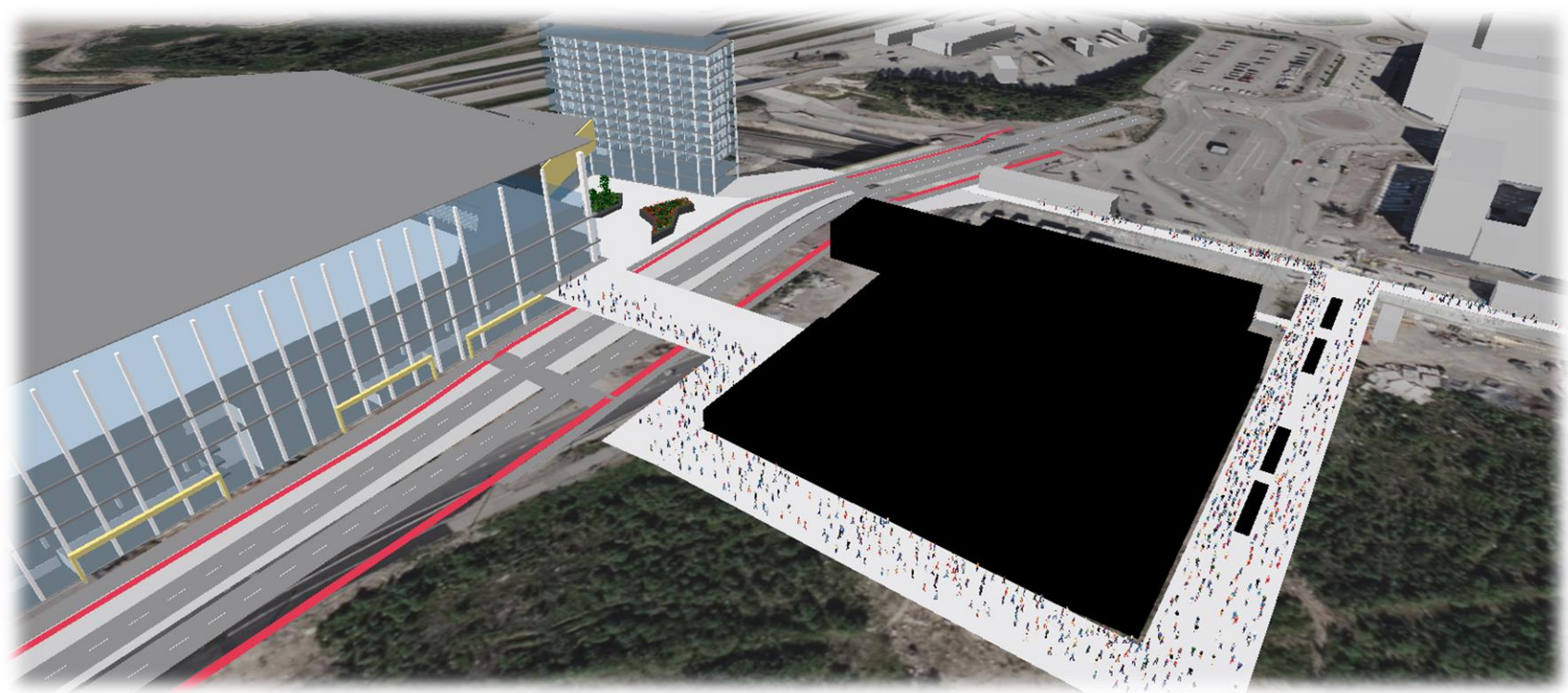


Kivistön Areenan jalankulkusimulointi 2023

Raportti



21.12.2023

Sami Iikkanen

Elina Tamminen

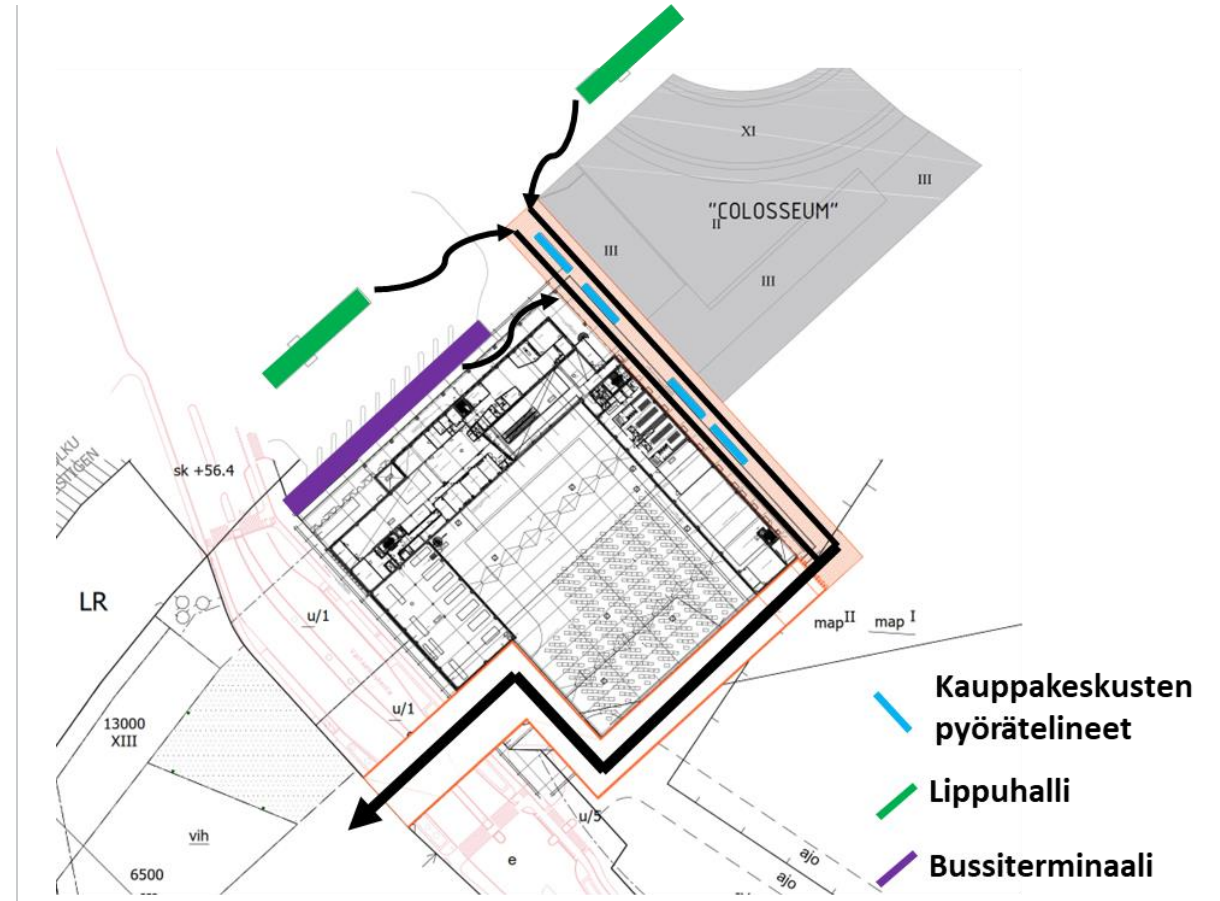
RAMBOLL

Bright ideas.
Sustainable change.

Simulointien lähtökohdat ja tavoitteet

Työn sisältö ja tavoitteet

- Työssä tutkittiin Vissim-mikrosimulointien avulla ihmisvirtojen saapumista Kivistön Areenalla järjestettävään tapahtumaan, jonka katsojamäärä on 21 000 katsojaa.
- Bussi- ja rautatieasemalta tulevat katsojat (yht. 12 600 katsojaa) saapuvat areenalle Vantaankoskentie yli suunniteltua ylikulkukäytävää pitkin 2. kerroksen sisäänkäynnistä.
- Simuloinnin tavoitteena oli varmistaa, että bussi- ja rautatieasemalta areenalle saapuvien katsojien kulku on sujuvaa, eikä kulkureitille muodostu merkittäviä pullonkauloja.
 - Bussi- ja rautatieasemalta saapuvien katsojien kulkureitti on esitetty kuvassa.
- Ramppi ja ylikulkukäytävä, jotka on rajattu kuvassa oranssilla, simuloitiin kahdella eri leveydellä (noin 7 metriä ja noin 14 metriä)
- Areenan sisäisiä toimintoja ei ole huomioitu. Oletus, että kaikki katsojat mahtuvat sisään, eikä jonoutumista synny ylikulkusillalle.



Katsojajakaumat

- Käytetty sukupuolijakauma: 50 % / 50 %
- Jalankulkijoiden varaama tila:
 - 0,41 m/0,46 m (miehet)
 - 0,31 m/0,40 m (naiset)
- Jalankulkijoiden nopeudet:
 - Katsojien kävelynopeus on 1,2 m/s
 - Portaikoissa katsojien kävelynopeus on 80 % normaalista kävelynopeudesta
 - Rampilla katsojien kävelynopeus on 90 % normaalista kävelynopeudesta



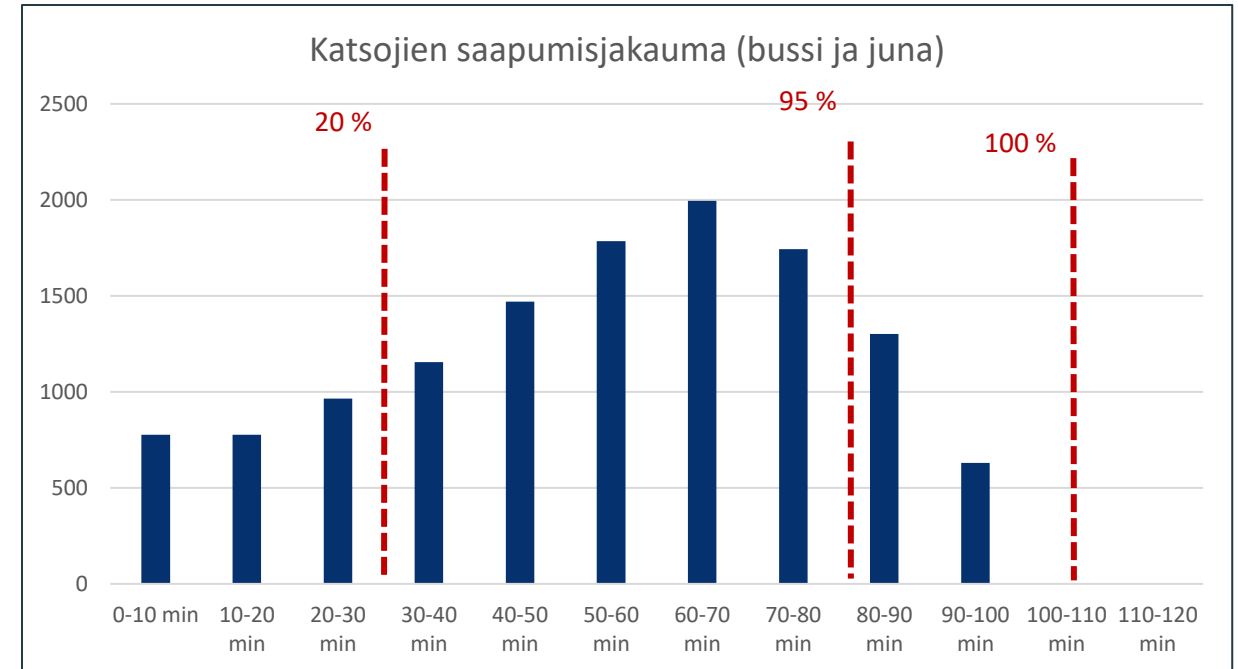
Katsojamääräjakautumat ja saapuminen Areenalle

Katsojien saapuminen tapahtumaan

Jakauma 1

- Katsojien saapumisjakauma perustuu Vantaan kaupungilta saatuun näkemykseen (vuosi 2022) sekä tapahtumajärjestäjän kävijäkäyttäytymistutkimukseen (sisätilojen urheilutapahtuma). Tarkastelujakso alkaa Areenan ovien aukeamisesta, jonka oletetaan tapahtuvan 1,5 h ennen esityksen alkua.
- Ensimmäisen puolen tunnin aikana Areenalle saapuu 20 % katsojista
- Seuraavan tunnin aikana saapuu 75 % katsojista (1,5 h aikana saapunut 95 % katsojista)
- 5 % katsojista saapuu tapahtumaan viimeisen 30 minuutin aikana.

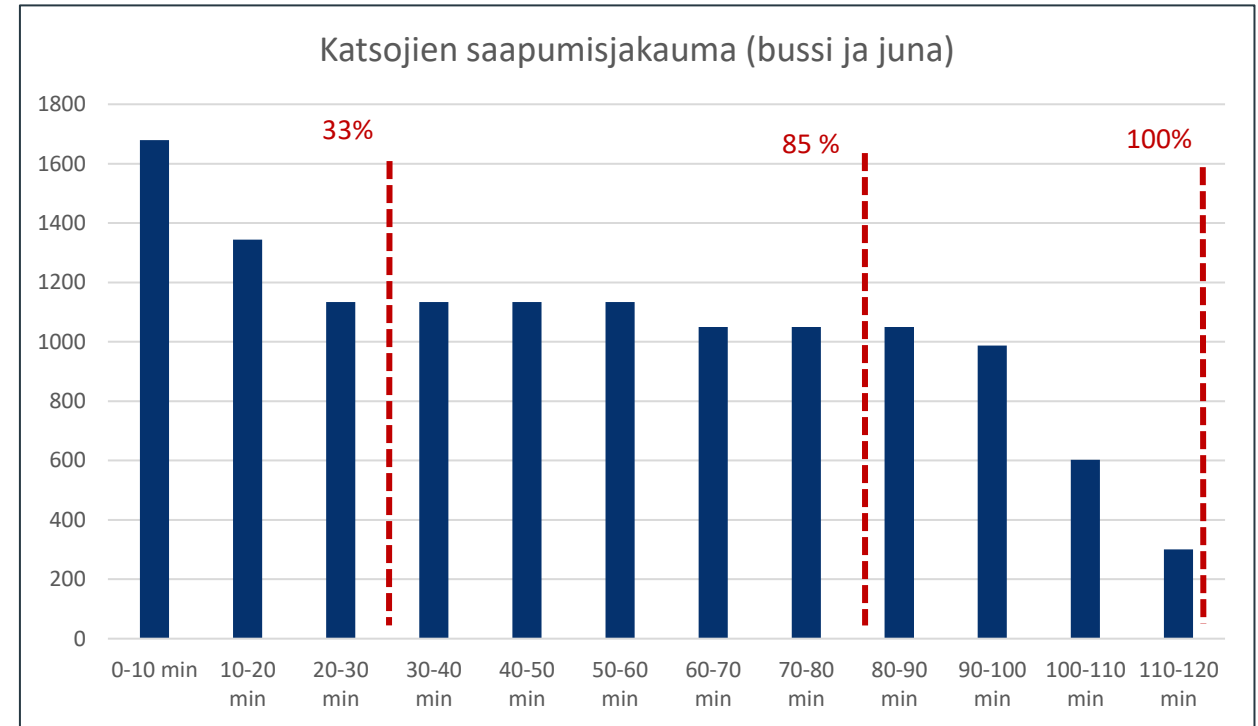
Huom! Simulointi sisälsi 5 minuutin "täyttöjakson", jonka aikana ensimmäiset katsojat ehtivät siirtymään Areenalle



Katsojien saapuminen tapahtumaan Jakauma 2

- Katsojien saapumisjakauma perustuu Kivistö Arena 3.3 Asemakaava Liikenneselvitys 25.8.2023 – dokumenttiin, jossa jakauma on muodostettu vapaa-ajan kulkumotojakauman sekä tapahtumäjärjestäjiltä saadun tietojen pohjalta. Katsojien oletetaan saapuvan tapahtumaan kahden tunnin aikaikkunan aikana.
- Ensimmäisen puolen tunnin aikana Areenalle saapuu 33 % katsojista
- Ensimmäisen tunnin aikana saapuu 62 % katsojista
- 85 % kaikista katsojista on saapunut 1,5 h kohdalla.

Huom! Simulointi sisälsi 5 minuutin "täyttöjakson", jonka aikana ensimmäiset katsojat ehtivät siirtymään Areenalle



Katsojien saapuminen junalla ja bussilla

Junalla saapuvat katsojat











- Simuloinnissa käytettiin todellisia junaliikenteen aikatauluja, eli junat saapuivat 10 minuutin välein kulkusuuntaa kohden.
 - Eri suuntiin kulkevien junien pysähdysajan väli oli 3 / 7 minuuttia
- Kivistön areenalle junalla saapuvat katsojat jaettiin junien välille edellisillä kalvoilla esitettyjen jakaumien mukaisesti, siten että kymmenen minuutin aikaikkunassa eri suunnista saapuvien junien matkustajamäärä oli yhtä suuri.
- Junissa on oletettu olevan 3xSm5-yksikköä, joten junan kapasiteetti ei rajoita matkustajamäärää.
- Laiturialue ja portaat katutasoon mallinnettiin karkealla tasolla. Tämän ansiosta kaikki junista saapuvat katsojat eivät saapuneet katutasoon yhtäaikaisesti, vaan katsojien saapuminen oli realistisempaa.

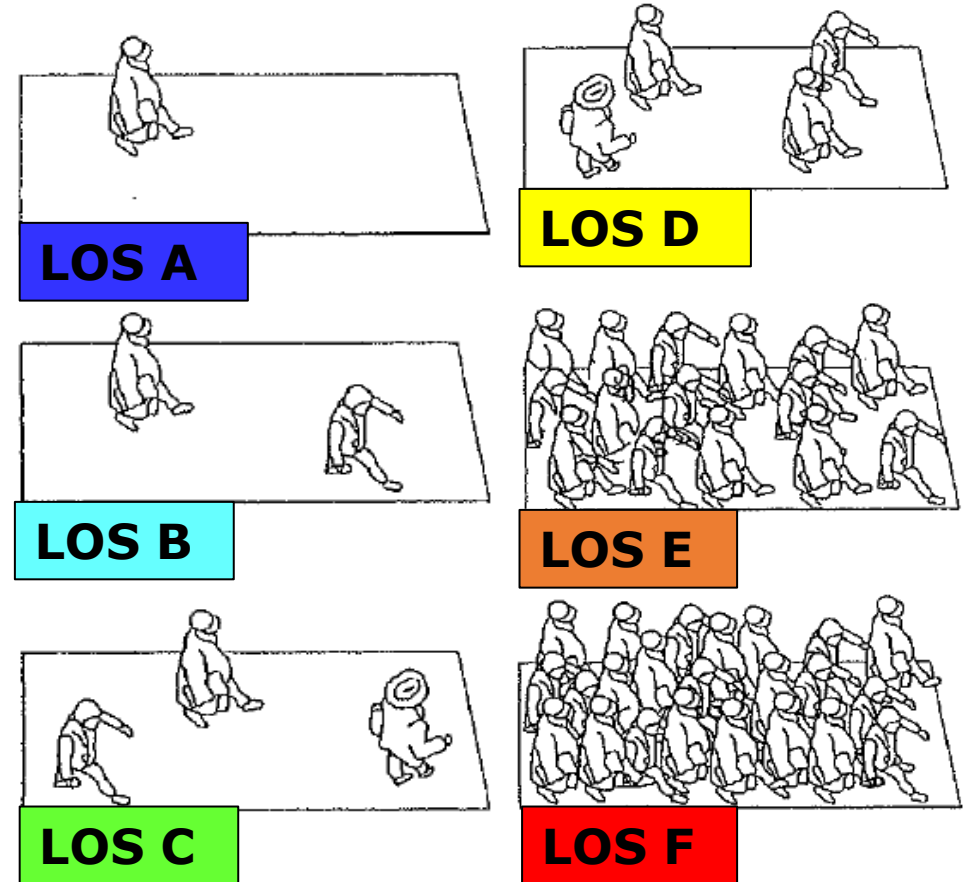
Bussilla saapuvat katsojat

- Busseilla saapuvien matkustajien oletettiin siirtyvän Areenalle tasaisena virtana, huomioiden edellisillä kalvoilla esitetyt jakaumat.

Palvelutasoluokat

- Palvelutasoluokalla (LOS = Level Of Service) tarkoitetaan jalankulkijoiden määrää neliömetriä (hlö/m²) kohden.
- Simuloinneissa käytetyt tiheysarvot (hlö/m²):

Tiheys									
	≤ 0,1 hlö/m ²		≤ 0,45 hlö/m ²		≤ 0,75 hlö/m ²		≤ 1,5 hlö/m ²		≤ 3,0 hlö/m ²
	≤ 0,3 hlö/m ²		≤ 0,6 hlö/m ²		≤ 1,0 hlö/m ²		≤ 2,0 hlö/m ²		≥ 3,1 hlö/m ²



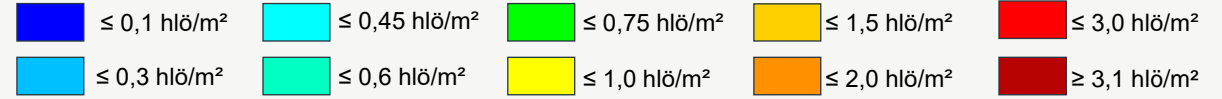
Tulokset

Rampin ja ylikulkukäytävän
leveys 14 metriä

Lämpökuvat (1/3)

Jakauma 1

Tiheys



5-10 min



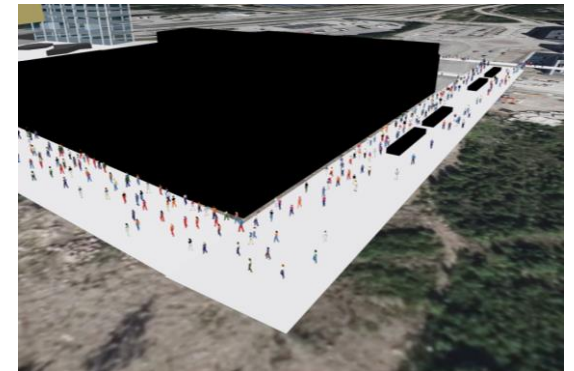
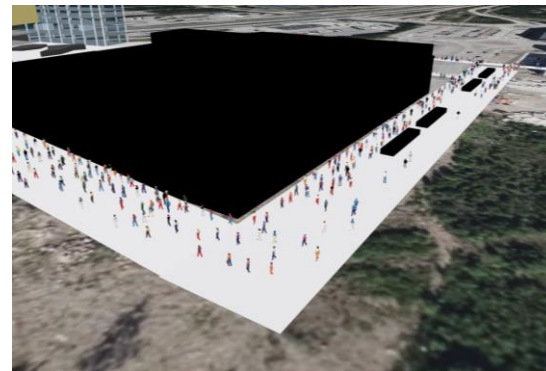
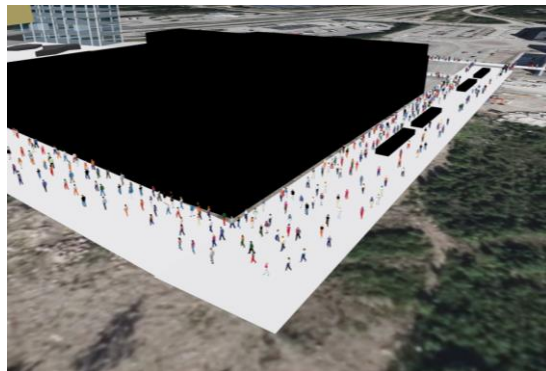
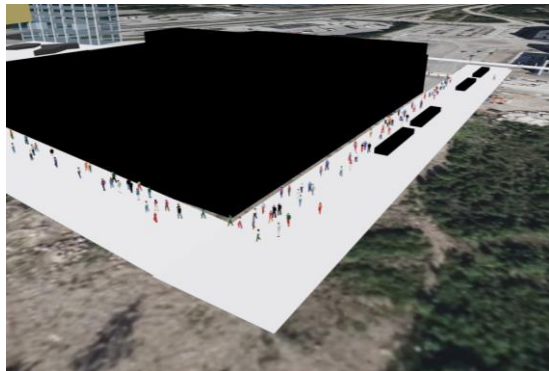
10-15 min



20-25 min



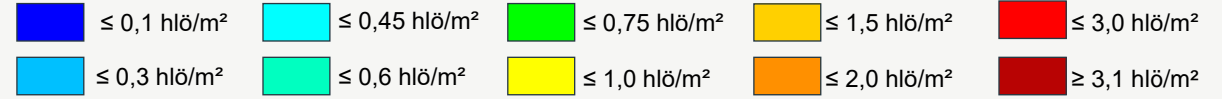
30-35 min



Lämpökuvat (2/3)

Jakauma 1

Tiheys



40-45 min



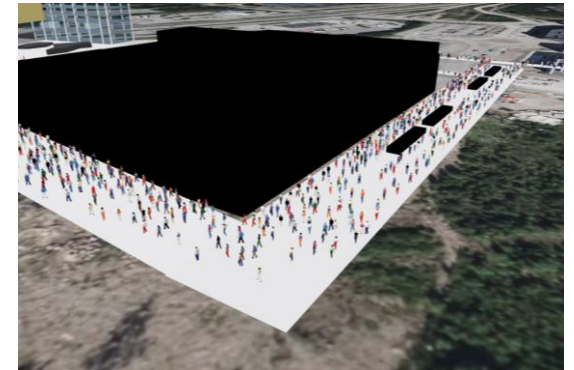
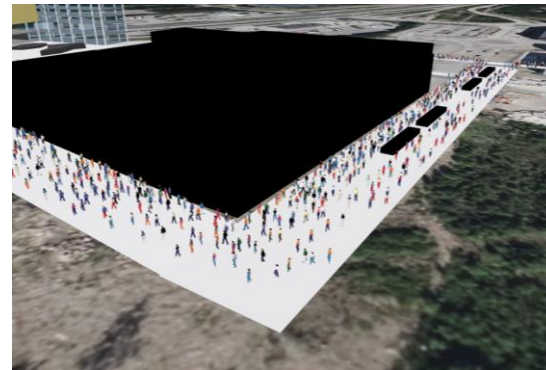
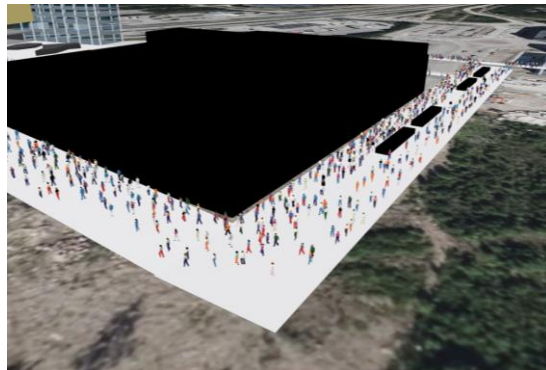
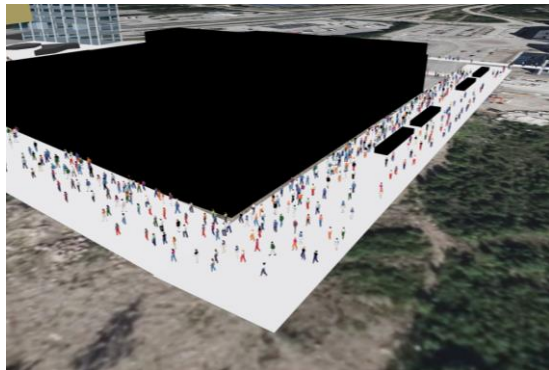
50-55 min



60-65 min



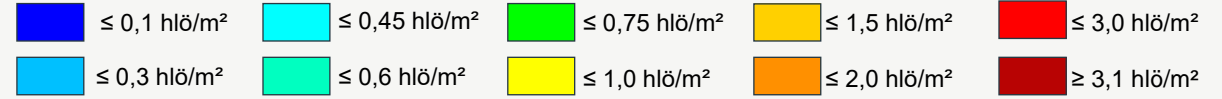
70-75 min



Lämpökuvat (3/3)

Jakauma 1

Tiheys



80-85 min



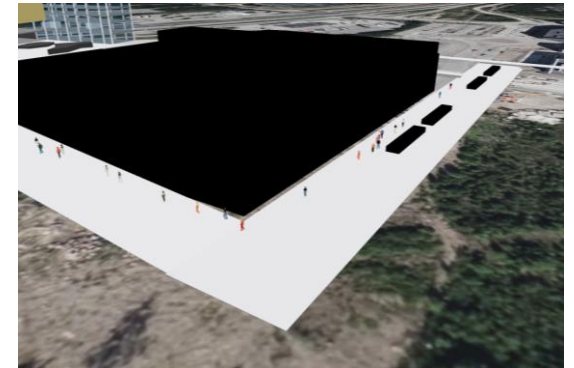
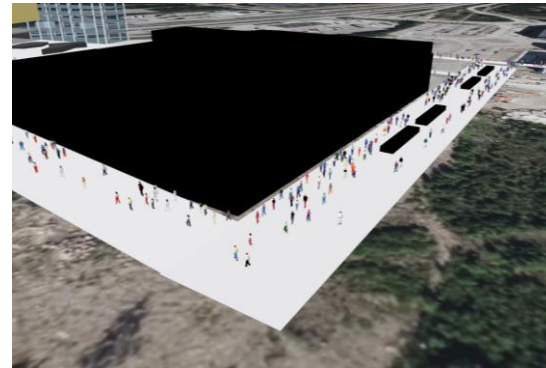
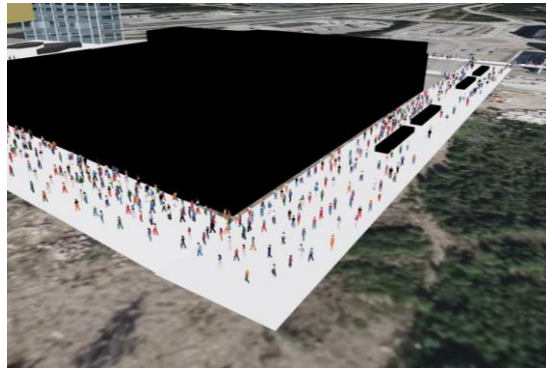
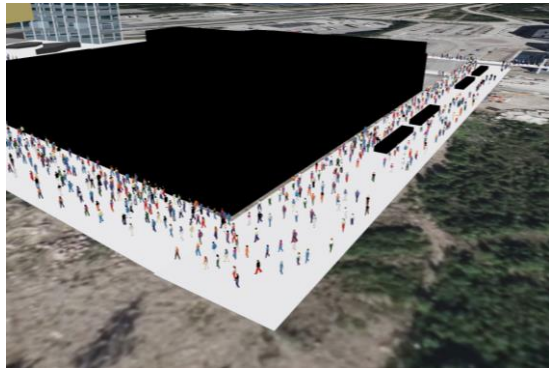
90-95 min



100-105 min



110-115 min

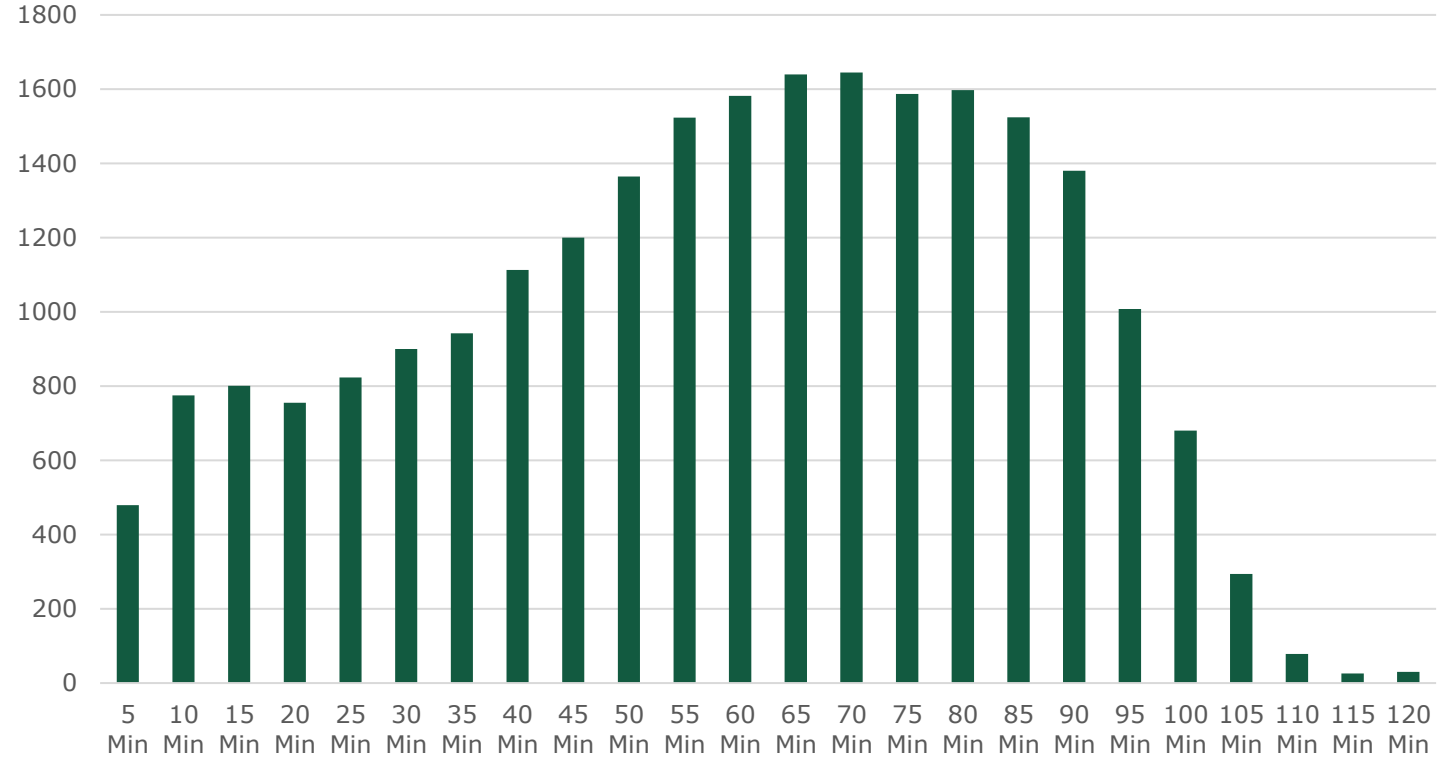


Katsojien saapuminen Areenalle

Jakauma 1

- Kuvassa on esitetty junalla ja bussilla saapuvien katsojien määrä Areenalle ajanhetkeä kohden.

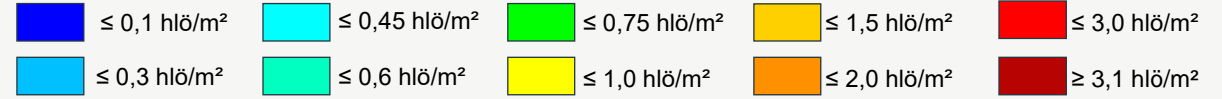
Katsojien saapuminen Areenalle ajanhetkeä kohden



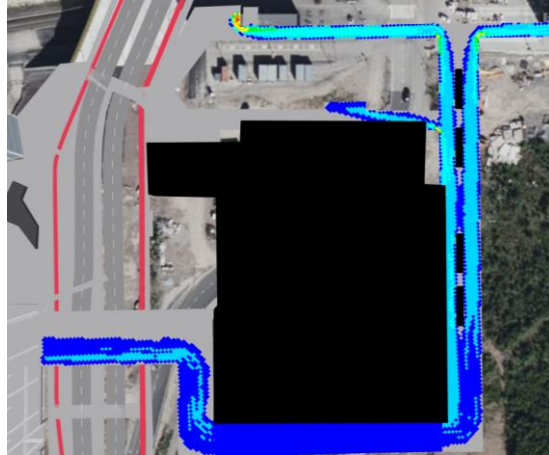
Lämpökuvat (1/3)

Jakauma 2

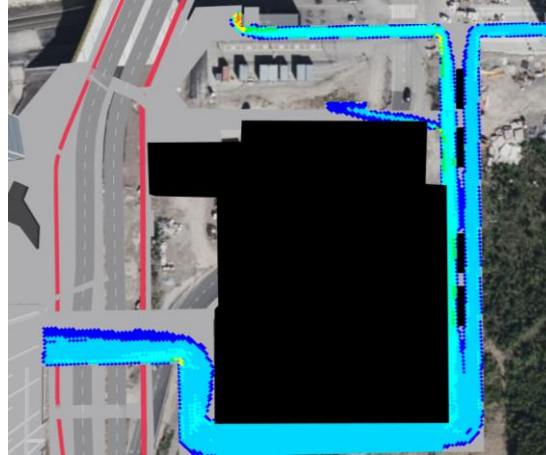
Tiheys



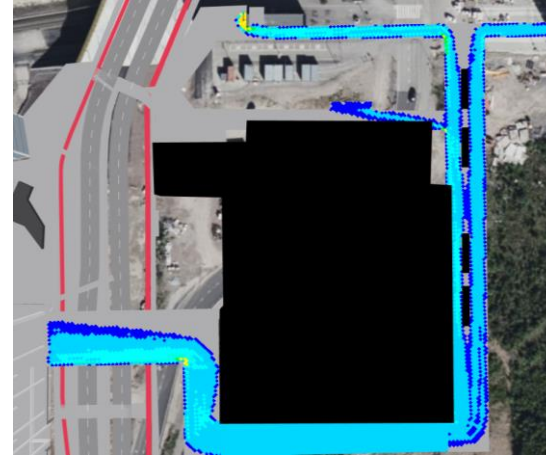
5-10 min



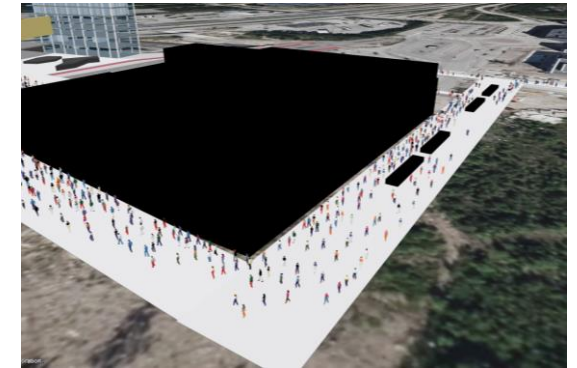
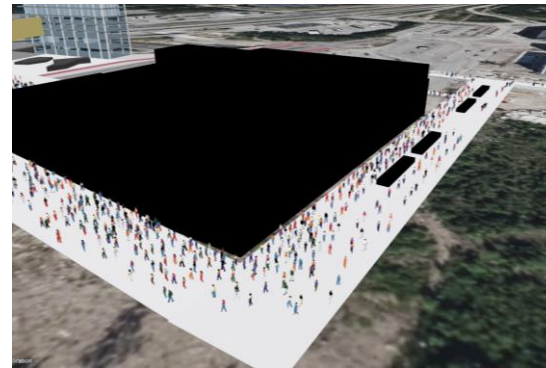
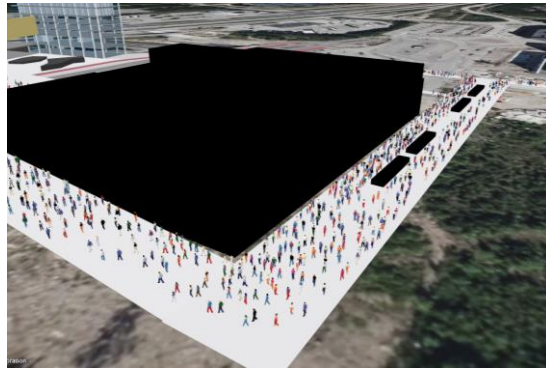
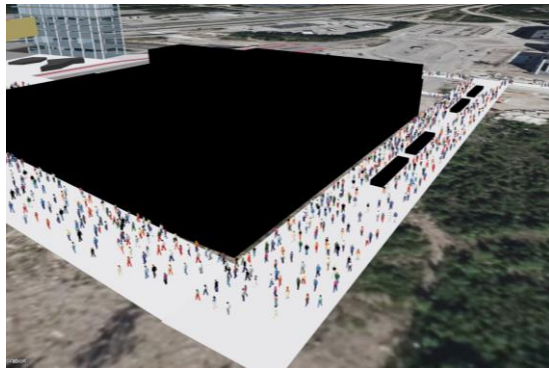
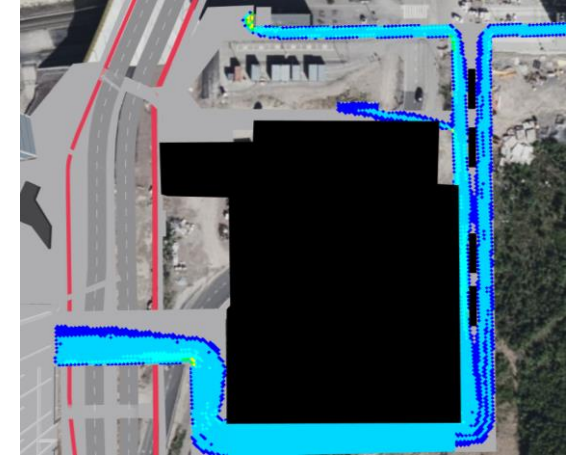
10-15 min



20-25 min



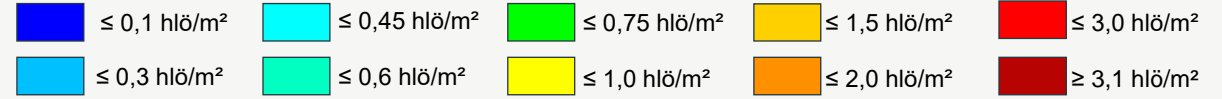
30-35 min



Lämpökuvat (2/3)

Jakauma 2

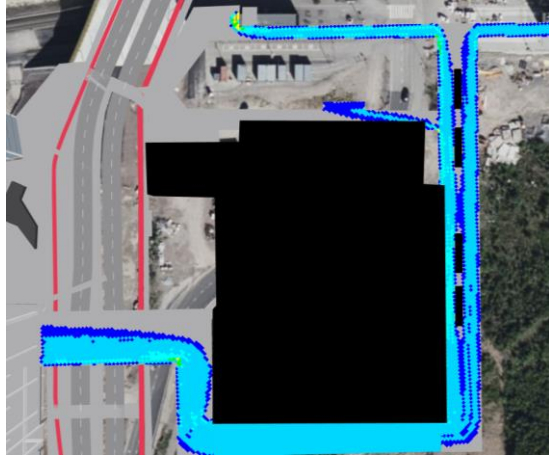
Tiheys



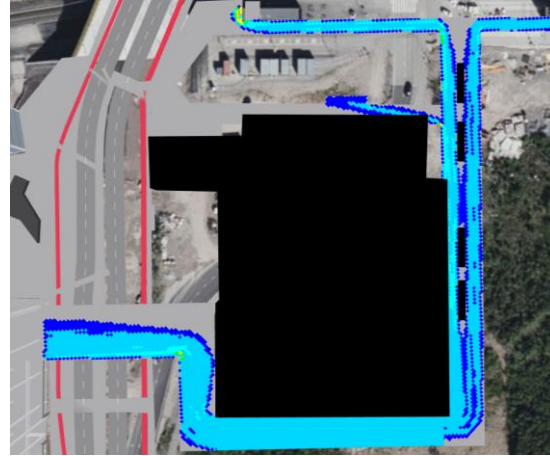
40-45 min



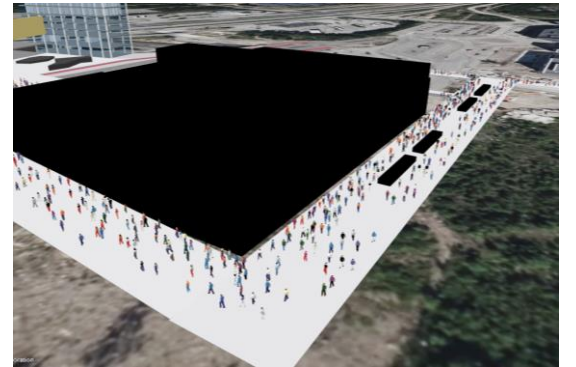
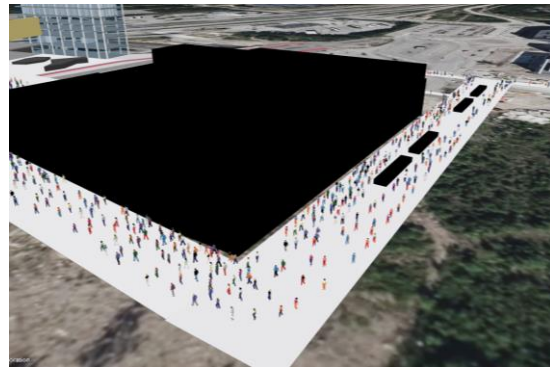
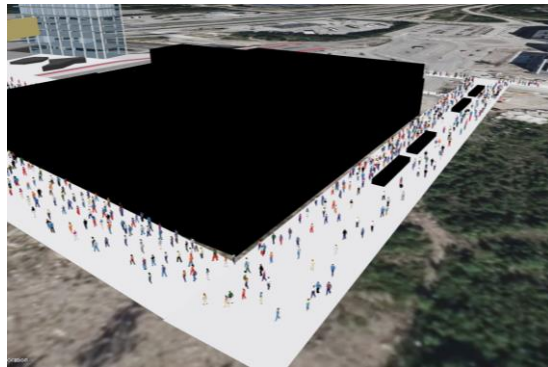
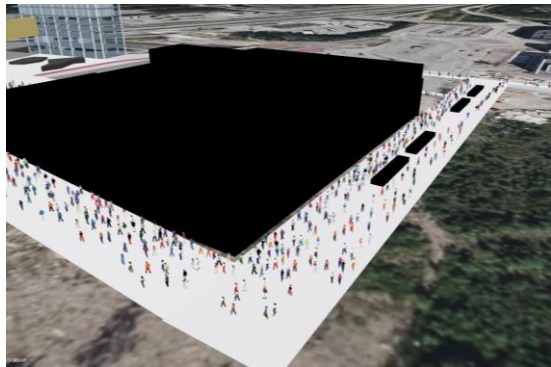
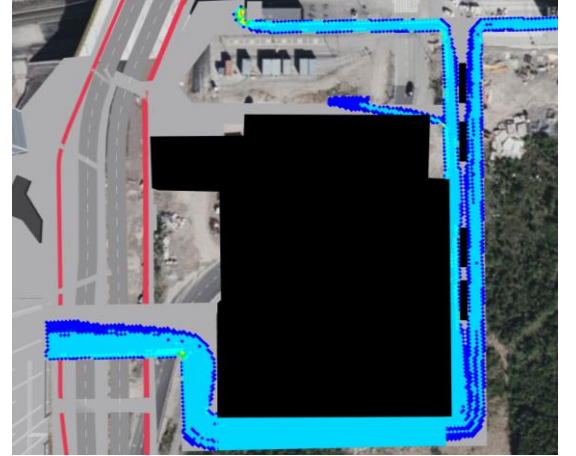
50-55 min



60-65 min



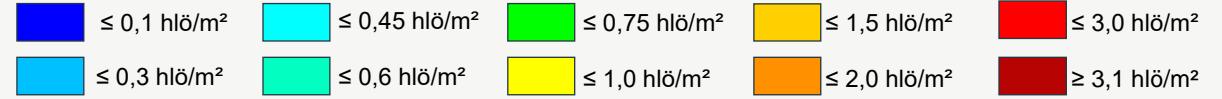
70-75 min



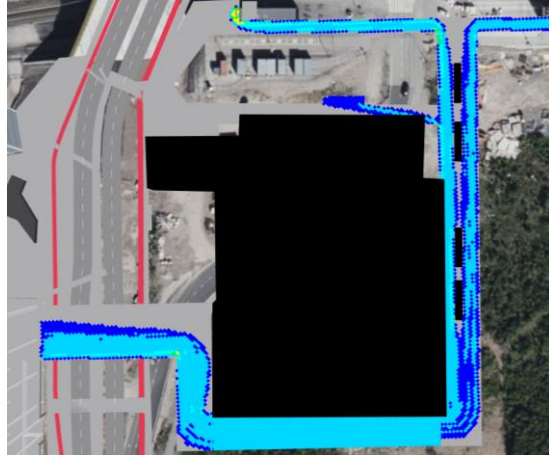
Lämpökuvat (3/3)

Jakauma 2

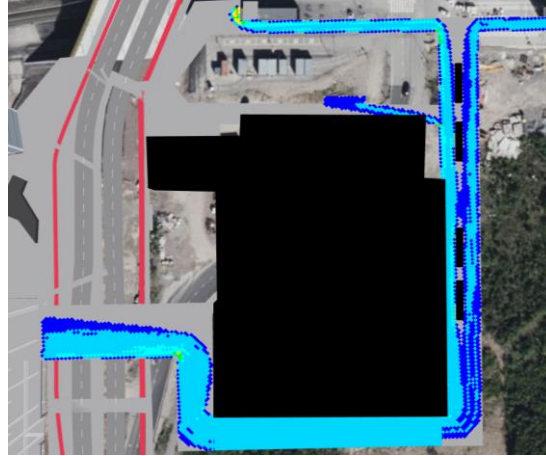
Tiheys



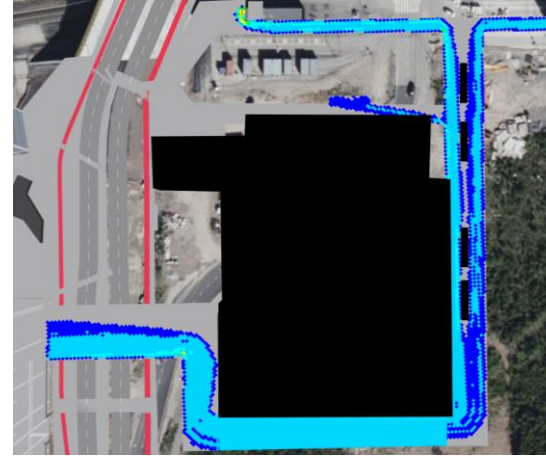
80-85 min



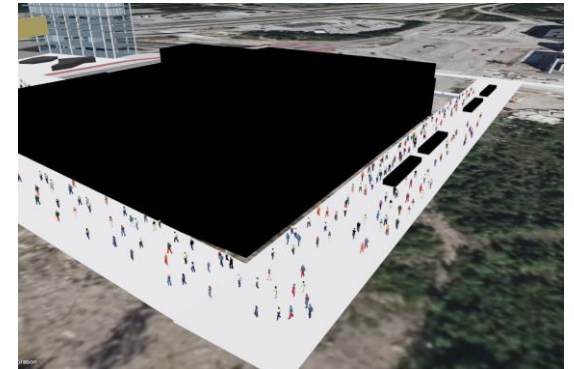
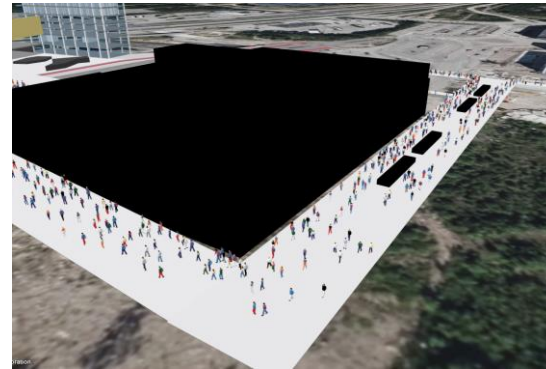
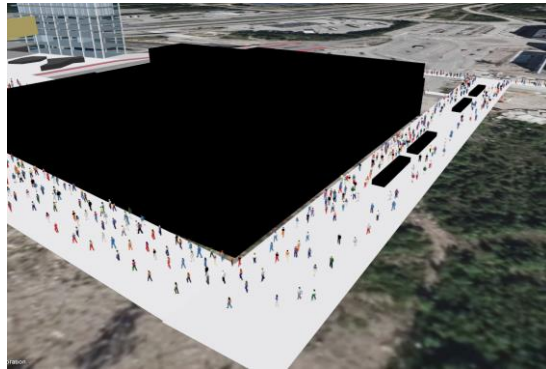
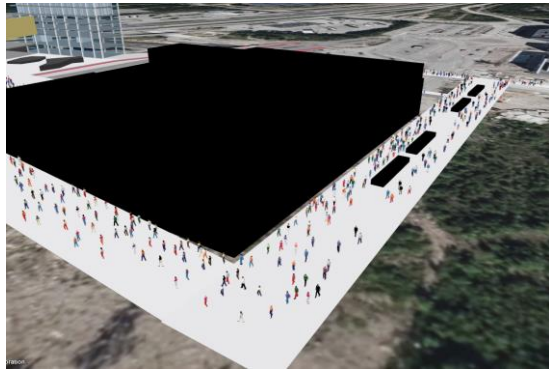
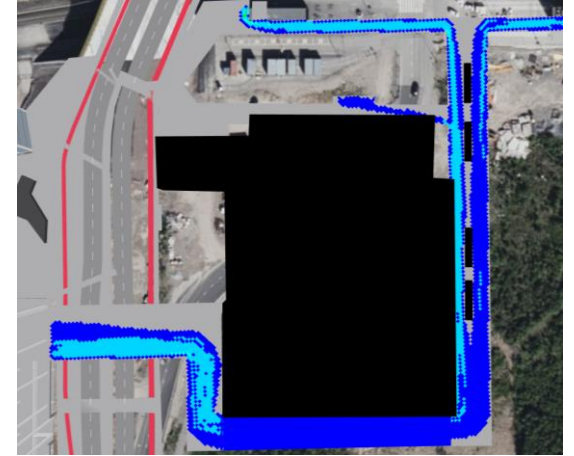
90-95 min



100-105 min



110-115 min

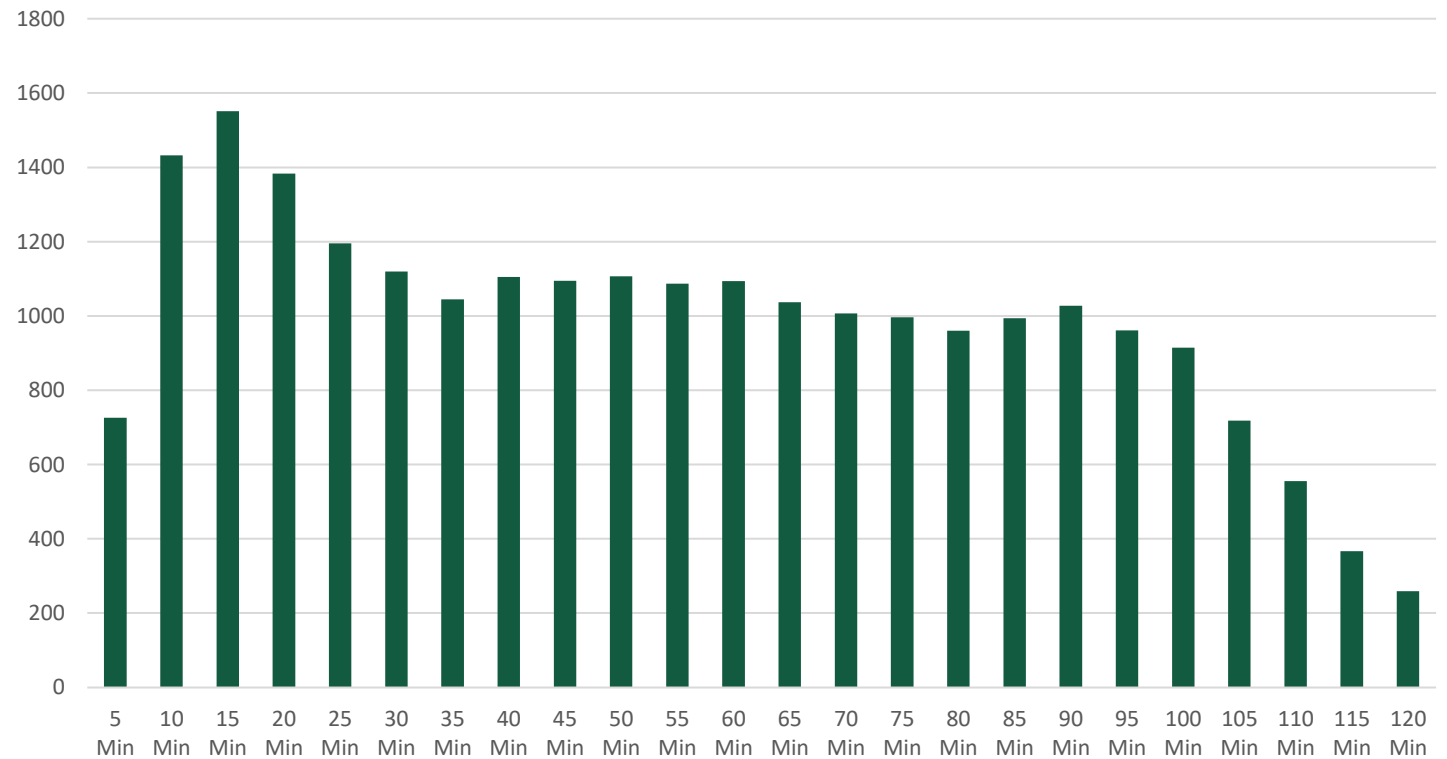


Katsojien saapuminen Areenalle

Jakauma 2

- Kuvassa on esitetty junalla ja bussilla saapuvien katsojien määrä Areenalle ajanhetkeä kohden.

Katsojien saapuminen Areenalle ajanhetkeä kohden



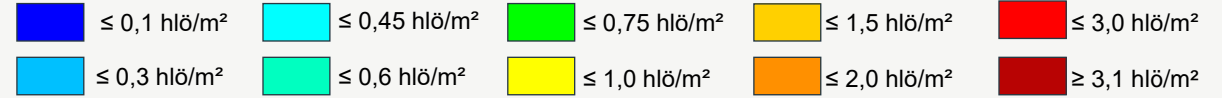
Tulokset

Rampin ja ylikulkukäytävän
leveys 7 metriä

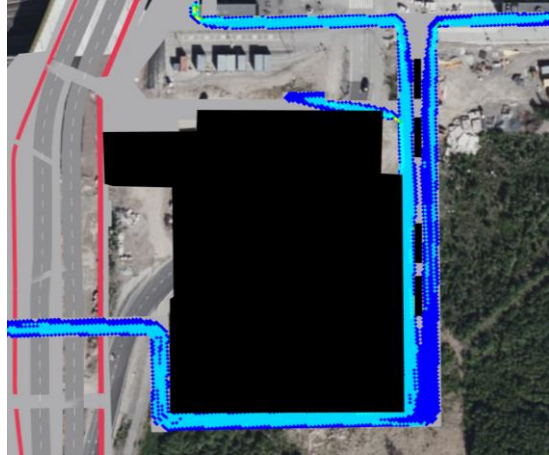
Lämpökuvat (1/3)

Jakauma 1

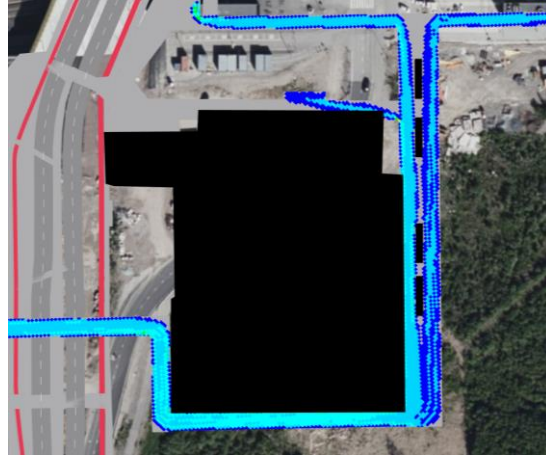
Tiheys



5-10 min



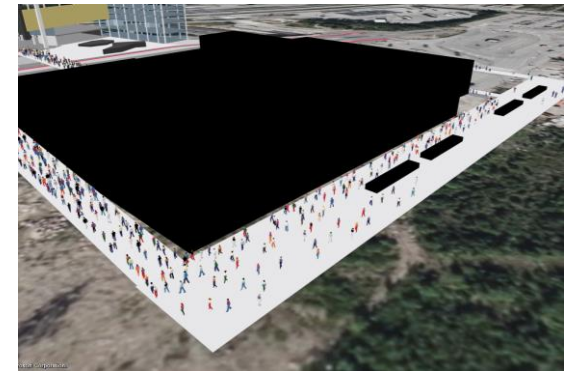
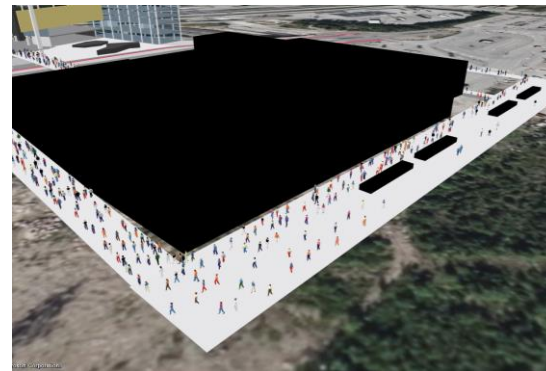
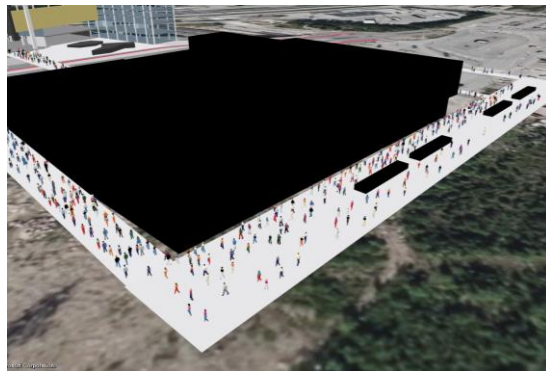
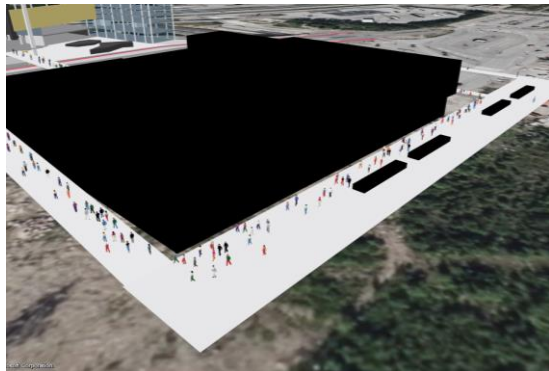
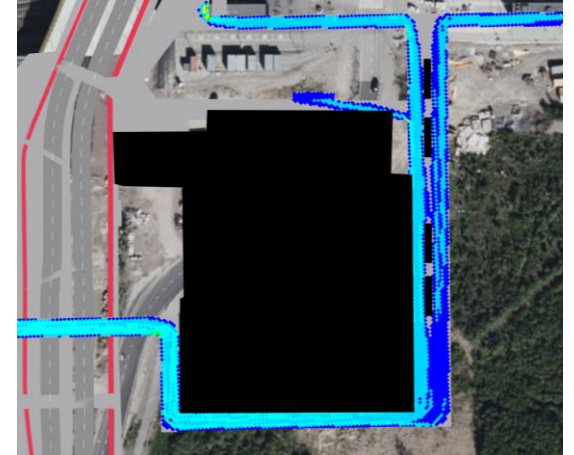
10-15 min



20-25 min



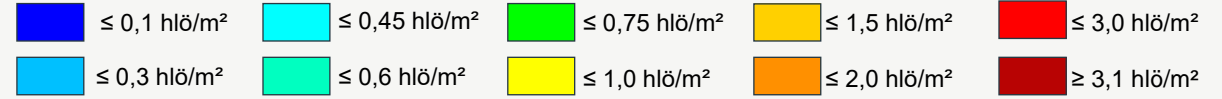
30-35 min



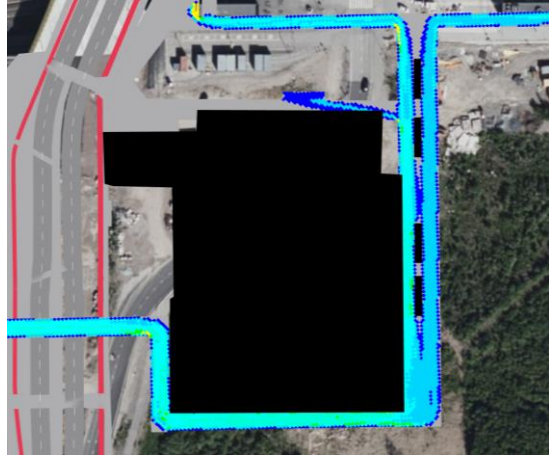
Lämpökuvat (2/3)

Jakauma 1

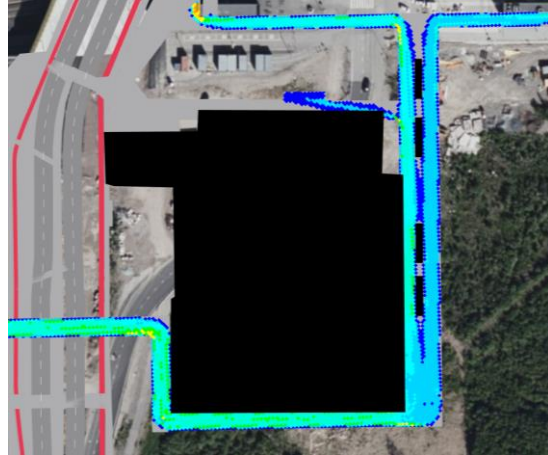
Tiheys



40-45 min



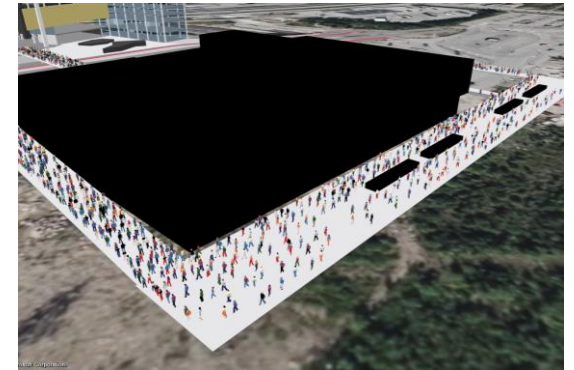
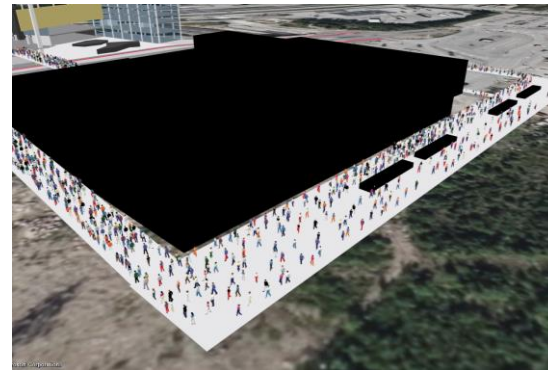
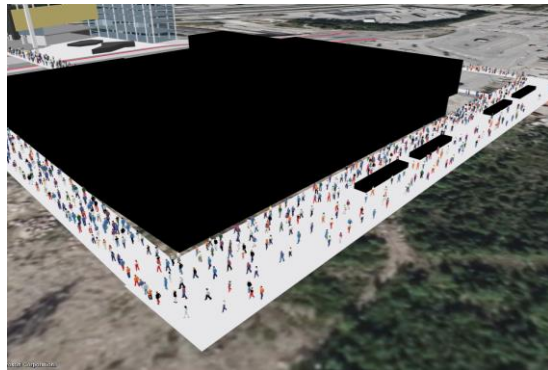
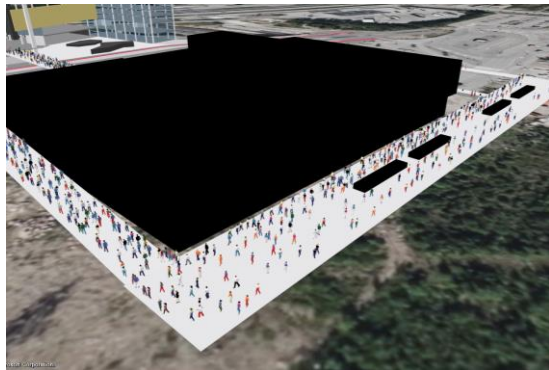
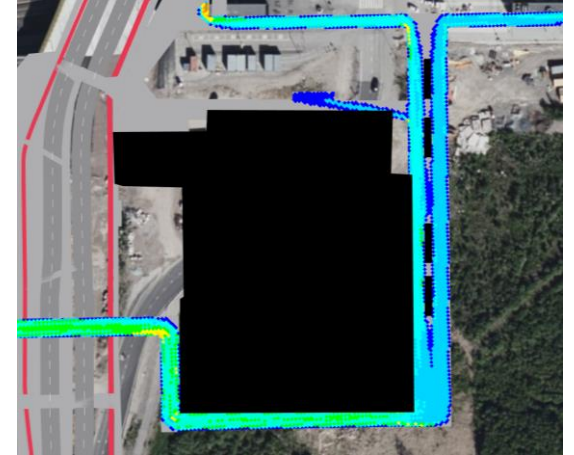
50-55 min



60-65 min



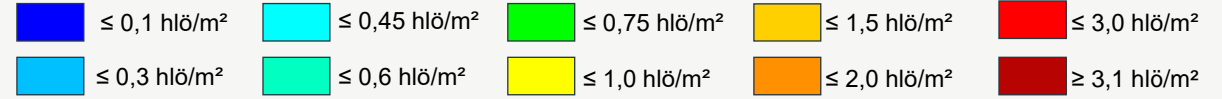
70-75 min



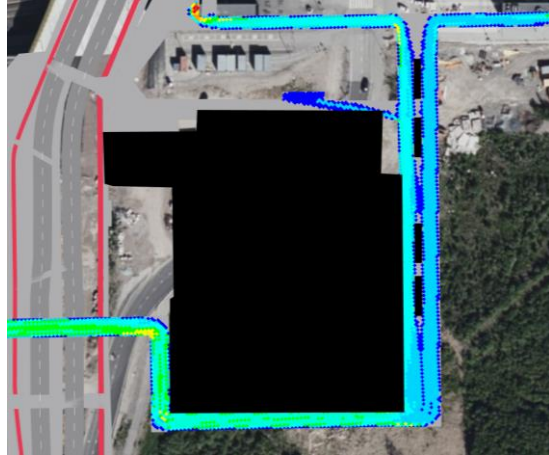
Lämpökuvat (3/3)

Jakauma 1

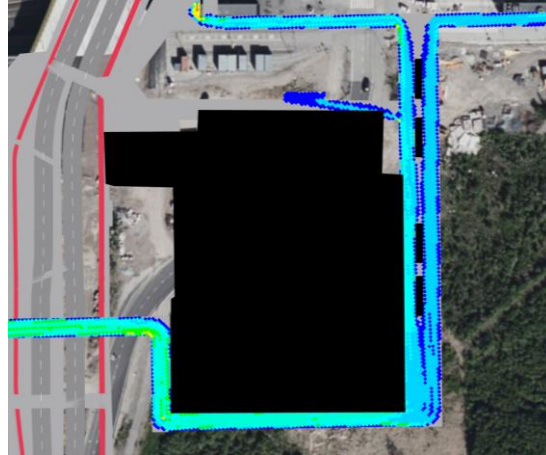
Tiheys



80-85 min



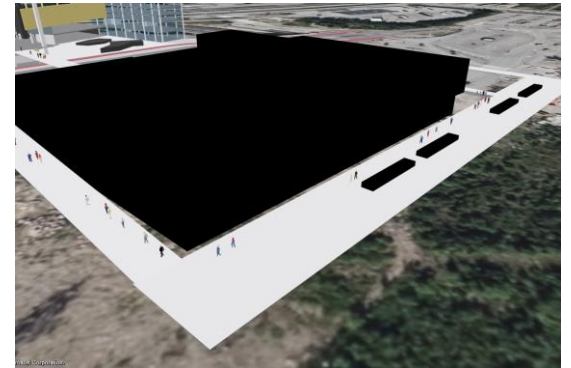
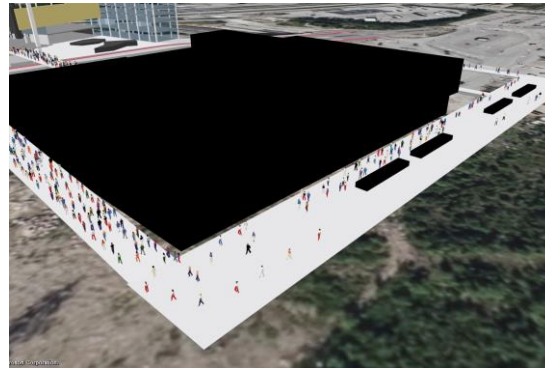
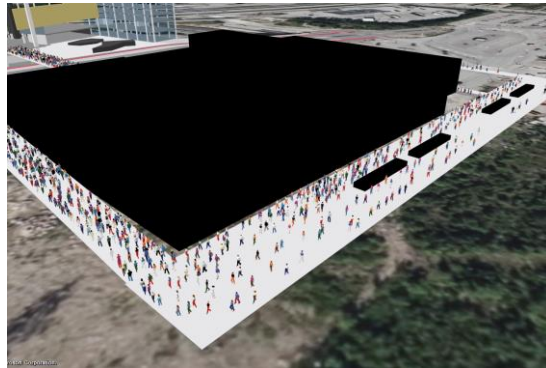
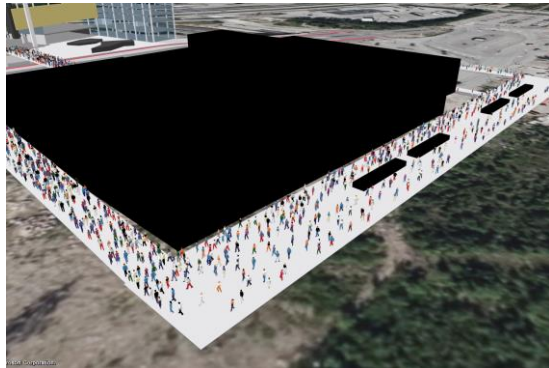
90-95 min (Tapahtuma alkaa)



100-105 min



110-115 min

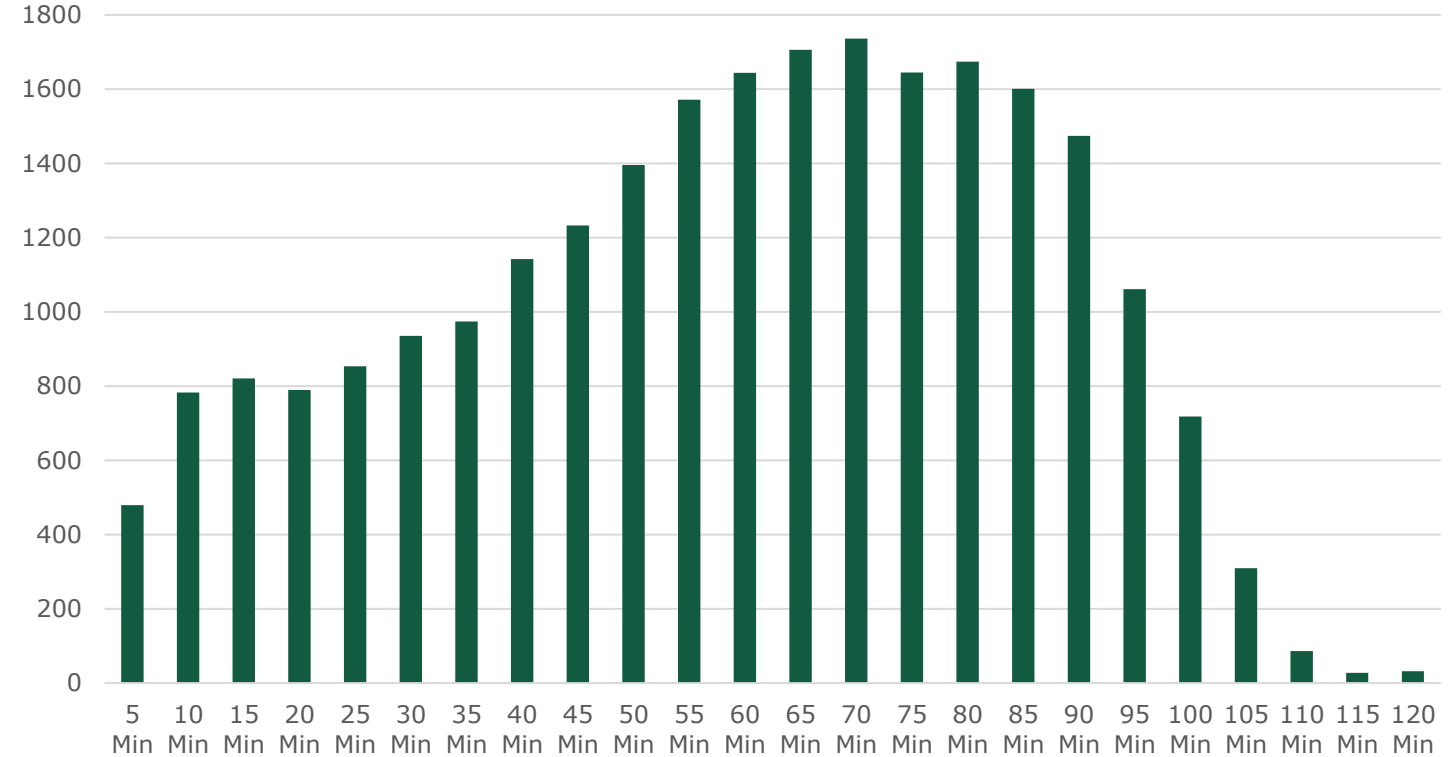


Katsojien saapuminen Areenalle

Jakauma 1

- Kuvassa on esitetty junalla ja bussilla saapuvien katsojien määrä Areenalle ajanhetkeä kohden.

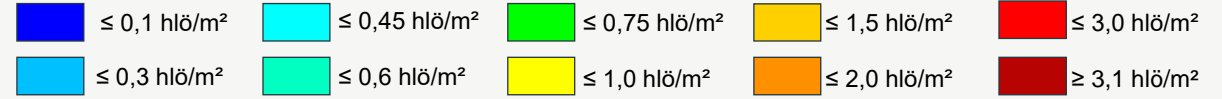
Katsojien saapuminen Areenalle ajanhetkeä kohden



Lämpökuvat (1/3)

Jakauma 2

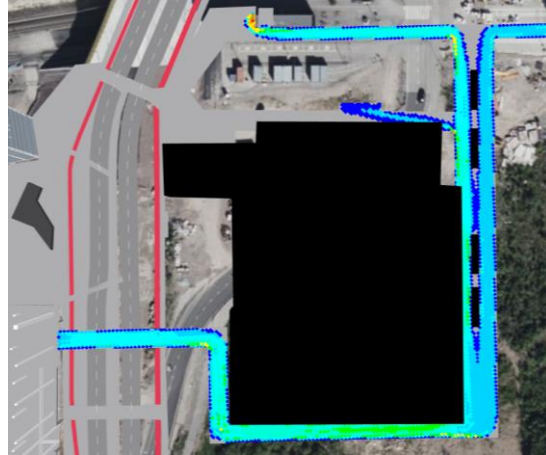
Tiheys



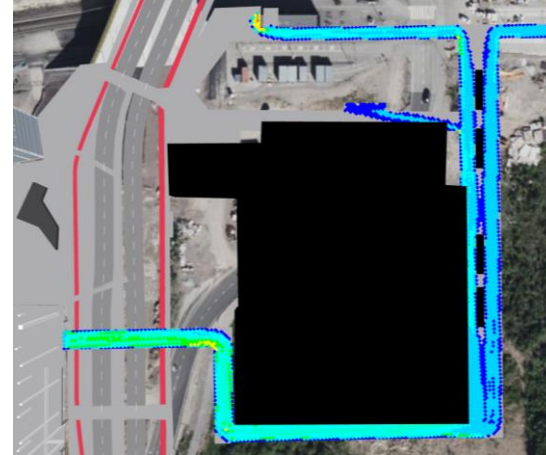
5-10 min



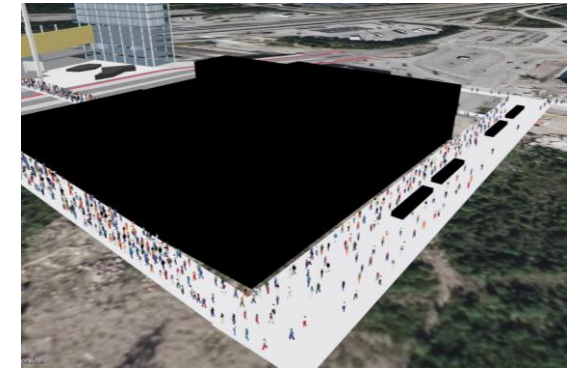
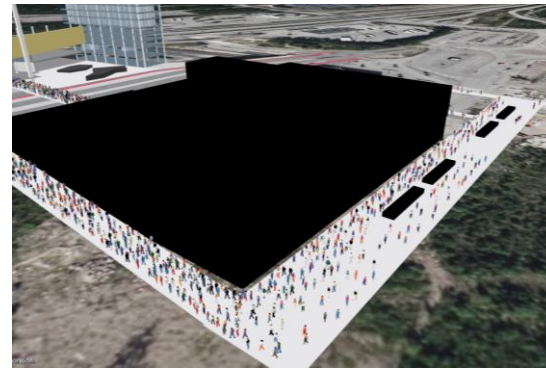
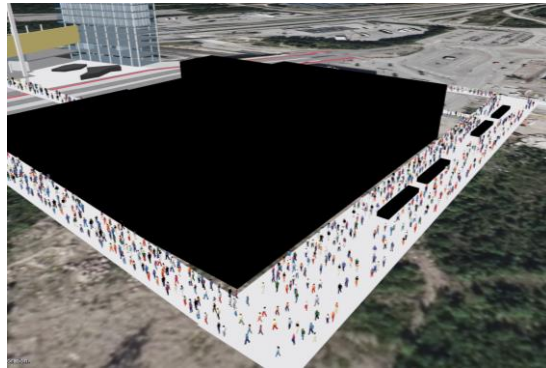
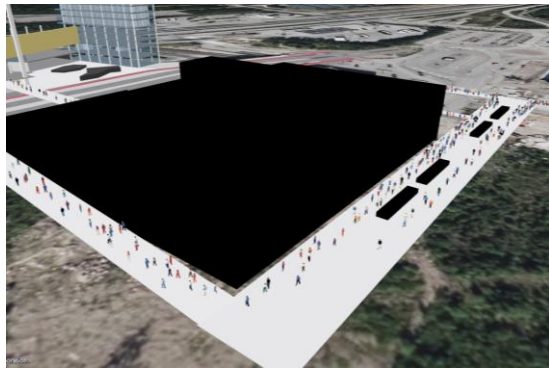
10-15 min



20-25 min



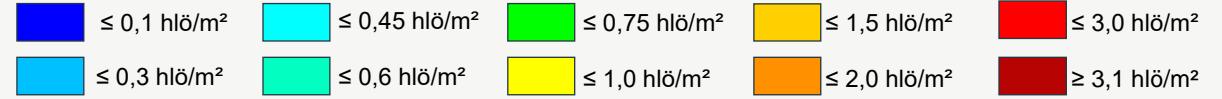
30-35 min



Lämpökuvat (2/3)

Jakauma 2

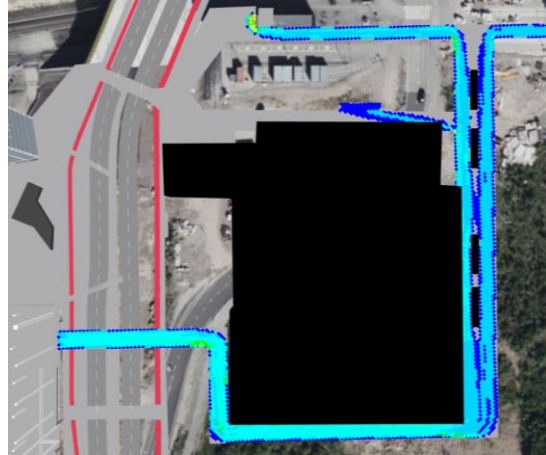
Tiheys



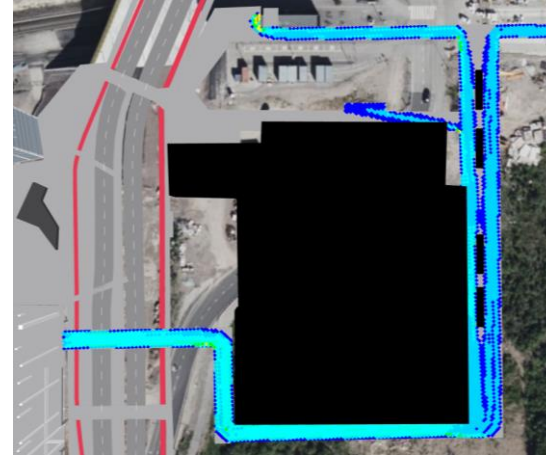
40-45 min



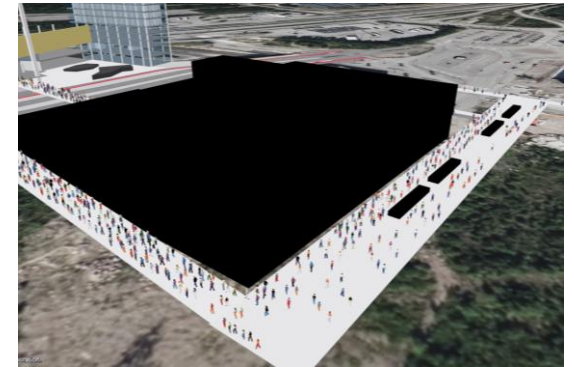
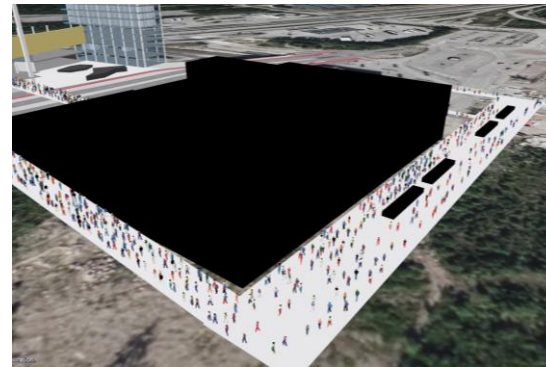
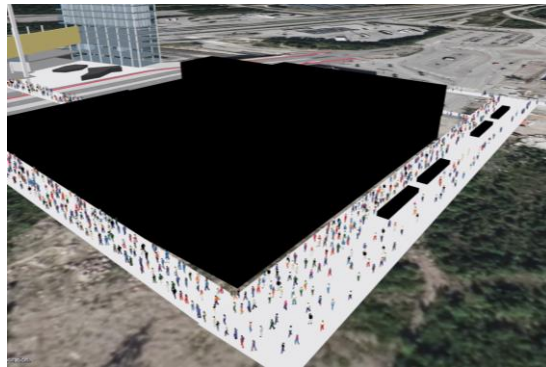
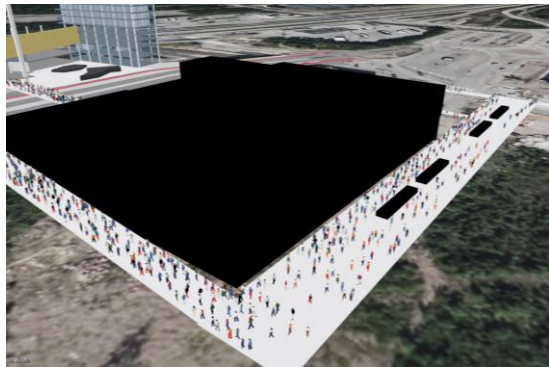
50-55 min



60-65 min



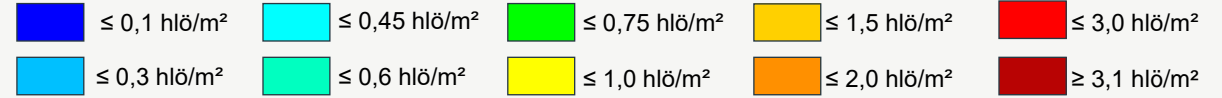
70-75 min



Lämpökuvat (3/3)

Jakauma 2

Tiheys



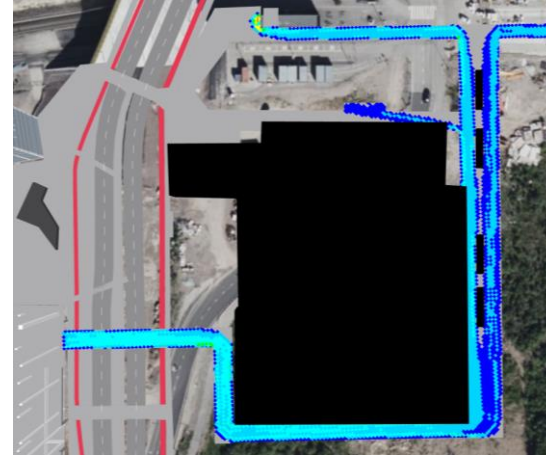
80-85 min



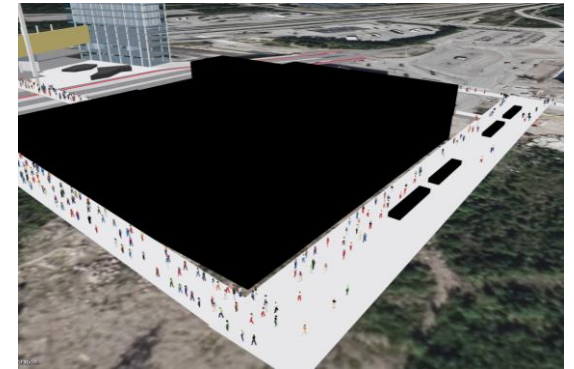
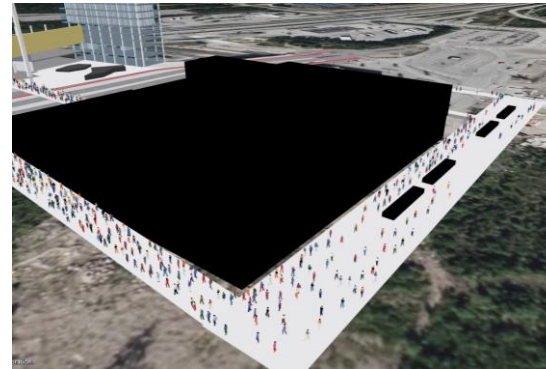
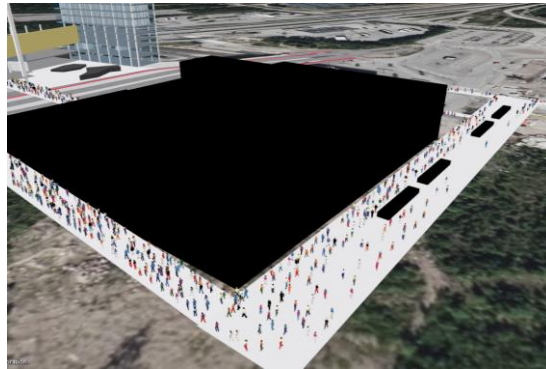
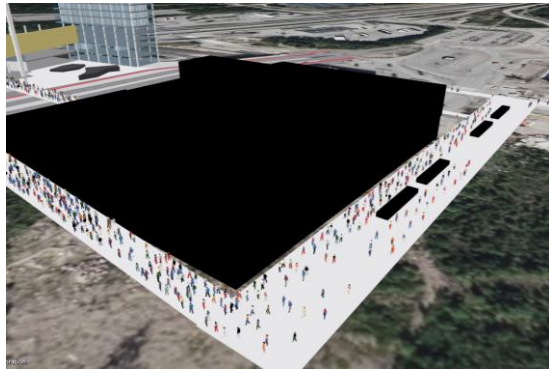
90-95 min (Tapahtuma alkaa)



100-105 min



110-115 min

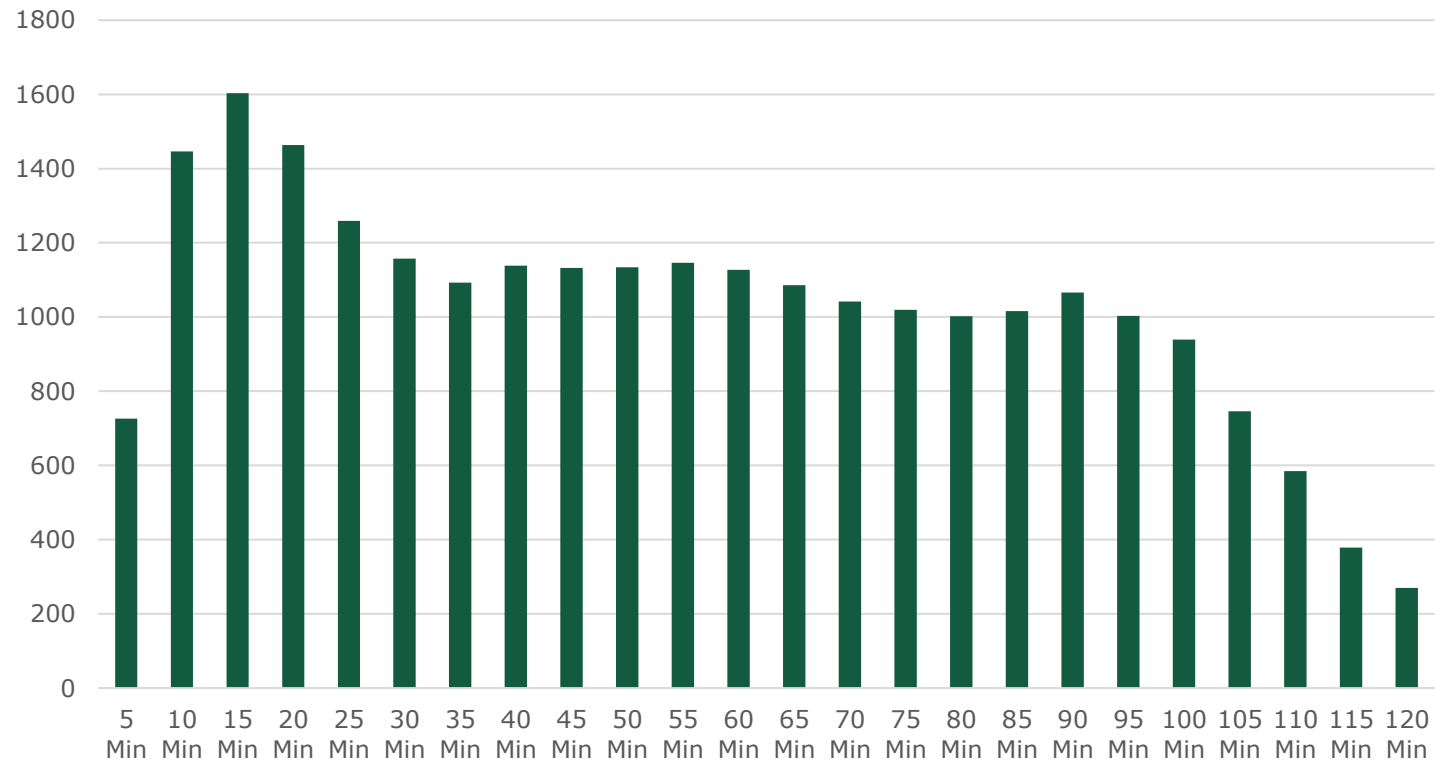


Katsojien saapuminen Areenalle

Jakauma 2

- Kuvassa on esitetty junalla ja bussilla saapuvien katsojien määrä Areenalle ajanhetkeä kohden.

Katsojien saapuminen Areenalle ajanhetkeä kohden



Yhteenveto ja johtopäätökset

Yhteenveto

- Simulointi tehtiin kahdella eri Vantaankoskentien yli suunnitellun ylikulkukäytävän ja sille johtavan rampin leveydellä; 7 metriä ja 14 metriä.
 - Rampin ja ylikulkukäytävän sujuvuus on 14 metrin leveydellä erinomainen ja 7 metrin leveydellä kohtalainen. **Simuloinnin perusteella 7 metriä leveä ramppi ja ylikulkukäytävä on riittävä, kun katsojat kulkevat vain yhteen suuntaan.**
- Pohjoispuolella sijaitsevat pyöräkatokset eivät vaikuta katsojavirtojen sujuvuuteen.
- Ylikulkukäytävä pidentää Areenalle saapuvien katsojien kävelymatkaa, mikä saattaa houkuttaa useampia katsojia kulkemaan katutasossa. Tätä voidaan yrittää välttää mm. seuraavin keinoin:
 - Hyvä ja selkeä opastus vain ylikulkusillan kautta
 - Siirrettävät kaiderakenteet ja liikenteen ohjaajat
 - Areenan sisäänkäynti tapahtumissa vain ylikulkusillan kautta (vaatii sisäpuolisten toimintojen yhteensovituksen ylikulkusiltajärjestelyihin).