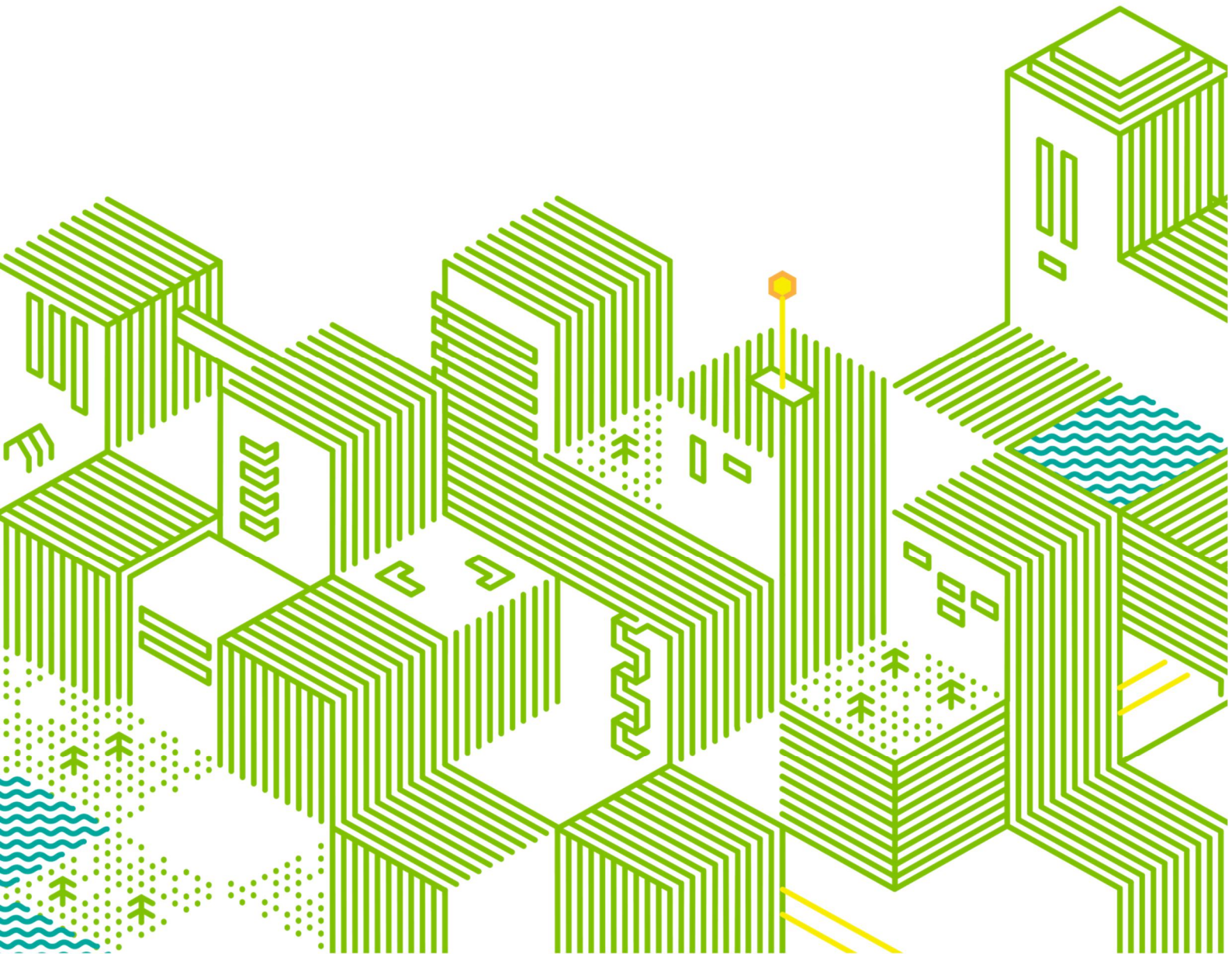


Meluseelvitysraportti

| | |
|----------|-----------------------|
| Päiväys | 17.1.2020 |
| Projekti | Tampereen Asemakeskus |
| Tilaaaja | Tampereen kaupunki |
| Donna ID | 3 137 834 |
| Versio | 4 |



17.1.2020

Sisällys

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | Lähtökohdat..... | 3 |
| 1.1 | Johdanto..... | 3 |
| 1.2 | Selvitysalue..... | 3 |
| 2 | Menetelmät ja lähtötiedot..... | 5 |
| 2.1 | Melutason ohjeavrot..... | 5 |
| 2.2 | Tampereen kaupungin melulinjaukset..... | 6 |
| 2.3 | Melumallinnus..... | 6 |
| 2.3.1 | Maasto- ja laskentamalli..... | 6 |
| 2.3.2 | Liikennetiedot..... | 7 |
| 3 | Muut käytössä olleet selvitykset asemakeskuksen alueelta..... | 12 |
| 4 | Tulokset..... | 12 |
| 4.1 | Tarkastelu korkeudella maanpinta + 2m..... | 12 |
| 4.2 | Tarkastelu korkeudella +107,5 m (2 m kannen pinnasta)..... | 13 |
| 4.3 | Tarkastelu korkeudella +136,5 m (31 m kannen pinnasta)..... | 13 |
| 4.4 | Julkisivu- ja kattopihatarkastelut..... | 13 |
| 5 | Yhteenveto..... | 14 |
| 6 | Jatkotoimenpide-ehdotukset..... | 15 |
| 7 | Lähteet..... | 16 |

Liitteet

- Liite 1 Laskentakorkeus mp+ 2m
- sivu 1/4 päiväajan keskiäänitasot $L_{Aeq7-22}$, NYKY+
 - sivu 2/4 päiväajan keskiäänitasot $L_{Aeq7-22}$, NYKY+ ja Asemakeskus
 - sivu 3/4 yöajan keskiäänitasot $L_{Aeq22-7}$, NYKY+
 - sivu 4/4 yöajan keskiäänitasot $L_{Aeq22-7}$, NYKY+ ja Asemakeskus
- Liite 2 Laskentakorkeus +107,5 m (2 m kannen pinnasta)
- sivu 1/4 päiväajan keskiäänitasot $L_{Aeq7-22}$, NYKY+
 - sivu 2/4 päiväajan keskiäänitasot $L_{Aeq7-22}$, NYKY+ ja Asemakeskus
 - sivu 3/4 yöajan keskiäänitasot $L_{Aeq22-7}$, NYKY+
 - sivu 4/4 yöajan keskiäänitasot $L_{Aeq22-7}$, NYKY+ ja Asemakeskus
- Liite 3 Laskentakorkeus +136,5 m (31 m kannen pinnasta)
- sivu 1/4 päiväajan keskiäänitasot $L_{Aeq7-22}$, NYKY+
 - sivu 2/4 päiväajan keskiäänitasot $L_{Aeq7-22}$, NYKY+ ja Asemakeskus
 - sivu 3/4 yöajan keskiäänitasot $L_{Aeq22-7}$, NYKY+
 - sivu 4/4 yöajan keskiäänitasot $L_{Aeq22-7}$, NYKY+ ja Asemakeskus

17.1.2020

- Liite 4 Julkisivuille kohdistuvat keskiääntiasot ja mahdollisten kattopihojen vallitsevat keskiääntiasot sekä julkisivulaskentojen 3D-kuvia
- sivu 1/6 päiväajan keskiäänitasot $L_{Aeq7-22}$, NYKY+ ja Asemakeskus
 - sivu 2/6 yöajan keskiäänitasot $L_{Aeq22-7}$, NYKY+ ja Asemakeskus
 - sivu 3/6 päiväajan keskiäänitasot $L_{Aeq7-22}$, NYKY+ ja Asemakeskus
 - 3D näkymä nro 1
 - sivu 4/6 päiväajan keskiäänitasot $L_{Aeq7-22}$, NYKY+ ja Asemakeskus
 - 3D näkymä nro 2
 - sivu 5/6 päiväajan keskiäänitasot $L_{Aeq7-22}$, NYKY+ ja Asemakeskus
 - 3D näkymä nro 3
 - sivu 6/6 päiväajan keskiäänitasot $L_{Aeq7-22}$, NYKY+ ja Asemakeskus
 - 3D näkymä nro 4
- Liite 5 Melumittauspöytäkirjat (2 kpl)

17.1.2020

1 Lähtökohdat

1.1 Johdanto

Tampereen kaupungin rautatieaseman ympäristössä on käynnissä yleissuunnitelmatyö, jonka tavoitteena on muodostaa edellytykset Tampereen rautatieaseman ympäristöön rakentuvalla uudelle Asemakeskukselle. Asemakeskus palvelee kaikkia liikennemuotoja ja uudistaa aluetta voimakkaasti hyödyntäen kansainvälisen, valtakunnallisen ja alueellisen saavutettavuuden kannalta edullista sijaintia. Alueelle suunnitellaan monipuolisesti työn, kaupan, palvelujen, vapaa-ajan ja asumisen toimintoja sekä korkealaatuisia julkisia kaupunkitiloja.

Tämän selvityksen tavoitteena on ollut:

- kartoittaa melun lähtötilannetta,
- selvittää, miten jo voimassa oleviin asemakaavoihin ja henkilöratapihan yleissuunnitelmaan 2010 perustuvat muutokset vaikuttavat melutilanteeseen,
- selvittää, miten asemakeskuksen rakentaminen vaikuttaisi melutilanteeseen, ja
- määritellä merkittävät melusta johtuvat reunaehdot, jotka tulee ottaa huomioon asemakeskuksen jatkosuunnittelussa (erit. asumisen edellytykset).

Tavoitteen saavuttamiseksi selvityksessä on tarkasteltu laskennallisesti yleissuunnitelma-alueen keskiäänitasoja kahdessa eri rakennusmassoittelutilanteessa:

- NYKY+. Rakennetun ympäristön osalta on otettu huomioon olemassa oleva ja jo voimassa olevilla asemakaavoilla mahdollistettu rakentaminen sekä henkilöratapihan yleissuunnitelmassa 2010 esitetyt muutokset.
- NYKY+ ja Asemakeskus. Tilanteeseen NYKY+ on lisätty asemakeskuksen yleissuunnitelma-luonnoksen mukainen uusi rakentaminen.

Liikennemelun osalta kummassakin tilanteessa on huomioitu ennustevuoden 2025 liikennemäärillä katuverkon liikenne, nykytilanteen (2018) rataliikenne sekä raitiotieliikenne käyttöönottovuoden (2021) liikennemäärän mukaisena. Lisäksi melulähteinä on huomioitu P-Hämpin nykyisen ilmanvaihdon ja varavoimageneraattorin vaikutus kokonaismeluun.

Työn tilaajana on Tampereen kaupunki, jossa yhteyshenkilönä on toiminut ympäristöasiantuntija Antonia Sucksdorff-Selkämaa. Selvityksen on laatinut Sitowise Oy, jossa työn projektipäällikkönä on toiminut Ins. AMK Tiina Kumpula. Työn tekemiseen ovat osallistuneet DI Jussi Kurikka-Oja (melupäästömittaukset) ja DI Tuomas Pärnänen (melumallinnus) Sitowise-konserniin kuuluvasta Heli-mäki Akustikot Oy:sta.

1.2 Selvitysalue

Selvitysalueen likimääräinen raja-kaus on esitetty kuvassa 1 sinisellä viivalla. Kuvassa magentalla on esitetty selvitysalueeseen sisältyvän maanpäällisen asemakaavan (nro 8640) suunnittelualuerajaus ja syaanin sinisellä maanalainen asemakaavan (nro 8670) raja-kaus. Maanalaisella asemakaavalla mahdollistetaan nykyisen P-Hämpin laajentaminen ja uuden Viinikankadulle johtavan ajoyhteyden rakentaminen.

17.1.2020



Kuva 1. Selvitysalueen rajaus

17.1.2020

2 Menetelmät ja lähtötiedot

2.1 Melutason ohjearvot

Melulaskennan tuloksena saatuja melutasoja on verrattu valtioneuvoston päätöksessä (993/1992) annettuihin melutason ohjearvoihin. Ohjearvot on annettu erikseen päivä- (klo 7–22) ja yöajan (klo 22–7) melutasoille.

Valtioneuvoston periaatepäätöksen 993/1992 mukaiset ohjearvot ulko- ja sisätilojen keskiäänitasoille on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. VNp 993/1992 mukaiset yleiset melutason ohjearvot.

| | Melun A-painotettu keskiäänitaso (ekvivalenttitaso), Laeq, enimmäisarvo | |
|--|--|----------------------|
| | Päivällä klo 7-22 | Yöllä klo 22-7 |
| ULKONA | | |
| Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä, loma-asumiseen käytettävät alueet taajamissa sekä hoito- ja oppilaitoksia palvelevat alueet | 55 dB | 50 dB ^{1,2} |
| Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, virkistysalueet taajamien ulkopuolella ja luonnonsuojelualueet | 45 dB | 40 dB ³ |
| SISÄLLÄ | | |
| Asuin-, potilas ja majoitushuoneet | 35 dB | 30 dB |
| Opetus- ja kokoontumistilat | 35 dB | - |
| Liike- ja toimistohuoneistot | 45 dB | - |

¹⁾ Uusilla alueilla melutason yöohjearvo on 45 dB

²⁾ Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoja

³⁾ Yöohjearvoa ei sovelleta luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä

Ohjearvojen määrittely tarkoittaa melun ekvivalenttitasoa eli keskimelutasoa koko ohjearvon aikavälillä. Siten lyhytaikaiset ohjearvon desibelirajan ylitykset eivät välttämättä aiheuta päätöksessä tarkoitettua ohjearvon ylitystä, mikäli aikaväli sisältää hiljaisempia jaksoja.

Mikäli melu on luonteeltaan impulssimaista tai kapeakaistaista, tulee mitattuun tai laskettuun arvoon lisätä 5 dB.

Nyt tarkasteltava alue on täydennysrakennusalueetta ja tulkittaneen ns. vanhaksi alueeksi, jolloin alueelle sovelletaan päiväajan 55 dB ja yöajan 50 dB ohjearvoa.

17.1.2020

2.2 Tampereen kaupungin melulinjaukset

Tampereen kaupungin melulinjaukset hyväksyttiin yhdyskuntalautakunnassa 27.8.2019.

Linjauksissa linjataan mm. seuraavasti:

- Jos rakennuksen ulkoseinään kohdistuva päiväajan keskiäänitaso (LAeq klo 7 - 22) ylittää arvon 70 dB, siihen ei tule sijoittaa asumista eikä muita melulle herkkiä toimintoja kuten päiväkoteja, hoito- ja oppilaitoksia. Mikäli päiväajan keskiäänitaso ylittää 70 dB vain osalla rakennettavaksi suunniteltua aluetta, voidaan kuitenkin rakentaa sille osalle, jossa em. raja-arvo ei ylity. Teknisillä ratkaisuilla voidaan pienentää alueen herkille toiminnoille tarkoitettujen rakennusten ulkoseinille kohdistuvaa äänitasoa.
- Jos asuinrakennuksen ulkoseinään kohdistuvan melun päiväajan keskiäänitaso on 65 -70 dB, tulee asuntojen avautua myös hiljaiselle puolelle (alle 55 dB), mikä määrätään asema-kaavassa. Kaikilla asukkailla tulee lisäksi olla pääsy melulta suojattuihin ulko-oleskelutiloihin. Meluisaan suuntaan voidaan toteuttaa kaavassa esitetyn rakennusoikeuden lisäksi porrashuoneiden, viherhuoneiden ja/tai aputilojen vyöhyke tai melulta suojaava parveke-vyöhyke. Nämä tulee kirjata asemakaavaan.
- Alueiden käytön suunnittelussa parvekkeilla voidaan soveltaa myös päivä- ja yöajan ohjearvoja. Kaikki rakennettavat oleskeluparvekkeet ovat samanarvoisia melun ohjearvojen kannalta. Mikäli parveke halutaan sijoittaa talon julkisivulle, jossa meluohjearvo ylittyy, se tulee määrätä lasitettavaksi tai muilla keinoin taata melun tarvittava vaimentaminen alle ohjearvon.

Lisäksi linjauksissa tavoitteena on mm., että melun ohjearvot alittuvat asuntojen sekä päiväkotien, hoito- ja oppilaitosten koko piha-alueella. Mikäli tähän ei ole mahdollista päästä, on varmistettava, että ohjearvot alittuvat ainakin pihojen oleskeluun ja leikkiin tarkoitetuilla alueilla. Keskeistä on pihan toimivuus ja käytettävyys. Erityisasumista (asuntolat tms.) koskevat samat määräykset kuin asumista yleensä. [1]

2.3 Melumallinnus

2.3.1 Maasto- ja laskentamalli

Melulaskenta perustuu melun leviämiseen 3D-maastomallissa, johon on mallinnettu melulähteet, rakennukset ja maastonmuodot sekä näiden akustiset ominaisuudet.

Maastomalli on muodostettu Maanmittauslaitoksen korkeusmallin ja maastotietokannan 13.11.2018 sekä kaupunkimalliaineiston [2] perusteella.

Uusi maankäyttö tilanteessa NYKY+ perustuu selvitysalueen voimassa olevien kaupunkimalliaineiston lisäksi asemakaavojen liiteaineistoihin [3] [4] sekä henkilöratapihan yleissuunnitelman liiteaineistoihin [5].

Tilanteen NYKY+ ja Asemakeskus maankäyttö perustuu tilanteessa NYKY+ huomioitujen aineistojen lisäksi tilaajalta saatuun Asemakeskuksen aineistoon [6].

Itsenäisyydenkadun ja Hämeenkadun sekä Posteljoonin puiston alueen geometriatiedot perustuvat Itsenäisyydenkadun ja Hämeenkadun rakennussuunnitelmiin [7] [8].

Selvitysalue on mallinnettu akustisesti kovana (absorptio 0) pois lukien radat (absorptio 0,5) ja rakennukset (absorptio 0,21).

17.1.2020

Melulaskennat on tehty CadnA -melunlaskentaohjelmaan sisätyvillä pohjoismaisilla tie- ja raideliikeliikennemelun sekä yleisellä teollisuusmelun laskentamalleilla [9] [10] [11]. Laskentamallin tarkkuus on tien ja lähietäisyydellä tyypillisesti ± 2 dB. Selvityksessä on laskettu päivä- ja yöajan keskiäänitasot (L_{Aeq}) suunnittelualueelle.

Tärkeimmät laskenta-asetukset melulaskennassa:

- Laskentaruudun koko 5 x 5 metriä, jokainen ruutu on laskettu ilman ruutujen interpolointia.
- Laskentasäde 1500 metriä
- Laskennassa mukana 2. kertaluvun heijastukset
- Rakennukset heijastavia 1 dB heijastusvaimennuksella
- Kukin melulähde yksittäisenä emissiolähteenä (pohjoismaisen tie- ja raideliikennelaskentamallin mukaisesti)

2.3.2 Liikennetiedot

Katuliikenne

Melulaskennoissa katumelulähteinä on huomioitu Tammelan puistokadun, Yliopistonkadun, Itsenäisyydenkadun, Ratapihankadun, Rautatienkadun, Hatanpään valtatie, Tampereen valtatie, Hämeenkadun ja Kalevantien liikenne.

Katuliikenteen liikennemäärät perustuvat työtä varten laadittuun liikenne-ennustearvioon vuodelle 2025. Liikenne-ennustetta ei esitetä tässä raportissa, sillä ennuste on epävirallinen ja sitä saa sopimuksen mukaan käyttää vain tässä selvityksessä.

Liikennemäärien arvio pohjautuu liikennemäärien nykytilalaskentoihin sekä TALLI-malli ennusteisiin. Nykytilalaskentoihin vaikuttaa ja on vaikuttanut jo useamman vuoden ajan käynnissä olevat rakennushankkeet Rantaväylän tunneli, Raitiotie, Ratapihankadun rakentaminen (Tavara-asema) ja Ratinan kauppakeskus, mistä syystä nykytilalaskennat eivät sellaisenaan sovellu vuoden 2025 tilanteen arvioimiseen.

Liikenne-ennusteena on käytetty tilannetta, jossa ei ole mukana vasta suunnittelun alla olevia liikennehankkeita kuten Vt3 Puskiaisten oikaisu, Näsinkallion ETL ja Amuritunneli. Käytettyjä liikennemääriä on verrattu vuonna 2010 laaditussa Kansij- ja arena hankkeen liikenneselvityksessä (*Tampereen kansij ja keskusareena -asemakaavamuutosehdotuksen liikenteelliset vaikutukset 2010*) esitettyyn liikenne-ennusteeseen vuodelle 2030. Ennusteet ovat hyvin lähellä toisiaan.

Raideliikenne

Raideliikenteen tiedot perustuvat Vr Track Oy:lta saatuihin nykytilanteen (lokakuu 2018) liikennetietoihin [12].

Melulaskennoissa käytetyt raideliikennetiedot aseman kohdalla on esitetty taulukossa 3.

17.1.2020

Taulukko 3. Raideliikenteen määrä- ja ominaisuustiedot aseman kohdalla

| ASEMAN KOHDALLA | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|
| Päivä (7-22) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Raide 1 | | Raide 2 | | Raide 3 | | Raide 4 | | Raide 5 | | Raide 6 | | Raide 7 | | Raide 8 | |
| | kpl | pituus, m | kpl | pituus, m | kpl | pituus, m | kpl | pituus, m | kpl | pituus, m | kpl | pituus, m | kpl | pituus, m | kpl | pituus, m |
| IC | 8 | 173 | 10 | 164 | 13 | 131 | 9 | 110 | 16 | 93 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S | 5 | 197 | 3 | 213 | 6 | 213 | 4 | 160 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| P | 1 | 301 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| H | 0 | 0 | 5 | 54 | 5 | 54 | 8 | 108 | 2 | 108 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| T | 1 | 415 | 1 | 415 | 1 | 415 | 1 | 415 | 2 | 415 | 2 | 415 | 1 | 415 | 8 | 415 |
| YÖ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Raide 1 | | Raide 2 | | Raide 3 | | Raide 4 | | Raide 5 | | Raide 6 | | Raide 7 | | Raide 8 | |
| | kpl | pituus, m | kpl | pituus, m | kpl | pituus, m | kpl | pituus, m | kpl | pituus, m | kpl | pituus, m | kpl | pituus, m | kpl | pituus, m |
| IC | 6 | 275 | 2 | 217 | 2 | 207 | 0 | 0 | 2 | 133 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| P | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| H | 1 | 54 | 1 | 53 | 1 | 54 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| T | 1 | 365 | 1 | 365 | 1 | 365 | 1 | 365 | 1 | 365 | 1 | 365 | 1 | 365 | 7 | 365 |

Raiteistokaavion 16.12.2015 mukaan aseman kohdalla suurin sallittu ajonopeus raiteilla 1 ja 2 on 40 km/h ja raiteilla 3-8 35 km/h [13], mutta laskennoissa aseman kohdalla raideliikenteen nopeustietoina on käytetty VR Track Oy:lta saatuja nopeustietoja 35 km/h henkilöliikenteen junille ja 30 km/h tavarajunille.

Melulaskennoissa käytetyt raideliikennetiedot asemalta Jyväskylän suuntaan ja kolmioraiteella Tampere Tavara -Järvensivu on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4. Raideliikenteen määrä- ja ominaisuustiedot Jyväskylään menevällä raiteella ja kolmioraiteella

| Asemalta Jyväskylän suuntaan | | | | |
|---|----------------|-----------|-------------|-----------|
| | Päivä klo 7-22 | | Yö klo 22-7 | |
| | kpl | pituus, m | kpl | pituus, m |
| IC | 10 | 133 | 0 | 133 |
| S | 5 | 329 | 1 | 329 |
| P | 0 | 0 | 0 | 0 |
| H | 6 | 54 | 0 | 54 |
| T | 3 | 385 | 3 | 225 |
| Kolmioraide Tampere tavara - Järvensivu | | | | |
| T | Päivä klo 7-22 | | Yö klo 22-7 | |
| | kpl | pituus, m | kpl | pituus, m |
| T | 8 | 373 | 10 | 426 |

Raiteistokaavion 16.12.2015 mukaan raiteiden suurin sallittu ajonopeus selvitysalueella Kansi- ja Areena -hankkeesta Jyväskylän suuntaan on 40 km/h, mitä on käytetty myös laskentojen ajonopeutena.

Melulaskennoissa käytetyt raideliikennetiedot asemalta etelään on esitetty taulukossa 5.

17.1.2020

Taulukko 5. Raideliikenteen määrä- ja ominaisuustiedot asemalta etelään

| ASEMALTA ETELAÄN | | | | | | | | |
|------------------|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|
| Päivä (7-22) | | | | | | | | |
| | Raide 1 | | Raide 2 | | Raide 3 | | Raide 4 | |
| | kpl | pituus, m | kpl | pituus, m | kpl | pituus, m | kpl | pituus, m |
| IC | 8 | 173 | 23 | 145 | 25 | 99 | 0 | 0 |
| S | 5 | 197 | 9 | 213 | 2 | 160 | 0 | 0 |
| P | 1 | 301 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| H | 0 | 0 | 10 | 54 | 4 | 108 | 0 | 0 |
| T | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14 | 415 |
| Yö | | | | | | | | |
| | Raide 1 | | Raide 2 | | Raide 3 | | Raide 4 | |
| | kpl | pituus, m | kpl | pituus, m | kpl | pituus, m | kpl | pituus, m |
| IC | 6 | 275 | 4 | 212 | 2 | 133 | 0 | 0 |
| S | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| P | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| H | 1 | 54 | 2 | 54 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| T | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 | 365 |

Raiteistokaavion 16.12.2015 mukaan raiteiden 1-2 suurin sallittu ajonopeus selvitysalueella on Kansi- ja Areena -hankkeen eteläpuolella 80 km/h ja raiteilla 3-4 35 km/h, mitä on käytetty myös laskentojen ajonopeutena.

Pohjoismaisen raideliikennemelun laskentamallin mukaan 5 km/h nopeustason muutoksen vaikutus melupäästöön välillä on henkilöjunaliikenteellä noin 1,3 dB silloin kun liikennöintinopeus on >30 km/h. Matalampien nopeuksien osalta mallia ei tule käyttää siihen sisältyvien epävarmuuksien vuoksi.

Aivan selvitysalueen eteläpuolella rautatie ylittää Tampereen valtatie teräsrakenteisella sillalla. Sillalla on huomioitu +6 dB ratakorjaus ΔL_c Ympäristöministeriön raportteja 17, 2010 mukaisesti. Samoin henkilöratapihan vaihdekolahdukset 10 m rataosilla, jolla on vaihteita tai kiskojen risteyksiä, on huomioitu kyseisellä ratakorjauksella. [14]

Rakennettaessa radan päälle, muodostuu rakennusmassojen alle tunnelleita, joiden suuaukot säteilevät äänienergiaa. Tunnelien suuaukkojen melupäästöt on mallinnettu raideliikenteelle laaditulla laskentamenettelyllä, joka perustuu alun perin tieliikennetunnelien suuaukkojen melunleviämismalliin yhdistettynä melulaskentaohjelmistotoimittajan käsikirjaan [15] [16]. Tunnelien on oletettu olevan betonipintaisia.

Raitiotieliikenne

Laskennoissa käytettyjen raitiotievaunujen pituutena on käytetty 37 m. Vaunujen vuorokautisena lukumääränä on käytetty 800. Liikennemäärätieto on saatu tilaajalta toiseen projektiin liittyen [17]. Vaunuista 120 on sijoitettu yöajalle klo 22-7 ja 680 päiväajalle klo 7-22 yöajalle suunnitellun liikennöintitiheyden perusteella. Raitiovaunujen liikennöintinopeutena on laskennoissa käytetty 30 km/h.

Tampereelle tulevan raitiovaunun melupäästötietoa ei ole voitu vielä mitata, mistä syystä tässä selvityksessä on käytetty pääkaupunkiseudulle tulevan Raide-Jokeri -raitiotielinjan suunnittelussa käytettyä Artic-raitiovaunun melupäästöä.

17.1.2020

Käytetty melupäästö perustuu Akukon Oy:n 2016 tekemiin melupäästömittauksiin kovalla maalla [18] [19]. Käytetyt melun a- ja b-arvot on esitetty taulukossa 6.

Taulukko 6. Raitiovaunun a- ja b-arvot (Akukon Oy 2016)

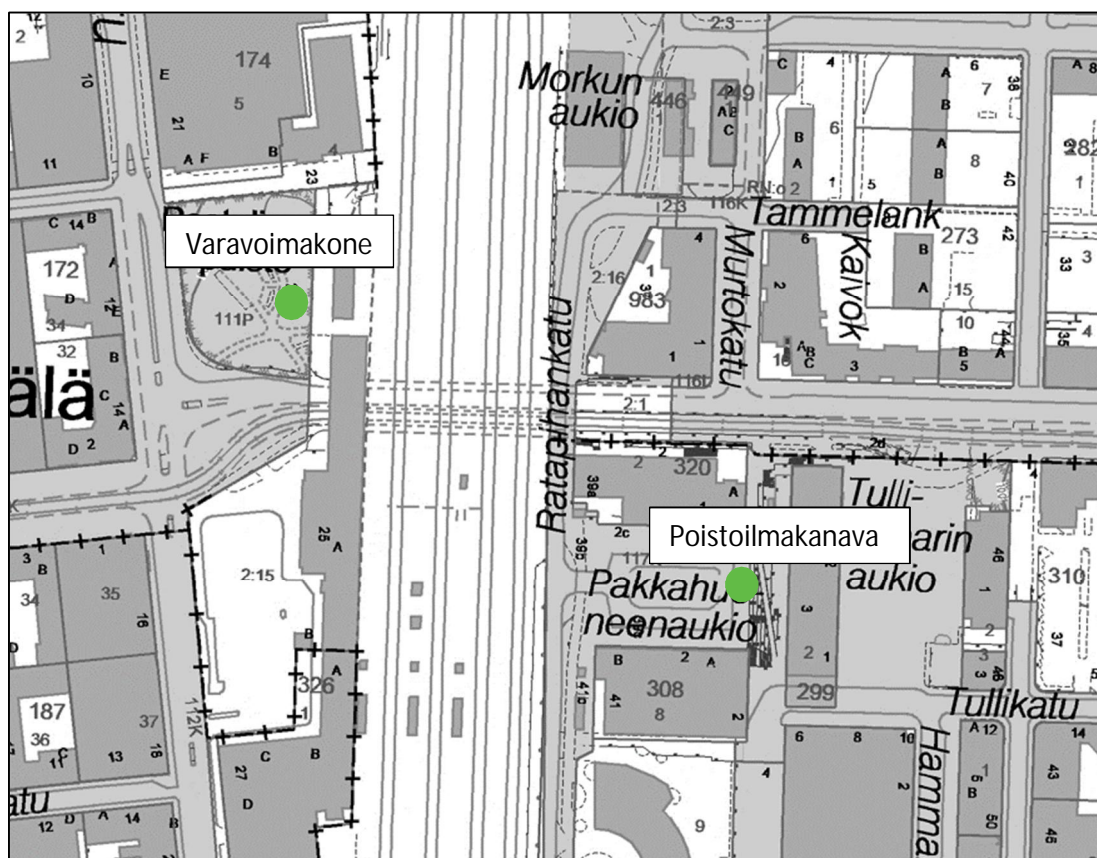
| taajuus (Hz) | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| a | 0 | -1,0 | 3,8 | 13,9 | 24,1 | 26,2 | 24,4 | 30,8 | 0 |
| b | 0 | 20,8 | 21,4 | 38,0 | 40,9 | 37,7 | 35,7 | 29,9 | 0 |

Raitiotielinjassa on selvitysalueella ns. Postin puiston kohdalla noin 40 asteen kaarre. Kaarrekiertokunta on mallinnettu pistelähteenä [19], mutta sillä ei ole vaikutusta keskiäänitasoihin, sillä ohjeistettu mallinnusmetodi soveltuu vain hetkellisen enimmäisäänitasojen laskemiseen.

P-Hämpin ilmanvaihto ja varavoimageneraattori

Suunnittelualueella Posteljoonin puistossa sijaitsee P-Hämpin varavoimakone ja Tullin aukiolla yksi P-Hämpin ilmanvaihdon poistoilmakanavista. Lähteiden melupäästöt mitattiin 3.12.2018 (J. Kurikka-Oja, Sitowise Oy). Mittaukset tehtiin 1. Ik integroivalla melumittarilla Norsonic NOR 140.

Mittauspisteet on esitetty kuvissa 2-4 ja mittauspöytäkirjat raportin liitteenä 5.



Kuva 2. Mittauspisteet (pohjakartta: Tampereen kaupunki)

17.1.2020



Kuva 3 Varavoimakone



Kuva 4 Poistoilmakanava

Mittausten aikana P-Hämpin ilmanvaihto säädettiin suurimmalle teholle.

Melulähteiden ominaisuustiedot on esitetty taulukossa 7.

17.1.2020

Taulukko 7. P-Hämpin poistoilmakanavan ja varavoimakoneen ominaisuustiedot

| Lähde | Äänilähteen akustinen korkeus mp+ | LWA, dB | Toiminta-aika |
|------------------|-----------------------------------|---------|-------------------------------|
| Varavoimakone | 5,0 | 89,7 | 30 min klo 7-22 välillä, 100% |
| Poistoilmakanava | 0,2-2,0 | 73,5 | jatkuvasti päällä, 100% |

3 Muut käytössä olleet selvitykset asemakeskuksen alueelta

Osana työtä oli varmistaa, että liikennemääriä koskevat tiedot ovat yhteneviä muiden hanketta koskevien viimeaikaisten selvitysten kanssa. Työtä varten saatiin käytettäväksi varsin rajallisesti selvityksiä, sillä mm. Kansi ja Areena- hankkeen rakennuslupavaiheen selvityksistä suuri osa oli vasta vireillä, eivätkä ne täten olleet julkisia. Työhön saatiin yhteensä seitsemän eri selvitystä vuosilta 2010-2018 [21-27], joista osa ei koskenut liikennemelua ja joista osassa ei oltu esitetty arvioinnin tai laskennan perusteena käytettyjä liikennöintitietoja. Selvityksistä vain yhdessä oli esitetty käytetyt liikennöintitiedot sillä tarkkuudella, että niitä oli mahdollista verrata työssä käytettyihin liikennetietoihin. Kyseisen selvityksen liikennetiedot vaikuttivat suuruusluokassa samoilta kuin tähän selvitykseen saadut tiedot, mutta laskentatulosten vertailu oli mahdotonta sillä ko. selvityksessä tie- ja raitieliikenteen keskiäänitasot oli laskettu erikseen, eikä yhteismelutuloksia oltu esitetty lainkaan. Selvityksessä ei ilmeisesti oltu huomioitu vaihdekolahduksia.

4 Tulokset

Melulaskennalla selvitettiin päivä- ja yöajan keskiäänitasot $L_{Aeq, 7-22}$ ja $L_{Aeq, 22-7}$ selvitysalueelle. Laskennat tehtiin vuoden 2025 ennustetulle liikennetilanteelle kahdelle eri maankäytölle 1) NYKY+ sekä 2) NYKY+ ja Asemakeskus.

Keskiäänitasoalueet on esitetty 5 dB portain vaihtuvina värialueina. Esimerkiksi 50–55 dB keskiäänitasoalue on väriltään tummanvihreä.

Laskentojen tulokset on esitetty liitteissä 1-4.

4.1 Tarkastelu korkeudella maanpinta + 2m

Laskennan mukaan suunnittelualueen keskiäänitaso vuoden 2025 tilanteessa vaihtelee välillä 45-77 dB (liite 1, sivut 1-2) päivällä ja 45-74 dB yöllä (liite 1, sivut 3-4). Katu- ja raitiotieliikenteen vaikutusalueella ero päivä- ja yöajan keskiäänitasojen välillä on noin 7 dB, mikä merkitsee sitä, että em. alueilla päiväajan keskiäänitasot ovat suunnittelua ohjaavia (ts. kun päiväajan ohjearvotaso 55 dB täyttyy, myös yöajan ohjearvotaso 50 dB täyttyy). Niillä alueilla, joilla raitieliikenne on suurin melulähde, on yöajan ohjearvo meluntorjunnan suunnittelua määräävä johtuen yöaikaan painotuvasta henkilöjunaliikennettä meluisammasta tavarajunaliikenteestä.

17.1.2020

Asemakeskuksen suunnitelmaan sisältyvän uuden keskuspuiston alueelle muodostuu aluetta, jolla keskiäänitaso alittaa VNP 993/92 mukaiset ohjearvot 55 dB päivällä ja 50 dB yöllä. Olemassa olevan Posteljoonipuiston alueilla keskiäänitasot ylittävät VNP 993/92 mukaiset taajamien virkistysalueille sovellettavat ohjearvot 55 dB päivällä ja 50 dB yöllä.

Asemakeskuksen rakentuminen vähentää tie- ja raideliikennemelun leviämistä nykyisen Pakkahuoneen aukion alueella. Muilta osin asemakeskuksen rakentumisella ei laskentojen mukaan ole tarkastelukorkeudella mp+ 2 m merkittävää vaikutusta asemakeskusta ympäröivien alueiden keskiäänitasoihin.

4.2 Tarkastelu korkeudella +107,5 m (2 m kannen pinnasta)

Laskennan mukaan suunnittelualueen keskiäänitaso vuoden 2025 tilanteessa laskentakorkeudella +107,5 vaihtelee välillä 45-73 dB (liite 2, sivut 1-2) päivällä ja 45-70 dB yöllä (liite 2, sivut 3-4).

Laskennoista voidaan nähdä, että kansirakenteen päälle syntyy alueita, joilla keskiäänitasot alittavat päivä- ja yöajan ohjearvot 55 dB päivällä ja 50 dB yöllä. Alueita syntyy sekä rakennusten sisäpihoille että paikoin myös rakennusten väliin.

Asemakeskuksen rakentuminen vähentää tie- ja raideliikennemelun leviämistä nykyisen Pakkahuoneen aukion alueella, minkä lisäksi asemakeskus vähentää jossain määrin melun leviämistä Tampereen Kansi ja Areena – hankkeen pohjoiskannelle.

Muilta osin Asemakeskuksen rakentumisella on laskentojen mukaan tarkastelukorkeudella mp+107,5 m lähinnä paikallisia vaikutuksia asemakeskusta ympäröivien alueiden keskiäänitasoihin.

4.3 Tarkastelu korkeudella +136,5 m (31 m kannen pinnasta)

Laskennan mukaan suunnittelualueen keskiäänitaso vuoden 2025 tilanteessa laskentakorkeudella +136,5 vaihtelee välillä 45-63 dB (liite 3, sivut 1-2) päivällä ja 45-64 dB yöllä (liite 3, sivut 3-4).

Laskennoista voidaan nähdä, että 31 m korkeudella kannen pinnasta (noin 11-12. kerroksen tasa, mikäli rakennuksen oletetaan alkavan kansirakenteesta) uudisrakennusten julkisivuihin kohdistuu päivällä enimmillään noin 62 dB ja yöllä enimmillään noin 60 dB keskiäänitaso (liite 3, sivut 2 ja 4).

Laskentojen mukaan asemakeskuksen toteuttaminen vähentää tarkastelukorkeudella +136,5 m etenekin raideliikennemelun leviämistä Kyttälän, Tullin ja Tammelan alueille. Lisäksi asemakeskuksen rakenteet ja rakennukset vähentävät raideliikennemelun leviämistä Tampereen Kansi ja Areena – hankkeen pohjoiskannelle suunniteltujen korkeiden rakennusten pohjoiseen avautuville julkisivuille.

4.4 Julkisivu- ja kattopihatarkastelut

Laskentojen mukaan uudisrakennusten julkisivuihin kohdistuu päivällä enimmillään noin 69 dB ja yöllä enimmillään noin 64 dB keskiäänitaso (liite 4, sivut 1-2). Pystysuunnassa tapahtuva keskiäänitaso alenemaa on tarkasteltu liitteen 4 kuvissa 3-6. Yleisesti voidaan todeta, että keskiäänitaso alenemassa on suurta vaihtelua mm. laskentapistelinjaan vaikuttavan päämelulähteen (tie, rautatie, raitiotie) ja rakennusmassoitteujen mukaan.

Liitteen 4 kuvissa 1-2 on esitetty neliöillä rakennusten katoilla vallitsevia keskiäänitasoja 2 m korkeudelle kustakin kattopinnasta. Niiltä osin kuin tulokset alittavat 55 dB päivällä ja 50 dB yöllä, ky-

17.1.2020

seiselle katolle on todennäköisesti melun puolesta mahdollista toteuttaa kattopiha ilman massiivista meluntorjuntatarvetta. Laskentojen mukaan VNp 993/92 mukaiset ohjearvot ylittyvät vain muutamilla katoilla.

Jatkosuunnittelussa on huomioitava talotekniikan (ilmanvaihto jne) melupäästöt siten, että ne yhdessä taustamelun kanssa eivät aiheuta kattopihoilla ohjearvojen ylittymistä.

5 Yhteenveto

Tehtyjen laskentojen perusteella asemakeskuksen yleissuunnitelman mukainen rakentaminen vähentää Pakkahuoneen aukiolle sekä Kansi ja Areena -hankkeen pohjoiskannelle ja sen rakennusten pohjoiseen avautuville julkisivuille kohdistuvan raideliikennemelun määrää. Muilta osin asemakeskuksen vaimennusvaikutus jää lähinnä paikalliseksi ja muutoksen suuruus muutamien desibelien luokkaan.

Laskentojen perusteella asemakeskuksen kannelle muodostuu leikkiin- ja oleskeluun soveltuvia alueita, joilla keskiäänitaso alittaa VNp 993/92 mukaiset keskiäänitasot 55 dB päivällä ja 50 dB yöllä.

Asemakeskuksen suunnitelmaan sisältyvään uuteen keskuspuistoon muodostuu laajahko alue, joilla taajamien virkistysalueille sovellettavat ohjearvot 55 dB päivällä ja 50 dB yöllä alittuvat. Olemassa olevan Posteljoonipuiston alueella keskiäänitaso ylittää taajamien virkistysalueille sovellettavat ohjearvot 55 dB päivällä ja 50 dB yöllä. Posteljoonipuisto on osa valtakunnallisesti arvokasta kulttuuriympäristöä (RKY 2009), mistä syystä melusteiden rakentaminen alueelle ei ole mahdollista. Koska Posteljoonipuisto ei keskiäänitasojen puolesta täysin täytä virkistys- tai lähivirkistysalueen ympäristölle asetettuja tavoitteita, suosittelemme, ettei puistoa merkitä kaavaan virkistys- tai lähivirkistysalueen (V tai VL) merkinnällä.

Laskentojen mukaan suurimmalle osalle uudisrakennusten kattoja on todennäköisesti mahdollista toteuttaa leikkiin ja oleskeluun tarkoitettuja kattopihoja, joilla alitetaan VNp 993/92 mukaiset melutason ohjearvot.

Laskentojen perusteella asemakeskuksen uudisrakennusten julkisivuille kohdistuvat keskiäänitasot ovat maltillisia ja sisämelun ohjearvot on mahdollista saavuttaa. Laskentojen mukaan rakennusten julkisivuille ei lasketussa liikennetilanteessa kohdistu yli 70 dB päiväajan keskiäänitasoja, joten rakennuksiin on mahdollista toteuttaa asuinrakentamista. Mikäli asuinrakennuksen ulkoseinään kohdistuvan melun päiväajan keskiäänitaso on 65 -70 dB, tulee asuntojen avautua myös hiljaiselle puolelle (alle 55 dB).

Niille julkisivuille, joilla päiväajan keskiäänitaso ylittää 65 dB tai yöajan keskiäänitaso ylittää 60 dB, tulee jatkosuunnittelussa asettaa asetuksen 796/2017 [20] mukaista 30 dB minimiääneneristävyysvaatimusta korkeampi äänitasoerovaatimus. Asetuksen vaatimus koskee rakennusta, jossa on asuntoja, majoitus- tai potilashuoneita. Pelkästään keskiäänitasojen perusteella asetettava äänitasoerovaatimus ei kuitenkaan todennäköisesti ole riittävä, sillä raideliikenteen ajoittain impulssimaista (kolahdukset kaluston ylittäessä vaihteen) tai kapeakaistaista (etenkin tavarajunien jarrutusäänet) luonnetta ei ole huomioitu yleisesti käytettävissä lähtömelutasoissa. Asetuksen 796/2017 mukaan rakennuksen, jossa on asuntoja, majoitus- tai potilashuoneita, ulkovaipan ääneneristys on suunniteltava ja toteutettava siten, että ääneneristys on vähintään 30 desibeliä ja impulssimaisen, kapeakaistaisten tai pienitaajuisen melun keskiäänitaso ei ylitä nukkumiseen tai lepoon käytettävissä huoneissa 25 desibeliä. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että pohjoismaisella laskentamallilla laadittavassa melun leviämislaskennassa on joko tulokseen tai melupäästöön suositeltavaa tehdä vähintään +5 dB korjaus riittävän eristävyuden varmistamiseksi.

6 Jatkoimenpide-ehdotukset

Tässä työssä on tarkasteltu keskiäänitasoja vuoden 2025 ennustetussa liikennetilanteessa. Melutarkasteluja jatketaan, kun käytettävissä on asemakaavan pohjana käytettävä jatkokehitetty suunnitelma sekä liikenne-ennusteet v. 2040. Tällöin ohjelmassa on ainakin:

- tarkastelualueen rajauksen, suunnitelmamallin ja liikennemäärien päivitys.
- laskennassa käytettävien korkeustasojen mahdollinen päivitys.
- NYKY+ ja suunnitellun tulevan tilanteen NYKY+ ja Asemakeskus laskentojen päivitykset sekä ennustetilanteen 2040 laskennat.
- erikseen määriteltävistä kohteiden osalta laadittava julkisivumelujen tarkastelu, jotta voidaan määritellä mm. ääneneristävyysvaatimukset ja tilojen mahdollinen käyttötarkoitus (soveltuuko asumiselle).
- lasketaan rautatieliikenteen ja raideliikenteen enimmäisäänitasot L_{AFmax} .

Tampereen asemakeskuksen kohdalla raideliikennemelun impulssimaisuuden ja kapeakaistaisuuden lisäksi laskennoissa on suositeltavaa huomioida mahdollinen venäläisen tavarajunakaluston osuus. Tätä työtä varten saaduissa raideliikennetiedoissa ei oltu esitetty lainkaan venäläistä tavarajunakalustoa, mistä syystä tavarajunien äänitasot on laskettu käyttämällä suomalaisia tavaravauvoja. VR:ltä saadun tiedon mukaan (12.12.2018, Maija Vehkalahti) Tampereen rataosuuksilla yksittäisissä tavarajunissa 20-30% vaunuista voi olla venäläistä kalustoa [28]. VR ilmoittaa kuitenkin tavarajunien liikenteen suomalaisella kalustolla. Venäläinen tavarajunakalusto on suomalaista äänekäämpää; ajonopeudella 35 km/h ero on noin + 1 dB.

Tampereen Asemakeskuksen alueen meluselvitysten lähtötiedoista raideliikennemeluun liittyvät epävarmuudet vaikuttavat suurimmilta katu- ja raitiotiemelun huomioimisen ollessa varsin hyvin ohjeistettu. IV-melu tuottaa alueelle tasaista taustääntä, joka laskentojen mukaan pääosin peittyi liikennemelun alle. Asemakeskuksen alueen laskennallisten meluselvitysten tuloksissa voi olla useiden desibelien eroja riippuen mm. käytetyistä raideliikenteen ajonopeuksista, venäläisen kaluston määrästä sekä vaihdekolahdusten huomioimisesta. Em. syystä alueelle suositellaan pitkäkestoista (esimerkiksi kaksi päivää) ainakin osittain valvottua melumittausta, jolla pystytään todentamaan mittaussajankohdan keskiäänitaso sekä kartoittamaan alueella esiintyvien hetkellisten enimmäisäänitasojen L_{AFmax} suuruutta ja esiintyvyyttä rakennusten ulkovaipan ääneneristävyiden suunnittelua varten.

17.1.2020





7 Lähteet

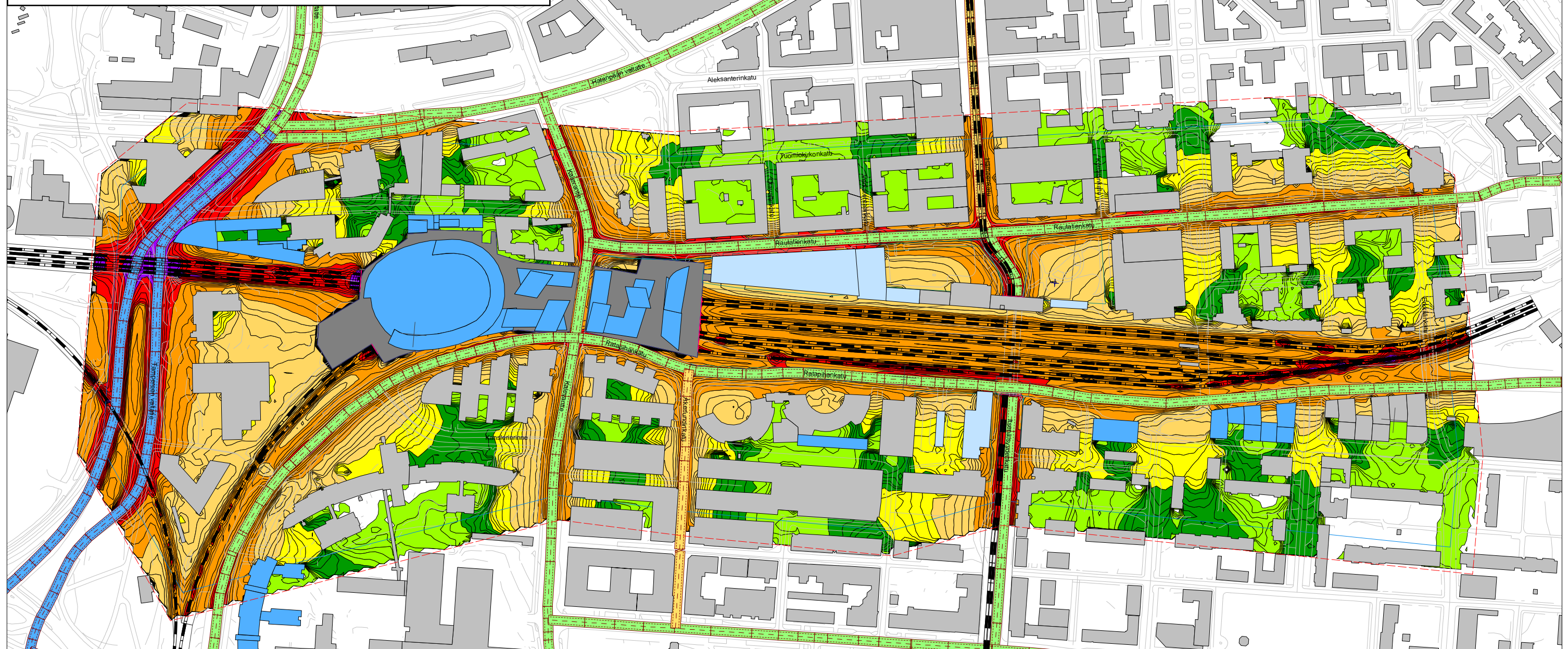
- [1] Tampereen kaupungin melulinjaukset, YLA 27.8.2019
- [2] Tampereen kaupunkimalli 24.10.2018, Arkkitehdit M&Y
- [3] Poliisitalon asemakaavamuutos, Tampere, kaava 8430, 2.4.2014, Destia Oy
- [4] Kaava 7610, havainnepiirros 10.3.2000, Tampereen kaupunki
- [5] Tampere, henkilöratapihan muutos, yleissuunnitelma, suunnitelmaselostus 18.6.2010
- [6] TTSC Masterplan, 29.11.2019, sis. havainnemateriaalin
- [7] Itsenäisyydenkadun asemapiirustukset ja pituusleikkaukset 19.5.2017, Raitiotieallianssi
- [8] Hämeenkadun asemapiirustukset ja pituusleikkaukset 26.11.2018, Raitiotieallianssi
- [9] Road Traffic Noise – Nordic prediction method, TemaNord 1996:525, Nordic Council of Ministers 1996.
- [10] Railway Traffic Noise – Nordic prediction method, TemaNord 1996:524, Nordic Council of Ministers 1996.
- [11] Kragh J. ym, Environmental noise from industrial plants. General prediction method. Danish acoustical laboratory, report 32. Lyngby 1982
- [12] M. Vehkalahti, VR Track Oy, 31.10.2018
- [13] Raiteistokaavio TAMPERE (Tre) 16.12.2015
- [14] Raideliikennemelun laskentamalli, Ympäristöopas 97, Ympäristöministeriö 2002
- [15] Takagi, K., Miyake, T., Yamamoto, K. and Tachibana, H., 2000, August. Prediction of road traffic noise around tunnel mouth. In Proc. InterNoise (Vol. 2000, pp. 3099-3104).
- [16] SoundPLAN GmbH -manuaali
- [17] Meluselvitys, Tullikamarin aukion asemakaavamuutos nro 8662, Sitowise Oy 29.10.2018

17.1.2020

- [18]Gouatarbès B., Lahti T., Artic-raitiovaunu – Raideliikennemelun laskentamallin lähtöarvot. Akukon, raportti 160454-1. Helsinki, 23.5.2016.
- [19] Raitiotieliikenteen melupäästö ja suositus väliaikaisista arvioista käytettäväksi Tampereella maankäytön ja rakentamisen suunnittelussa, Ramboll Finland Oy, 25.5.2018
- [20]Ympäristöministeriön asetus 796/2017 rakennuksen ääniympäristöstä
- [21]Tampereen kansi ja areena, runkomeluselvitys asemakaavamuutosta varten, 26.10.2010, WSP Finland Oy
- [22]Tampereen kansi ja areena, tärinäselvitys asemakaavamuutosta varten, ajankohta tuntematon, WSP Finland Oy
- [23]Tampereen kansi ja areena, meluselvitys asemakaavamuutosta varten, päivitetty raportti 19.1.2011, WSP Finland Oy
- [24]Tampereen kansi ja areena, rakennustöiden aiheuttama melu, 28.10.2010, WSP Finland Oy
- [25]Tampereen Kansi ja Areena, tapahtumamelu, 18.6.2018, Akukon Oy
- [26]Tampereen Kansi ja Areena, Sorinkatu 8 – runkomelu ja tärinäselvitys, 18.6.2018, Akukon Oy
- [27]As Oy Tampereen Wallesmanni, Tampere, rakennuslupavaiheen meluselvitys, 15.6.2018, Ramboll Finland Oy
- [28]Amurin yleissuunnitelma 8729, Ympäristömeluselvitys, ID: 3138714, A-Insinöörit 14.12.2018








Rakennusten selitteet

-  Olemassa olevat rakennukset ja rakenteet
-  Uudet rakennukset voimassa olevissa asemakaavoissa
-  Uudet rakennukset asemakeskuksen yleissuunnitelmassa 2019
-  Uudet katokset asemakeskuksen yleissuunnitelmassa 2019



Päiväajan keskiäänitaso

L_A, eq. 7-22

-  > 45.0 dB
-  > 50.0 dB
-  > 55.0 dB
-  > 60.0 dB
-  > 65.0 dB
-  > 70.0 dB
-  > 75.0 dB



0 100 200 300 400 500 m

Työ
7711 Tampereen asemakeskus

Liitteen sisältö
Tilanne NYKY+
Melulähteet: Katu-, raide- ja raitiotieliikenne
ja Hämpin parkin IV.
Melukäyrät 2 m korkeudella maanpinnasta

Liikenne
Tieliikenne KAVL ennuste 2025
Raideliikenne lokakuu 2018 + raitiotie 2021





Mittakaava
1:4000 (A3)

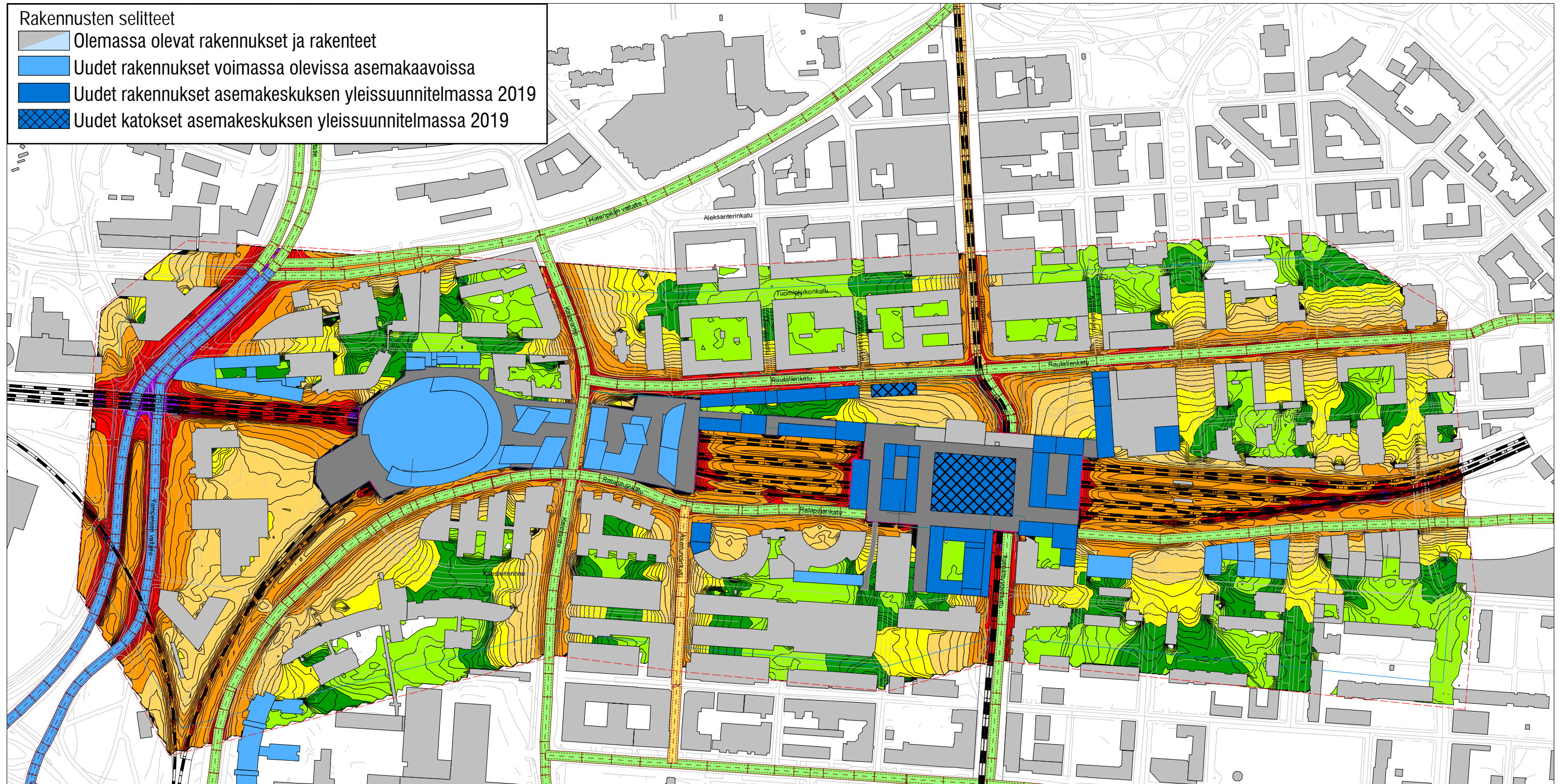
Laatinut
Tuomas Pärnänen
Pvm
2.1.2020

HELMÄKI
AKUSTIKOT
SITOWISE

Vaihde 020 7118 590
www.helimaki.fi








Rakennusten selitteet

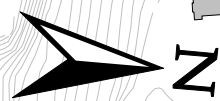
-  Olemassa olevat rakennukset ja rakenteet
-  Uudet rakennukset voimassa olevissa asemakaavoissa
-  Uudet rakennukset asemakeskuksen yleissuunnitelmassa 2019
-  Uudet katokset asemakeskuksen yleissuunnitelmassa 2019



Päiväajan keskiäänitaso

L_{A,eq} 7-22

-  > 45.0 dB
-  > 50.0 dB
-  > 55.0 dB
-  > 60.0 dB
-  > 65.0 dB
-  > 70.0 dB
-  > 75.0 dB



0 100 200 300 400 500 m

Työ
7711 Tampereen asemakeskus

Liitteen sisältö
Tilanne NYKY+ ja massoittelu 12/2019
Melulähteet: Katu-, raide- ja raitiotieliikenne
ja Hämpin parkin IV.
Melukäyrät 2 m korkeudella maanpinnasta

Liikenne
Tieliikenne KAVL ennuste 2025
Raideliikenne lokakuu 2018 + raitiotie 2021





Mittakaava
1:4000 (A3)

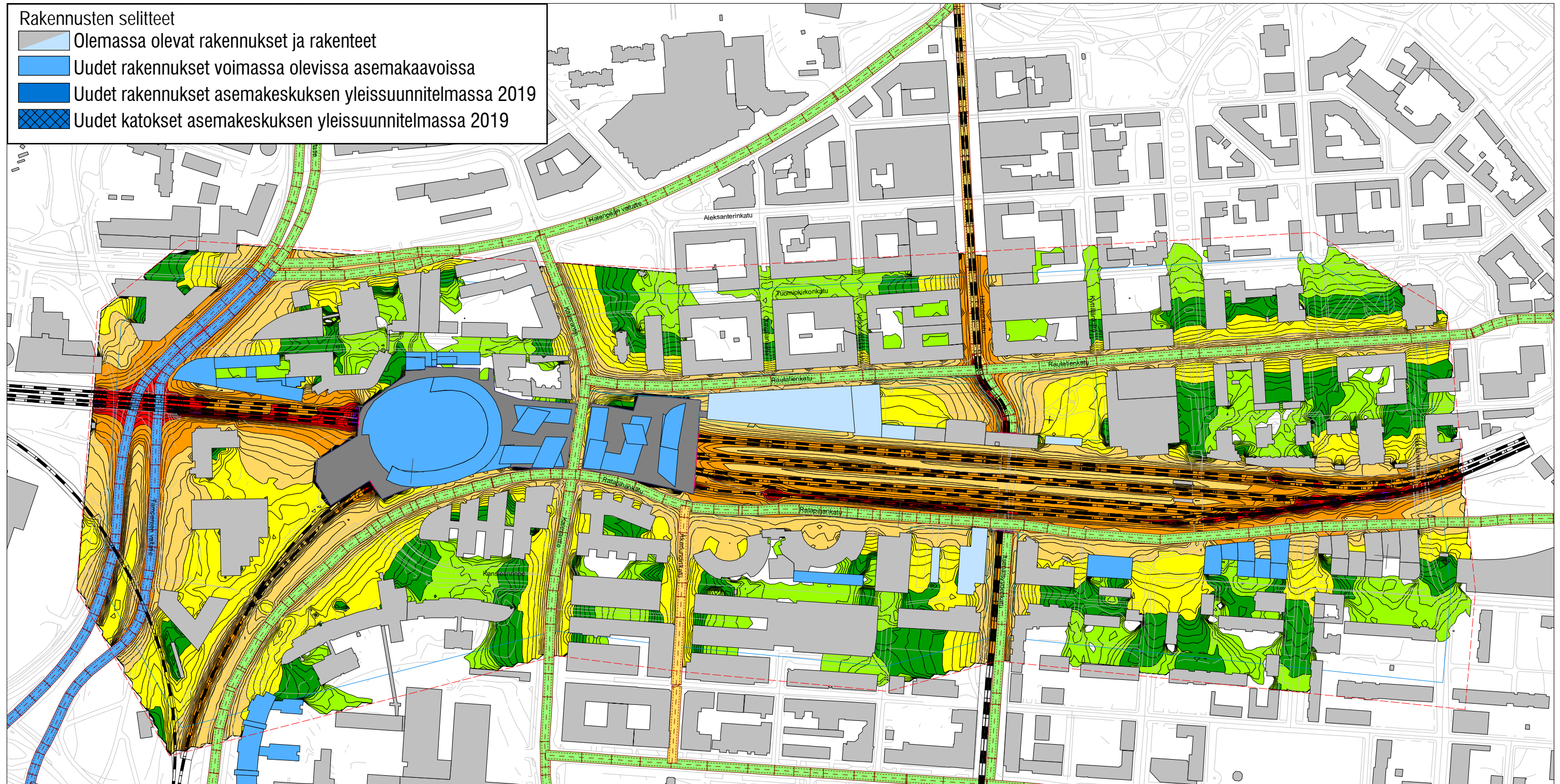
Laatinut
Tuomas Pärnänen
Pvm
2.1.2020

HELMÄKI
AKUSTIKOT
SITOWISE

Vaihde 020 7118 590
www.helimaki.fi








Rakennusten selitteet

-  Olemassa olevat rakennukset ja rakenteet
-  Uudet rakennukset voimassa olevissa asemakaavoissa
-  Uudet rakennukset asemakeskuksen yleissuunnitelmassa 2019
-  Uudet katokset asemakeskuksen yleissuunnitelmassa 2019



Yöajan keskiäänitaso

L_A, eq. 22-7

-  > 45.0 dB
-  > 50.0 dB
-  > 55.0 dB
-  > 60.0 dB
-  > 65.0 dB
-  > 70.0 dB
-  > 75.0 dB

Työ
7711 Tampereen asemakeskus

Liitteen sisältö
Tilanne NYKY+
Melulähteet: Katu-, raide- ja raitiotieliikenne
ja Hämpin parkin IV.
Melukäyrät 2 m korkeudella maanpinnasta

Liikenne
Tieliikenne KAVL ennuste 2025
Raideliikenne lokakuu 2018 + raitiotie 2021





Mittakaava
1:4000 (A3)

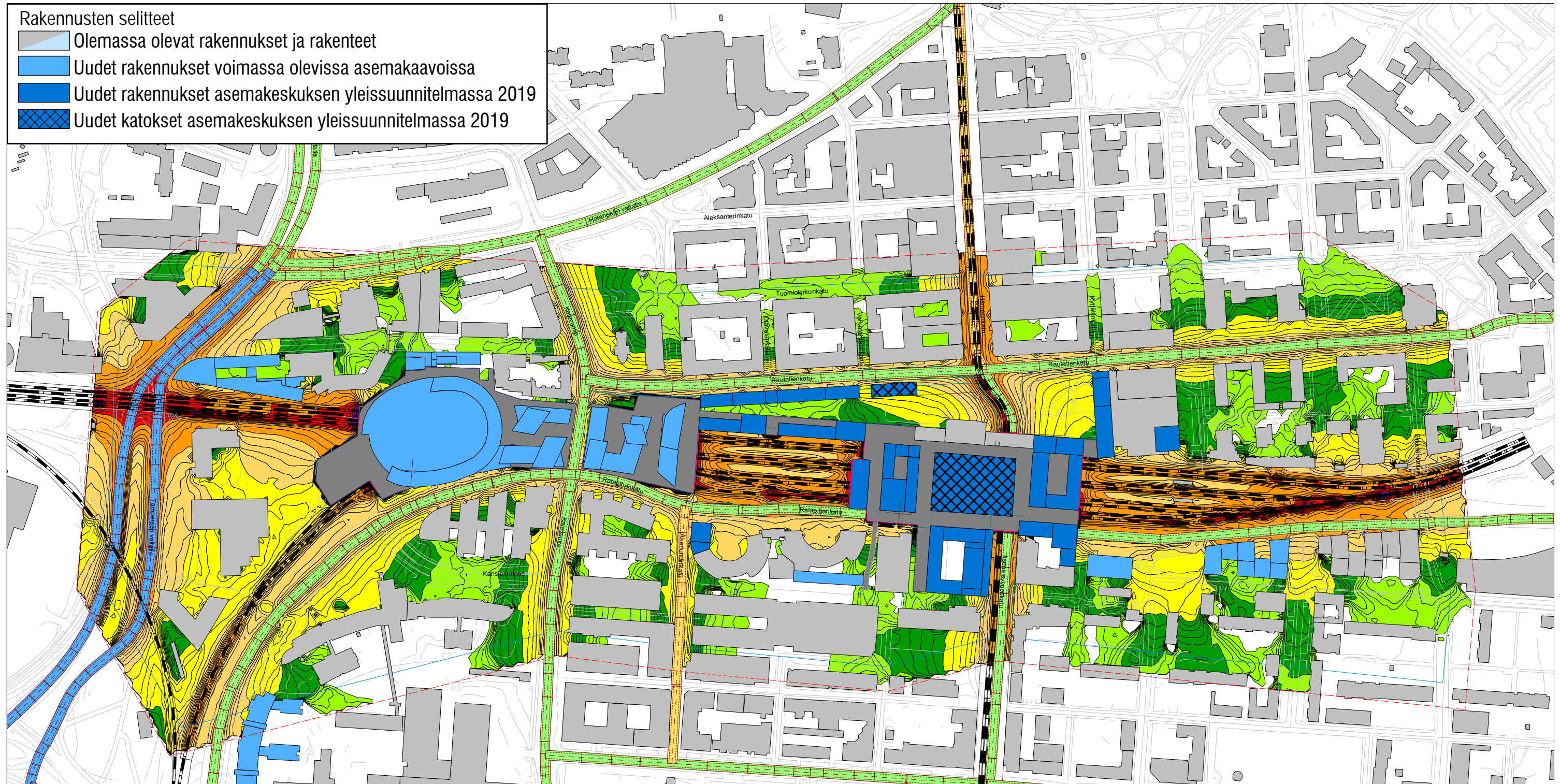
Laatinut
Tuomas Pärnänen
Pvm
2.1.2020

HELMÄKI
AKUSTIKOT
SITOWISE

Vaihde 020 7118 590
www.helimaki.fi








Rakennusten selitteet

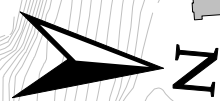
-  Olemassa olevat rakennukset ja rakenteet
-  Uudet rakennukset voimassa olevissa asemakaavoissa
-  Uudet rakennukset asemakeskuksen yleissuunnitelmassa 2019
-  Uudet katokset asemakeskuksen yleissuunnitelmassa 2019



Yöajan keskiäänitaso

L_A, eq. 22-7

-  > 45.0 dB
-  > 50.0 dB
-  > 55.0 dB
-  > 60.0 dB
-  > 65.0 dB
-  > 70.0 dB
-  > 75.0 dB



0 100 200 300 400 500 m

Työ
7711 Tampereen asemakeskus

Liitteen sisältö
Tilanne NYKY+ ja massoittelu 12/2019
Melulähteet: Katu-, raide- ja raitiotieliikenne
ja Hämpin parkin IV.
Melukäyrät 2 m korkeudella maanpinnasta

Liikenne
Tieliikenne KAVL ennuste 2025
Raideliikenne lokakuu 2018 + raitiotie 2021





Mittakaava
1:4000 (A3)

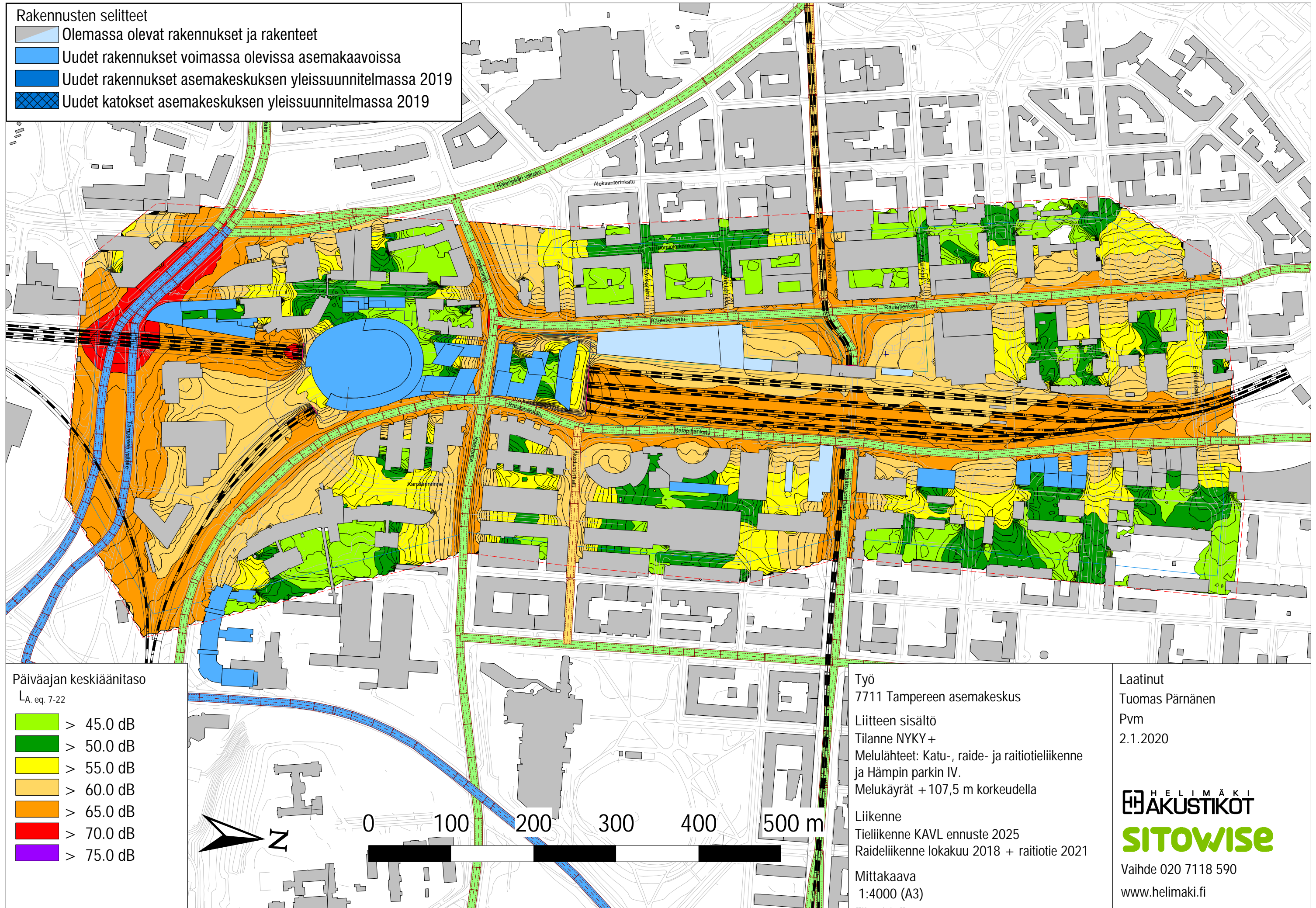
Laatinut
Tuomas Pärnänen
Pvm
2.1.2020

HELMIMÄKI
AKUSTIKOT
SITOWISE

Vaihde 020 7118 590
www.helimaki.fi








Rakennusten selitteet

-  Olemassa olevat rakennukset ja rakenteet
-  Uudet rakennukset voimassa olevissa asemakaavoissa
-  Uudet rakennukset asemakeskuksen yleissuunnitelmassa 2019
-  Uudet katokset asemakeskuksen yleissuunnitelmassa 2019



Päiväajan keskiäänitaso

 $L_{A, eq, 7-22}$

-  > 45.0 dB
-  > 50.0 dB
-  > 55.0 dB
-  > 60.0 dB
-  > 65.0 dB
-  > 70.0 dB
-  > 75.0 dB

Työ
7711 Tampereen asemakeskus

Liitteen sisältö
Tilanne NYKY+
Melulähteet: Katu-, raide- ja raitiotieliikenne
ja Hämpin parkin IV.
Melukäyrät +107,5 m korkeudella

Liikenne
Tieliikenne KAVL ennuste 2025
Raideliikenne lokakuu 2018 + raitiotie 2021





Mittakaava
1:4000 (A3)

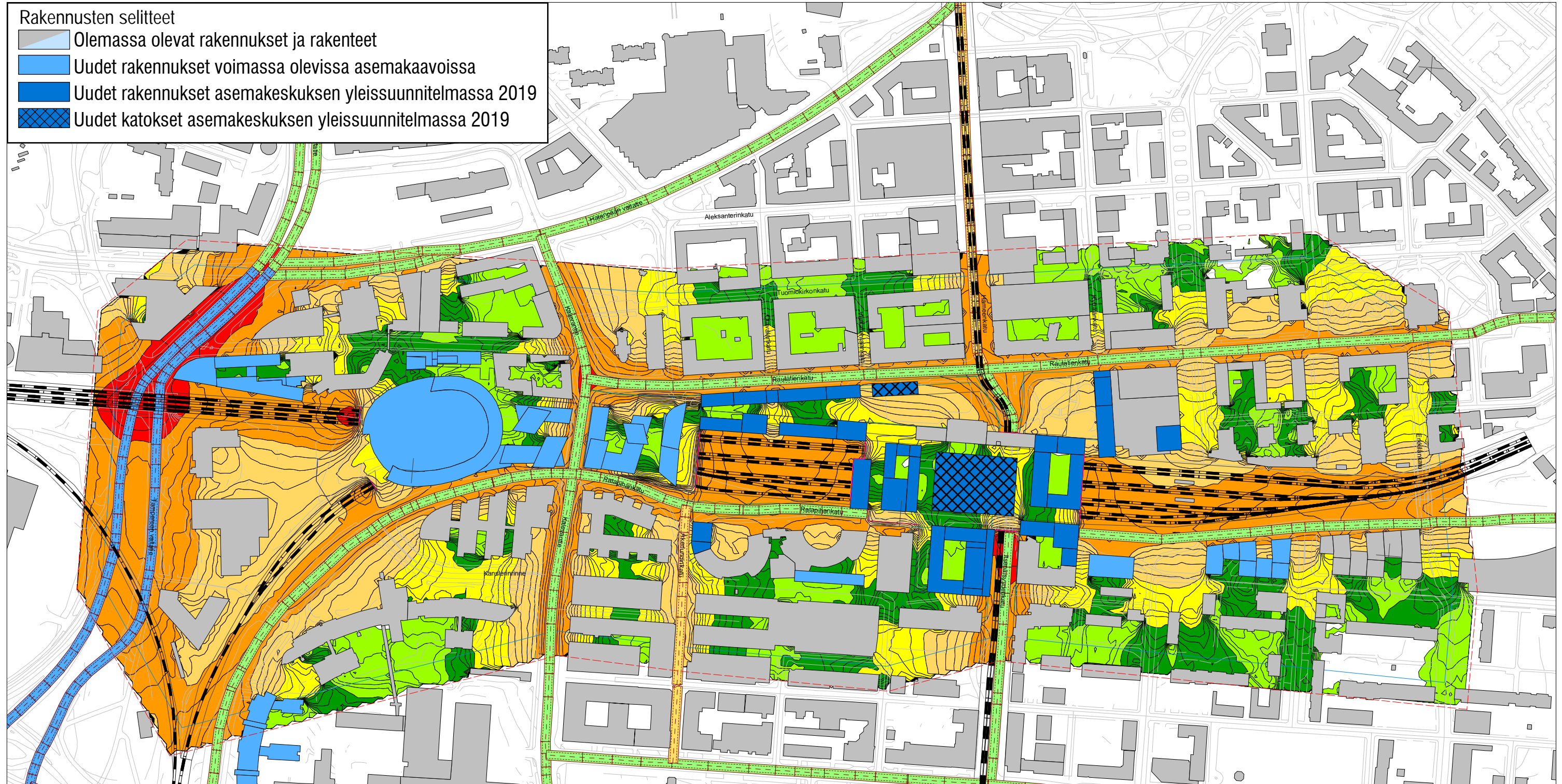
Laatinut
Tuomas Pärnänen
Pvm
2.1.2020

HELMÄKI
AKUSTIKOT
SITOWISE

Vaihde 020 7118 590
www.helimaki.fi








Rakennusten selitteet

-  Olemassa olevat rakennukset ja rakenteet
-  Uudet rakennukset voimassa olevissa asemakaavoissa
-  Uudet rakennukset asemakeskuksen yleissuunnitelmassa 2019
-  Uudet katokset asemakeskuksen yleissuunnitelmassa 2019



Päiväajan keskiäänitaso

L_A, eq. 7-22

-  > 45.0 dB
-  > 50.0 dB
-  > 55.0 dB
-  > 60.0 dB
-  > 65.0 dB
-  > 70.0 dB
-  > 75.0 dB



0 100 200 300 400 500 m

Työ
7711 Tampereen asemakeskus

Liitteen sisältö
Tilanne NYKY+ ja massoittelu 12/2019
Melulähteet: Katu-, raide- ja raitiotieliikenne
ja Hämpin parkin IV.
Melukäyrät +107,5 m korkeudella

Liikenne
Tieliikenne KAVL ennuste 2025
Raideliikenne lokakuu 2018 + raitiotie 2021





Mittakaava
1:4000 (A3)

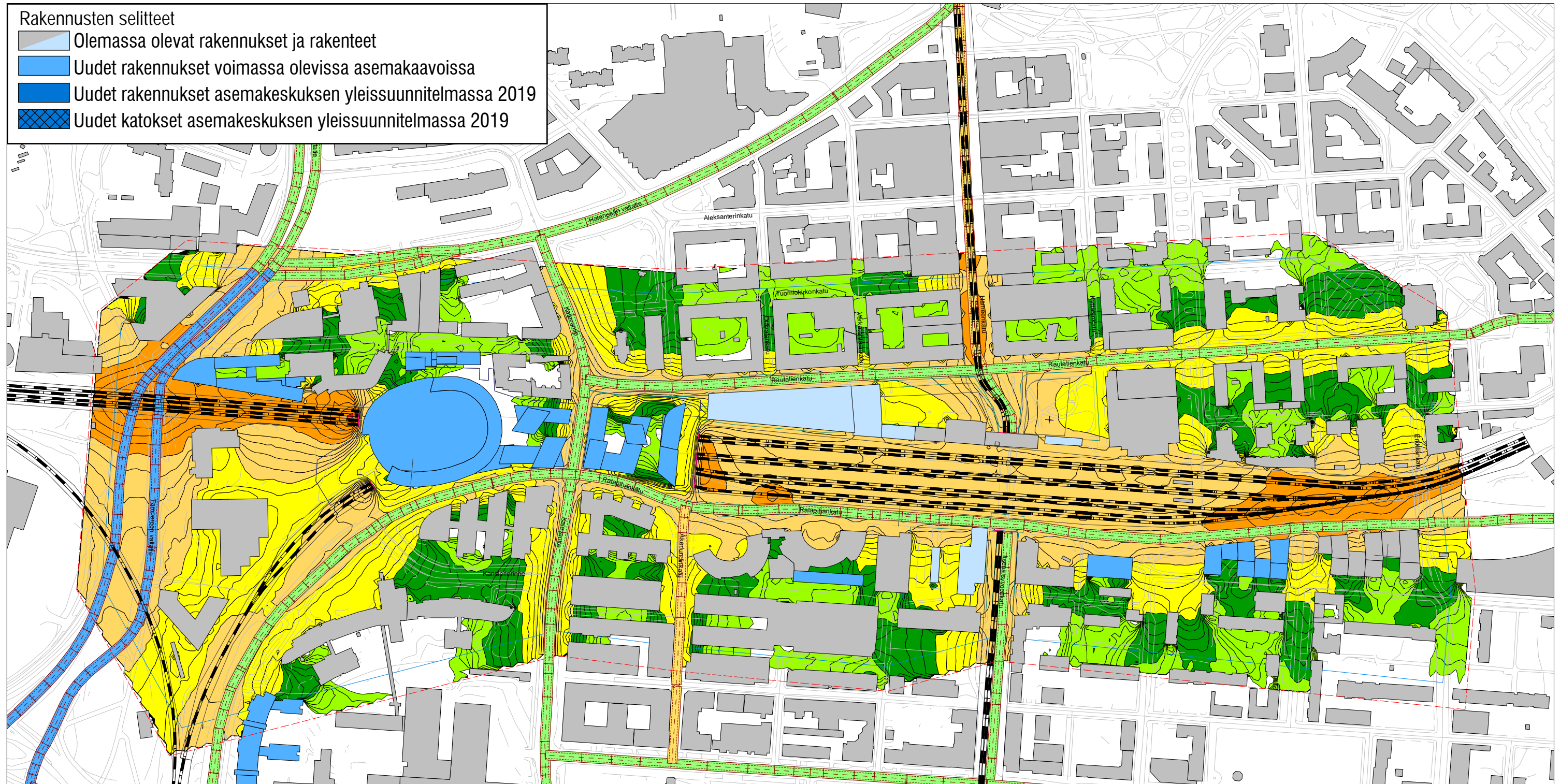
Laatinut
Tuomas Pärnänen
Pvm
2.1.2020

HELMÄKI
AKUSTIKOT
SITOWISE

Vaihde 020 7118 590
www.helimaki.fi








Rakennusten selitteet

-  Olemassa olevat rakennukset ja rakenteet
-  Uudet rakennukset voimassa olevissa asemakaavoissa
-  Uudet rakennukset asemakeskuksen yleissuunnitelmassa 2019
-  Uudet katokset asemakeskuksen yleissuunnitelmassa 2019



Yöajan keskiäänitaso

L_A eq. 22-7

-  > 45.0 dB
-  > 50.0 dB
-  > 55.0 dB
-  > 60.0 dB
-  > 65.0 dB
-  > 70.0 dB
-  > 75.0 dB



0 100 200 300 400 500 m

Työ
7711 Tampereen asemakeskus

Liitteen sisältö
Tilanne NYKY+
Melulähteet: Katu-, raide- ja raitiotieliikenne
ja Hämpin parkin IV.
Melukäyrät +107,5 m korkeudella

Liikenne
Tieliikenne KAVL ennuste 2025
Raideliikenne lokakuu 2018 + raitiotie 2021





Mittakaava
1:4000 (A3)

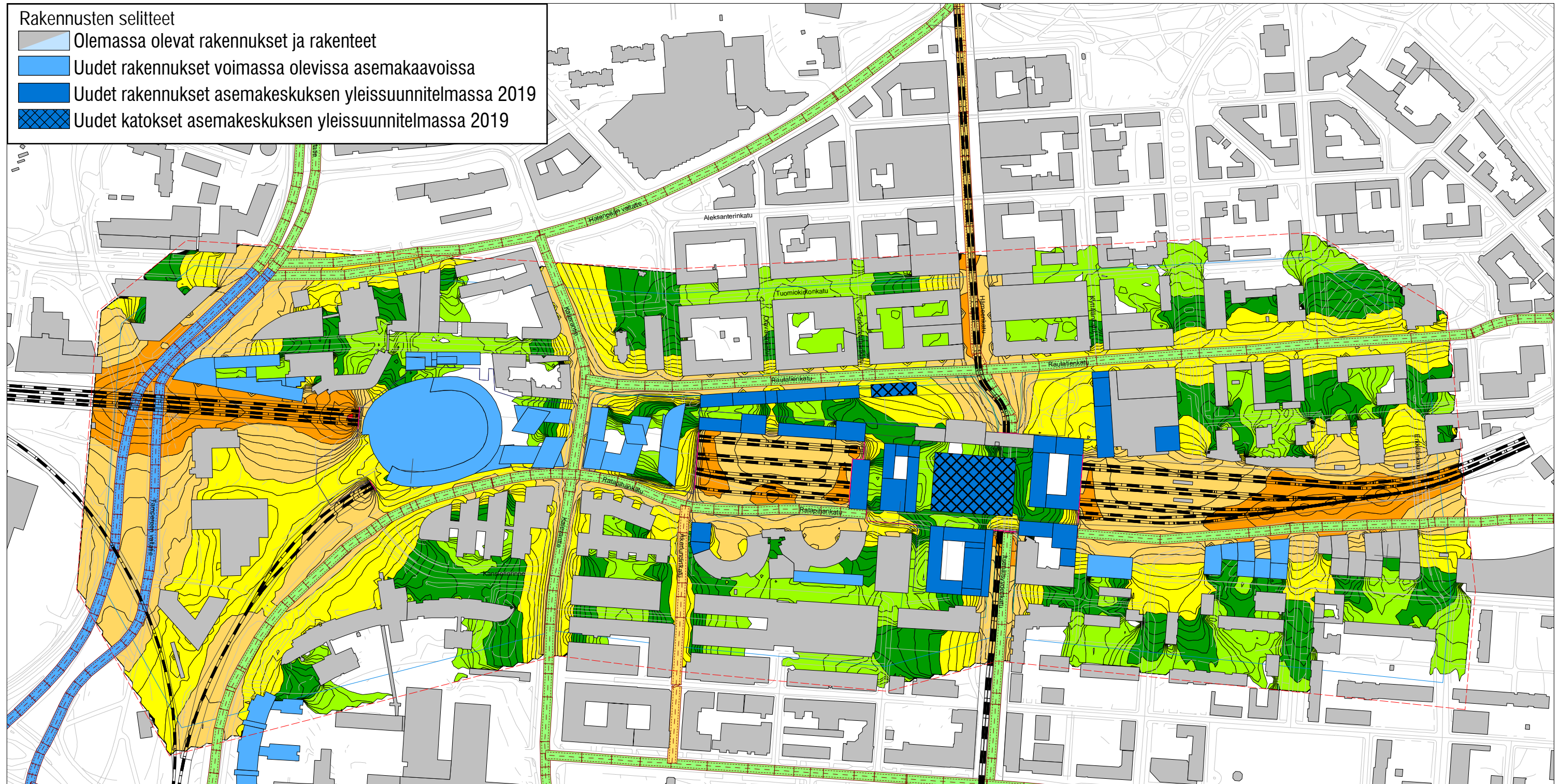
Laatinut
Tuomas Pärnänen
Pvm
2.1.2020

HELMÄKI
AKUSTIKOT
SITOWISE

Vaihde 020 7118 590
www.helimaki.fi








Rakennusten selitteet

-  Olemassa olevat rakennukset ja rakenteet
-  Uudet rakennukset voimassa olevissa asemakaavoissa
-  Uudet rakennukset asemakeskuksen yleissuunnitelmassa 2019
-  Uudet katokset asemakeskuksen yleissuunnitelmassa 2019



Yöajan keskiäänitaso

L_A eq. 22-7

-  > 45.0 dB
-  > 50.0 dB
-  > 55.0 dB
-  > 60.0 dB
-  > 65.0 dB
-  > 70.0 dB
-  > 75.0 dB



0 100 200 300 400 500 m

Työ
7711 Tampereen asemakeskus

Liitteen sisältö
Tilanne NYKY+ ja massoittelu 12/2019
Melulähteet: Katu-, raide- ja raitiotieliikenne
ja Hämpin parkin IV.
Melukäyrät +107,5 m korkeudella

Liikenne
Tieliikenne KAVL ennuste 2025
Raideliikenne lokakuu 2018 + raitiotie 2021





Mittakaava
1:4000 (A3)

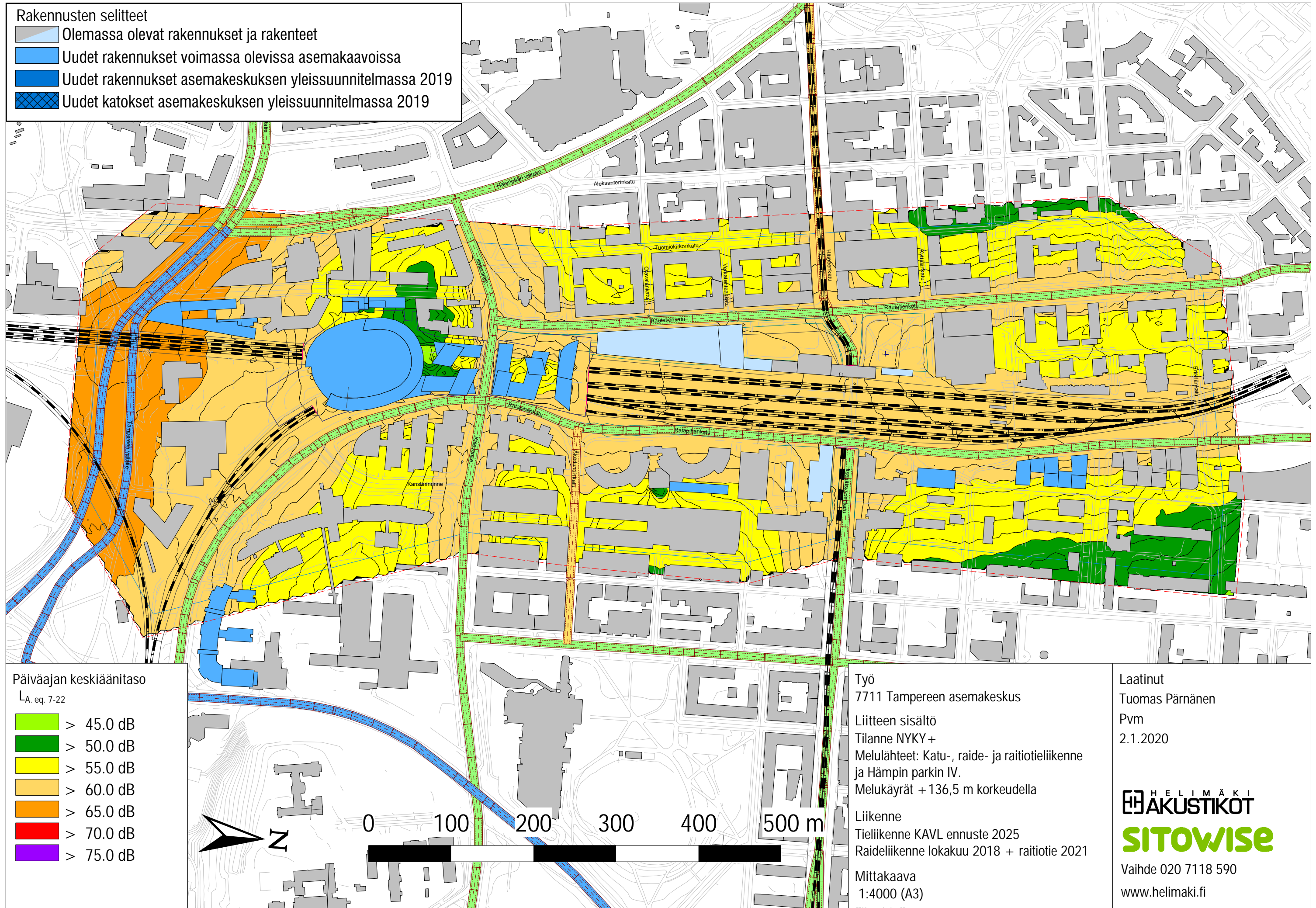
Laatinut
Tuomas Pärnänen
Pvm
2.1.2020

HELMÄKI
AKUSTIKOT
SITOWISE





Vaihde 020 7118 590
www.helimaki.fi

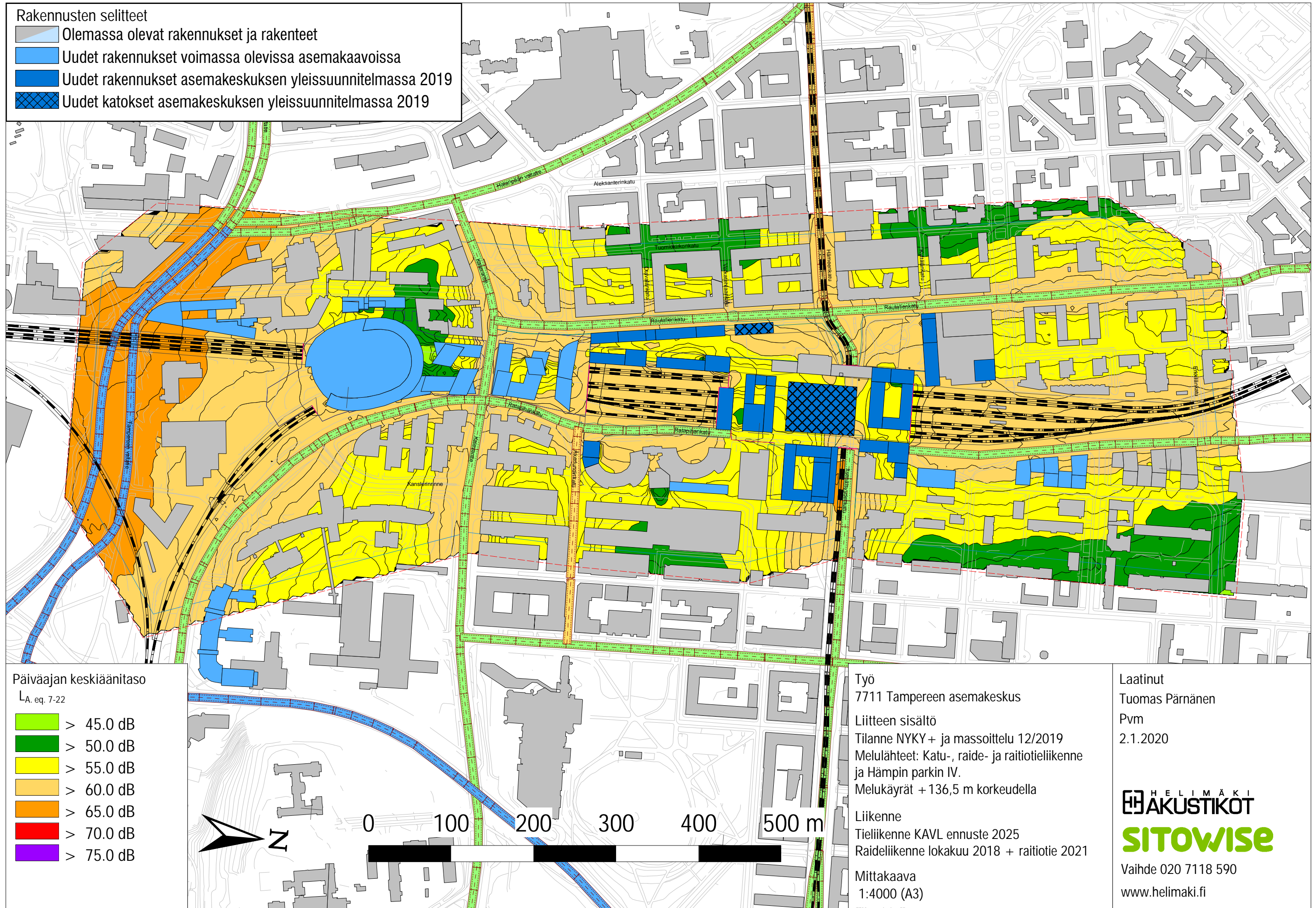
Rakennusten selitteet

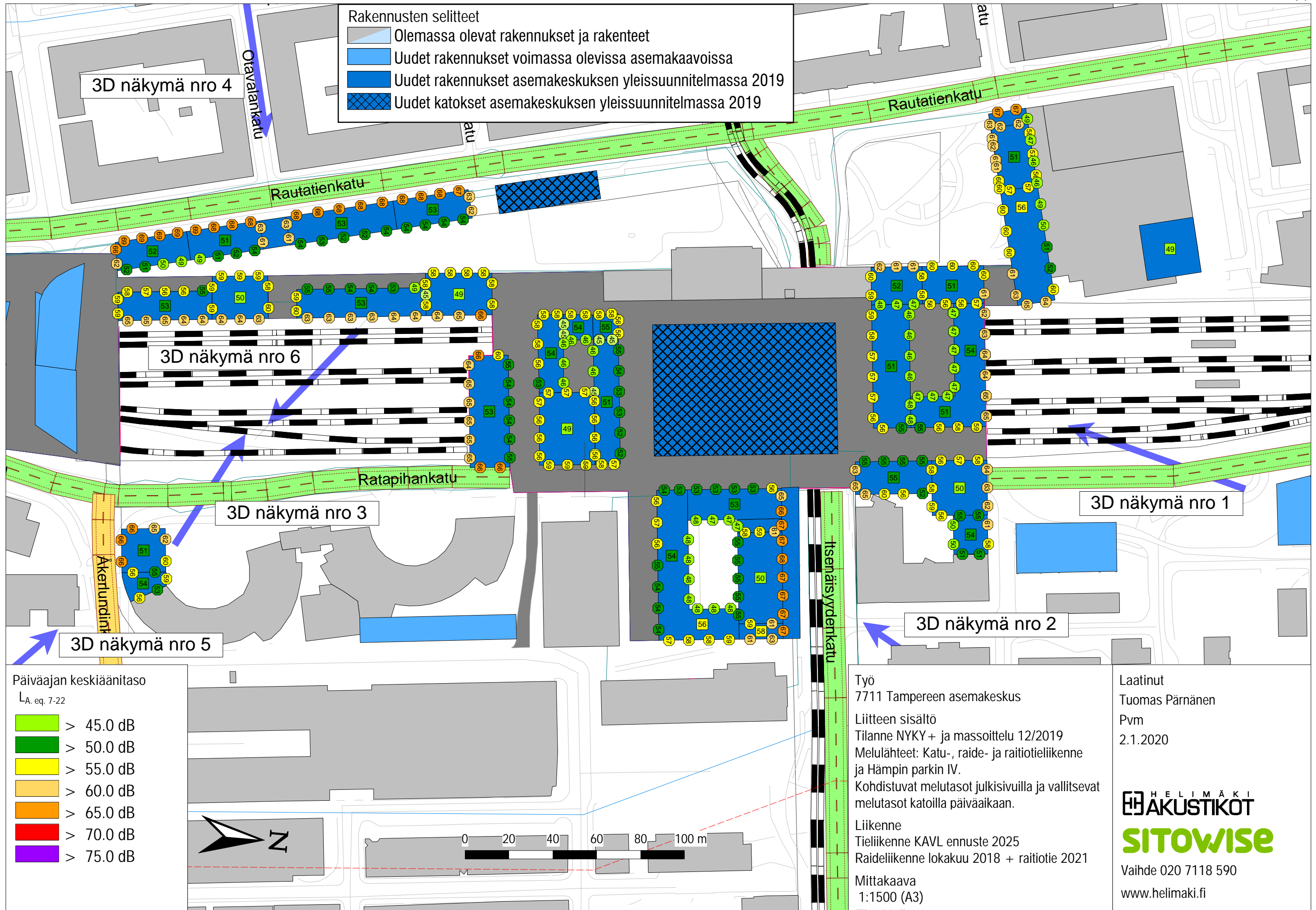
-  Olemassa olevat rakennukset ja rakenteet
-  Uudet rakennukset voimassa olevissa asemakaavoissa
-  Uudet rakennukset asemakeskuksen yleissuunnitelmassa 2019
-  Uudet katokset asemakeskuksen yleissuunnitelmassa 2019

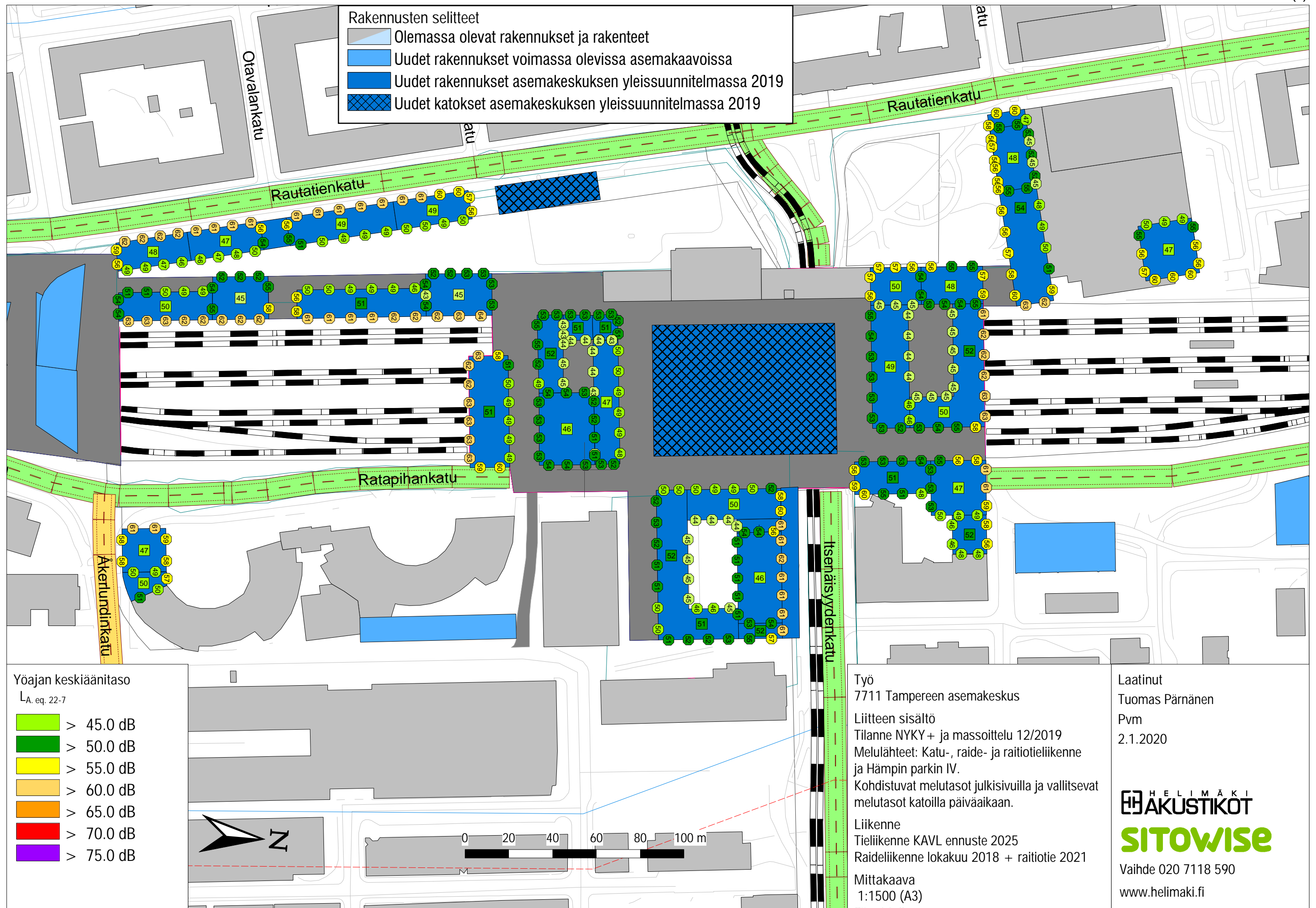


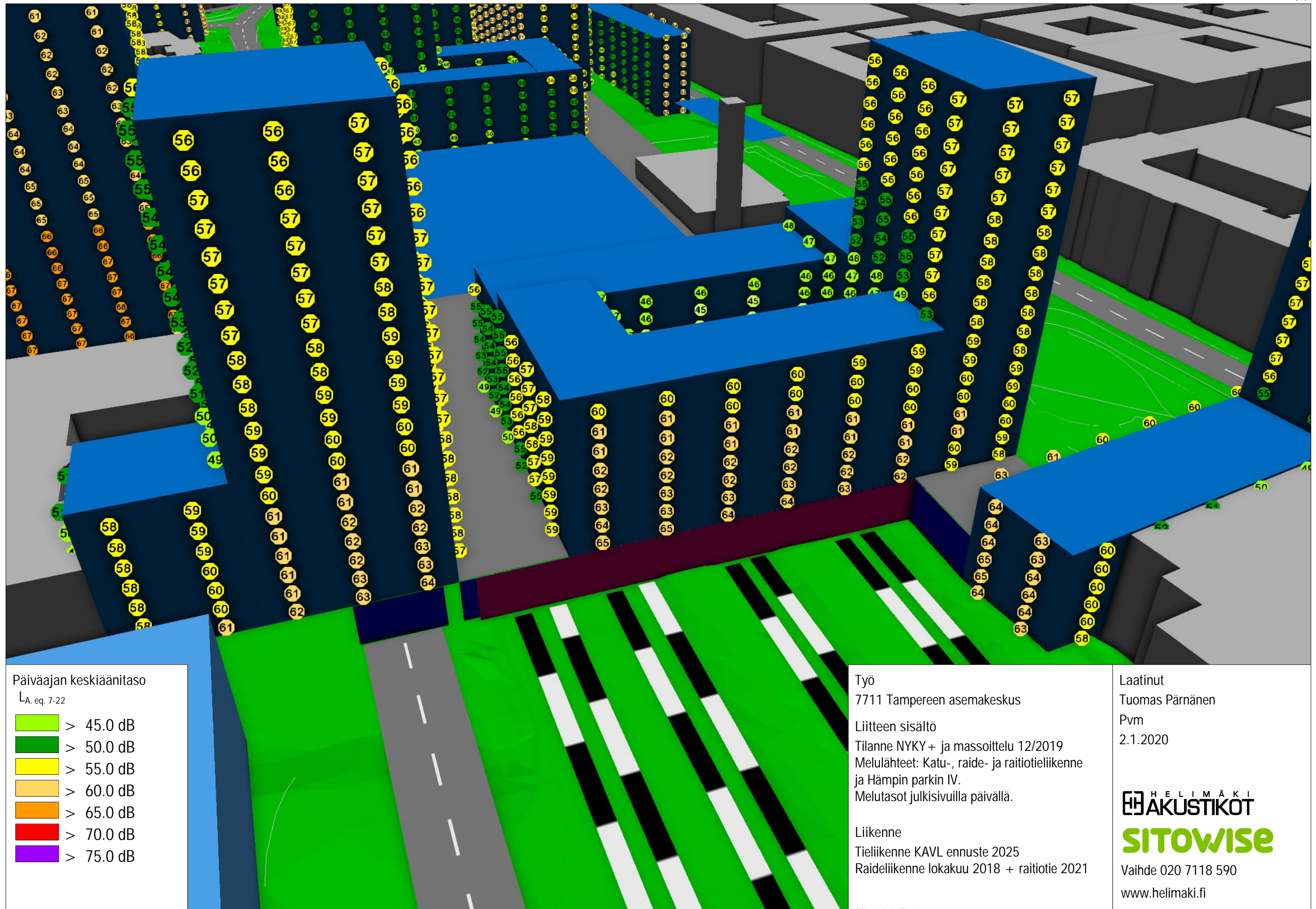
Rakennusten selitteet

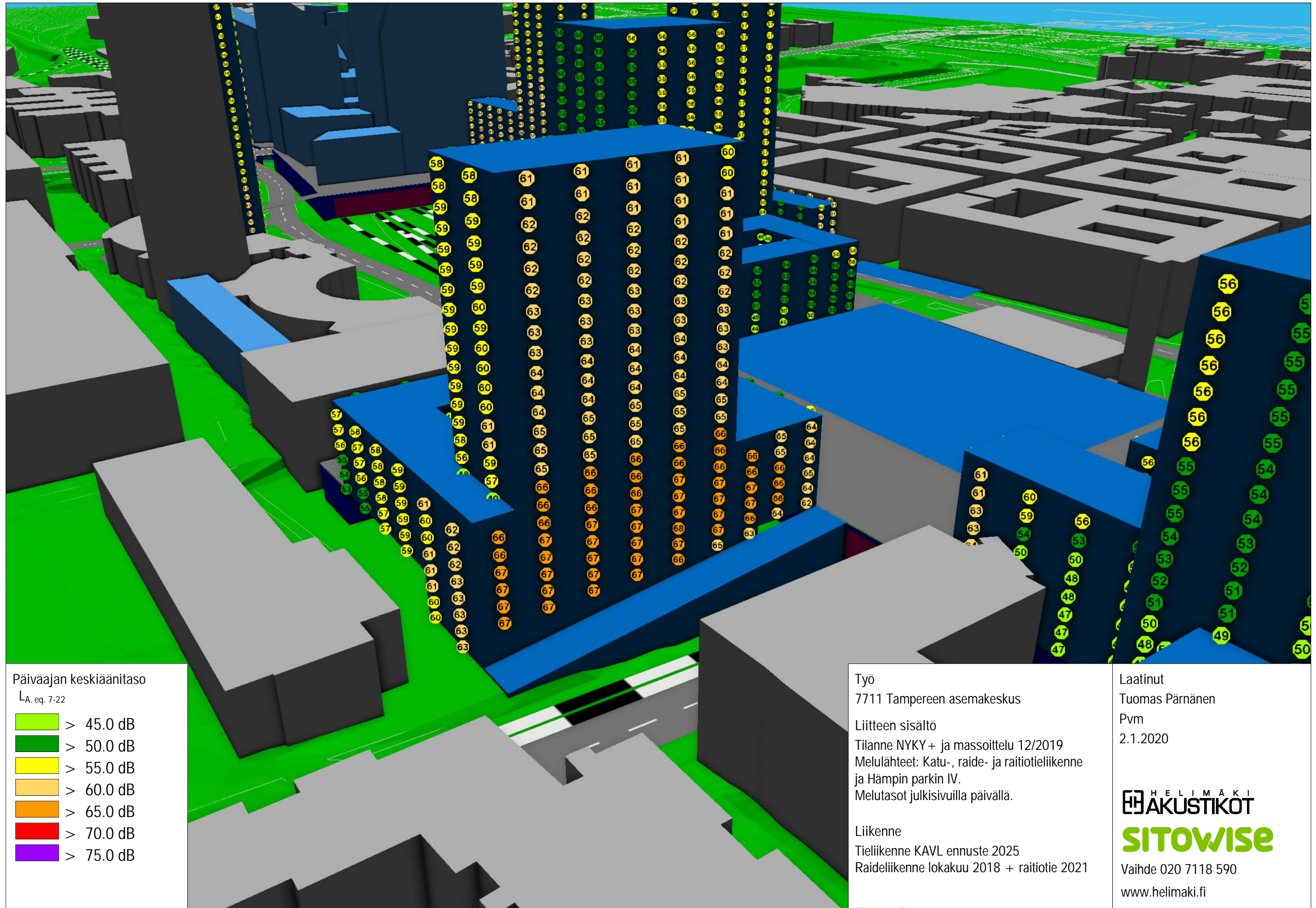
-  Olemassa olevat rakennukset ja rakenteet
-  Uudet rakennukset voimassa olevissa asemakaavoissa
-  Uudet rakennukset asemakeskuksen yleissuunnitelmassa 2019
-  Uudet katokset asemakeskuksen yleissuunnitelmassa 2019

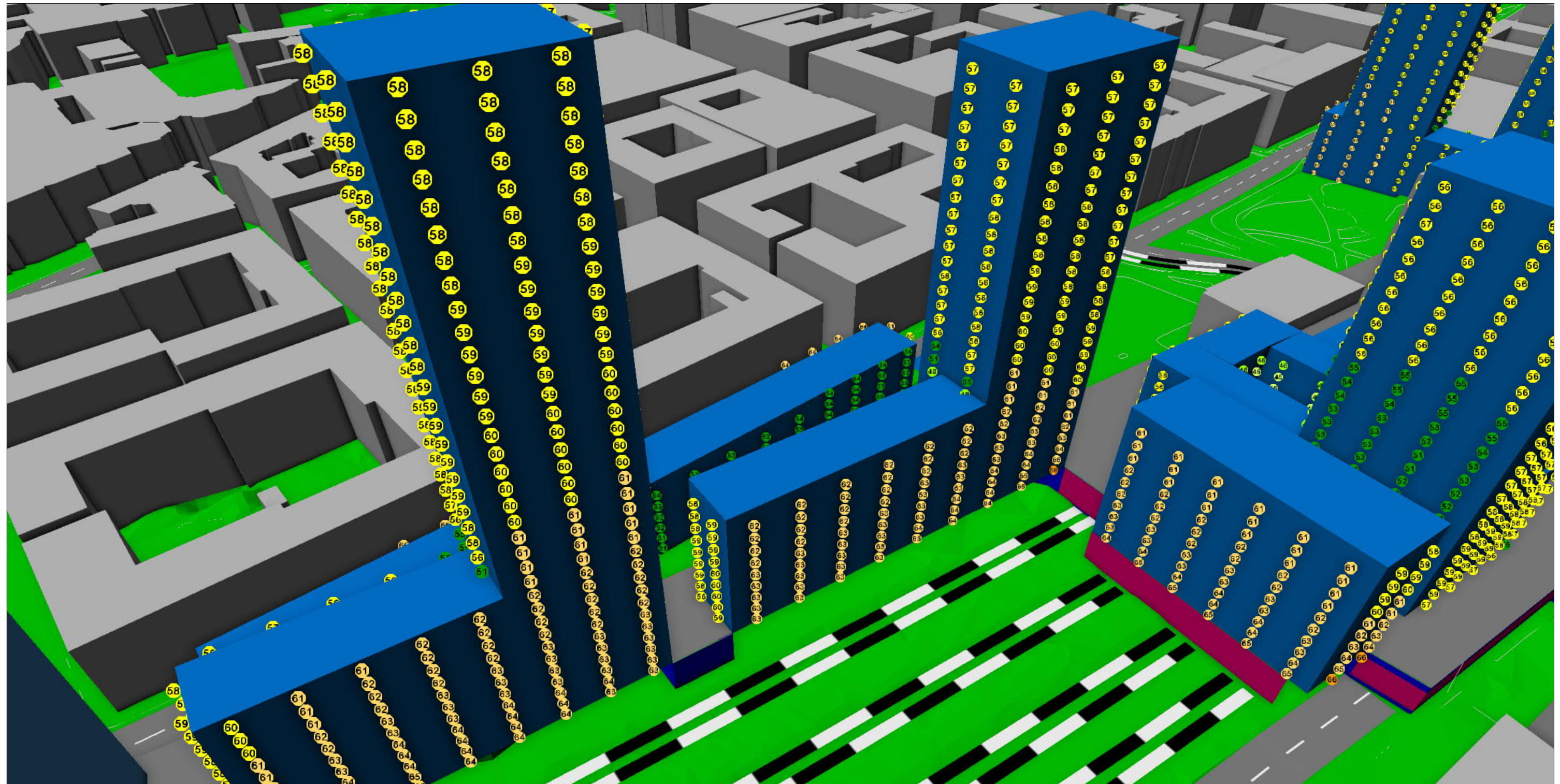












Päiväajan keskiäänitaso

 $L_{A,eq,7-22}$

- > 45.0 dB
- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB
- > 70.0 dB
- > 75.0 dB

Työ

7711 Tampereen asemakeskus

Liitteen sisältö

Tilanne NYKY+ ja massoittelu 12/2019
 Melulähteet: Katu-, raide- ja raitiotieliikenne
 ja Hämpin parkin IV.
 Melutasot julkisivuilla päivällä.

Liikenne

Tieliikenne KAVL ennuste 2025
 Raideliikenne lokakuu 2018 + raitiotie 2021

Laatinut

Tuomas Pärnänen

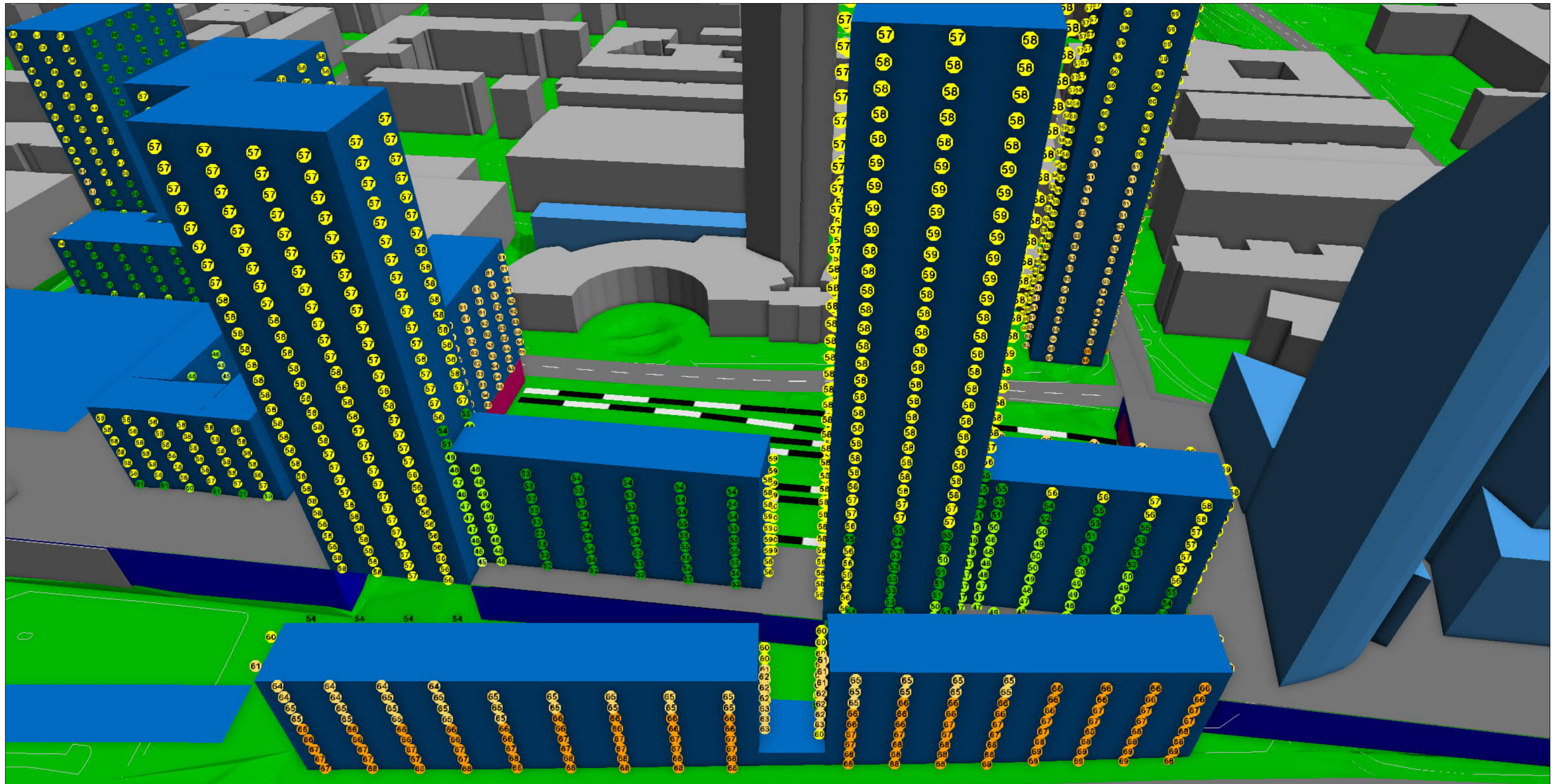
Pvm

2.1.2020

HELMÄKI
AKUSTIKOT
SITOWISE

Vaihde 020 7118 590

www.helimaki.fi



Päiväajan keskiäänitaso

$L_{A,eq,7-22}$

- > 45.0 dB
- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB
- > 70.0 dB
- > 75.0 dB

Työ

7711 Tampereen asemakeskus

Liitteen sisältö

Tilanne NYKY+ ja massoittelu 12/2019
 Melulähteet: Katu-, raide- ja raitiotieliikenne
 ja Hämpin parkin IV.
 Melutasot julkisivuilla päivällä.

Liikenne

Tieliikenne KAVL ennuste 2025
 Raideliikenne lokakuu 2018 + raitiotie 2021

Laatinut

Tuomas Pärnänen

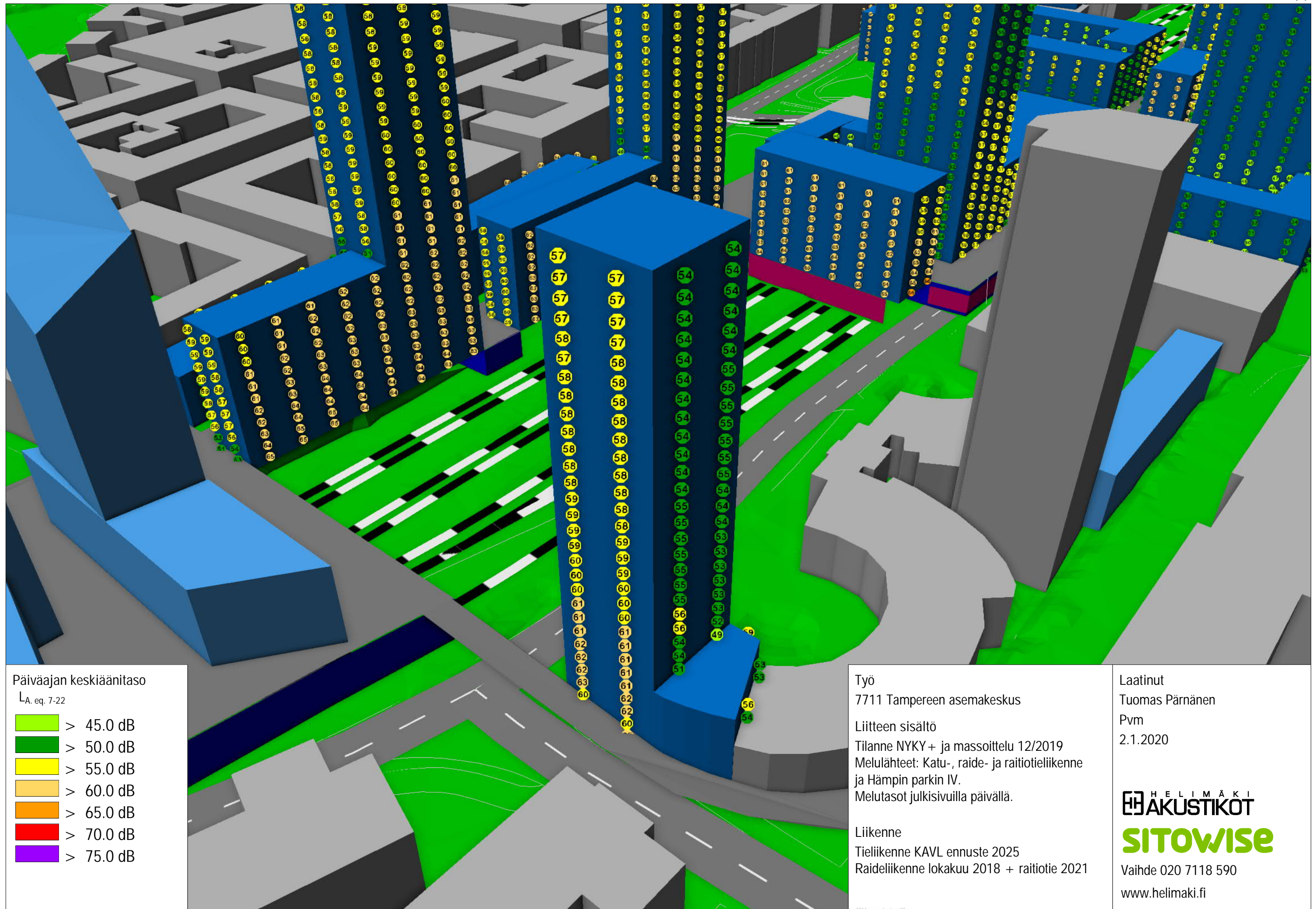
Pvm

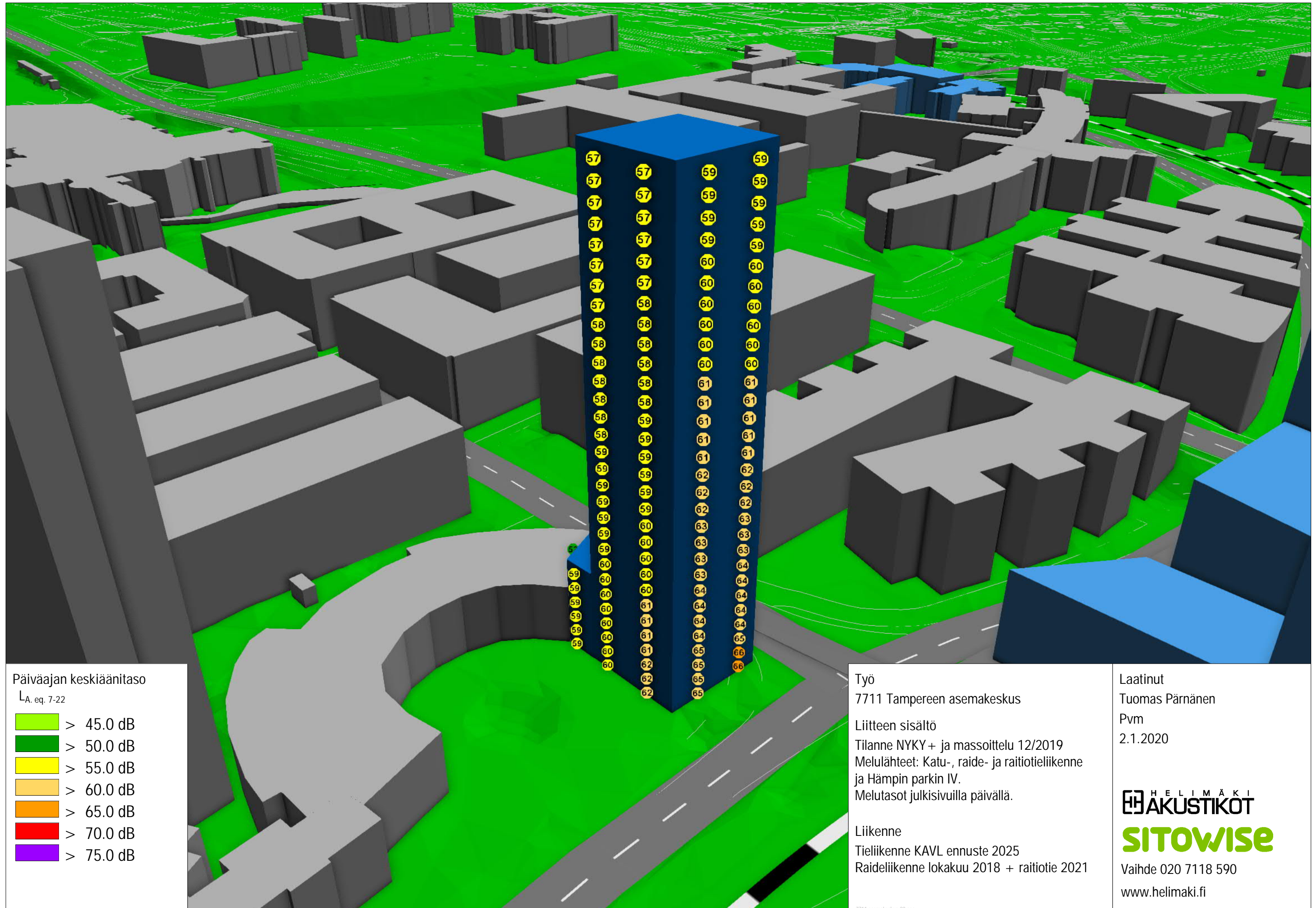
2.1.2020



Vaihde 020 7118 590

www.helimaki.fi





MELUPÄÄSTÖN MAÄRITYS

Mittauspaikka Tampere, Pakkahuoneenaukio
 Melulähde Poistoilma
 Mittauspäivä 3.12.2018
 Ajankohta
 Mittaaja Jussi Kurikka-Oja

Mittausmenetelmä Nordtest sphere sovellettuna (NT ACOU 080)
 Mittalaite NOR 140

Mittausetäisyys (a) 1,0 1,0 1,2 1,2 1,2 metriä
 Mittauskorkeus 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0 metriä
 Mittauspisteitä 5 kpl

ÄÄNITEHTOTASO, LWA:

| Mittauspiste | 31.5 Hz | 63 Hz | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1 kHz | 2 kHz | 4 kHz | 8 kHz | LWA |
|--------------|---------|-------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-----|
| 5 | 30 | 48 | 55 | 60 | 66 | 67 | 62 | 56 | 47 | 71 |
| 7 | 32 | 49 | 57 | 62 | 68 | 67 | 62 | 56 | 46 | 72 |
| 8 | 33 | 50 | 59 | 66 | 71 | 70 | 65 | 59 | 48 | 75 |
| 9 | 34 | 51 | 58 | 66 | 70 | 71 | 66 | 61 | 48 | 75 |
| 10 | 32 | 50 | 58 | 63 | 69 | 70 | 65 | 60 | 47 | 74 |
| Melupäästö: | 32 | 50 | 57 | 64 | 69 | 69 | 64 | 59 | 47 | 74 |



MELUPÄÄSTÖN MÄÄRITYS

Mittauspaikka Tampere, Postitalon puisto
Melulähde Varavoimakone (piippu)
Mittauspäivä 3.12.2018
Ajankohta
Mittaaja Jussi Kurikka-Oja

Mittausmenetelmä Nordtest sphere sovellettuna (NT ACOU 080)
Mittalaite NOR 140

Mittausetäisyys (a) 1,0 metriä
Mittauskorkeus 5 metriä
Mittauspisteitä 1 kpl

ÄÄNITEHTOTASO, LWA:

| Mittauspiste | 31.5 Hz | 63 Hz | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1 kHz | 2 kHz | 4 kHz | 8 kHz | LWA | |
|--------------|---------|-------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-----|----|
| | 16 | 60 | 77 | 88 | 82 | 75 | 73 | 74 | 67 | 60 | 90 |

