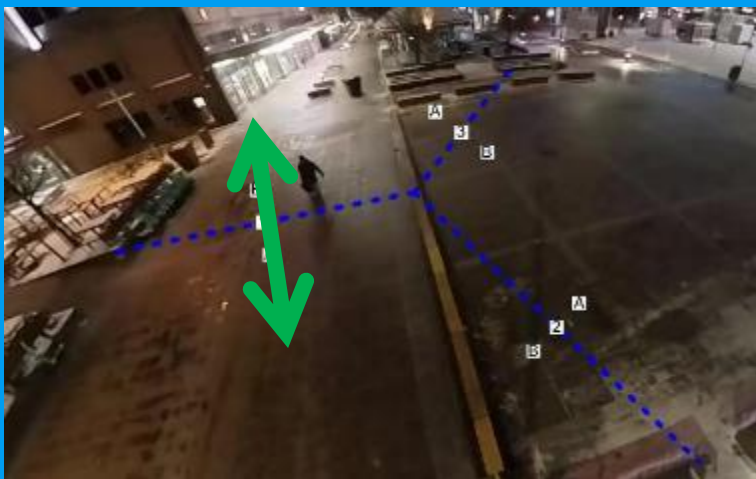
Kävelykadun Syke Vaasa

Show: All Group by: None During: Hour 18.11.2023 Compare to: Previous



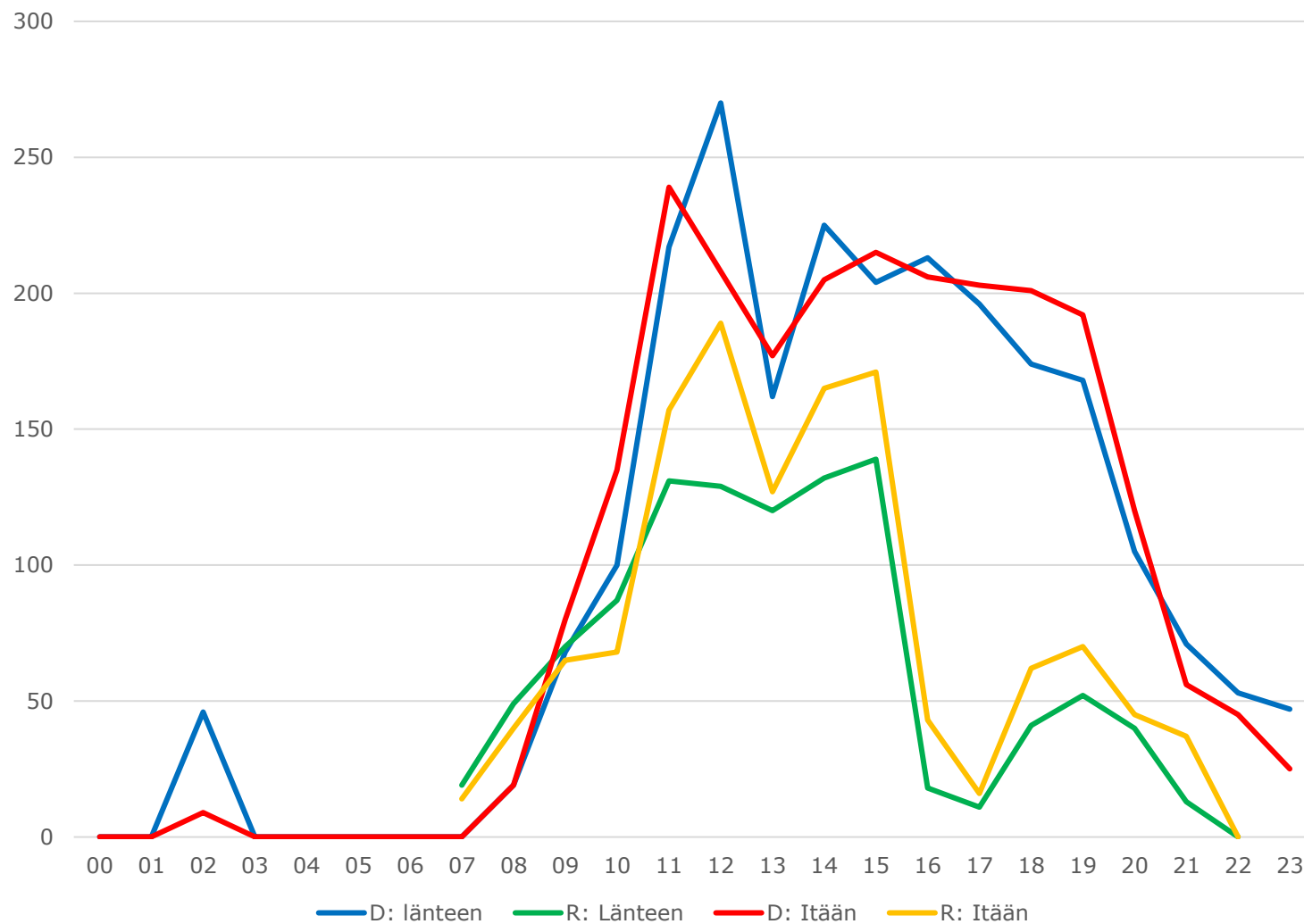
Graafit määristä
videolaskennan perusteella:
16.11

Huomioita:
- Pimeän tullessa
videolaskennan tarkkuus kärsii
heikosta kontrastista



Vertaillaan punainen vs keltainen ja sininen vs vihreä

16.11.2023 Itä - Länsi (1, vihreä)



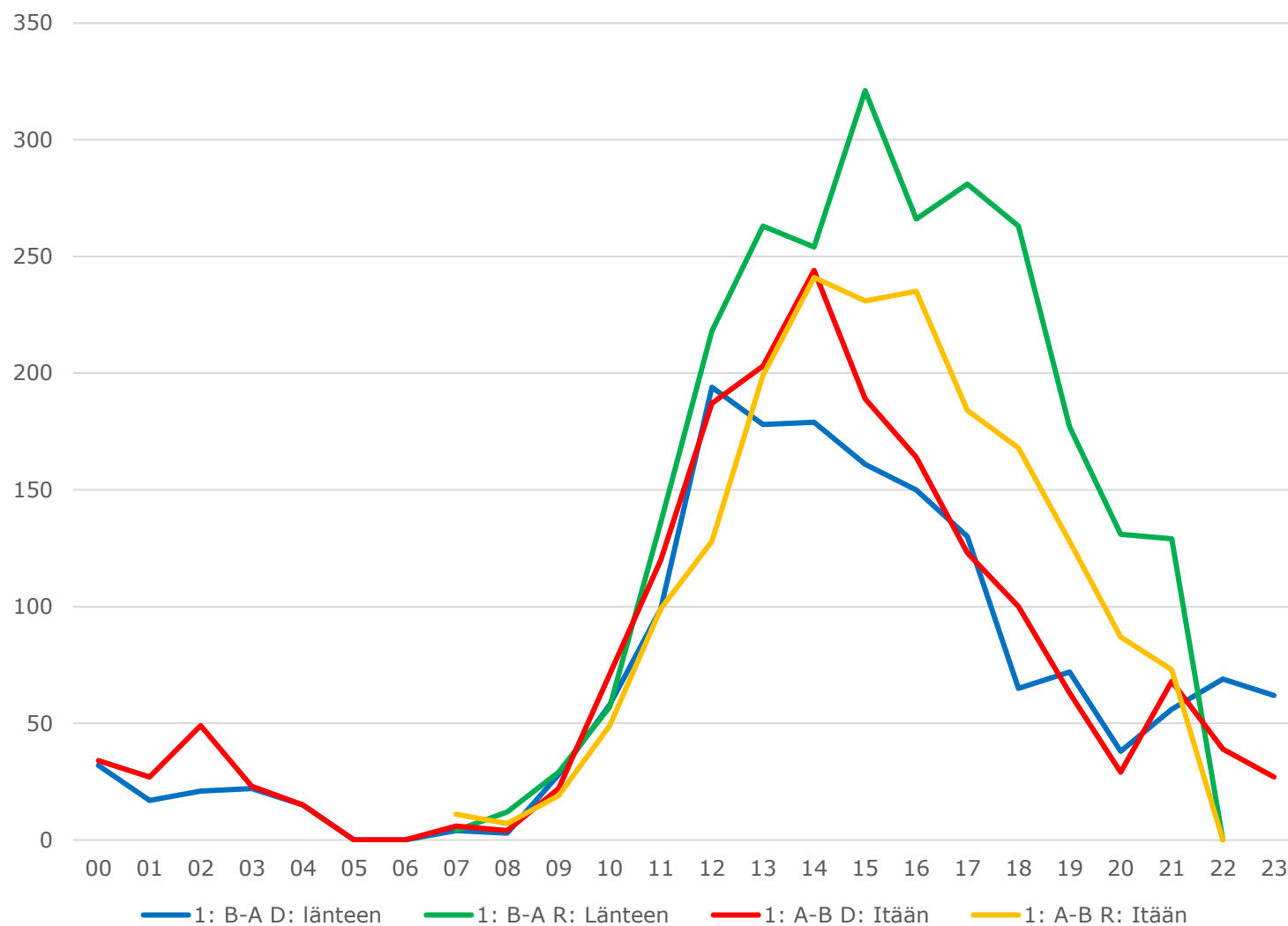
Graafit määristä videolaskennan perusteella: 18.11

Huomioita:
- Pimeän tullessa videolaskennan tarkkuus kärsii heikosta kontrastista



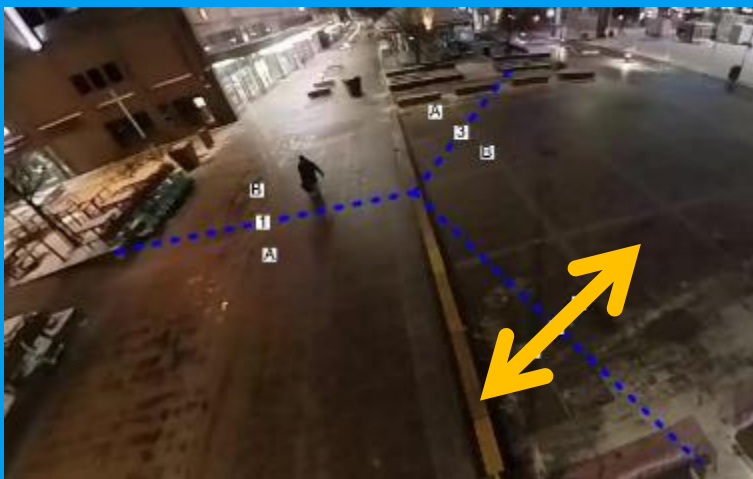
Vertaillaan punainen vs keltainen ja sininen vs vihreä

18.11.2023 Itä - Länsi (1, vihreä)



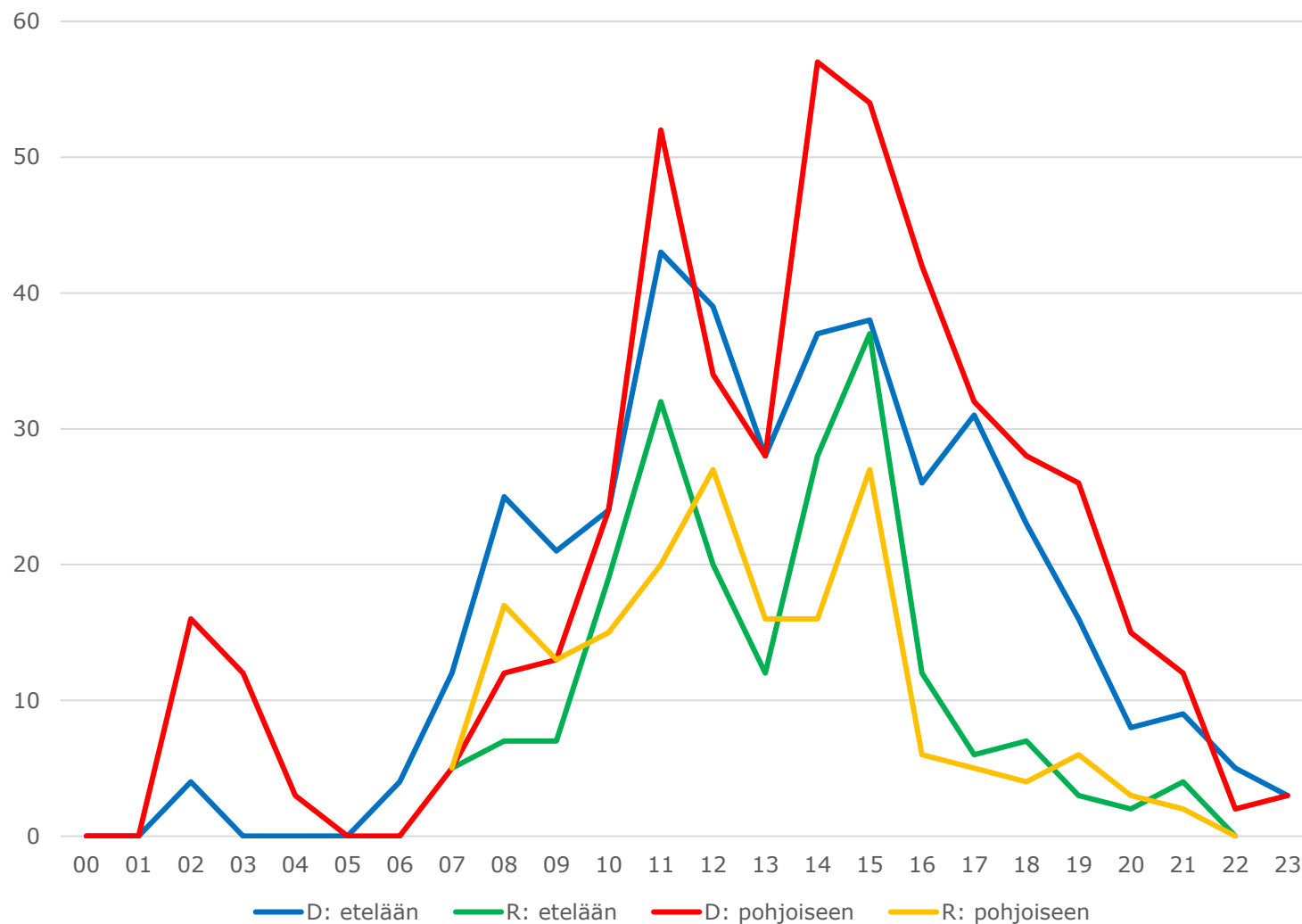
Graafit määristä
videolaskennan perusteella:
16.11

Huomioita:
- Pimeän tullessa
videolaskennan tarkkuus kärsii
heikosta kontrastista



Vertaillaan punainen vs keltainen ja sininen vs vihreä

16.11.2023 Kaakko - Luode(2, keltainen)



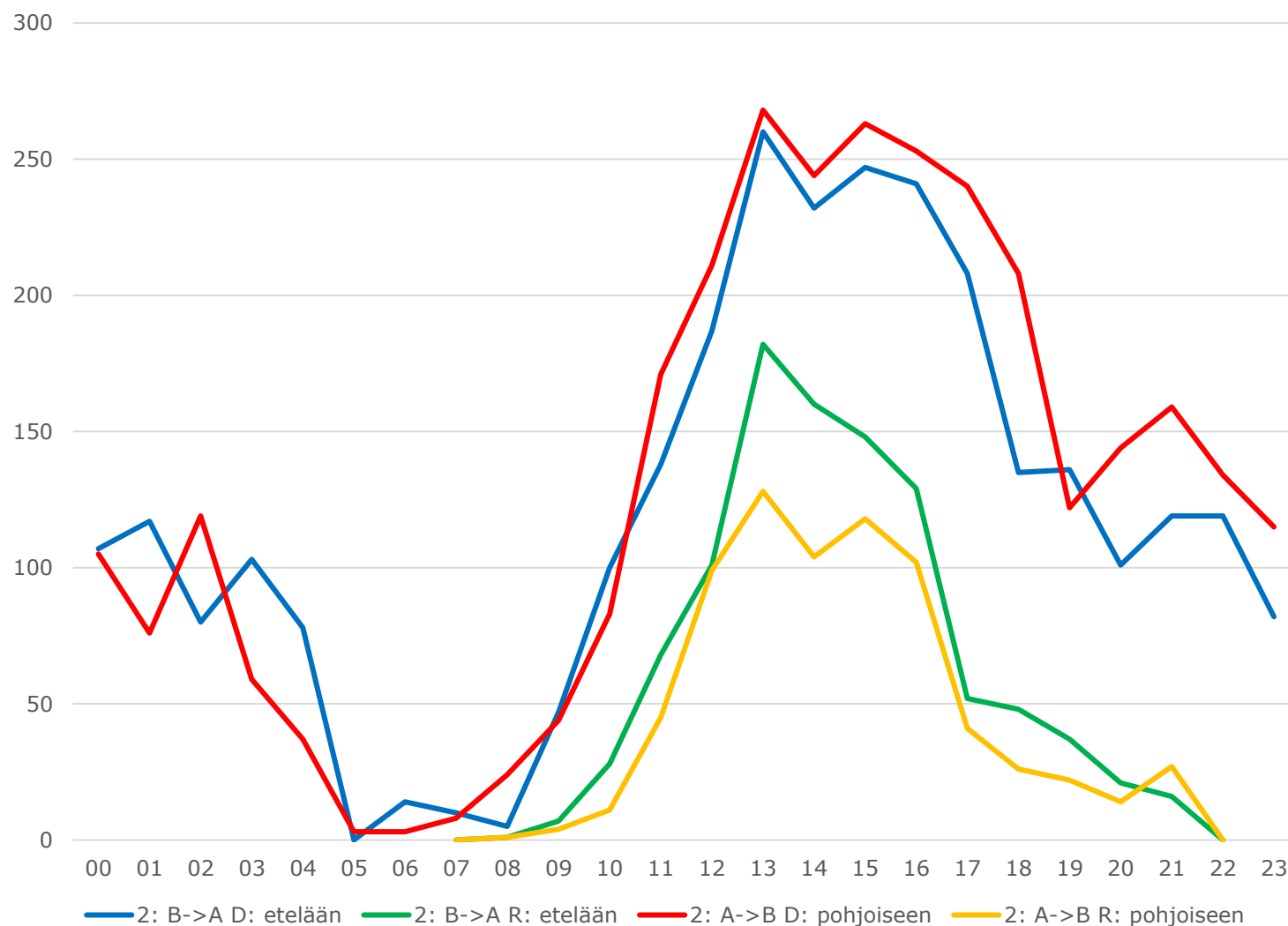
Graafit määrästä videolaskennan perusteella: 18.11

Huomioita:
- Kaukana kamerasta olevan objektin laskentatarkkuus heikompä kuin keilaimen



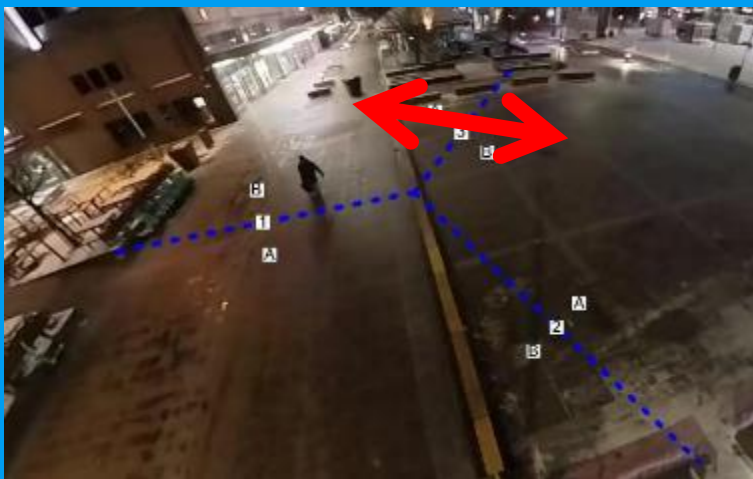
Vertaillaan punainen vs keltainen ja sininen vs vihreä

18.11.2023 Kaakko - Luode (2, keltainen)



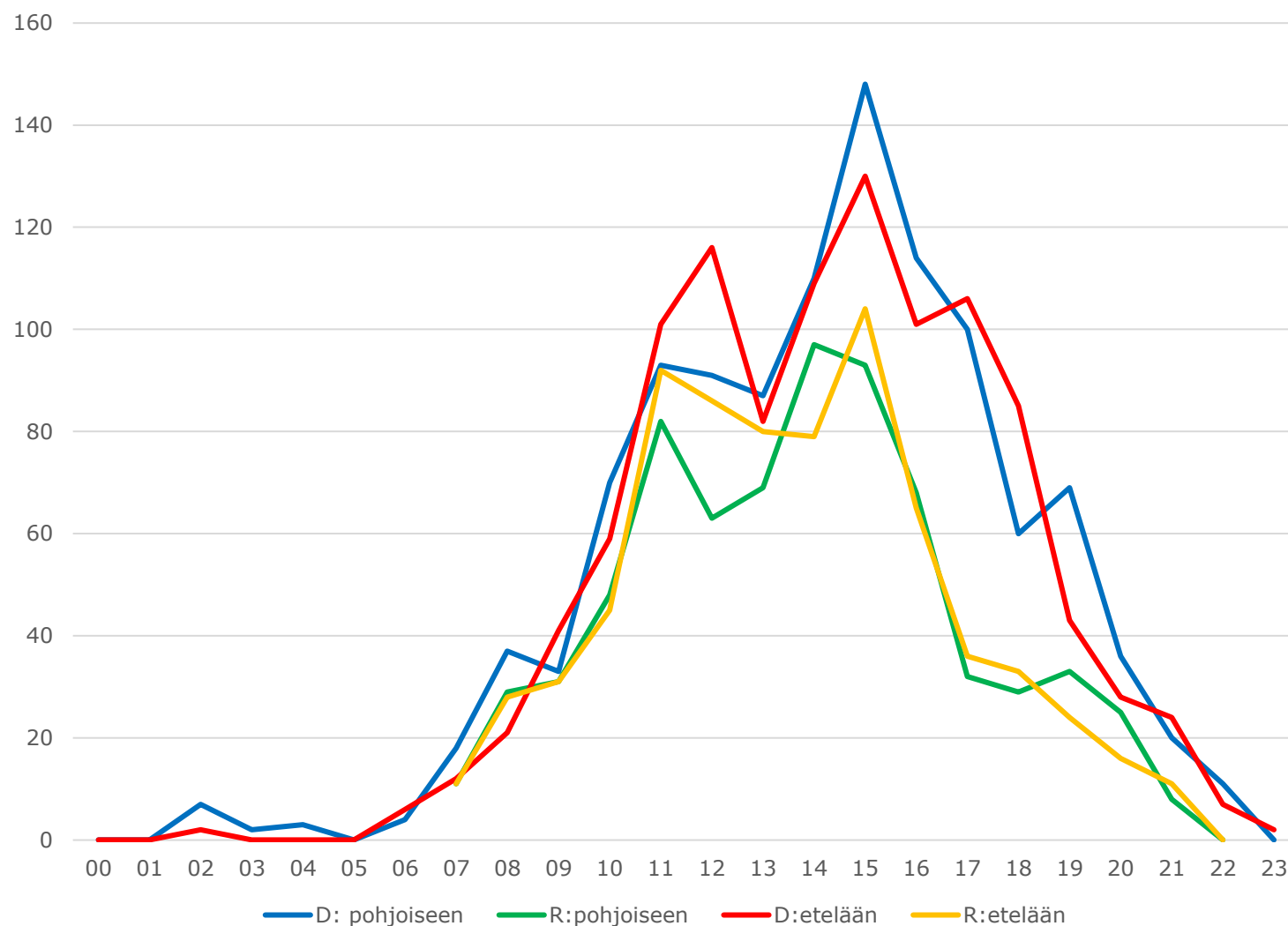
Graafit määristä videolaskennan perusteella: 16.11

Huomioita:
- Pimeän tullessa
videolaskennan tarkkuus kärsii
heikosta kontrastista



Vertaillaan punainen vs keltainen ja sininen vs vihreä

16.11.2023 Koillinen - Lounas (3, punainen)



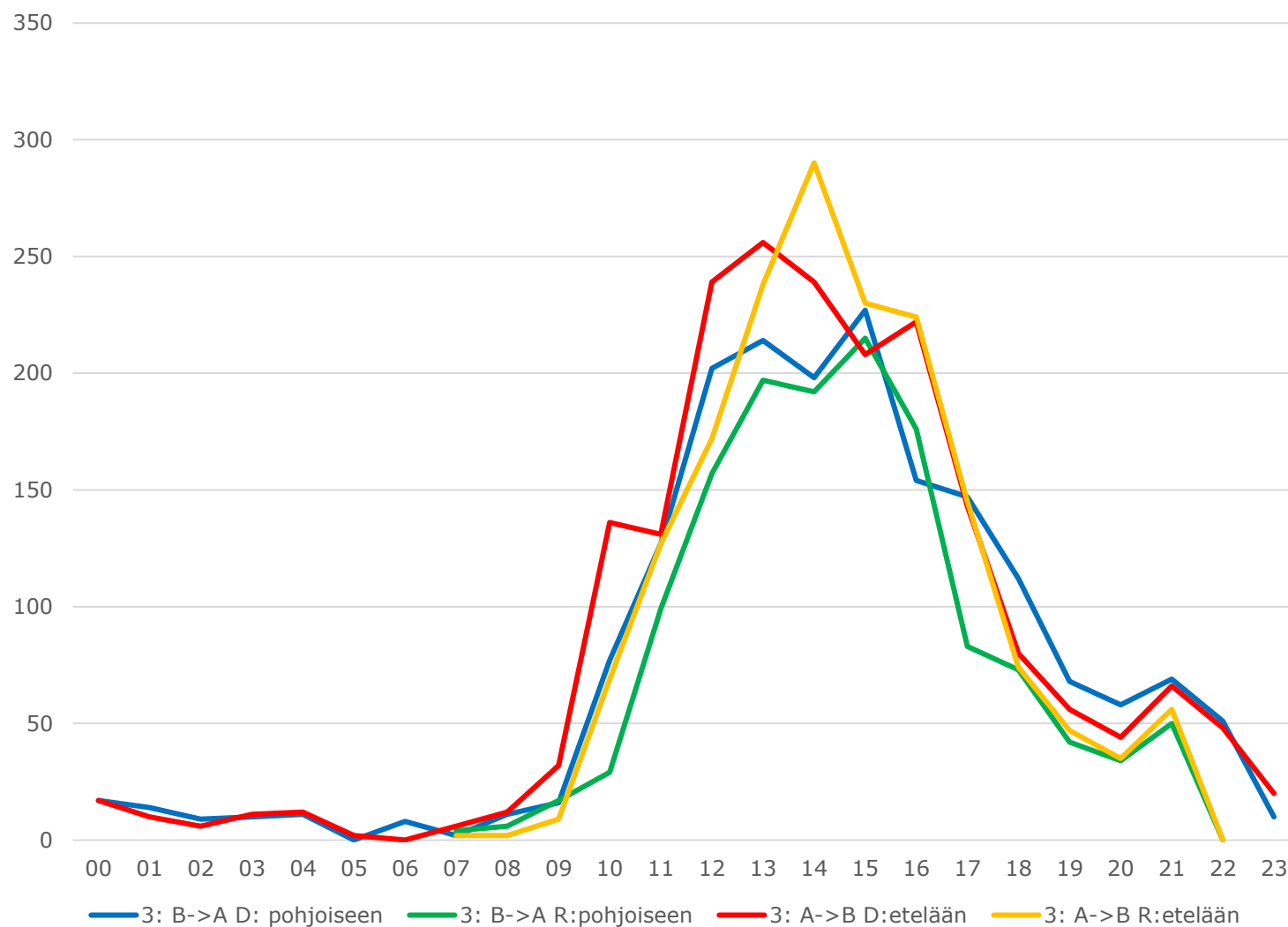
Vertaillaan punainen vs keltainen ja sininen vs vihreä

Graafit määrästä
videolaskennan perusteella:
18.11

Huomioita:



18.11.2023 Koillinen - Lounas (3, Punainen)



Koontikuva 16.11.2023

959 havaintoa
klo 7-14

844 havaintoa
klo 7-14

828 havaintoa
klo 7-17

1318 havaintoa
klo 7-17

2914 havaintoa
klo 7-20

3049 havaintoa
klo 7-20

1843 havaintoa
klo 7-21

1558 havaintoa
klo 7-21



Koontikuva 18.11.2023

1985 havaintoa
klo 7-21

2260 havaintoa
klo 7-21

5085 havaintoa
klo 7-21

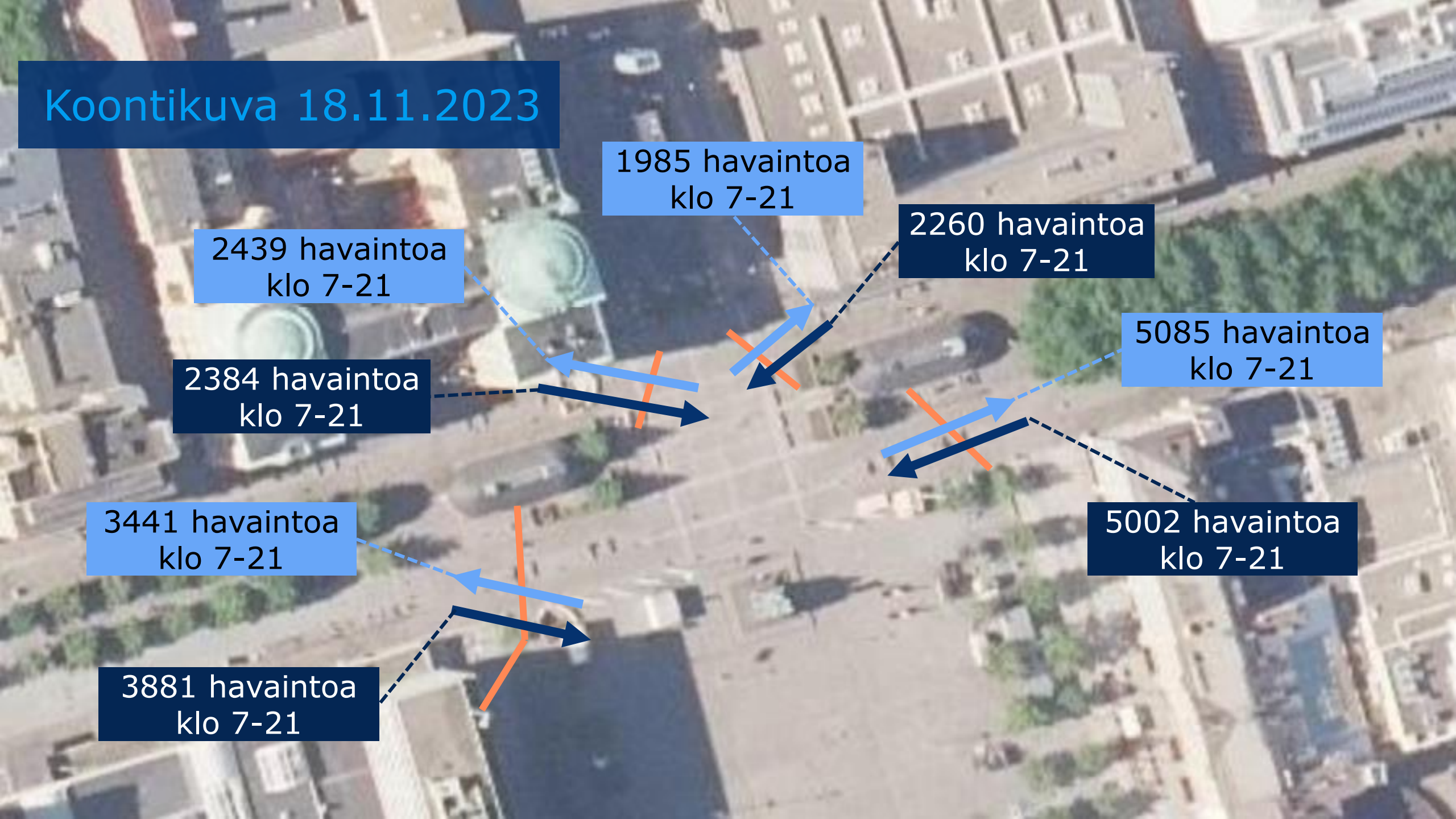
2439 havaintoa
klo 7-21

2384 havaintoa
klo 7-21

5002 havaintoa
klo 7-21

3441 havaintoa
klo 7-21

3881 havaintoa
klo 7-21



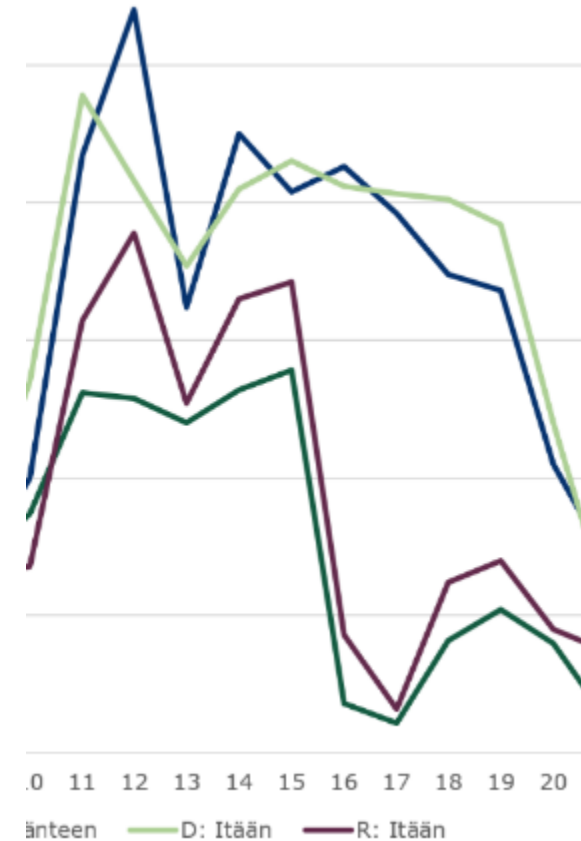
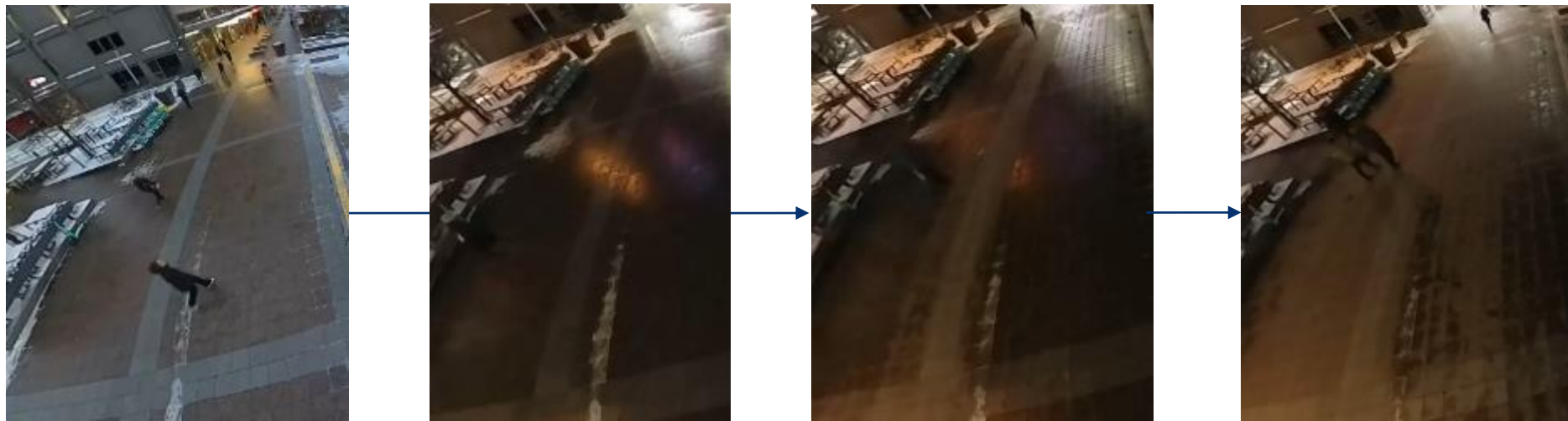
Huomioita laskennoista

- **Lidar**

- Ryhmien tunnistaminen voi olla haastavaa kauempaa (25+m)
 - Keilain tunnistaa parhaiten sitä kohti tai poispäin suuntautuvan liikkeen

- **Kamera**

- Kontrasti vaikuttaa laskennan tarkkuuteen, suositeltavaa, että laskentaviiva on valaistu
- Sijoittelu tulee tehdä siten että laskentapiste on mahdollisimman lähellä kameraa. Liike mielellään kameraa/keilainta kohti
- Lidarin laskenta varmuus tässä työssä oli kameraa parempi



Suosituksset käytettävälle tekniikalle

Kamera

- **Edut**
 - Mahdollisuus tarkempaan luokitteluun
 - Tekniikka edullista ja kestävä
- **Heikkoudet**
 - Herkkä kelin muutoksille, tunnistus edellyttää riittävää kontrastia objektin ja taustan välillä
 - GDPR, henkilötietojen hallinta voi olla vaikeaa mikäli prosessointia ei tehdä päätelaitteella
- **Suosituksset käyttökohteille**
 - Laajaa luokittelua vaativat kohteet joissa laitteiden halutaan kestävän vuosia, kohteiden tulisi olla hyvin valaistuja
 - Kustannustehokas ratkaisu myös lyhytaikaisiin tarkasteluihin (1h-2pv) pienen virrankulutuksen johdosta

Keilain

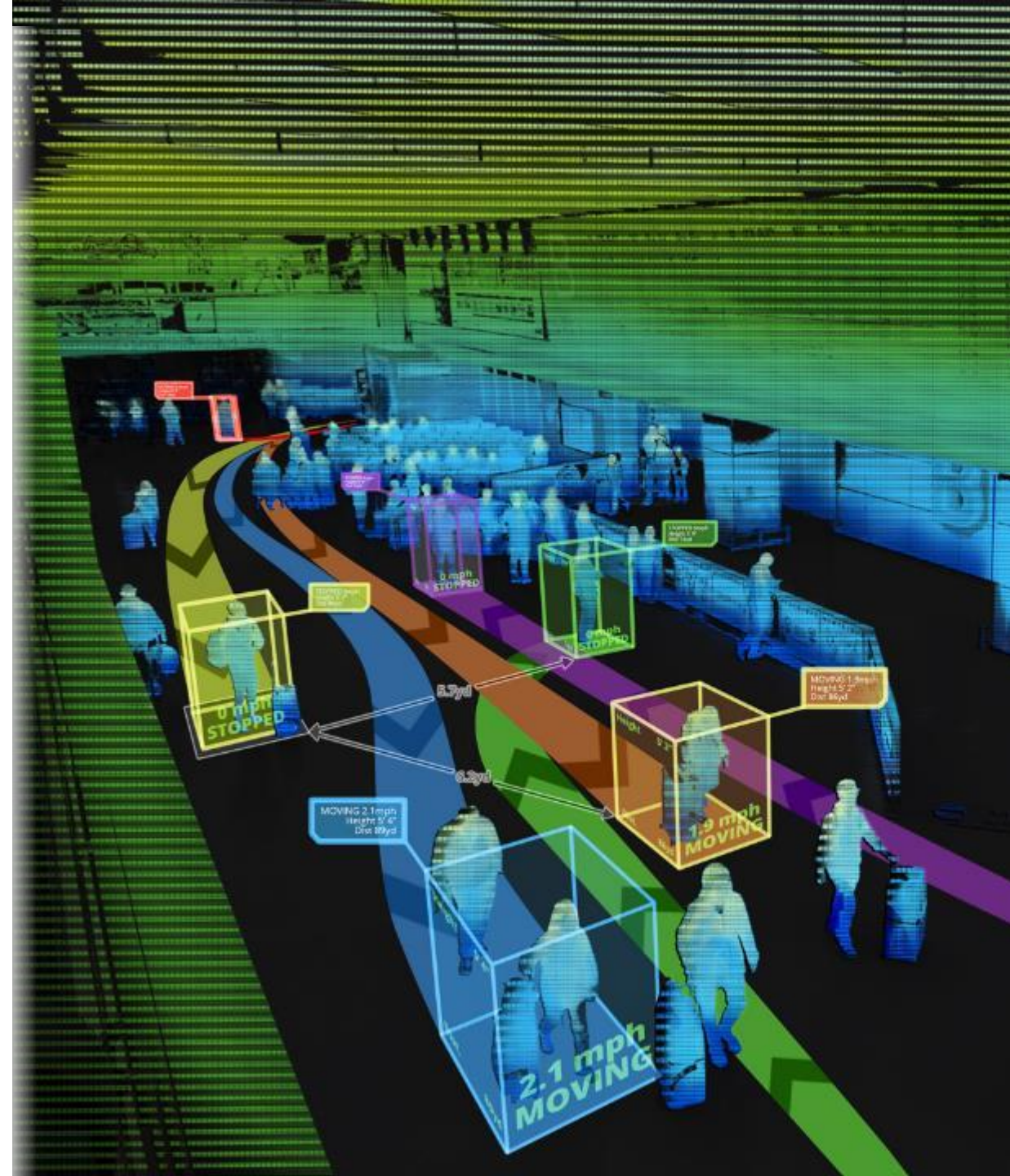
- **Edut**
 - Hyvä tunnistustarkkuus
 - GDPR vapaa, ei mahdollisuutta henkilöiden tunnistukseen
- **Heikkoudet**
 - Tekniikka uutta ja kameroita kalliimpaa, hinnat kuitenkin maltillisia
 - Pitkäkestoisessa tarkastelussa riski laitteiden kestävydessä (lähi vuosina tulevat solidstate keilaimet poistavat tämän ongelman)
 - Objektien luokittelu rajallista (nopeuden kautta mahdollista, mutta ei suoraa hahmosta)
- **Suosituksset käyttökohteille**
 - Liikkuvien objektien laskentaan, jossa luokittelu moneen luokkaan ei tuota lisäarvoa, esim. torialueet
 - Käyttökohteisiin jossa ajallinen seuranta 1vk – 6kk, seuraavan sukupolven keilaimilla myös pidempiaikaiseen

Suosituksset käytettävälle tekniikalle

- Mietittäessä laitteiden valintaa ja sijoituksia, tärkeintä on valita kuhunkin käyttötapaukseen parhaiten soveltuva tekniikka ja suunnitella sijoitus parhaiten tekniikalle soveltuvaksi
- On suositeltavaa keskittyä tiettyjen parametrien tarkkaan seurantaan, kaiken mahdollisen keräämiseen sijaan
 - Molemmat tutkituista tekniikoista soveltuvat liikenteen seurantaan
 - Sekä kameroista että keilaimista on lukuisia eri käyttötarkoitukseen suunniteltuja versioita, esimerkiksi aukeamiskulmat ja keilan ulottumat / linssien suurennot voivat erota suuresti laitteiden välillä.

Lidar (light detection and ranging)

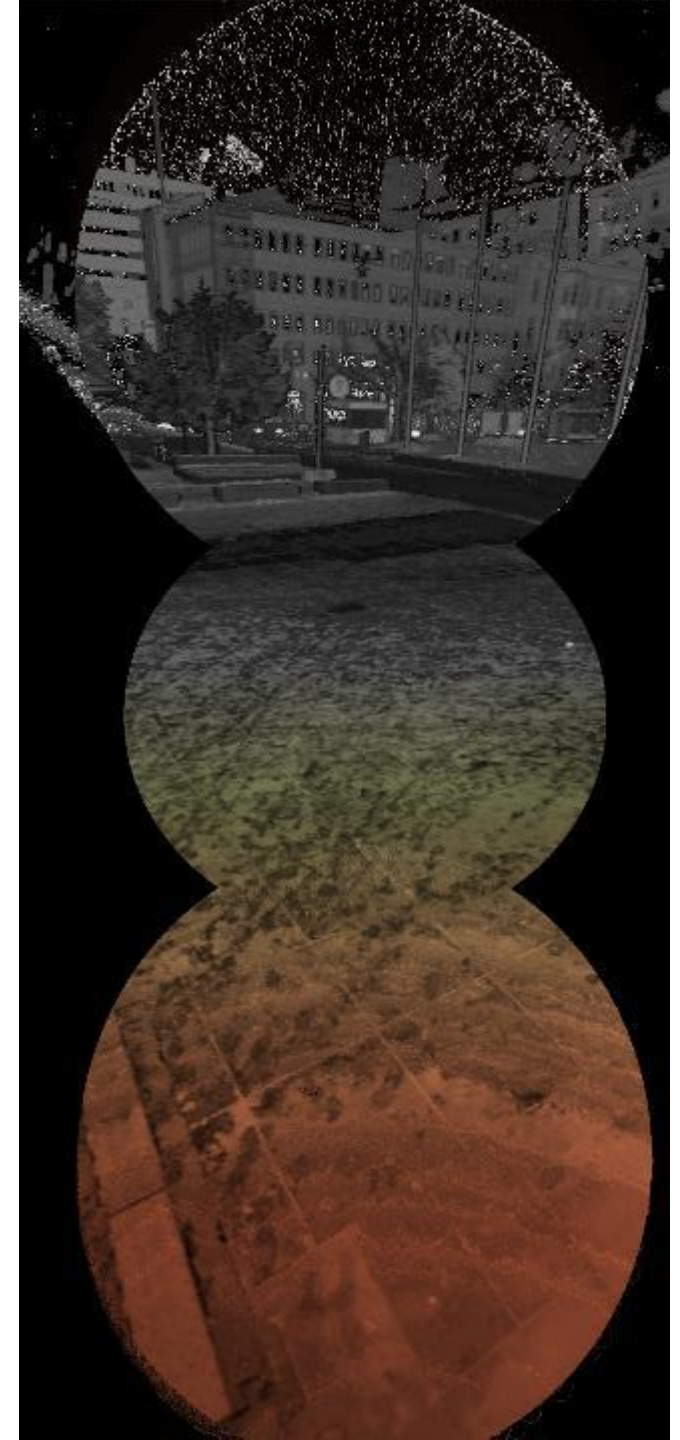
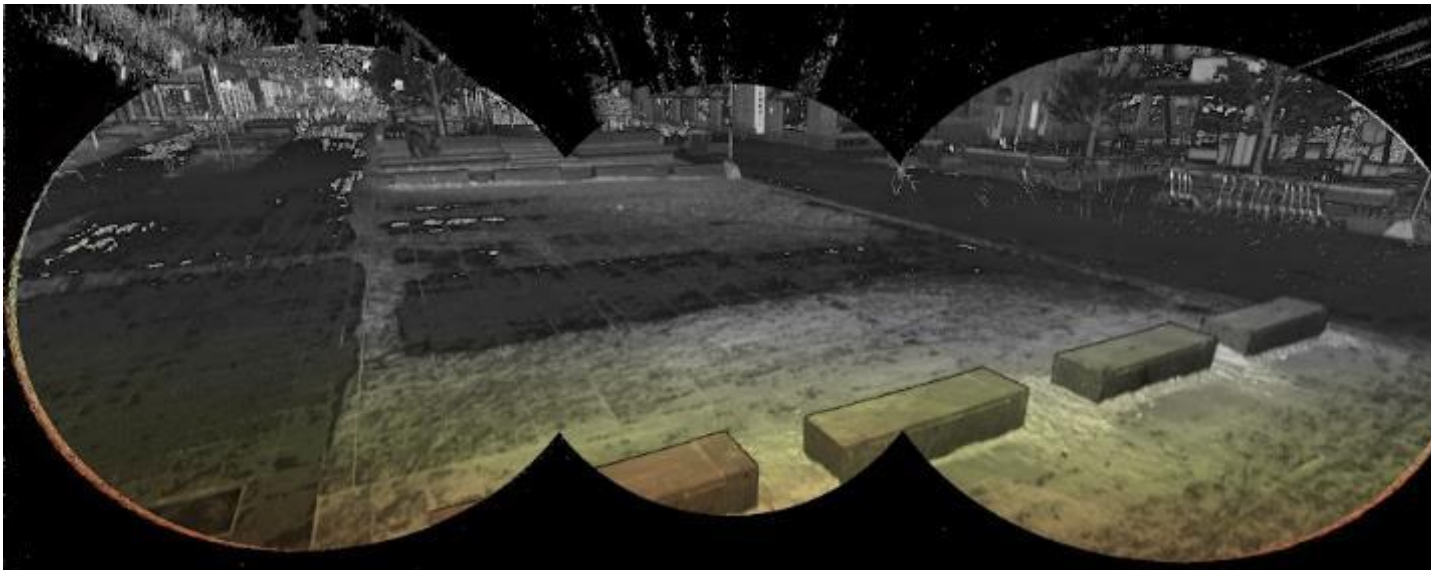
- Lidar (suom. laserkeilain) on tutkan tapaan toimiva laite joka toimii näkyvän valon, infrapunavalon tai ultraviolettivalon taajuusalueella.
- Infrapunavaloa hyödyntävä kolmiulotteinen laserkeilain (Signals-järjestelmän hyödyntämät laitteet) lähettää laservalopulsseja ja rekisteröi pulssin takaisinheijastumiseen kuluvaan aikaan.
- Valon nopeuden ollessa vakio paluuajasta voidaan laskea heijastuksen aiheuttaneen pinnan etäisyys mittalaitteesta jopa millimetrin tarkkuudella.



Johtopäätökset ja huomiot

• Lidar

- Laitteen asennuskorkeus ja -kulma määrittävät kuinka hyvin laite pystyy tunnistamaan ryhmissä liikkuvia ihmisiä yli 20m etäisyydeltä. Projektissa käytettyjen Livox MID-100 laitteiden asennuskorkeus oli n. 3,5 metriä joka on optimaali käytetylle lidar-laitteelle (100 asteen horisontaalinen ja 40 asteen vertikaalinen näkökenttä). Mikäli keilaimen näkökenttä mahdollistaa korkeammalle tehtävän asennuksen, voidaan ryhmien tunnistamista tehdä myös kauempaa. Tässä projektissa käytetyistä laitteista toinen asennettiin vaakatasoon ja toinen pystyasentoon. Laitteiden näkökentistä tarkan ymmärryksen antavat tällä sivulla esitetyt, laitteiden tekemistä 3D-skannauksista Signalsin renderöimät visualisoinnit.



Johtopäätökset ja huomiot

• Lidar

- Kuten kamerallakin, tarkin mittaustulos saadaan suoraa tai lähes suoraa keilainta kohti tai siitä poispäin suuntautuvaa liikennettä laskettaessa.
- Keilain tuottaa raakaa 3D-informaatiota jonka tulkitsemiseen tarvitaan algoritmeja. Projektissa keilaimen tuottamaa dataa tulkitsivat Delicoden omat algoritmit. Esikäsitelty data siirrettiin reaaliaikaisesti Delicoden Signals-palveluun jossa kahdelta eri laitteelta tulevat liikeradat yhdistettiin niiltä osin kun ne ristesivät.
- Projektissa käytettiin kahta Livox Mid-100 keilainta ja näihin liittyvää prosessointi/reititin-yhdistelmäyksikköä. Keilaimet ovat edullisia (~1500e), mutta Delicod ei suosittele kyseisen mallin käyttöä pitkäaikaisiin, jatkuvasti päällä oleviin asennuksiin. Livox on kuitenkin julkistanut tämän keilainmallin jälkeen muita malleja jotka soveltuvat paremmin pidempiaikaisiin asennuksiin.
- Projektissa käytetty keilainteknologia on 100% GDPR-vapaata. Kannattaa kuitenkin huomioida että lidar-teknikoissa on eroja ja osa lidar-teknologioista (jo markkinoilla olevista ja tulevista) putoaa tai tulee putoamaan GDPR:n alle.



Kävelykadun Syke, Vaasa kaikkien mittauspäivien data

Delicode Oy Signals, Lidar-pohjainen liikedata

Huom. 16.11. datassa pieniä vajaavaisuuksia (kalibrointivaihe)

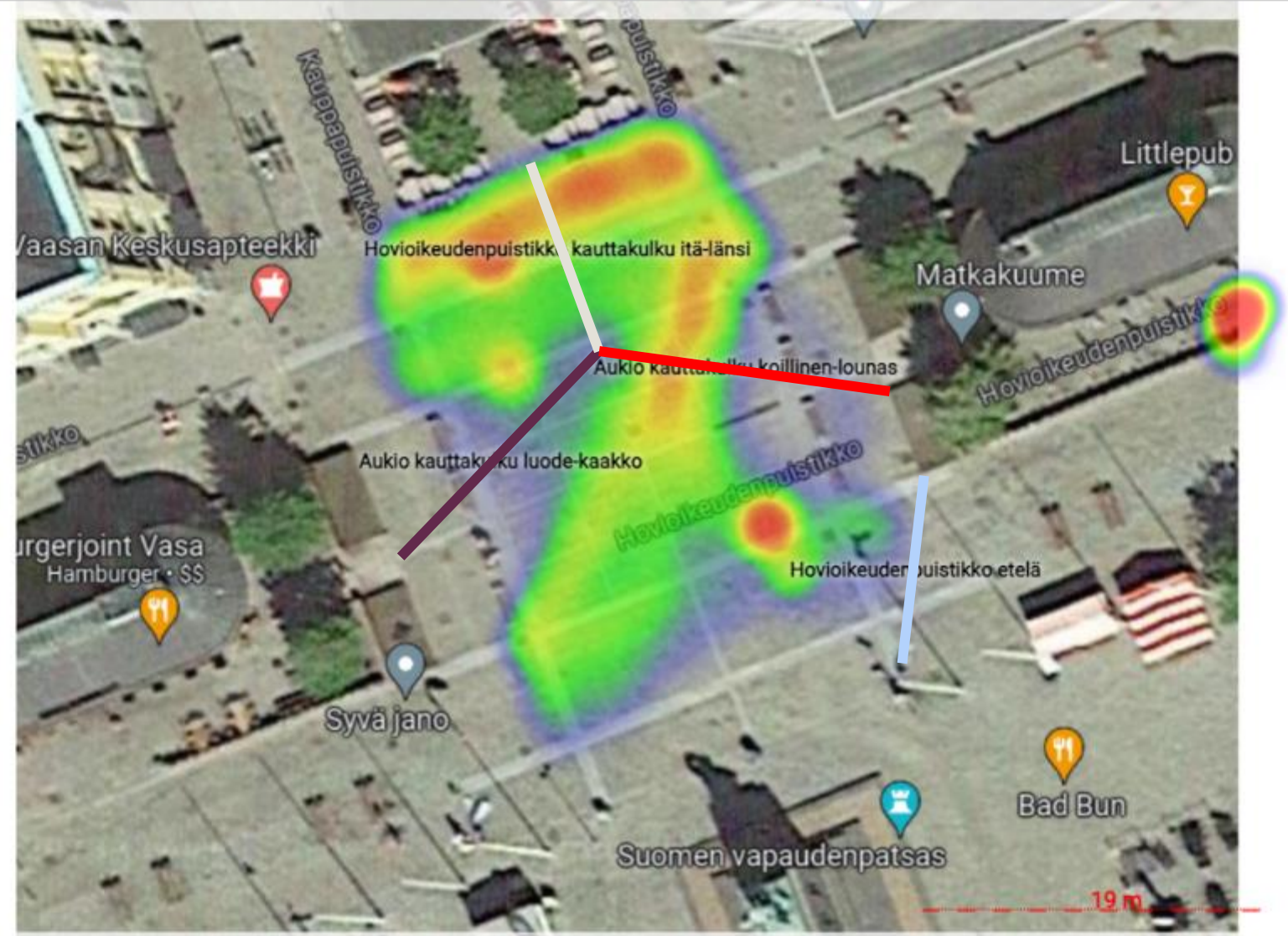
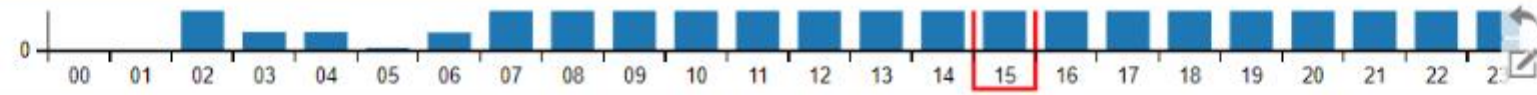
Torstai 16.11.2023 (grafiikoissa huipputunti 15-16)

Time	Aukio luode- kaakko, luoteeseen	Aukio luode- kaakko, kaakkoon	Hovioikeudenpui- stikko itä-länsi, itään	Hovioikeudenpui- stikko itä-länsi, länteen	Aukio koillinen- lounas, koilliseen	Aukio koillinen- lounas, lounaaseen	Hovioikeudenpui- stikko (etelä), itään	Hovioikeudenpui- stikko (etelä), länteen
2023-11-16 00:00:00	0	0	0	0	0	0	0	0
2023-11-16 01:00:00	0	0	0	0	0	0	0	0
2023-11-16 02:00:00	4	16	46	9	7	2	6	0
2023-11-16 03:00:00	0	12	0	0	2	0	2	0
2023-11-16 04:00:00	0	3	0	0	3	0	4	3
2023-11-16 05:00:00	0	0	0	0	0	0	0	3
2023-11-16 06:00:00	4	0	0	0	4	6	0	2
2023-11-16 07:00:00	12	5	0	0	18	12	5	5
2023-11-16 08:00:00	25	12	19	19	37	21	8	17
2023-11-16 09:00:00	21	13	68	80	33	41	16	13
2023-11-16 10:00:00	24	24	100	135	70	59	20	17
2023-11-16 11:00:00	43	52	217	239	93	101	33	27
2023-11-16 12:00:00	39	34	270	208	91	116	33	29
2023-11-16 13:00:00	28	28	162	177	87	82	29	25
2023-11-16 14:00:00	37	57	225	205	110	109	50	29
2023-11-16 15:00:00	38	54	204	215	148	130	46	34
2023-11-16 16:00:00	26	42	213	206	114	101	49	38
2023-11-16 17:00:00	31	32	196	203	100	106	45	34
2023-11-16 18:00:00	23	28	174	201	60	85	33	27
2023-11-16 19:00:00	16	26	168	192	69	43	20	15
2023-11-16 20:00:00	8	15	105	120	36	28	18	13
2023-11-16 21:00:00	9	12	71	56	20	24	11	10
2023-11-16 22:00:00	5	2	53	45	11	7	4	4
2023-11-16 23:00:00	3	3	47	25	0	2	2	5

Kävelykadun Syke Vaasa

SIGNALS™

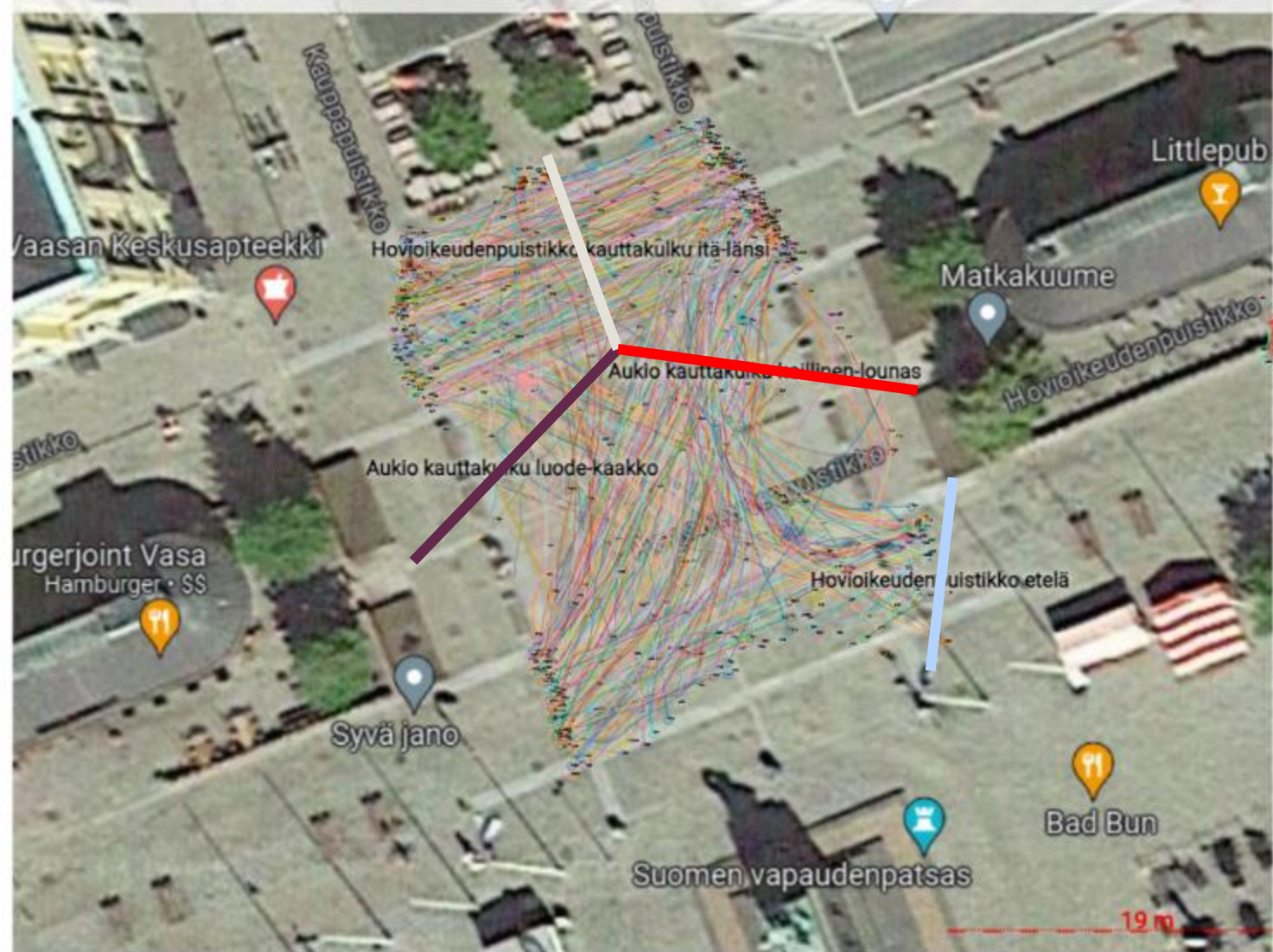
Show: All Group by: None During: Day 16.11.2023 Compare to: Previous



Kävelykadun Syke Vaasa

SIGNALS™

Show: All Group by: None During: Hour 16.11.2023 Compare to: Previous

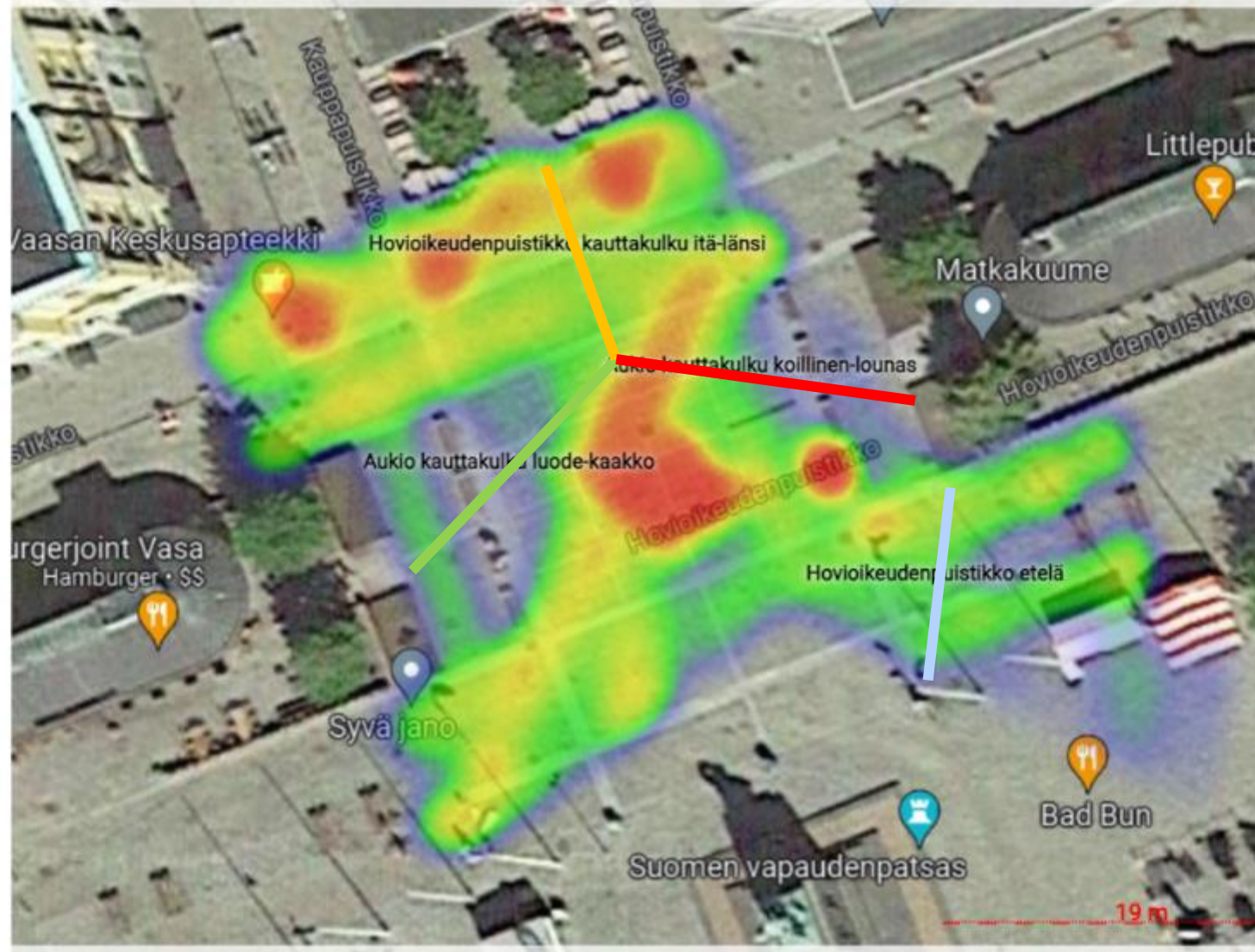
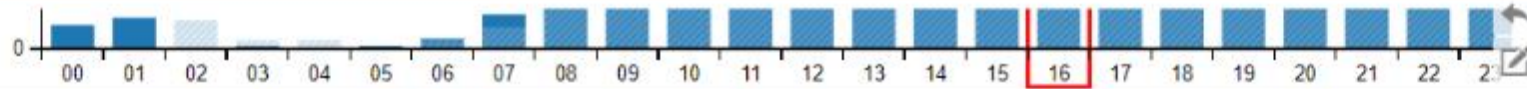


Perjantai 17.11.2023 (grafiikoissa huipputunti klo 16-17)

Time	Aukio luode- kaakko, luoteeseen	Aukio luode- kaakko, kaakkoon	Hovioikeudenpui- stikko itä-länsi, itään	Hovioikeudenpui- stikko itä-länsi, länteen	Aukio koillinen- lounas, koilliseen	Aukio koillinen- lounas, lounaaseen	Hovioikeudenpui- stikko (etelä), itään	Hovioikeudenpui- stikko (etelä), länteen
2023-11-17 00:00:00	2	4	16	9	0	0	0	0
2023-11-17 01:00:00	8	2	2	31	0	0	0	0
2023-11-17 02:00:00	0	0	0	0	0	0	0	0
2023-11-17 03:00:00	0	2	0	3	0	0	0	2
2023-11-17 04:00:00	0	0	2	0	0	0	0	0
2023-11-17 05:00:00	0	0	8	2	0	0	0	0
2023-11-17 06:00:00	0	0	18	14	3	2	0	2
2023-11-17 07:00:00	11	6	38	35	15	15	6	15
2023-11-17 08:00:00	15	11	53	59	25	35	12	14
2023-11-17 09:00:00	19	13	49	76	58	51	13	23
2023-11-17 10:00:00	34	54	146	139	73	56	45	45
2023-11-17 11:00:00	44	45	211	202	122	143	41	40
2023-11-17 12:00:00	47	65	210	189	132	141	52	43
2023-11-17 13:00:00	58	65	182	185	143	137	96	111
2023-11-17 14:00:00	80	96	213	197	146	143	111	126
2023-11-17 15:00:00	95	102	238	210	148	150	134	125
2023-11-17 16:00:00	93	104	256	215	131	226	132	136
2023-11-17 17:00:00	70	100	235	244	125	105	111	121
2023-11-17 18:00:00	54	69	186	213	105	88	63	93
2023-11-17 19:00:00	42	53	154	182	65	70	54	62
2023-11-17 20:00:00	53	39	140	174	72	74	40	59
2023-11-17 21:00:00	52	64	136	135	86	42	48	71
2023-11-17 22:00:00	43	37	108	145	59	25	37	58
2023-11-17 23:00:00	32	32	103	95	7	23	34	41

Kävelykadun Syke Vaasa

Show: All Group by: None During: Day 17.11.2023 Compare to: Previous

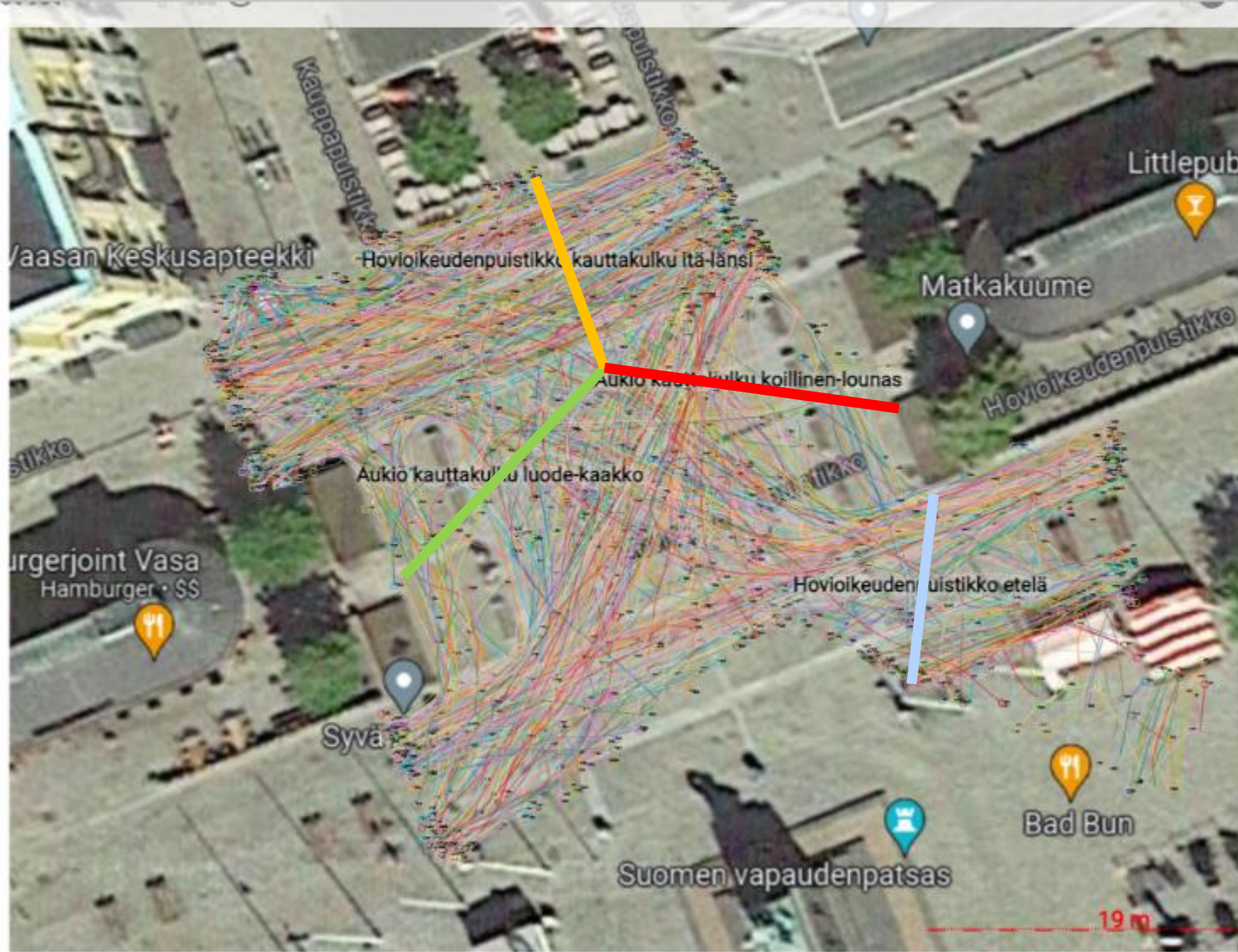


Kävelykadun Syke Vaasa

SIGNALS™

Show: All Group by: None During: Hour 17.11.2023 Compare to: Previous

CS12 Settings US



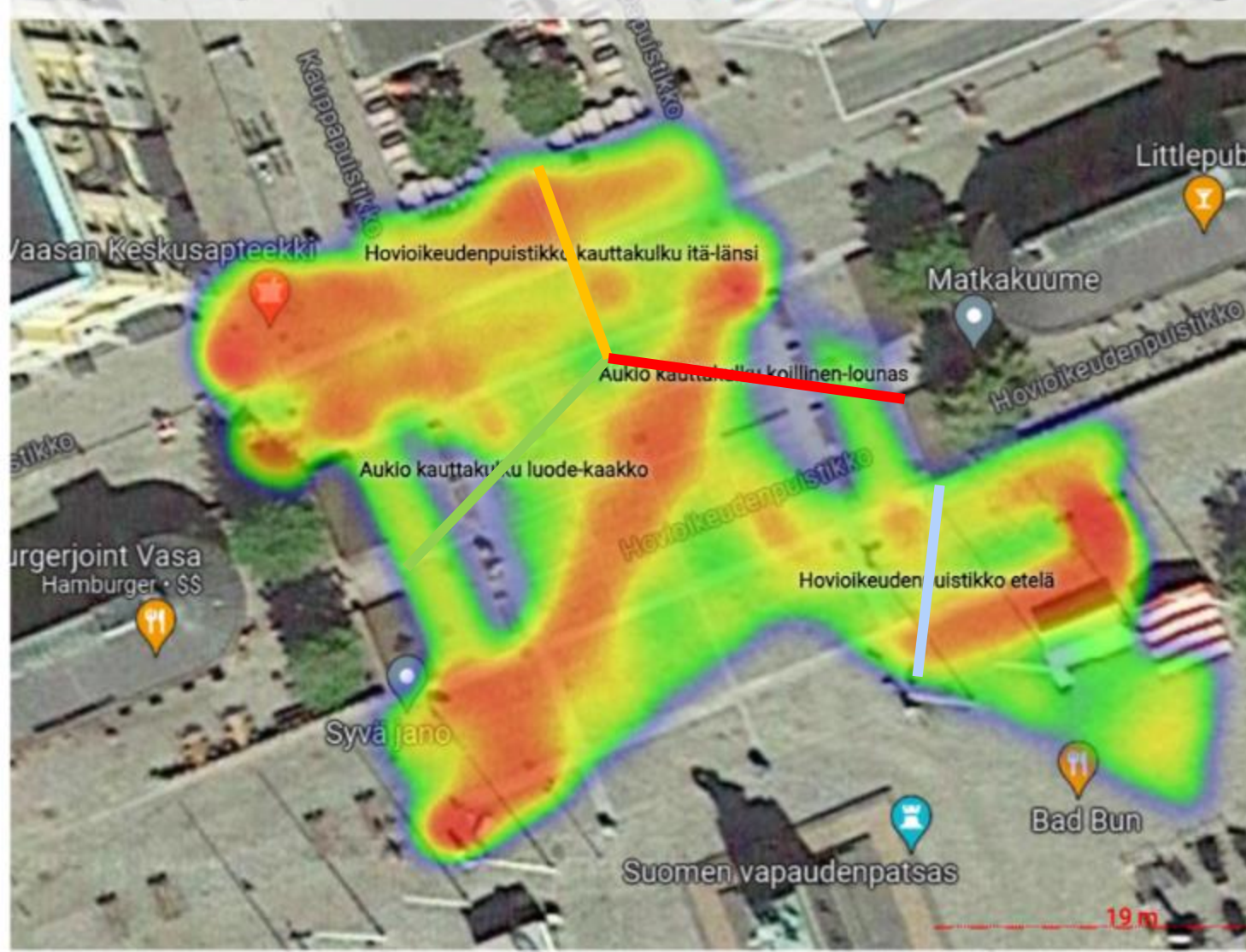
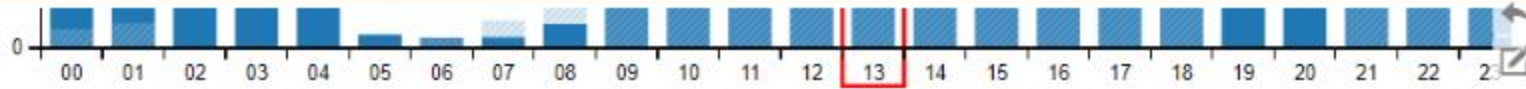
Lauantai 18.11.2023 (grafiikoissa huipputunti klo 13-14)

Time	Aukio luode- kaakko, luoteeseen	Aukio luode- kaakko, kaakkoon	Hovioikeudenpui- stikko itä-länsi, itään	Hovioikeudenpui- stikko itä-länsi, länteen	Aukio koillinen- lounas, koilliseen	Aukio koillinen- lounas, lounaaseen	Hovioikeudenpui- stikko (etelä), itään	Hovioikeudenpui- stikko (etelä), länteen
2023-11-18 00:00:00	32	34	107	105	17	17	19	29
2023-11-18 01:00:00	17	27	117	76	14	10	22	20
2023-11-18 02:00:00	21	49	80	119	9	6	17	22
2023-11-18 03:00:00	22	23	103	59	10	11	12	13
2023-11-18 04:00:00	15	15	78	37	11	12	10	10
2023-11-18 05:00:00	0	0	0	3	0	2	10	8
2023-11-18 06:00:00	0	0	14	3	8	0	3	7
2023-11-18 07:00:00	4	6	10	8	2	6	6	3
2023-11-18 08:00:00	3	4	5	24	11	12	12	9
2023-11-18 09:00:00	28	22	47	44	16	32	32	26
2023-11-18 10:00:00	58	71	100	83	77	136	88	61
2023-11-18 11:00:00	99	120	138	171	127	131	108	142
2023-11-18 12:00:00	194	187	187	211	202	239	154	168
2023-11-18 13:00:00	178	203	260	268	214	256	205	254
2023-11-18 14:00:00	179	244	232	244	198	239	224	216
2023-11-18 15:00:00	161	189	247	263	227	208	183	215
2023-11-18 16:00:00	150	164	241	253	154	222	173	184
2023-11-18 17:00:00	130	123	208	240	147	143	113	154
2023-11-18 18:00:00	65	100	135	208	112	80	96	115
2023-11-18 19:00:00	72	63	136	122	68	56	49	80
2023-11-18 20:00:00	38	29	101	144	58	44	39	61
2023-11-18 21:00:00	56	68	119	159	69	66	49	89
2023-11-18 22:00:00	69	39	119	134	51	48	69	55
2023-11-18 23:00:00	62	27	82	115	10	20	40	89

Kävelykadun Syke Vaasa

SIGNALS™

Show: All Group by: None During: Day 18.11.2023 Compare to: Previous

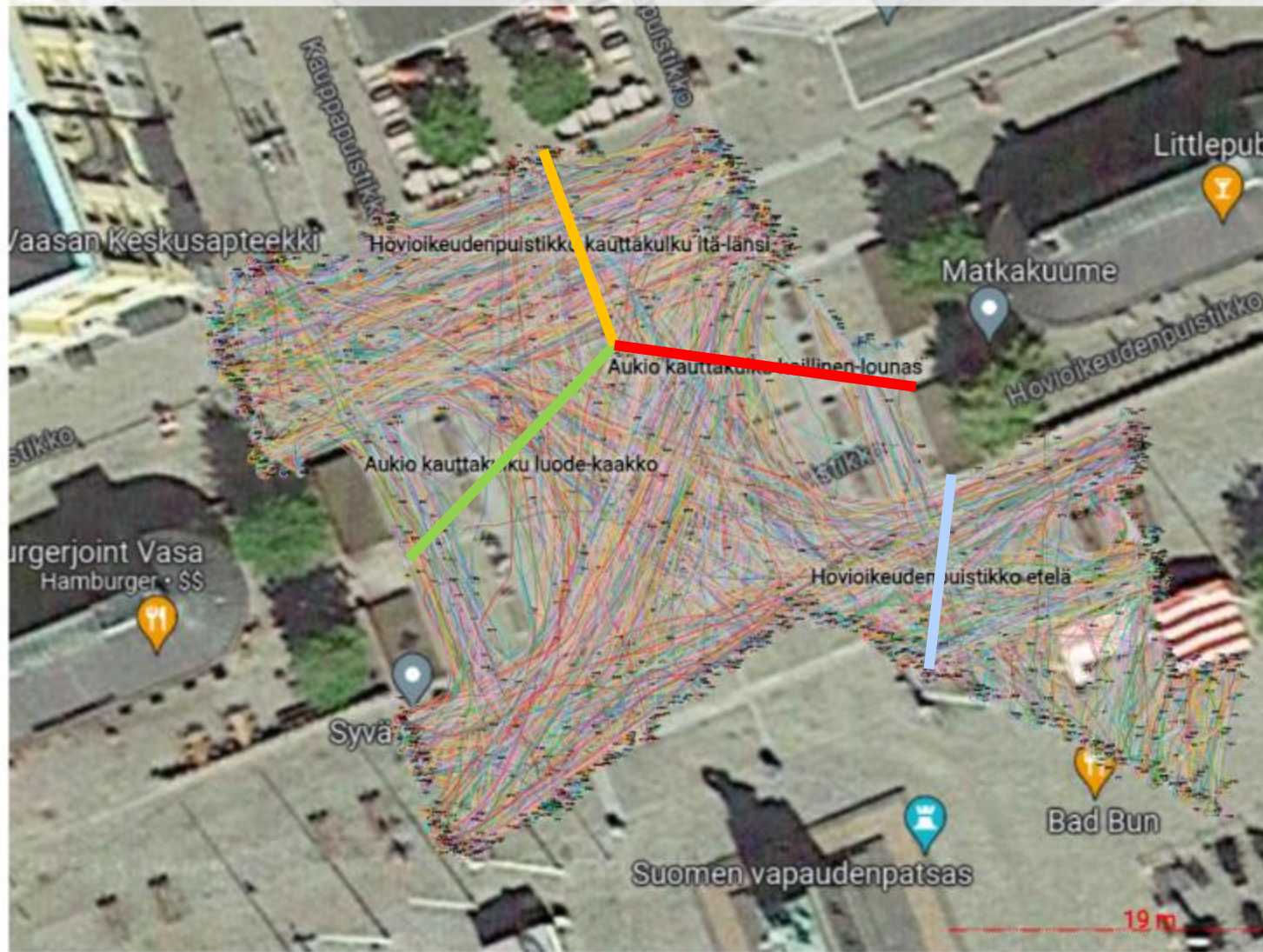
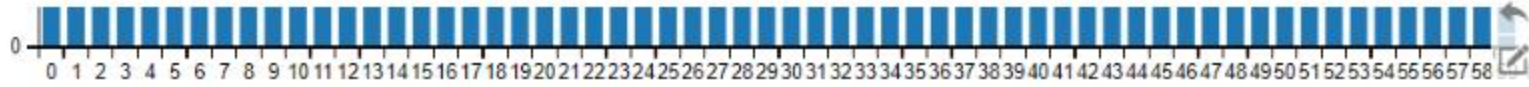


Kävelykadun Syke Vaasa

SIGNALS™

Show: All Group by: None During: Hour 18.11.2023 Compare to: Previous

CS4 Settings US



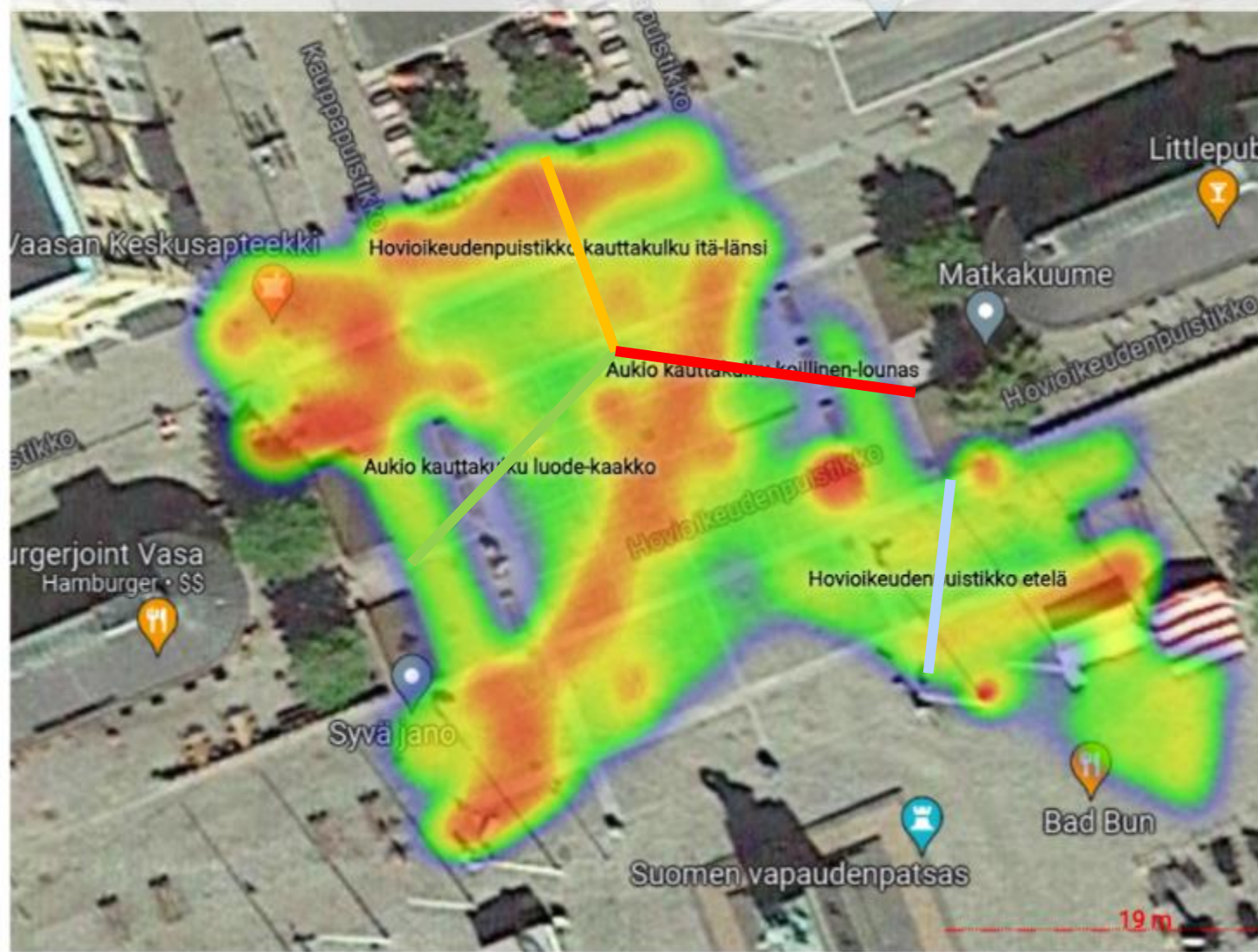
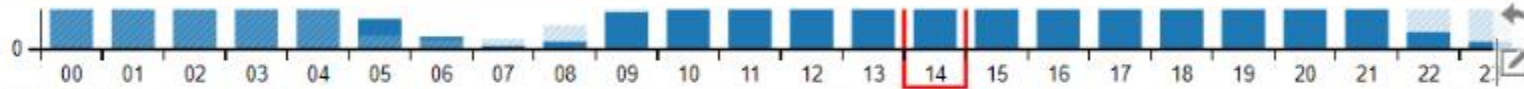
Sunnuntai 19.11.2023 (grafiikoissa huipputunti klo 14-15)

Time	Aukio luode- kaakko, luoteeseen	Aukio luode- kaakko, kaakkoon	Hovioikeudenpui- stikko itä-länsi, itään	Hovioikeudenpui- stikko itä-länsi, länteen	Aukio koillinen- lounas, koilliseen	Aukio koillinen- lounas, lounaaseen	Hovioikeudenpui- stikko (etelä), itään	Hovioikeudenpui- stikko (etelä), länteen
2023-11-19 00:00:00	86	47	107	90	29	18	45	64
2023-11-19 01:00:00	32	65	106	167	11	20	39	34
2023-11-19 02:00:00	33	87	117	161	22	31	40	46
2023-11-19 03:00:00	43	123	177	127	47	53	26	40
2023-11-19 04:00:00	41	47	125	98	49	35	23	34
2023-11-19 05:00:00	14	4	10	11	7	11	16	19
2023-11-19 06:00:00	5	0	13	2	2	4	5	3
2023-11-19 07:00:00	2	0	0	2	0	0	2	2
2023-11-19 08:00:00	0	2	9	4	3	3	5	5
2023-11-19 09:00:00	10	9	16	24	17	16	9	14
2023-11-19 10:00:00	19	27	37	34	18	14	37	19
2023-11-19 11:00:00	39	47	65	78	61	70	65	63
2023-11-19 12:00:00	81	98	107	129	102	76	81	85
2023-11-19 13:00:00	107	111	135	141	110	127	108	163
2023-11-19 14:00:00	96	128	168	170	160	143	107	152
2023-11-19 15:00:00	122	114	134	175	120	146	111	124
2023-11-19 16:00:00	75	105	162	158	93	101	83	93
2023-11-19 17:00:00	45	74	103	165	54	49	73	61
2023-11-19 18:00:00	25	38	98	114	41	43	41	59
2023-11-19 19:00:00	19	33	80	92	20	33	29	59
2023-11-19 20:00:00	9	8	59	49	20	19	11	22
2023-11-19 21:00:00	0	7	36	62	10	18	10	18
2023-11-19 22:00:00	0	4	27	24	4	2	2	0
2023-11-19 23:00:00	2	0	0	9	2	2	2	6

Kävelykadun Syke Vaasa

SIGNALS™

Show: All Group by: None During: Day 19.11.2023 Compare to: Previous

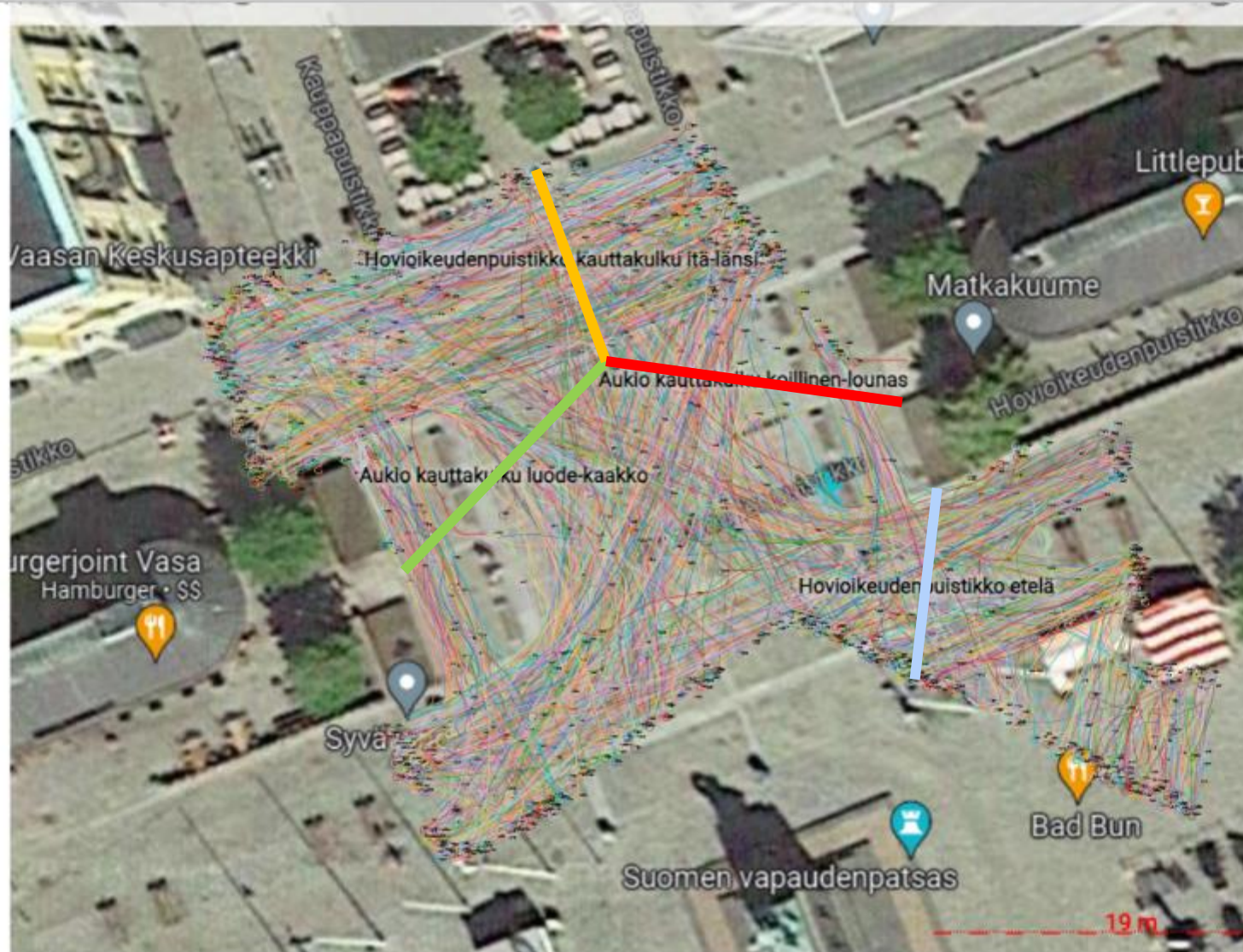
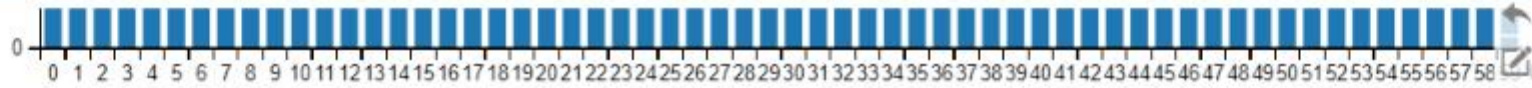


Kävelykadun Syke Vaasa

SIGNALS™

Show: All Group by: None During: Hour 19.11.2023 Compare to: Previous

CSV Settings US



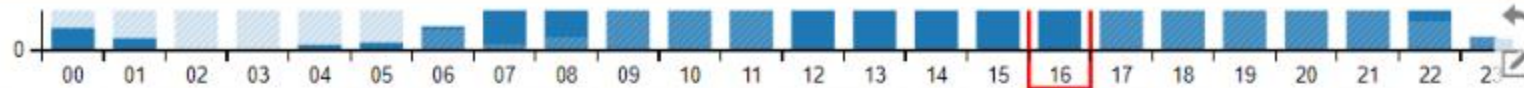
Maanantai 20.11.2023 (grafiikoissa huipputunti klo 16-17)

Time	Aukio luode- kaakko, luoteeseen	Aukio luode- kaakko, kaakkoon	Hovioikeudenpui- stikko itä-länsi, itään	Hovioikeudenpui- stikko itä-länsi, länteen	Aukio koillinen- lounas, koilliseen	Aukio koillinen- lounas, lounaaseen	Hovioikeudenpui- stikko (etelä), itään	Hovioikeudenpui- stikko (etelä), länteen
2023-11-20 00:00:00	0	0	4	12	3	4	0	11
2023-11-20 01:00:00	0	0	0	4	5	4	3	2
2023-11-20 02:00:00	0	0	0	0	0	0	0	0
2023-11-20 03:00:00	0	0	0	0	0	0	0	0
2023-11-20 04:00:00	0	0	2	0	0	0	0	0
2023-11-20 05:00:00	0	0	7	0	0	2	3	0
2023-11-20 06:00:00	3	0	10	9	6	7	7	11
2023-11-20 07:00:00	15	16	21	33	36	16	18	23
2023-11-20 08:00:00	29	20	47	53	20	24	30	23
2023-11-20 09:00:00	17	19	50	76	34	42	26	21
2023-11-20 10:00:00	34	19	78	86	59	50	28	56
2023-11-20 11:00:00	58	35	180	159	76	91	59	94
2023-11-20 12:00:00	36	52	179	164	106	86	77	79
2023-11-20 13:00:00	39	67	158	153	99	125	89	83
2023-11-20 14:00:00	36	56	172	145	110	130	81	73
2023-11-20 15:00:00	40	67	183	179	107	134	97	96
2023-11-20 16:00:00	56	83	194	199	117	130	94	77
2023-11-20 17:00:00	19	84	160	147	90	106	80	64
2023-11-20 18:00:00	39	50	136	160	62	59	50	55
2023-11-20 19:00:00	31	23	131	117	68	52	45	33
2023-11-20 20:00:00	12	27	84	104	41	25	23	27
2023-11-20 21:00:00	2	7	27	55	31	24	8	14
2023-11-20 22:00:00	3	2	35	37	0	10	5	8
2023-11-20 23:00:00	2	0	4	16	0	0	2	6

Kävelykadun Syke Vaasa

SIGNALS™

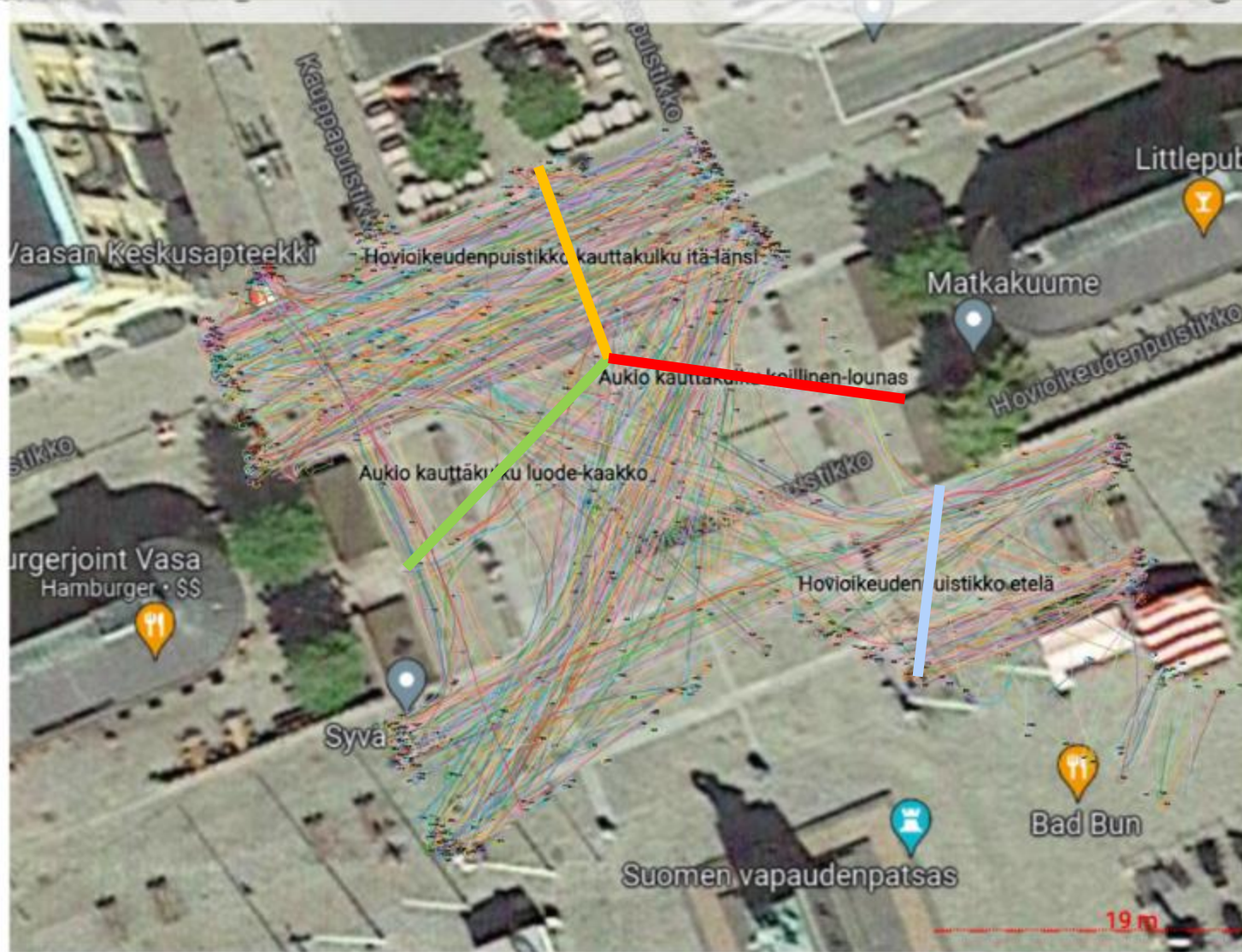
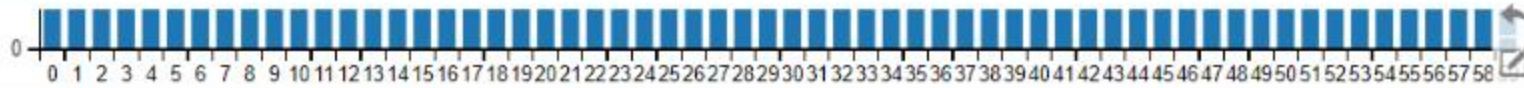
Show: All Group by: None During: Day 20.11.2023 Compare to: Previous



Kävelykadun Syke Vaasa

SIGNALS™

Show: All Group by: None During: Hour 20.11.2023 Compare to: Previous



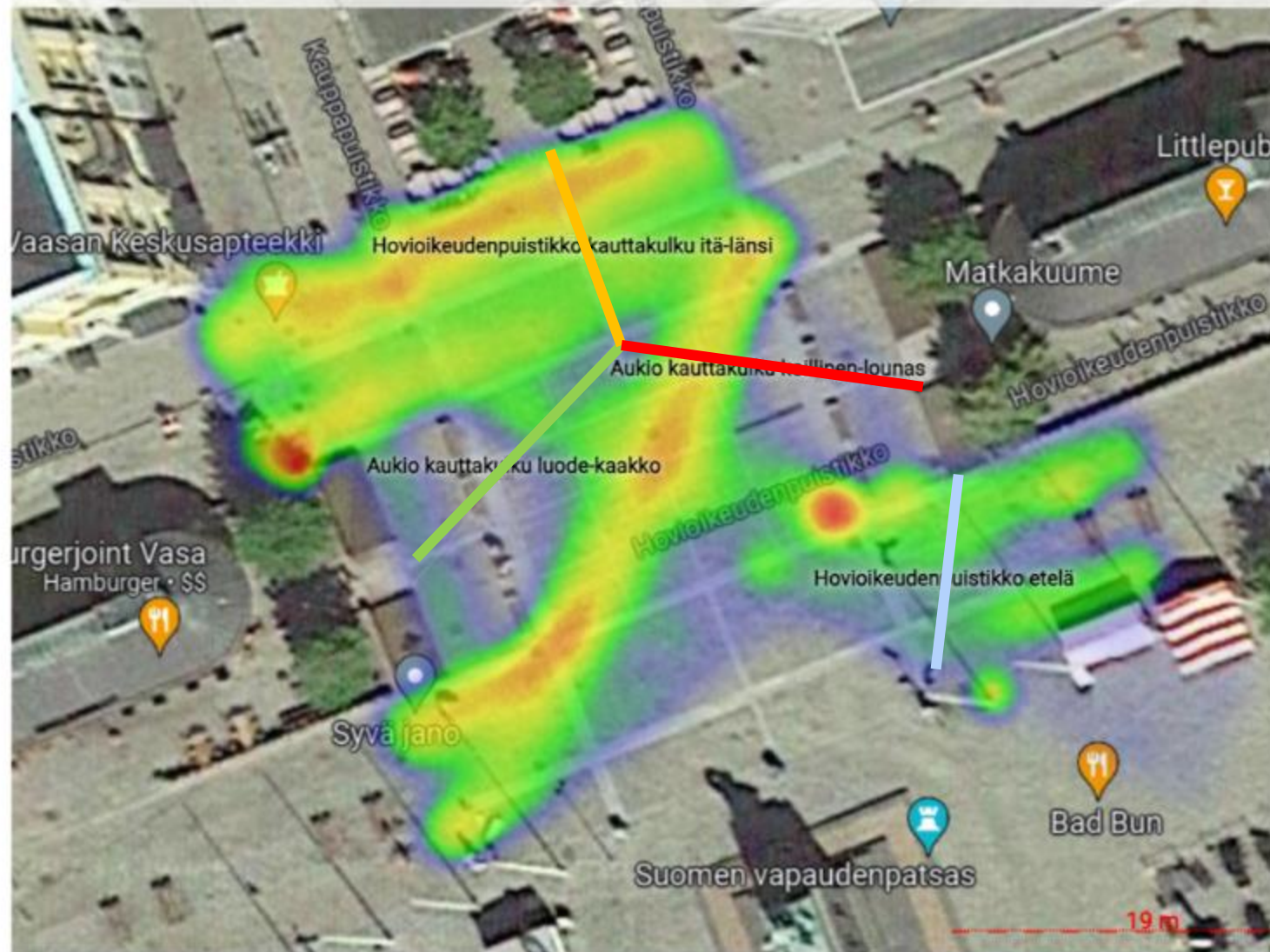
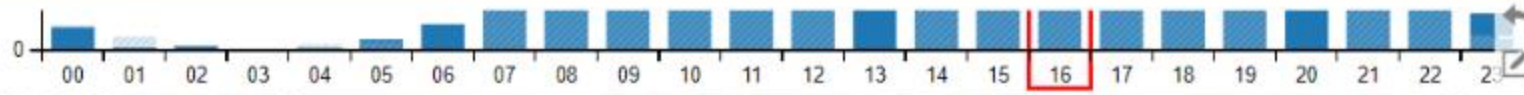
Tiistai 21.11.2023 (grafiikoissa huipputunti klo 16-17)

Time	Aukio luode- kaakko, luoteeseen	Aukio luode- kaakko, kaakkoon	Hovioikeudenpui- stikko itä-länsi, itään	Hovioikeudenpui- stikko itä-länsi, länteen	Aukio koillinen- lounas, koilliseen	Aukio koillinen- lounas, lounaaseen	Hovioikeudenpui- stikko (etelä), itään	Hovioikeudenpui- stikko (etelä), länteen
2023-11-21 00:00:00	0	2	0	7	0	0	7	4
2023-11-21 01:00:00	0	0	0	3	0	0	0	0
2023-11-21 02:00:00	0	0	0	0	0	0	0	4
2023-11-21 03:00:00	0	0	0	0	0	2	3	0
2023-11-21 04:00:00	0	0	2	0	0	0	0	0
2023-11-21 05:00:00	0	0	6	0	0	0	0	0
2023-11-21 06:00:00	5	3	13	12	4	7	11	7
2023-11-21 07:00:00	20	12	31	47	25	23	27	21
2023-11-21 08:00:00	31	23	36	74	35	32	29	50
2023-11-21 09:00:00	39	19	65	86	48	39	30	47
2023-11-21 10:00:00	48	32	83	103	48	58	41	60
2023-11-21 11:00:00	69	47	214	210	122	125	64	88
2023-11-21 12:00:00	56	70	194	209	124	120	89	77
2023-11-21 13:00:00	31	54	136	173	102	123	80	72
2023-11-21 14:00:00	49	72	200	144	116	137	104	90
2023-11-21 15:00:00	55	86	201	192	112	124	87	90
2023-11-21 16:00:00	51	123	228	223	153	125	124	123
2023-11-21 17:00:00	50	86	174	215	116	87	68	91
2023-11-21 18:00:00	44	76	197	190	82	96	88	67
2023-11-21 19:00:00	23	36	148	160	65	45	29	56
2023-11-21 20:00:00	14	18	100	103	26	23	23	29
2023-11-21 21:00:00	12	14	99	57	29	17	16	16
2023-11-21 22:00:00	6	12	24	39	8	16	6	7
2023-11-21 23:00:00	7	11	22	12	0	2	6	7

Kävelykadun Syke Vaasa

SIGNALS™

Show: All Group by: None During: Day 21.11.2023 Compare to: Previous

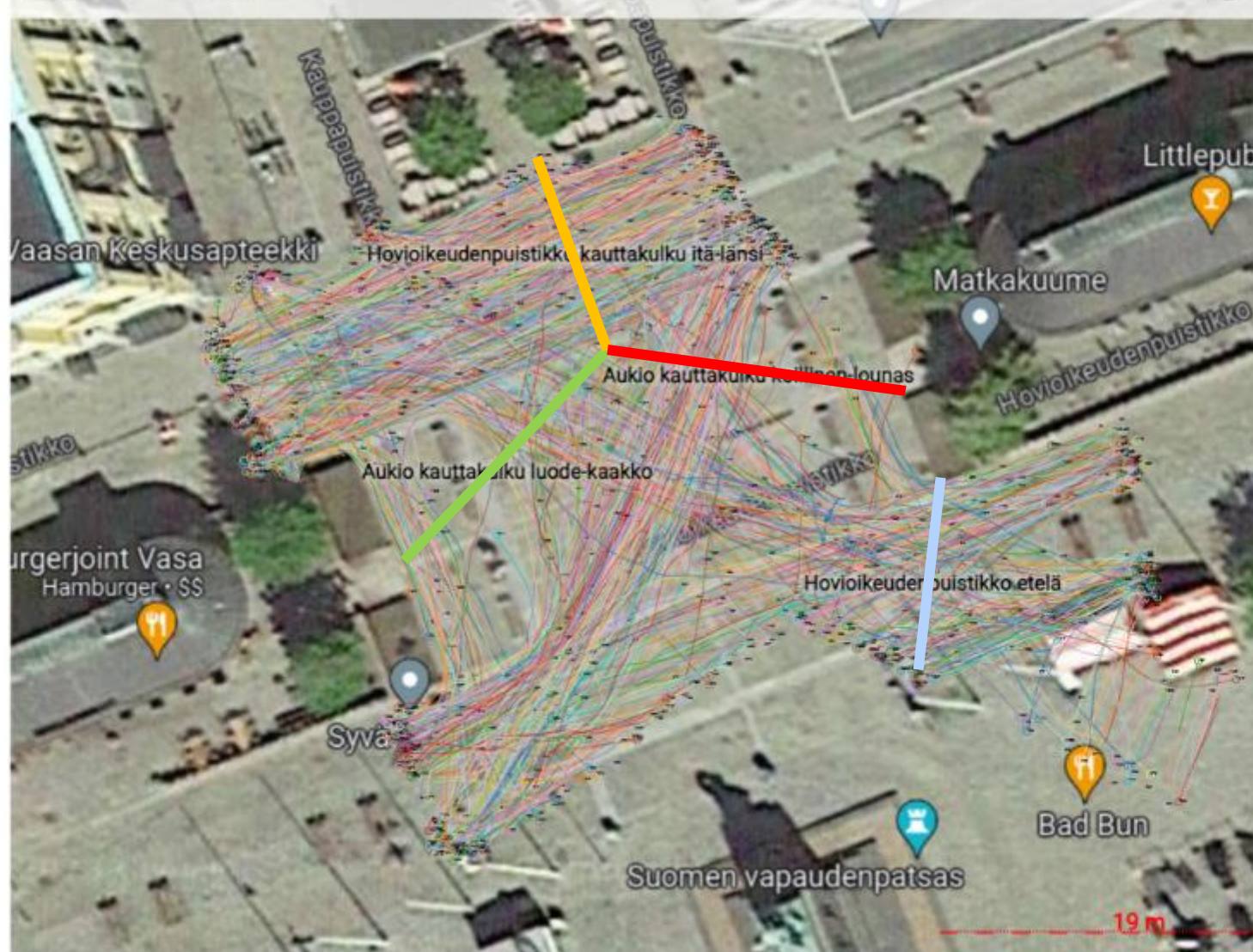


Kävelykadun Syke Vaasa

SIGNALS™

Show: All Group by: None During: Hour 21.11.2023 Compare to: Previous

CSV Settings US



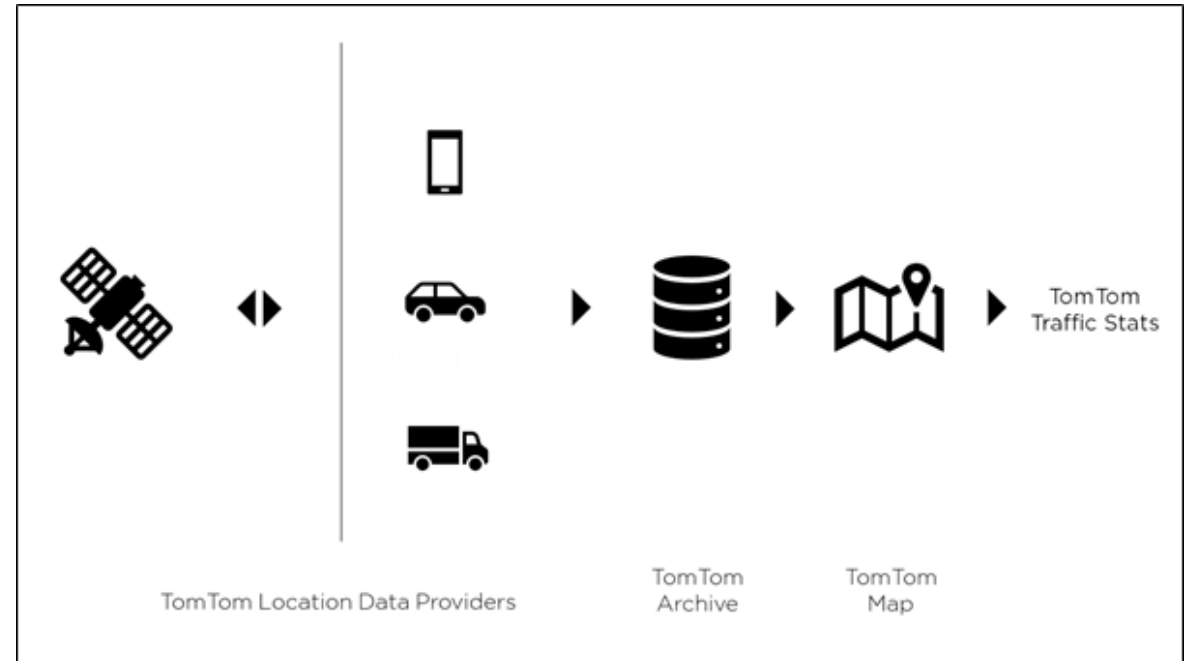
Tomtom-tarkastelut

Tarkasteluajankohta
Vaasan Joulunavaus
(17/11/2023 - 18/11/2023)

Vaikutukset liikenneverkkoon

TomTom datan muodostuminen

- TomTom kerää jatkuvasti tietoa (paikka ja aika) ajoneuvoista, matkapuhelimista, TomTom laitteet ja ajoneuvofleeteiltä.
 - TomTom navigaattorit (PND, Go Mobile, AmigoGo)
 - Ajoneuvojen järjestelmät, kuten Audi, BMW, Daimler, Fiat, Hyundai, PSA ja Renault.
 - Kaupalliset kumppanit, jotka käyttävät TomTom Traffic -tuotetta heidän telematiikkalaitteissa tai älypuhelimissa (mm. Uber, Sygic, yms.)
- Kerätty data anonymisoidaan, kohdistetaan kartalle ja tallennetaan TomTom järjestelmään.
- Kerättyjen tietojen pohjalta voidaan määrittää nopeus-, sujuvuus ja reittitietoja.
- Tiedot ovat katseltavissa ja ladattavissa TomTom palveluista.
 - Rajapintapalvelut ja move-portaali
- Tiedot kattavat noin 5-15 % liikennevirrasta alueesta ja ajasta riippuen.
- Dataa käsitellään GDPR-sääntöjen mukaisesti.



Kuvaus TomTom:n tiedonkeruuarkkitehtuurista.

Fleet	Helsinki	Tampere	Turku	Oulu
Connected Automotive Systems	24,38%	23,61%	21,99%	27,15%
Connected Truck Systems	0,01%	0,00%	0,00%	0,03%
Smartphone Applications	69,70%	72,00%	69,73%	69,44%
Taxi Applications	1,63%	0,00%	0,00%	0,00%
Telematics Devices	1,49%	2,73%	4,64%	1,43%
TomTom PND's and Apps	2,78%	1,65%	3,47%	1,92%

TomTom:n tietolähteet muutamassa Suomen kaupungissa helmikuussa 2022.

Fleet	Copenhagen	Helsinki	Oslo	Stockholm
Connected Automotive Systems	24,75%	34,83%	37,32%	29,60%
Connected Truck Systems	0,10%	0,00%	0,18%	0,01%
Smartphone Applications	68,46%	60,06%	58,09%	59,91%
Taxi Applications	0,00%	3,41%	2,21%	9,45%
Telematics Devices	1,30%	0,93%	1,10%	0,42%
TomTom PND's and Apps	2,79%	0,77%	1,10%	0,62%

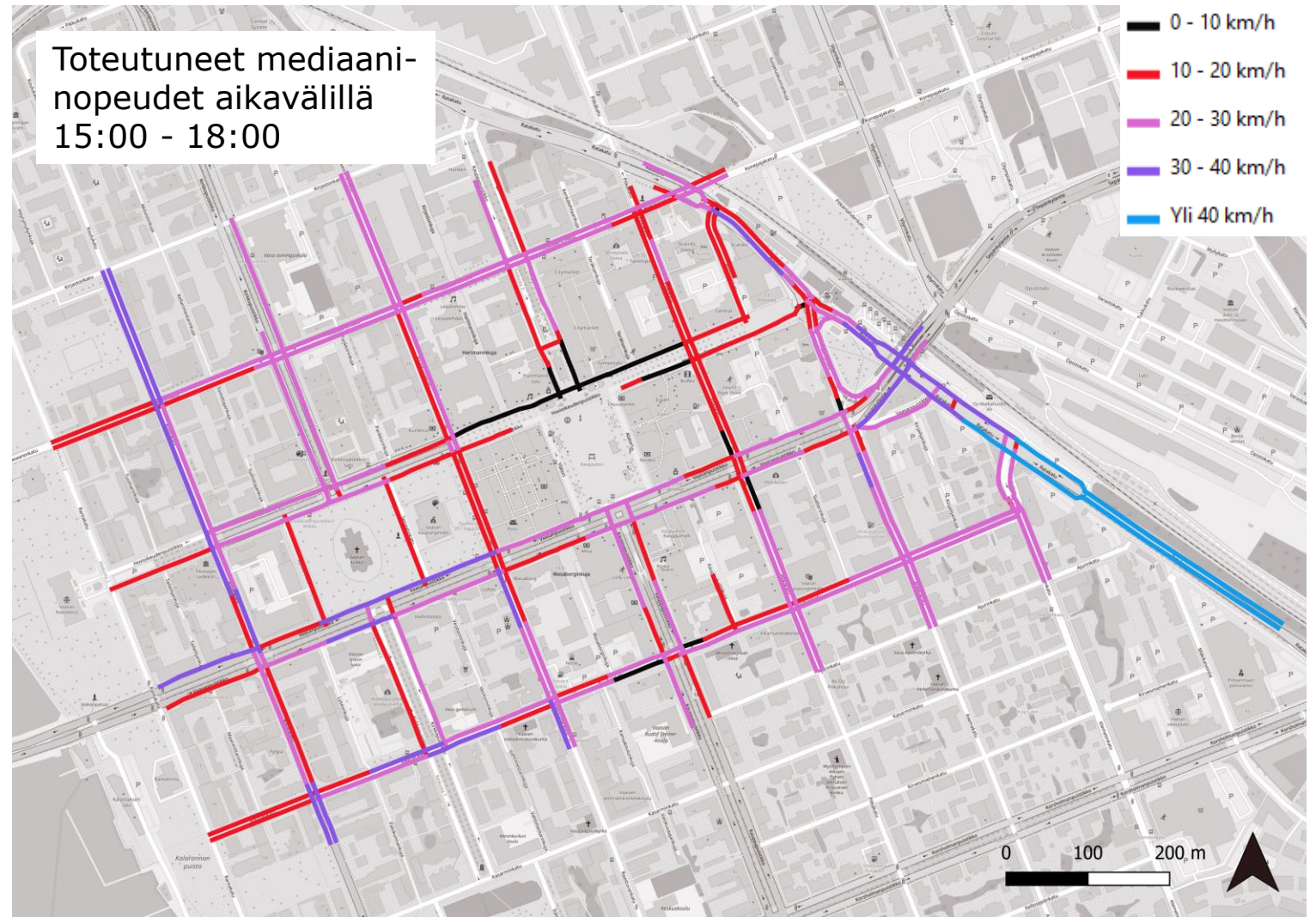
TomTom:n tietolähteet marraskuu 2023.

Verkollinen tarkastelu

Nopeusanalyysi

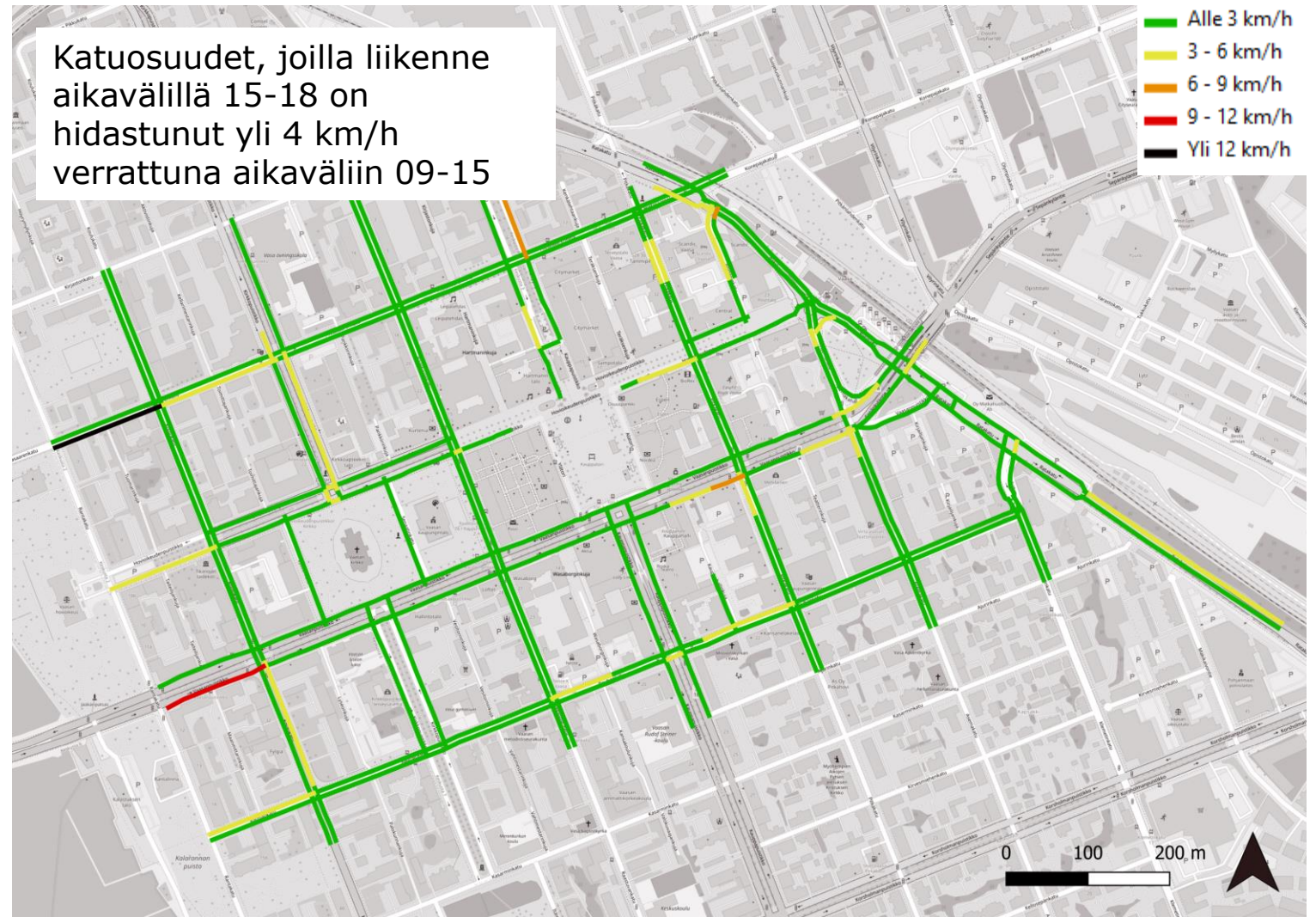
Mediaaninopeus 15:00 – 18:00

- Toteutuneet mediaaninopeudet aikavälillä 15:00 - 18:00



Ruuhkautuminen 15-18 kokonaistilanne

- Kuvassa on esitetty katuosuudet, joilla liikenne aikavälillä 15-18 on hidastunut yli 4 km/h verrattuna aikaväliin 09-15 (15-18 mediaaninopeuden erotus 09-15 mediaaninopeuksista).



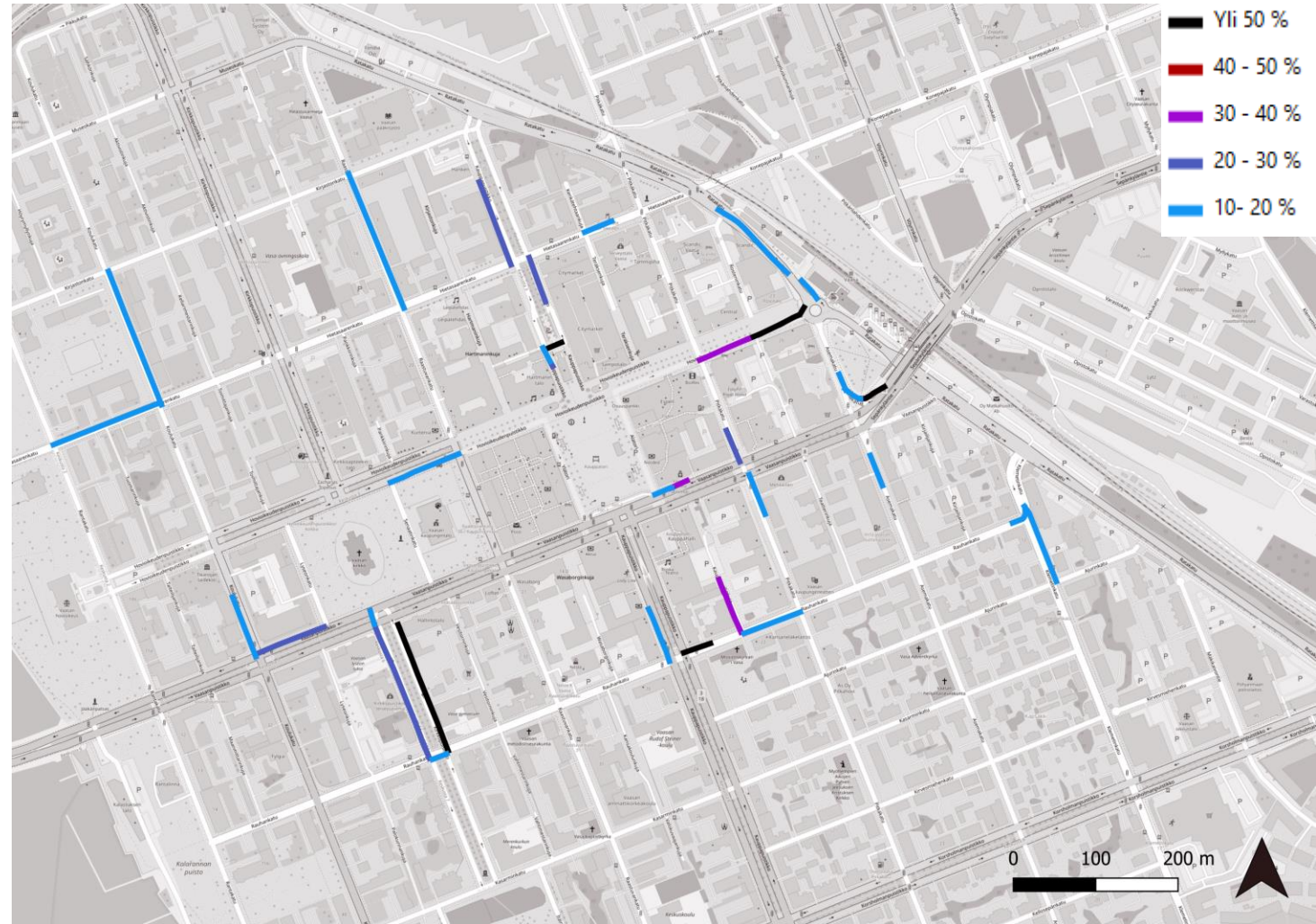
Ruuhkautuminen 15:00 – 18:00

- Kuvassa on esitetty katuosuudet, joilla liikenne aikavälillä 15-18 on hidastunut yli 10% verrattuna aikaväliin 09-15 (15-18 mediaaninopeuden alenema verrattuna 09-15 mediaaninopeuksiin).



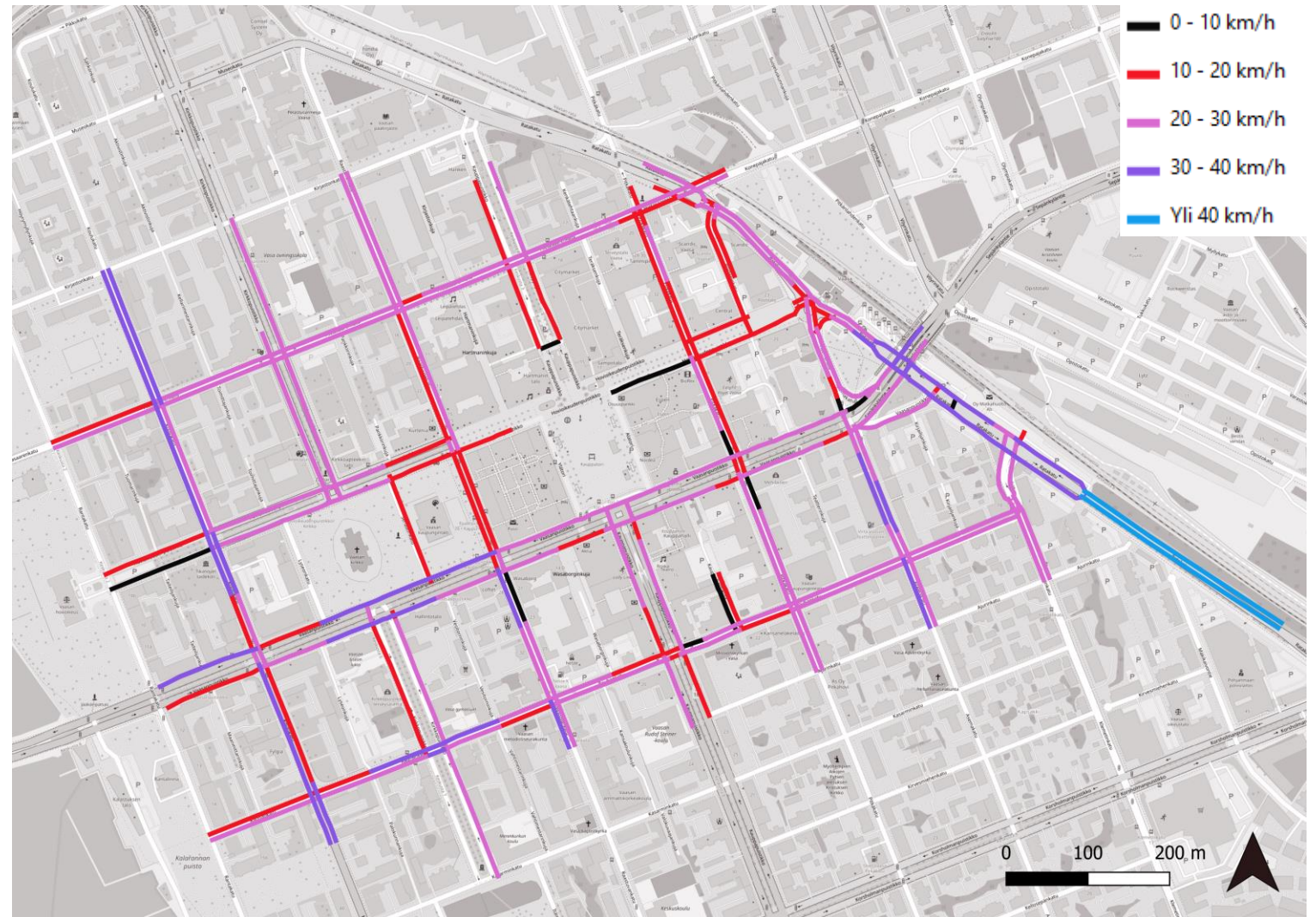
Nopeutuma 15:00 – 18:00

- Kuvassa on esitetty katuosuudet, joilla liikenne aikavälillä 15-18 on nopeutunut yli 10% verrattuna aikaväliin 09-15 (15-18 mediaaninopeuden nousu verrattuna 09-15 mediaaninopeuksiin).



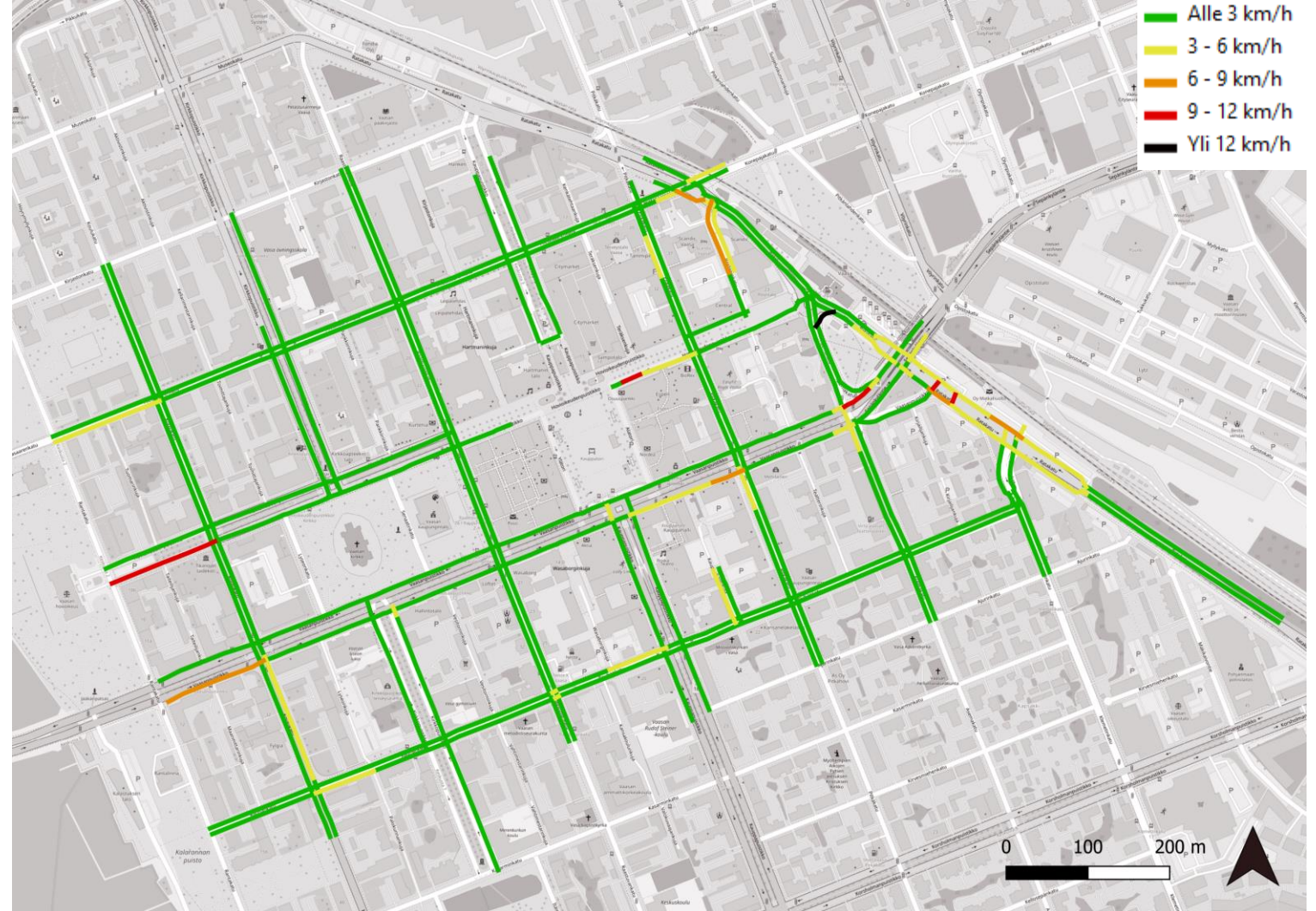
Mediaaninopeus 18:00 – 22:00

- Toteutuneet mediaaninopeudet aikavälillä 18:00 - 22:00



Ruuhkautuminen 18:00 - 22:00 kokonaistilanne

- Kuvassa on esitetty katuosuudet, joilla liikenne aikavälillä 18-22 on hidastunut yli 4 km/h verrattuna aikaväliin 09-15 (15-18 mediaaninopeuden erotus 09-15 mediaaninopeuksista).



Ruuhkautuminen 18:00 – 22:00

- Kuvassa on esitetty katuosuudet, joilla liikenne aikavälillä 18-22 on hidastunut yli 10% verrattuna aikaväliin 09-15 (18-22 mediaaninopeuden alenema verrattuna 09-15 mediaaninopeuksiin).



Nopeutuma 18:00 – 22:00

- Kuvassa on esitetty katuosuudet, joilla liikenne aikavälillä 18-22 on nopeutunut yli 10% verrattuna aikaväliin 09-15 (18-22 mediaaninopeuden nousu verrattuna 09-15 mediaaninopeuksiin).

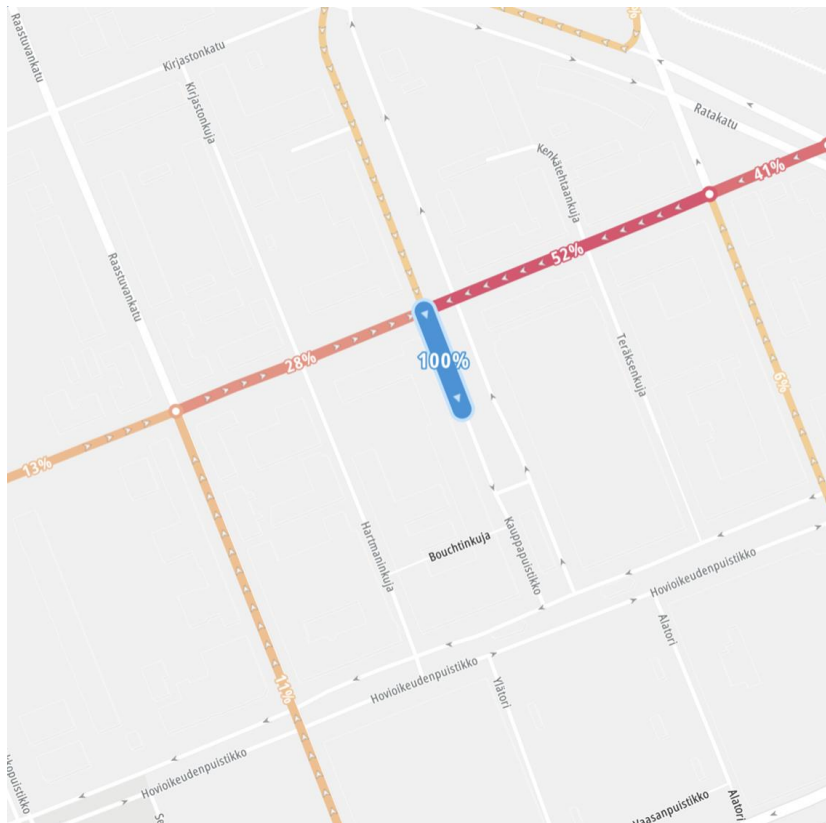


Linkkihaastattelut

Toriparkki

Kauppapuistikko etelään

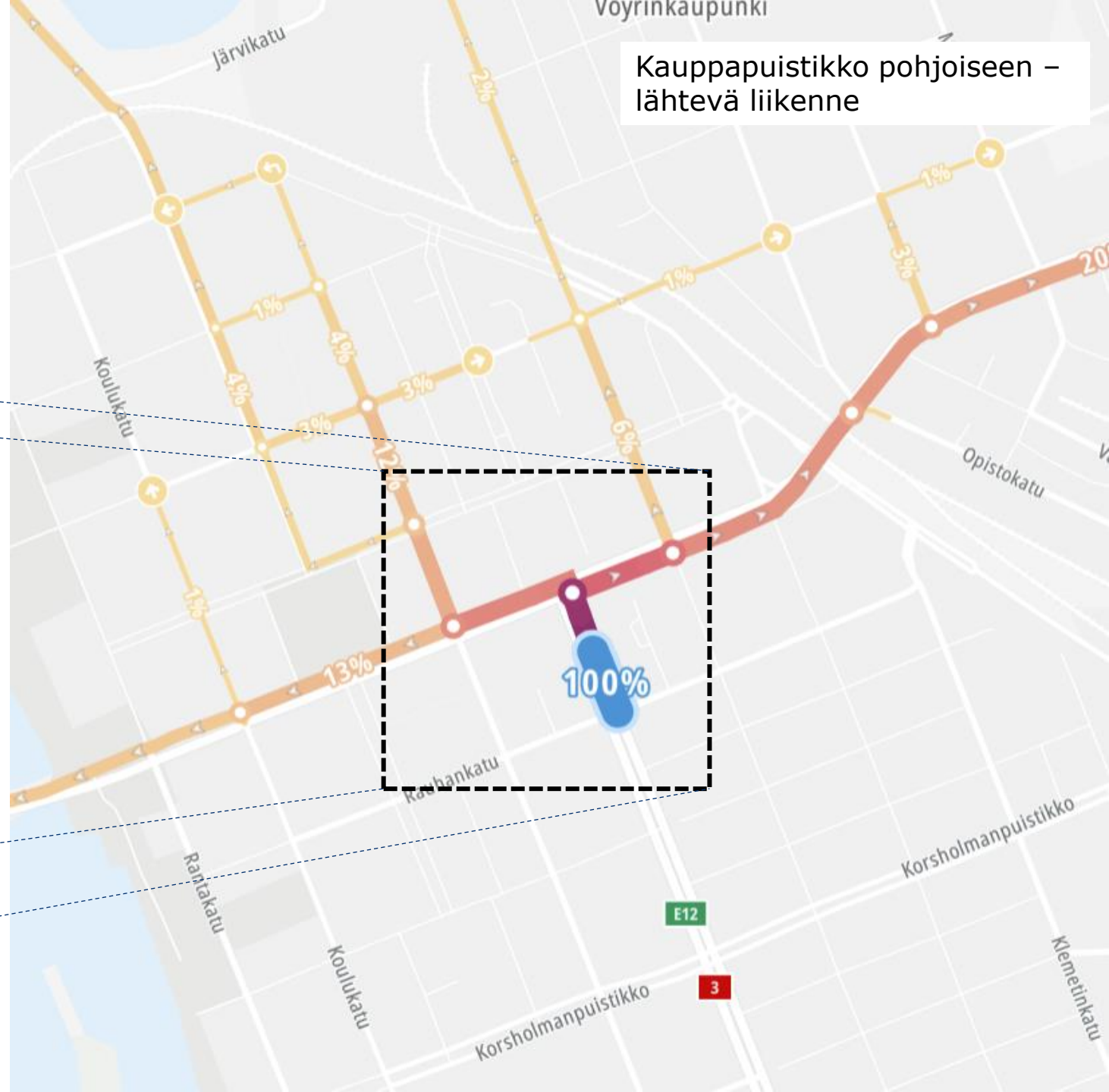
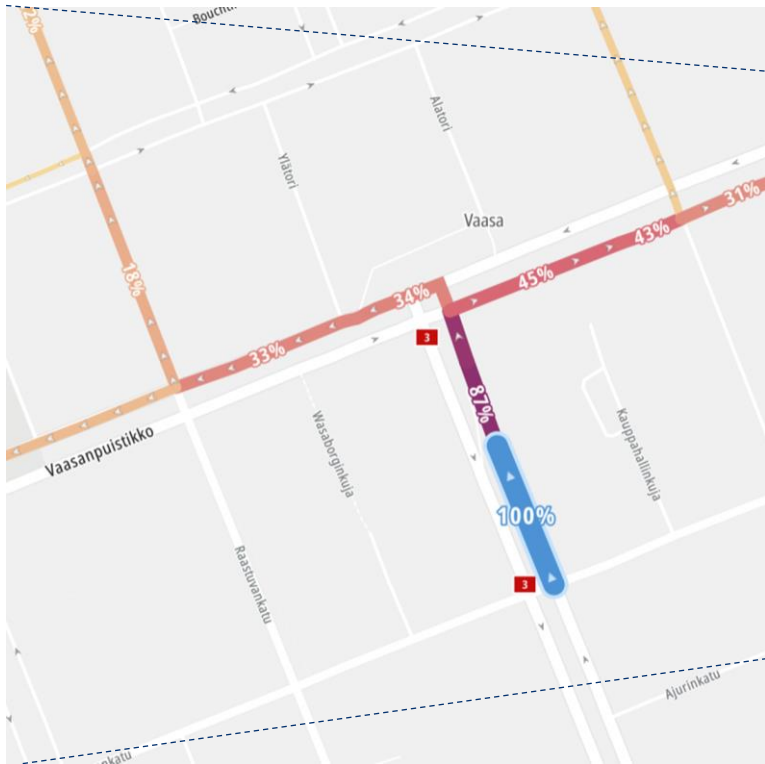
- Saapuva liikenne



Kauppapuistikko etelään – saapuva liikenne

Kauppapuistikko pohjoiseen

- Lähtevä liikenne



Kauppapuistikko pohjoiseen – lähtevä liikenne

Kauppapuistikko pohjoiseen

- Saapuva liikenne

