

Rautatieaseman ja henkilöratapiha- alueen asemakaavan nro 8640 sekä Pohjoiskannen asemakaavan nro 8975 meluselvitys, Tampere



Päiväys	30.4.2025
Tekijät	Aleksi Heikkinen, Tiina Kumpula, Vesa Vähäkuopus
Tarkastaja	Tiina Kumpula
Projektinnumero	YKK12009421
Versio	1

Sisällys

1	Lähtökohdat.....	1
1.1	Johdanto	1
1.2	Suunnittelualue	1
2	Menetelmät ja lähtötiedot.....	2
2.1	Melutason ohjearvot	2
2.2	Ympäristöministeriön asetus 796/2017 rakennuksen ääniympäristöstä	4
2.3	Tampereen kaupungin melulinjaukset.....	4
2.4	Vuoden 2022 melutilanne	5
2.5	Melumittaukset.....	6
2.6	Melumallinnus	7
2.6.1	Maasto- ja laskentamalli	7
2.6.2	Liikennetiedot	9
2.6.3	Muut melulähteet	13
2.7	Melulaskennan tulokset.....	14
2.7.1	Perustarkastelu	15
2.7.2	Julkisivuille kohdistuvat keskiäänitasot.....	15
2.7.3	Julkisivuille kohdistuvat enimmäisäänitasot.....	16
3	Johtopäätökset.....	16
3.1	Pihat ja kattopihat.....	16
3.2	Julkisivujen äänitasoerovaateet, keskiäänitason perusteella	16
3.3	Julkisivujen äänitasoerovaateet, hetkellisen enimmäisäänitason perusteella.....	17
3.4	Asuinitilat ja parvekkeet.....	17
3.5	Vaiheittain rakentaminen.....	18
3.6	Vaikutukset kaupunkihiljaisiin alueisiin.....	21
4	Suositukset kaavamääräyksiksi	21
5	Lähteet ja kirjallisuus	22
6	Liitteet	23

Kansilehden kuva: Asemakorttelit, visualisointikuva, Arco Architecture Company Oy.



1 Lähtökohdat

1.1 Johdanto

Tampereen kaupungin henkilöratapihan alueelle muodostetaan asemakortteleiden kokonaisuus. Asemakorttelit koostuu rautatieasemasta ympäristöineen sekä kolmesta Tampereen henkilöratapihan ylle nousevasta kansirakenteesta ja niiden yhteyteen rakennettavista tornitaloista. Kansista ensimmäinen, Kalevantien eteläpuolella sijaitseva Eteläkansi valmistui vuonna 2020. Seuraavana vuorossa ovat Kalevantien pohjoispuolelle sijoittuva Pohjoiskansi (8975) tornitaloineen ja rautatieaseman yhteyteen rakennettava Asemakeskus (8640) tornitaloineen.[1]

Tässä selvityksessä on tarkasteltu Pohjoiskannen ja Asemakeskuksen asemakaava-alueiden keskiäänitasoja ennustetilanteessa 2040 suunnitellulla maankäytöllä. Ennustetilannetta on tutkittu liikenneverkkovaihtoehdolla VE0. Nykytilannekuvana on hyödynnetty Tampereen vuoden 2022 meluselvityksen laskentatuloksia.

Melulaskentojen lisäksi työssä on hyödynnetty noin vuorokauden kestänyttä melumittausta henkilöratapiha-alueella raideliikenteestä aiheutuvien epätyypillisten äänitapahtumien suuruusluokan arvioinnin tukena.

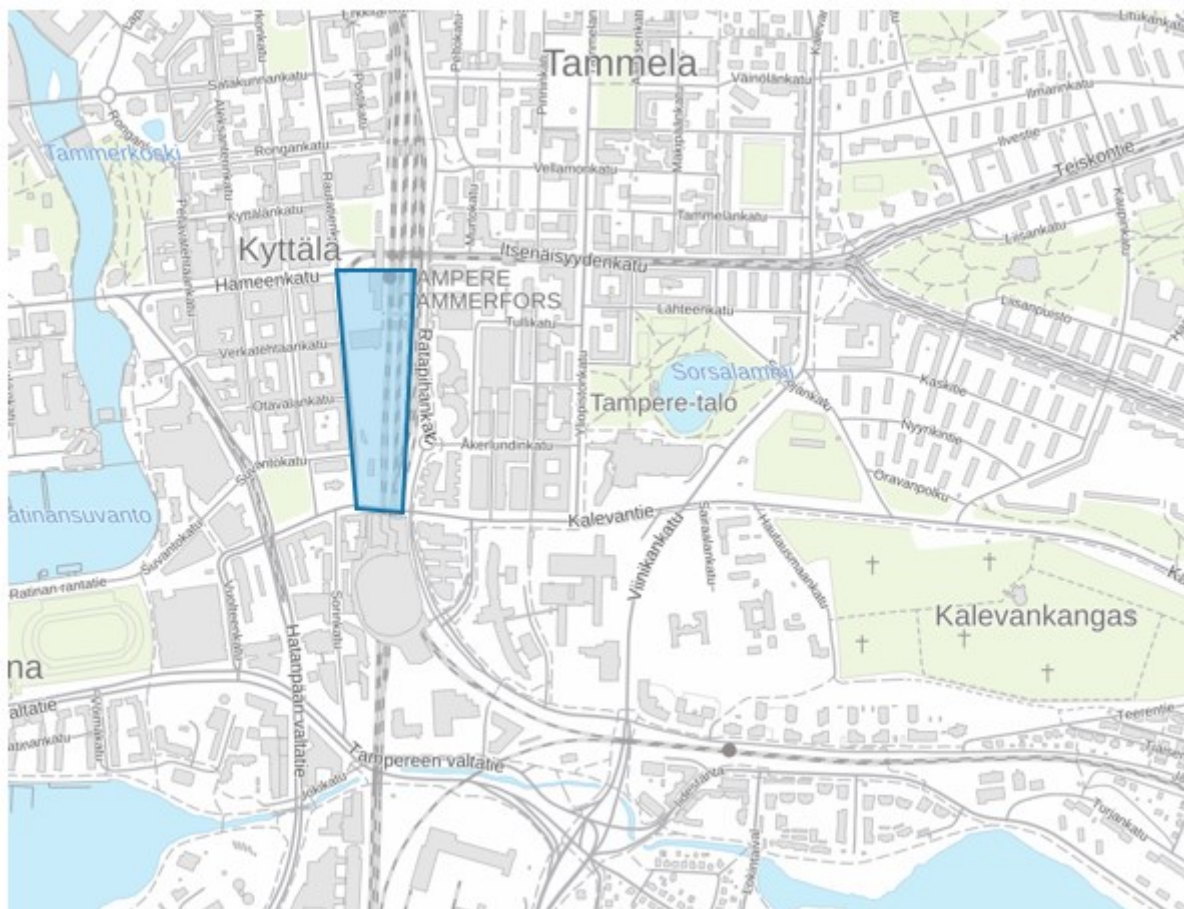
Laskentojen perusteella on kartoitettu suunnittelualueen meluntorjuntatarpeita ja -mahdollisuuksia, arvioitu vaiheittain rakentumisen mahdollisuuksia melun näkökulmasta, arvioitu tarvittavia kaavamääräyksiä sekä annettu ohjeita alueen jatkosuunnittelua varten.

Työn tilaajana on Tampereen kaupunki, jossa yhteyshenkilönä on toiminut Eve-liina Hytönen. Selvityksen on laatinut Sitowise Oy, jossa suunnittelijoina on toiminut Ins. AMK Aleksis Heikkinen ja Ins. AMK Tiina Kumpula sekä projektipäällikkönä ja laadunvarmistajana Ins. AMK Tiina Kumpula.

1.2 Suunnittelualue

Tarkastellun suunnittelualueen sijainti ja likimääräinen raja-
aus on esitetty kuvassa 1.





Kuva 1. Suunnittelualuealueen sijainti ja likimääräinen rajausta merkitty sinisellä.
Taustakartta: Maanmittauslaitos.

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), $L_{A,eq}$		
ULKONA	Päivällä klo 7-22	Yöllä klo 22-7
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	Päivällä klo 7-22	Yöllä klo 22-7
Asuin-, potilas- ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB	-

¹⁾ Uusilla alueilla melutason yöohjearvo on 45 dB

²⁾ Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöajan ohjearvoja

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

Ohjearvot tarkoittavat melun ekvivalenttitasoa eli keskiäänitasoa koko ohjearvon aikavälillä. Siten lyhytaikaiset ohjearvon desibelirajan ylitykset eivät välttämättä aiheuta päätöksessä tarkoitetun ohjearvon ylitystä, mikäli aikaväli sisältää hiljaisempia ajanjaksoja.

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

Nyt tarkasteltava alue tulkitaan ns. vanhaksi alueeksi, jolloin alueelle sovelletaan päiväajan 55 dB ja yöajan 50 dB ohjearvoja.



2.2 Ympäristöministeriön asetus 796/2017 rakennuksen ääniympäristöstä

Asetuksessa 796/2017 säädetään rakennusten ääneneristyksestä, melun- ja tärinätorjunnasta ja ääniolosuhteista sekä rakennusten piha- ja oleskelualueiden ja oleskeluun käytettävien parvekkeiden meluntorjunnasta ja ääniolosuhteista. Asetusta sovelletaan uuden rakennuksen rakentamiseen, rakennuksen korjaus- ja muutostyöhön sekä rakennuksen käyttötarkoituksen muuttamiseen maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaisessa rakentamisen suunnittelussa, lupamenettelyssä ja valvonnassa. Asetus ei siis varsinaisesti ole yleis- tai asemakaavavaiheessa velvoittava, mutta jatkosuunnittelua ja toteutusta ohjaavana sitä voidaan hyödyntää myös aikaisemmissa maankäytön suunnittelun vaiheissa.

Asetuksen 796/2017 ja sitä täydentävän asetuksen 360/2019 mukaan rakennuksen, jossa on asuntoja, majoitus- tai potilashuoneita, ulkovaipan ääneneristys on suunniteltava ja toteutettava melualueilla siten, että ääneneristys on vähintään 30 desibeliä. Impulssimaisen, kapeakaistaisen tai pienitaajuisen melun keskiäänitaso ei saa ylittää nukkumiseen tai lepoon käytettävissä huoneissa 25 desibeliä. Lisäksi asetuksessa mainitaan mm. seuraavaa: "Virkistykseen käytettävät rakennuksen piha- ja oleskelualueet sekä oleskeluun käytettävät parvekkeet on suunniteltava ja toteutettava siten, että melun keskiäänitaso ei ylitä kello 7–22 55 desibeliä ja viherhuoneet vastaavasti siten, että melun keskiäänitaso ei ylitä 45 desibeliä, ellei asemakaavasta muuta johdu". Lisäksi asetuksessa mm. säädetään hissien ja taloteknisten laitteiden enimmäisäänitasoista $L_{A,F,max}$.

Asetuksen tueksi Ympäristöministeriö julkaisi ohjeen Ääniympäristö, ympäristöministeriön ohje rakennuksen ääniympäristöstä 28.6.2018. Ohjeessa opastetaan niistä ääniympäristön suunnitteluun ja todentamiseen liittyvistä menettelytavoista, joiden avulla ympäristöministeriön asetuksella 796/2017 säädetty rakennuksen ääniympäristöä koskevat vähimmäisvaatimukset voidaan saavuttaa. Ääniympäristöohjeen mukaan suunnittelussa tulisi kiinnittää huomiota, ettei ohjearvopäätöksen mukaisten sisämelutasojen lisäksi A-painotettu enimmäisäänitaso $L_{A,F,max}$ rakennuksen asuinhuoneissa ylittäisi 45 dB. Tällä tavoitellaan häiriötöntä unta.

2.3 Tampereen kaupungin melulinjaukset

Tampereen kaupungin melulinjaukset hyväksyttiin yhdyskuntalautakunnassa 27.8.2019 [2]. Linjauksissa tavoitteena on mm., että melun ohjearvot alittuvat asuntojen sekä hoito- ja oppilaitosten koko piha-alueella. Mikäli tähän ei ole mahdollista päästä, on varmistettava, että ohjearvot alittuvat ainakin pihojen oleskeluun ja leikkiin tarkoitetuilla alueilla. Linjauksen mukaan oleskeluparvekkeet voidaan rinnastaa asuntojen pihoihin ja niihin voidaan soveltaa samoja ohjearvoja. Mikäli parveke halutaan sijoittaa talon julkisivulle, jossa meluohjearvo ylittyy, se tulee määrätä lasitettavaksi tai muilla keinoin taata melun tarvittava vaimentaminen alle ohjearvon.



Asuinrakennusten sekä päiväkotien, hoito- ja oppilaitosten rakennuslupaa ei voida myöntää ennen kuin melusuojaus on suunniteltu asianmukaisesti. Toteutuksen vaiheistus määrätään tarvittaessa asemakaavassa. Vaiheittain rakennettaessa ei saa muodostaa melulta suojaamattomia uudisrakennuksia tai pihoja.

Mikäli rakennuksen ulkoseinään kohdistuva päiväajan keskiäänitaso ($L_{Aeq,klo\ 7-22}$) 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 ratkaisulla 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 asemakaavassa. Kaikilla asukkailla tulee lisäksi olla pääsy melulta suojattuihin ulko-oleskelutiloihin.

2.4 Vuoden 2022 melutilanne

Kuvassa 2 on esitetty päiväajan keskiäänitasot suunnittelualueella vuoden 2022 tilanteessa. Nykytilanteessa selvitysalueen päiväajan (7-22) keskiäänitaso vaihtelee välillä 55-75 dB.



Kuva 2. Päiväajan (7-22) keskiäänitasot tarkastelualueella. Lähde: Oskari-karttapalvelu.



Kuvassa 3 on esitetty vastaavat yöajan keskiäänitasoalueet. Nykytilanteessa selvitysalueen yöajan (22-7) keskiäänitaso vaihtelee välillä 50-65 dB.



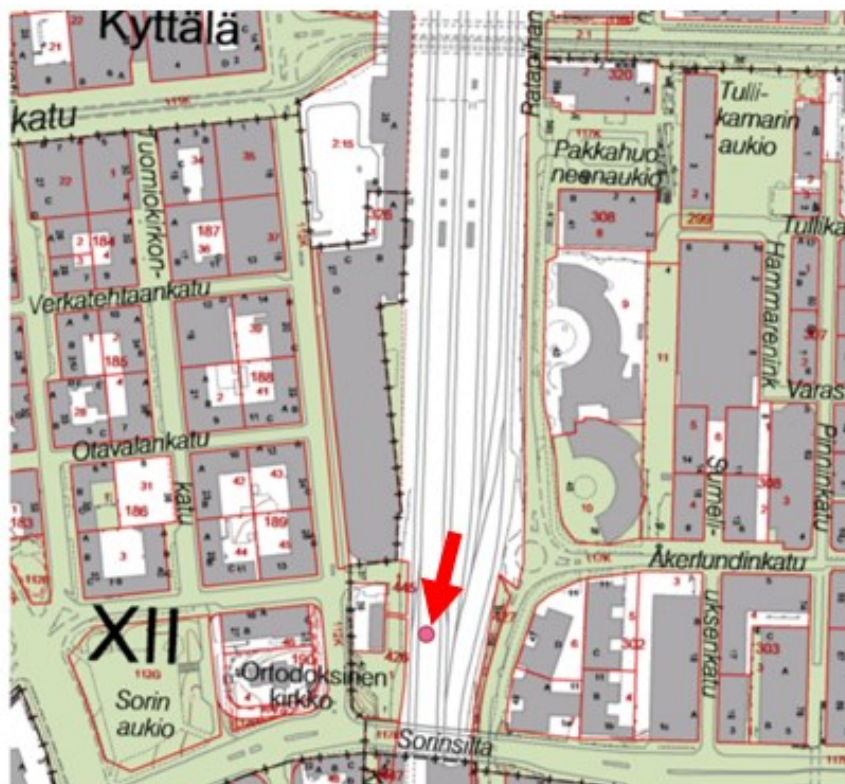
Kuva 3. Yöajan (22-07) keskiäänitasot tarkastelualueella. Lähde: Oskari-karttapalvelu.

2.5 Melumittaukset

Melumittaus suoritettiin 4.-5.11.2020 yhdessä mittauspisteessä. Mittauksen tarkoituksena oli tarkastella ohikulkevan raideliikenteen aiheuttamia äkillisiä äänenpainetason kohoamia sekä aikavälin keskimääräistä äänenpainetasoa $L_{A,eq}$.

Mittauspiste sijaitsi raiteiden 1. ja 2. itäpuolella liikenteenohjauskeskuksen kohdalla. Etäisyys raiteeseen 2 oli alle 5 m. Mittauspisteen sijainti on esitetty kuvassa 4 punaisella pisteellä ja nuolella.





Kuva 4. Mittauspisteen sijainti merkitty punaisella pisteellä ja nuolella. Taustakartta: Oskari-karttapalvelu.

Mittaus oli miehittämätön, mutta ensimmäisen kahdeksan tunnin ajalta junien ohi kulkemiset voitiin luotettavasti tunnistaa ääninauhalta. Tämän jälkeen tulosten tulkinta suoritettiin julkisen liikennetietopalvelun www.juliadata.fi kautta.

Mittauksesta laadittu erillinen mittausmuistio, joka on esitetty tämän selvityksen liitteenä 6.

Mittausaikavälin enimmäisäänitaso $L_{A,F,max}$ oli 109 dB. Tapahtuma yhdistettiin luotettavasti tavarajunaan. Tapahtuma oli lisäksi kapeakaistainen. Yhteensä todettiin yli 10 kappaletta 90+ dB maksimiäänitason ylityksiä. Edellä mainitut tulokset voitiin luotettavasti yhdistää junaliikenteeseen. Keskiäänitaso $L_{A,eq}$ mittausaikavälillä oli 65 dB.

2.6 Melumallinnus

2.6.1 Maasto- ja laskentamalli

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

Maastomalli on muodostettu Tampereen kaupungin kartta-aineiston, Tampereen henkilöratapihan ratasuunnitelma-aineiston (ns. TAHERA-hanke)



meluselvityksen [3], Tampereen Asemakortteleiden hankkeen yleissuunnitelma-aineiston ja nyt tarkasteltavien asemakaavaluonnosten [4] perusteella. Nykyisten rakennusten korkeudet on määritetty rakennusten kerroslukujen perusteella siten, että yksikerroksisen rakennuksen korkeutena on käytetty mp+5 m ja jokainen kerros kasvattaa kerroskorkeutta 3 m.

Uusi maankäyttö perustuu asemakaavan valmistelun liiteaineistoihin ja se on pääosin esitetty kuvassa 5.



Kuva 5. Ote asemapiirustuksesta, Asemapiirustus: ARCO Architecture Company.

Kuvassa 5 esitetyn rakentamisen lisäksi selvityksessä on huomioitu radan itäpuolelle suunniteltu yksittäinen uusi korkea rakennus, joka sijoittuu eteläisemmän veturitallin ja Ratapihankadun väliselle alueelle.

Melulaskennat on tehty CadnaA 2025 -melulaskentaohjelman pohjoismaisilla tie- ja raideliikennemelun laskentamalleilla [5] [6] sekä yleisellä teollisuusmelun laskentamallilla [7]. Laskentamallin tarkkuus on tien lähietäisyydellä tyypillisesti ± 2 dB. Selvityksessä on laskettu päivä- ja yöajan keskiäänitasot $L_{A,eq}$ sekä raitio- ja raideliikenteen suurimmat hetkellisen enimmäisäänitasot $L_{A,F,max}$ suunnittelualueelle.

Tärkeimmät laskenta-asetukset melulaskennassa:

- Laskentaruudun koko 5 x 5 metriä, jokainen ruutu on laskettu ilman ruutujen interpolointia.
- Laskentasäde 1000 metriä
- Laskennassa mukana 2. kertaluvun heijastukset
- Rakennukset heijastavia 1 dB heijastusvaimennuksella
- Laajat asfalttialueet, rautatiealueet ja kadut on mallinnettu akustisesti kovina (absorptio 0).



- Kukin melulähde yksittäisenä emissiolähteenä (pohjoismaisen tie- ja raideliikennelaskentamallin mukaisesti).

2.6.2 Liikennetiedot

Melulaskennoissa liikennemelulähteinä on huomioitu katuliikenteen lisäksi raitio-
teiden ja pääradan raideliikenne.

Raitiotieliikenne

Raitiotieliikenteen tietoina on käytetty Tampereen kaupungin vuoden 2022 liikennemeluselvityksen mukaisia vuoden 2040 ennustetilanteen liikennetietoja [7]. Mallinnuksessa käytetyt liikennetiedot on esitetty taulukossa 2.

Hämeenkadun ja Rautatiekadun risteyksen läheisyydessä sijaitsevien mutkien kaarrekirskunta on huomioitu melumallinnuksessa Tampereen kaupungin meluohjeen mukaisesti. Raitiovaunun melun mallinnuksessa käytettävät a- ja b-ker-
toimet ovat myös mallinnettu meluohjeen mukaisesti [8].

Katuosuus	Raitiovaunujen lukumäärä, kpl		Nopeus- rajoitus [km/h]	Raitiovaunun pituus [m]
	Päivä (7-22)	Päivä (7-22)		
Hämeenkatu, Itsenäisyydenkatu	592	120	30	47
Hatanpään valtatie	232	40	30	47

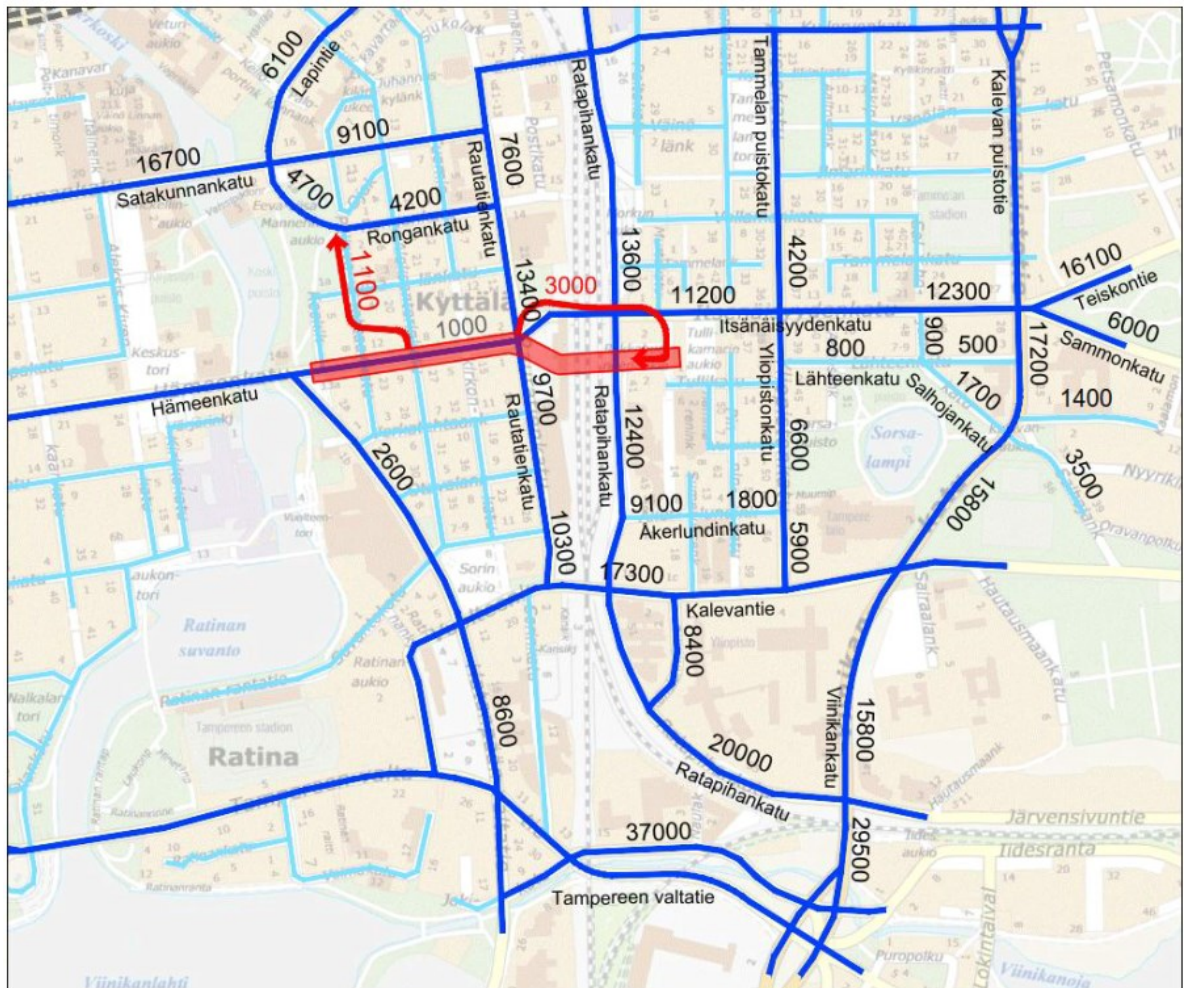
Taulukko 2. Mallinnuksessa käytetyt ennustetilanteen raitiotieliikennetiedot.

Tieliikenne

Yleissuunnitelmavaiheessa tie- ja katuliikenteen osalta tutkittiin kahden vaihtoehtoisen liikenne-ennusteen, VE0 ja VE1 vaikutuksia. Nyt tehdyssä asemakaava-
vaiheen melumallinnuksessa käytettiin vaihtoehdon VE0 tieliikennetietoja niiden ollessa liikennemäärältään kohteen läheisyydessä hieman vaihtoehtoa VE1 suurempia ja ollen ns. mitoittava vaihtoehto.

Vaihtoehto VE0 on laadittu vuodelle 2040. Se ei sisällä lainkaan uutta maanalaista pysäköintiä tai uusia ajoyhteyksiä eli keskustan katuverkko ja maanalaiset pysäköintiratkaisut ovat nykytilanteen mukaiset. Vaihtoehdon VE0 tie- ja katuliikenteen määrät on esitetty kuvassa 6.

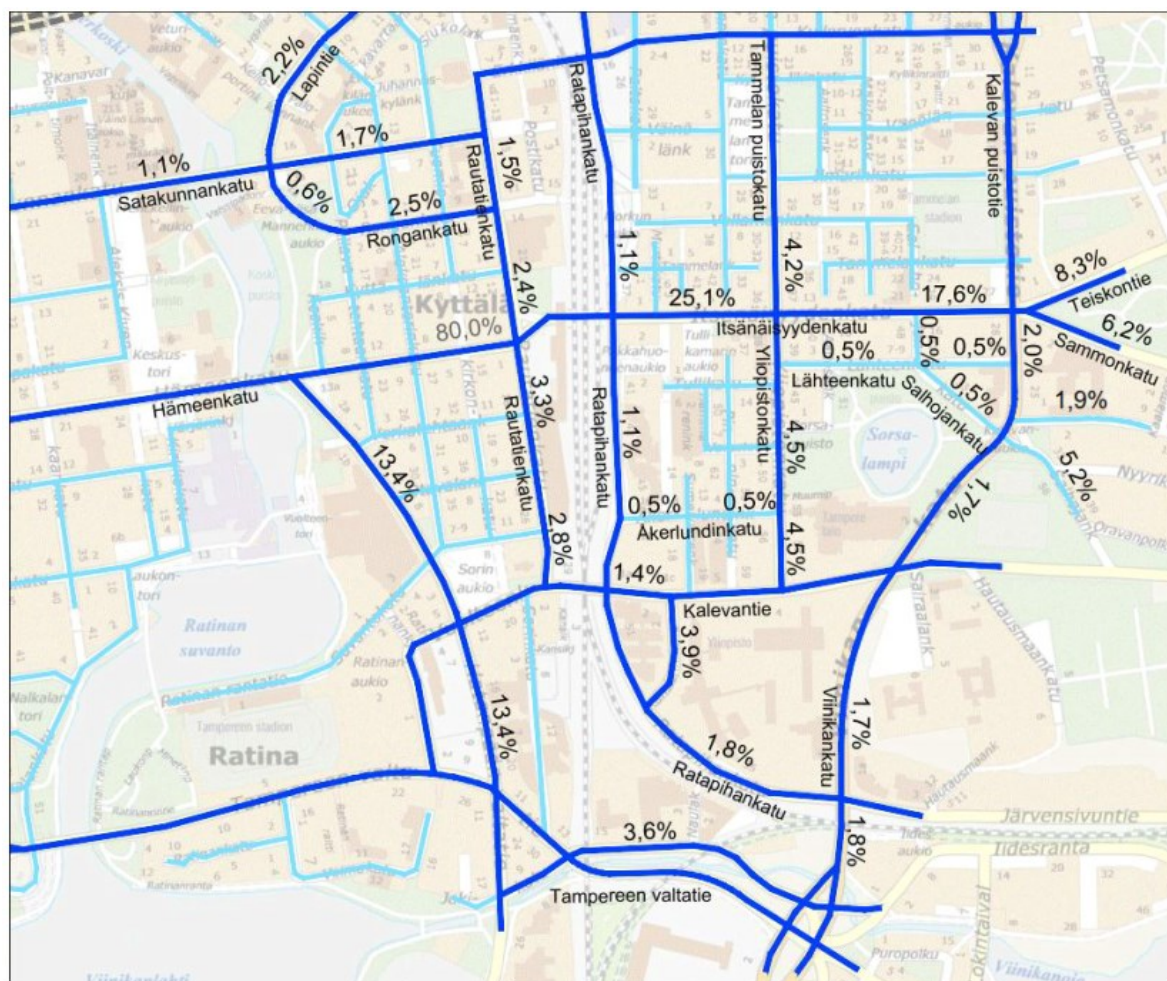




Kuva 6. Tie- ja katuliikenteen määrät, vertailuvaihtoehto 2040 VE0, ei Kunkun parkkia, ei P-Hämpin laajennusta, eikä uusia ajoyhteyksiä maanalaiseen parkistoon.

Yleissuunnitelmavaiheessa vaihtoehdoille VE1 ja VE2 ei laadittu erillistä raskaan liikenteen osuuksien ennustetta. Yleissuunnitelma- ja asemakaavavaiheen laskennoissa käytetyt raskaan liikenteen osuudet on esitetty kuvassa 7.





Kuva 7. Raskaan liikenteen osuudet.

Tieliikenteestä 90 % on oletettu sijoittuva päiväajalle (7-22).

Raideliikenne

Raideliikenteen liikennetiedot perustuvat selvitykseen *Tampereen henkilöratapihan kehittäminen, ratasuunnitelma, Tampere, meluselvitys* [3].

Taulukoissa 3-6 on esitetty ennustetilanteen 2050 raideliikennetiedot.

Taulukko 3. Melulaskennassa käytetyt Tampere – Lielähti välin junaliikennetiedot ennustetilanteessa 2050.

Junatyyppi	Raide 1, KPL, päivä/yö	Raide 2, KPL, päivä/yö	Raide 3, KPL, päivä/yö	Junapi- tuus (m)	Nopeus (Km/h)
IC2	16/4	15/4	15/4	115	35
S	3/1	3/1	3/1	160	35
Sm4	6/0	7/0	7/0	54	35
TaJu	4/6	4/7	8/7	430	35

Taulukko 4. Melulaskennassa käytetyt Tampere – Jyväskylä välin junaliikennetiedot ennustetilanteessa 2050.

Junatyyppi	KPL, päivä/yö	Junapituus (m)	Nopeus (Km/h)
IC2	12/2	170	35
S	8/3	160	35
Sm4	7/1	26	35
TaJu	6/4	400	35

Taulukko 5. Melulaskennassa käytetyt Tampereen aseman kohdan junaliikennetiedot ennustetilanteessa 2050. Taulukkoon on merkitty raiteille 8 Jyväskylästä pohjoiseen menevät tavarajunat. Muu Jyväskylästä saapuva liikenne ei näy tässä taulukossa, mutta se on mallinnettu aseman kohdalla raiteille 3 ja 4.

Junatyyppi	R1, KPL, päivä/yö	R2, KPL, päivä/yö	R3, KPL, päivä/yö	R4, KPL, päivä/yö	R5, KPL, päivä/yö	R6, KPL, päivä/yö	R8, KPL, päivä/yö	R9, KPL, päivä/yö	Junapituus (m)	Nopeus (Km/h)
IC2	11/2	10/2	10/2	10/2	10/2	0/0	0/0	0/0	201	35
S	3/1	3/1	3/1	2/1	3/0	2/1	0/0	0/0	197	35
Sm4	13/3	0/0	0/0	0/0	0/0	6/2	7/1	0/0	54	35
TaJu	2/3	2/3	2/2	0/0	2/3	0/0	0/0	6/4	460	35

Taulukko 6. Melulaskennassa käytetyt Tampere – Helsinki välin junaliikennetiedot ennustetilanteessa 2050.

Junatyyppi	Raide 1, KPL, päivä/yö	Raide 2, KPL, päivä/yö	Raide 3, KPL, päivä/yö	Raide 4, KPL, päivä/yö	Junapituus (m)	Nopeus (Km/h)
IC2	11/2	20/4	20/4	10/2	201	35-80
S	3/1	6/2	5/1	2/1	197	35-80
Sm4	13/3	0/0	0/0	13/3	54	35-80
TaJu	2/3	4/5	2/3	0/0	460	35-80

Seisontaraiteiden käyttö on meluselvityksen mukaan arvioitu Rambollin liikennöintiselvityksen perusteella [3]. Nykytilanteessa raiteille 6 ja 7 on sijoitettu yhteensä kolme junarunkoa päivällä ja samoin kolme junarunkoa yöllä. Ennustetilanteessa nämä samat rungot on sijoitettu Naistenlahden uusille huoltoraiteille. Junatyyppinä on tässä tarkastelussa käytetty IC2-junaa ja junapituutena 200 m.

Raidekorjaus +6 dB on tehty 10 metrin matkalle raiteille, joilla on vaihteita tai kiskojen risteysksiä Raideliikennemelun laskentamallin mukaisesti



(Ympäristöministeriö 2002). Samaa korjausta on käytetty Tampereen valtatie ylittävällä terässillalla.

Radan päälle rakennettavat kannet muodostavat melua säteileviä tunnelien suuaukkojen kaltaisia rakenteita. Aukoilta vapautuva melupäästö on mallinnettu pistelähteenä julkaisun "Prediction of road traffic noise around tunnel mouth" (Takagi ym. 2000) mukaisesti [9].

Raideliikenteen hetkellisen enimmäisäänitason $L_{A,F,max}$ laskennassa on käytetty suomalaista 460 m pitkää tavarajunaa. Kohderakennuksille kohdistuvien melutasojen kannalta raiteella 5 liikkuva tavarajuna on todettu kohderakennuksille eniten melua tuottavana. Enimmäisäänitason laskennassa tavarajuna on mallinnettu raiteelle 5, nopeus 35 km/h.

2.6.3 Muut melulähteet

Laskentamallissa muina melulähteinä on huomioitu myös autojunien lastauksen äänet sekä P-Hämpin IV-koneiden tuottama melu.

Autojen junien lastauksesta aiheutuvaa melua mallinnettaessa huomioitiin autojen junaan ja sieltä pois ajettaessa aiheutuva ajorampin kolahdus. Kolahduksen aiheuttama äänitehotaso on mitattu vuonna 2012 Tampereen henkilöratapihalla. Myös melutapahtumien kokonaiskesto on arvioitu vuonna 2012 Tampereen kaupungin EU-meluselvityksen [10] laatimisen yhteydessä.

Taulukko 7. Autojunan lastauksen melupäästö.

Melupäästö oktaavikaistoittain, $L_{W,A}$ [dB]										
Hz	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	TOT.
Kolahdus	46,9	55,5	60,5	67,6	73,4	77,8	78,3	70,8	60,8	82,3

Suunnittelualueen itäpuolella Tullin aukiolla sijaitsee yksi P-Hämpin ilmanvaihdon poistoilmakanavista. Poistokanavan melupäästö on mitattu vuonna 2018 Asemakeskuksen yleissuunnitelman meluselvityksen laatiminen yhteydessä. Poistoilmakanavan mitattu äänitehotaso $L_{W,A}$ on 73,5 dB (liite 7).

Autonlastauspaikan sijainti on esitetty kuvassa 8 sinisellä ja P-Hämpin IV-poistoilmakanavan sijainti violetilla pallolla.





Kuva 8. Autonlastauspaikan ja P-Hämpin IV-poistoilmakanavan sijainnit (taustakartta: Oskari-karttapalvelu).

2.7 Melulaskennan tulokset

Melulaskennalla selvitettiin päivä- ja yöajan keskiäänitasot $L_{A,eq,7-22}$ ja $L_{A,eq,22-7}$ sekä raide- ja raitiotieliikenteen aiheuttamat suurimmat hetkellisen enimmäisäänitasot $L_{A,F,max}$ selvitysalueella. Melutilanne tarkasteltiin laskennallisesti ennustetilanteessa asemapiirustuksen [4] mukaisella maankäytöllä.

Keskiäänitasoalueet on esitetty 5 dB portain vaihtuvina värialueina. Esimerkiksi 50–55 dB keskiäänitasoalue on väriltään tummanvihreä. Äänitasojen värikartat on esitetty liitteiden 1-3 yhteydessä.

Ennustetilanteen laskentojen tulokset suunnitellulla maankäytöllä on esitetty liitteissä 1-5:

- Liite 1: Päivä- ja yöajan keskiäänitasot 2 m laskentakorkeudella piha- tai kattopihatasosta
- Liite 2: Julkisivuille kohdistuvat keskiäänitasot päivä- ja yöaikaan
- Liite 3: Julkisivuille kohdistuvat raide- ja raitiotieliikenteen aiheuttamat hetkelliset enimmäisäänitasot.
- Liite 4: 3D-kuvat, julkisivuille kohdistuvat keskiäänitasot päivä- ja yöaikaan



- Liite 5: 3D-kuvat, julkisivuille kohdistuvat raide- ja raitiotieliikenteen aiheuttamat hetkelliset enimmäisäänitasot.

2.7.1 Perustarkastelu

Liitteessä 1 on esitetty päivä- ja yöajan keskiäänitasot pihatasoilla ja kattopihoilla 2 m laskentakorkeudella. Pihatasojen tulokset on esitetty keskiäänitasoalueina, kattopihojen osalta tulokset on laskettu vastaanottopisteisiin. Kattopihojen reunojen putoamiskaiteet on mallinnettu +1,5 m korkeina umpikaiteina. Pihakannen reunojen kaiteet on mallinnettu +1,2 m korkeina umpikaiteina.

Lamelli- ja tornitalojen välissä melun keskiäänitasot ovat päiväaikaan pääosin 47...55 dB (liite 1, sivu 1). Yli 55 dB melualueita sijaitsee pihakannella lähinnä alueen eteläisessä päässä Sorinsillan läheisyydessä (melualue leviää noin 50 m Sorinsillalta aluerakenteen sisään) ja alueen pohjoisessa päässä pohjoisimman tornitalon ja lamellin välisten jalankulun portaiden alueella. Yöaikaan lamelli- ja tornitalojen välinen pihakansialue on pääosin alle 50 dB keskiäänitason aluetta ja lähes kokonaan alle 55 dB aluetta (liite 1, sivu 2).

Rakennusten kattopihoista pääosa täyttää päiväajan keskiäänitason 55 dB ohjearvon. Ohjearvo ylittyy vain osalla pohjoisimpien lamellirakennusten kattopihoja (liite 1, sivu 1). Kaikkien tornitalojen kattopihojen melutasot täyttävät päiväajan keskiäänitason ohjearvon. Yöajan keskiäänitason 50 dB ohjearvo ylittyy vähäisesti toiseksi pohjoisimman tornitalon kattopihan itäisellä kulmalla, muut tornitalojen kattopiha-alueet täyttävät yöajan ohjearvon (liite 1, sivu 2).

2.7.2 Julkisivuille kohdistuvat keskiäänitasot

Liitteessä 2 on esitetty rakennusten julkisivuille kohdistuvat keskiäänitasot päivä- ja yöaikaan. Tuloksia on esitetty myös 3D-kuvina liitteessä 4.

Rakennusten julkisivujen äänitasoerovaatimukset määräytyvät julkisivuun kohdistuvan keskiäänitason ja Valtioneuvoston päätöksen 993/92 mukaisten sisämelun ohjearvojen erotuksena (Asuintiloissa 35 dB päivällä, 30 dB yöllä. Liike- ja toimistotiloissa 45 dB päivällä.)

Tornitaloista yhteen, etelästä päin laskien kolmanteen, kohdistuu 66...65 dB keskiäänitaso katutason julkisivuun Rautatienkadun puolella. Muilta osin suurimmat tornitalojen julkisivuihin kohdistuvat keskiäänitasot ovat päiväaikaan 64 dB ja yöaikaan 59 dB (liite 2, sivut 1 ja 2). Tornitalojen julkisivuihin kohdistuvat keskiäänitasot pienenevät katutasosta kohti rakennusten yläosia rakennuskohtaisesti noin 4...9 dB etenkin läntisillä/Rautatienkadun puoleisilla julkisivuilla (liite 4, 3D-kuvat).

Lamellirakennusten julkisivuihin kohdistuu suurimmillaan päiväaikaan 70 dB keskiäänitaso ja yöaikaan 66 dB keskiäänitaso. Suurimmat päiväajan keskiäänitasot kohdistuvat eteläisimpään lamellirakennukseen (melulähde Ratapihankadun tie-liikenne) ja suurimmat yöajan keskiäänitasot pohjoisimman lamellirakennuksen itäiselle julkisivulle (melulähde rautatieliikenne).



Julkisivuihin kohdistuvat keskiäänitasot ovat yleisesti huomattavasti matalampia sisäpihan puolella, jossa rakennusmassat suojaavat toisiaan melulta.

2.7.3 Julkisivuille kohdistuvat enimmäisäänitasot

Liitteessä 3 on esitetty raide- ja raitioliikenteen aiheuttamat julkisivuille kohdistuvat hetkelliset enimmäisäänitasot $L_{A,F,max}$.

Ääniympäristöohjeen mukaan äänen hetkellinen enimmäisäänitaso $L_{A,F,max}$ ei saisi toistuvasti ylittää nukkumiseen käytettävissä tiloissa tasoa 45 dB.

Julkisivuille kohdistuvat enimmäisäänitasot ovat suurimmillaan lamellirakennusten itäisillä ja pohjoisilla julkisivuilla, missä suurin kohdistuva enimmäisäänitaso on 83 dB. Tornitalojen osalta suurimmat enimmäisäänitasot kohdistuvat pohjoisimpaan rakennukseen (69 dB) ja pienenevät tasaisesti kohti eteläisimpiä tornirakennuksia.

3 Johtopäätökset

3.1 Pihat ja kattopihat

Lamelli- ja tornitalojen väliin muodostuu runsaasti päiväajan ohjearvon 55 dB täyttävää piha-aluetta. Myös yöajan ohjearvo 50 dB täyttyy pääosalla piha-aluetta. Pihan oleskelualueiden sijoittelu on mahdollista suurelle osalle sisäpihan kansirakenteita. Myös tornien kattopihoilla keskiäänitaso alittaa ohjearvot, lukuun ottamatta 2. pohjoisimman tornirakennuksen yöajan ohjearvon ylittymistä sen itäisellä kulmalla. Ohjearvon täyttyminen koko kattopihalla on mahdollista kattopihan umpikaiteen korkeutta iteroimalla. Laskennoissa on huomioitu +1,5 m korkeat umpikaiteet kattopihojen reunoilla.

3.2 Julkisivujen äänitasoerovaateet, keskiäänitason perusteella

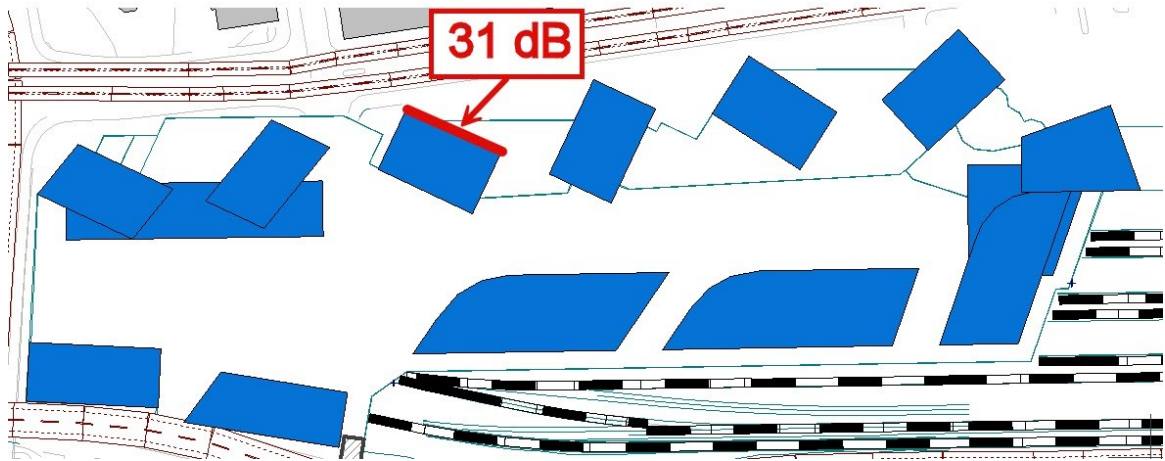
Melumallinnuksen mukaan vuoden 2040 ennustetilanteessa tornitalojen julkisivuihin kohdistuvat keskiäänitasot ovat suurimmillaan päiväaikaan 64 dB ja yöaikaan 59 dB. Lisäksi etelästä päin laskien kolmanteen tornitaloon kohdistuu 66...65 dB päiväajan keskiäänitaso katutason julkisivuun Rautatienkadun puolella.

Tornirakennuksiin sijoittuu asumista ja asumiseen rinnastettavaa toimintaa, kuten majoitustiloja. Tornirakennusten julkisivujen äänitasoerovaatimus on Ääniympäristöasetuksen melualueilla sijaitsevien rakennusten vähimmäisvaatimuksen mukainen 30 dB. Poikkeuksena edellä mainittu yksittäinen tornirakennus, jonka Rautatienkadun puoleista julkisivua koskee äänitasoerovaatimus 31 dB ($66 \text{ dB} - 35 \text{ dB} = 31 \text{ dB}$).

Lamellirakennuksiin sijoittuu liike- ja toimistotiloja. Melualueella sijaitsevien rakennusten julkisivujen äänitasoeron vähimmäisvaatimus 30 dB on riittävä täyttämään päiväajan 45 dB ohjearvon lamellirakennusten sisätiloissa. Yöajan ohjearvoa ei sovelleta liike- ja toimistotiloihin.



Kuvassa 9 on esitetty ehdotukset keskiäänitasojen perusteella julkisivuille esitettävistä äänitasoerovaatimuksista $\Delta L_{A,vaad}$, jotka ovat suurempia, kuin 30 dB. Muita rakennusten julkisivuja koskee äänitasoerovaatimus 30 dB.



Kuva 9. Julkisivuille keskiäänitasojen perusteella ehdotetut äänitasoerovaatimukset $\Delta L_{A,vaad}$, jotka ovat 30 dB vähimmäisvaatimusta suurempia.

3.3 Julkisivujen äänitasoerovaateet, hetkellisen enimmäisäänitason perusteella

Ääniympäristöohjeen mukaan äänen hetkellinen enimmäistaso $L_{A,F,max}$ ei saisi toistuvasti ylittää nukkumiseen käytettävissä tiloissa arvoa 45 dB. Lähtötietojen perusteella nukkumiseen käytettäviä tiloja sijaitsee tornitaloissa, eli Rautatiekadun puoleisissa rakennuksissa.

Tornitalojen osalta suurimmat enimmäisäänitasot kohdistuvat pohjoisimpaan rakennukseen (69 dB) ja pienenevät tasaisesti kohti eteläisimpiä tornirakennuksia. Näin ollen suurimmat tornitalojen julkisivujen äänitasoerovaatimukset hetkellisten enimmäisäänitasojen perusteella olisivat 24 dB ($69 \text{ dB} - 45 \text{ dB} = 24 \text{ dB}$), mikä on selvästi pienempi kuin keskiäänitason tai Ääniympäristöasetuksen kautta kappaleessa 3.2. esitetyt äänitasoerovaatimukset 30–31 dB $\Delta L_{A,vaad}$. Samaa laskentalogiikka noudattaen lamellirakennusten julkisivujen äänitasoerovaatimus olisi suurimmillaan 38 dB. Lähtötietojen perusteella lamellirakennuksiin ei kuitenkaan olla sijoittamassa nukkumiseen käytettäviä tiloja.

3.4 Asuintilat ja parvekkeet

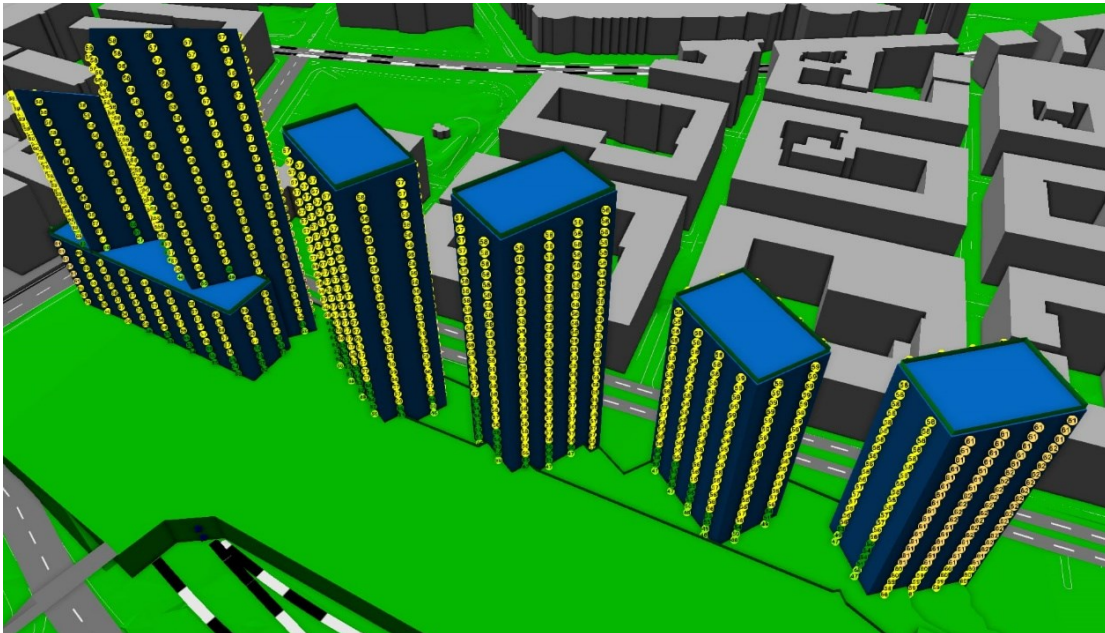
Siltä osin kuin julkisivuille kohdistuva päiväajan keskiäänitaso ylittää 65 dB, asuintilojen suunnittelussa on huomioitava Tampereen melulinjausten vaatimukset asuntojen avautumisesta myös hiljaiselle puolelle. Tämä koskisi siis vain em. tornitalon katutasoa, jossa julkisivuun kohdistuva keskiäänitaso ylittää 65 dB ja jos kyseiseen kohtaan sijoitettaisiin asuntoja. Vaatimus ei koske liiketiloja.

Parvekkeiden sijainteja ei ole tässä suunnitteluvaiheessa vielä määritelty tarkasti. Parvekkeiden meluntorjunta määräytyy päivä- tai yöajan melutasojen mukaan riippuen siitä, kumpi on meluntorjunnan kannalta parvekkeen sijainnin kohdalla mitoittavampi ohjearvo. Parvekkeiden sijoittamiselle ei ole suoria rajoitteita, mutta meluntorjunnassa tulee huomioida seuraavat seikat:

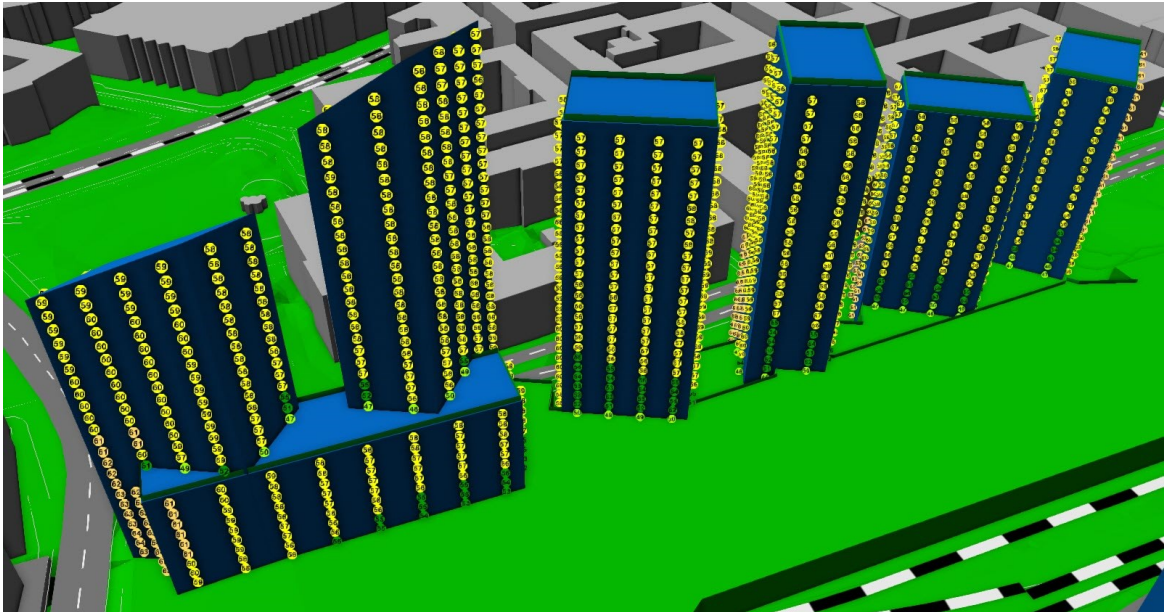
- Jos asemakaavassa määrätään parvekkeiden lasittamisesta ohjearvotasoon pääsemiseksi, parvekkeiden meluntorjunta tulee suunnitella kohteen rakennusluvan hakemisen yhteydessä.
- Jos julkisivulla parvekkeen kohdalla vallitsee (julkisivusta heijastuva ääni huomioitu) oleskelualueen ohjearvon ylittävä äänitaso, parveke suojataan melulta avattavin parvekelasituksin.
- Jos julkisivulla parvekkeen kohdalla vallitsee (julkisivusta heijastuva ääni huomioitu) yli 65 dB päiväajan tai yli 60 dB yöajan melutaso, parveke ei saa olla julkisivusta ulkoneva. Näin minimoidaan lasituksen pinta-ala ja melutaso parvekkeella.

3.5 Vaiheittain rakentaminen

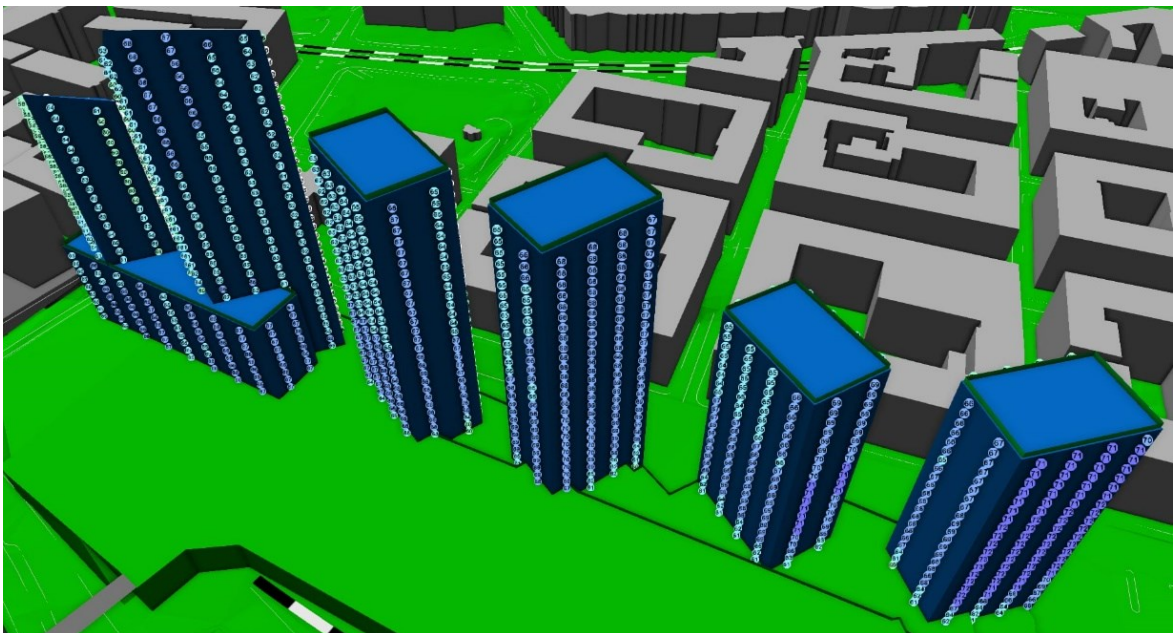
Tornirakennusten julkisivuille kohdistuvia keskiäänitasoja sekä raide- ja raitioliikenteen aiheuttamia hetkellisiä enimmäisäänitasoja tarkasteltiin myös tilanteessa, jossa tornirakennuksia matalammat ratapihan puoleiset rakennusmassat eivät ole rakentuneet. Kuvissa 10–11 on esitetty tornirakennusten julkisivuille kohdistuvat päiväajan keskiäänitasot ja kuvissa 12–13 julkisivuille kohdistuvat raide- ja raitioliikenteen aiheuttamat enimmäisäänitasot koillisesta ja kaakosta tilanteessa, jossa matalampia rakennusmassoja ei ole.



Kuva 10. Tornirakennusten julkisivuille kohdistuvat päiväajan keskiäänitasot, koillisesta katsottuna, ratapihan puoleisia matalampia rakennusmassoja ei ole rakennettu.

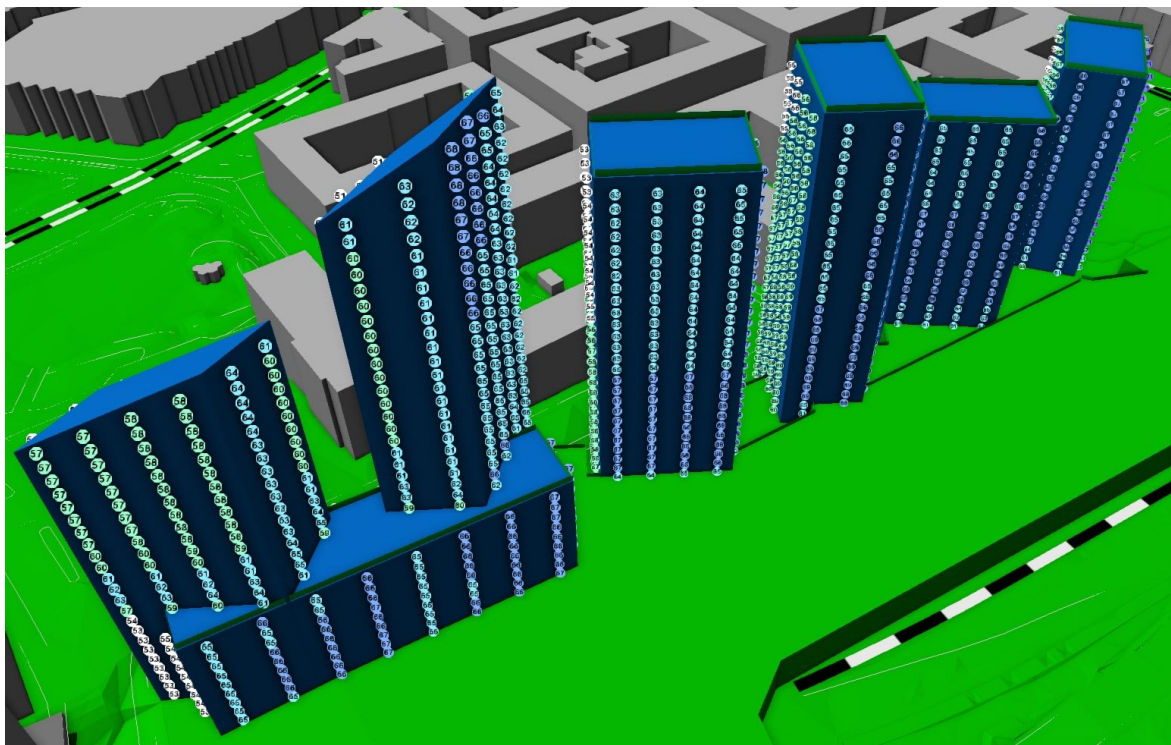


Kuva 11. Tornirakennusten julkisivuille kohdistuvat päiväajan keskiäänitasot, kaakosta katsottuna, ratapihan puoleisia matalampia rakennusmassoja ei ole rakennettu.



Kuva 12. Tornirakennusten julkisivuille kohdistuvat raide- ja raitioliikenteen aiheuttamat hetkelliset enimmäisäänitasot, koillisesta katsottuna, ratapihan puoleisia matalampia rakennusmassoja ei ole rakennettu.





Kuva 13. Tornirakennusten julkisivuille kohdistuvat raide- ja raitioliikenteen aiheuttamat hetkelliset enimmäisäänitasot, kaakosta katsottuna, ratapihan puoleisia matalampia rakennusmassoja ei ole rakennettu.

Matalampien rakennusmassojen poissaolo vaikuttaa tornirakennusten etenkin koillisen/idän/kaakon puolille julkisivuille kohdistuviin keskiäänitasoihin. Suurin muutos verrattuna tilanteeseen, jossa radanpuoleiset rakennusmassat on rakennettu, on keskimmäisten tornirakennusten julkisivuilla, joissa kohdistuvat melutasot voivat olla suurimmillaan noin 8 dB korkeampia. Vaiheittain rakentamisella ei kuitenkaan ole vaikutusta rakennusten julkisivuille esitettäviin äänitasoerovaatimuksiin. Tämä tarkoittaa sitä, että vaikka yksikään rautatien puoleinen lamellirakennus ei suojaisi tornitaloja rautatieliikennemelulta, ei tornirakennusten sisällä olisi laskentojen mukaan riskiä sisämelulle sovellettavien ohjearvojen ylittymiselle.

Verrattaessa kuvissa 10-11 esitettyjä asuintornitalojen ylimpiin kerroksiin kohdistuvia keskiäänitasoja liitteen 4 kuvissa 1 ja 2 esitettyihin päiväajan ylimpiin kerroksiin kohdistuviin keskiäänitasoihin voidaan todeta, että kunkin tornitalon meluisimman sivun osalta tilanne ilman lamellitaloja on noin 1-3 dB suurempi kuin lamellitalojen kanssa. Tästä voidaan päätellä, että ilman lamellitalojakin tornitalojen kattopihojen päiväajan keskiäänitasot asettuvat ohjearvon 55 dB tasalle tai alle huomioiden 1.2 m korkean umpinaisen putoamaiskaiteen vaimennusvaikutus. Yöajan osalta ohjearvo 50 dB tulee ylittymään kahden pohjoisimman tornitalon pihakannella joko osittain tai liki kokonaan, mikäli suojausta ei tehosteta alueen rakentumisen ajaksi 1.2 m korkeammalla, mahdollisesti väliaikaisella, kaiderakenteella ainakin kaakon puoleisella pihareunalla. Mahdollisen väliaikaisen kaiderakenteen korkeus ja pituus voidaan tutkia ja määrittää



rakennuslupavaiheessa, mikäli yöajan ohjearvon 50 dB saavuttamisen varmistaminen myös alueen rakentumisen aikana nähdään tarpeelliseksi.

3.6 Vaikutukset kaupunkihiljaisiin alueisiin

Suunnittelualue on nykytilassa kokonaisuudessaan verrattain voimakkaan päivä- ja yöajan keskiäänitason aluetta. Uusi rakentaminen muodostaa Tampereen ydinkeskustaan täysin uuden, kaikille saavutettavan, oleskeluun tarkoitettua puistoaluetta, jonka ydinosilla päiväajan keskiäänitaso on laskentojen mukaan paikoin alle 50 dB ja yöaikaan jopa alle 45 dB. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että lamelli- ja tornitalojen väliselle alueelle on mahdollista muodostaa uutta äänimaisemaltaan miellyttävää kaupunkihiljaista julkista ympäristöä.

Jatkosuunnittelussa miellyttävän äänimaiseman syntymistä voidaan tukea esim. kasvillisuuden ja melua hyvin tai kohtuullisesti absorboivien piha- ja katemateriaalien valinnoilla tai esimerkiksi solisevaa ääntä kesäaikaan tuottavilla vesielementeillä. Jatkosuunnittelussa voisi olla mahdollista tutkia Sorinsillan suuntaan jäävän, melun leviämisen kannalta vapaan aukon, pienentämistä esim. melun leviämistä vähentävällä viherseinäkkeellä aukion etelälaidalla. Seinäkkeen ydinosan tulee olla umpinainen eli ääntä eristävä. Jatkosuunnittelussa äänimaisemaa voidaan myös pilata esimerkiksi sallimalla LVI-melua tuottavia toimintoja sisäpihojen puolelle tai matalien lamellien katoille ilman, että laitteiden meluntuottoon- tai tarvittaessa sen torjuntaan kiinnitetään asianmukaista huomiota.

4 Suositukset kaavamääräyksiksi

Kattopihojen reunoille tulee toteuttaa umpinaiset, ääntä eristävät kaiderakenteet siltä osin, kuin kattopihalla ylitetään päiväajan keskiäänitaso 55 dB tai yöajan keskiäänitaso 50 dB ja piha on tarkoitettu leikki- ja oleskelukäyttöön. Tässä selvityksessä tarkastellulla vakiokaidekorkeudella +1,5 m ei kaikkien kattopihojen osalta laskentojen mukaan saavuteta ohjearvotasoa. Meluesteenä toimivan umpikaiteen tarvittava korkeus ohjearvotasojen saavuttamiseksi kattopihoilla tulee tutkia ja määrittää tarkemmin viimeistään rakennuslupavaiheessa.

Siltä osin kuin julkisivuille kohdistuva päiväajan keskiäänitaso ylittää 65 dB, asuinhuoneistojen tulee siltä osin kuin mahdollista avautua myös rakennuksen hiljaisemmalle puolelle (alle 55 dB).

Huomioiden kohteen keskeisen sijainnin ja melumallinnuksen mukaiset julkisivuille kohdistuvat äänitasot, asuntojen tai asumiseen rinnastettavien toimintojen, kuten majoitustoiminta, parvekkeet suositellaan asetettavan asemakaavassa lasitettaviksi oleskelualueen ohjearvojen saavuttamiseksi.

Rakennusten ulkovaipan äänitasoerovaatimukseksi suositellaan $\Delta L_{A,vaad.} = 30$ dB tieliikennemelua vastaan. Lisäksi kuvassa 10 esitetylle yksittäiselle tornitalon



julkisivulle suositellaan äänitasoerovaatimukseksi $\Delta L_{A,vaad.} = 31$ dB tieliikennemelua vastaan.

Rakennusten ulkovaipan ääneneristävyys tulee mitoittaa viimeistään rakennuslupavaiheessa. Rakennuksen ikkunoiden, ikkunaovien, ulkoseinärakenteiden ja mahdollisten korvausilmaventtiilien ääneneristys on mitoitettava menetelmällä, joka ottaa huomioon rakennusosien muodostaman kokonaisuuden, niiden pinta-alat sekä huonetilan pinta-alan. Tällaisia menetelmiä on esitetty ympäristöministeriön ympäristöoppaassa 108 sekä ohjeen RIL 243-1-2007 luvussa 8.4.

5 Lähteet ja kirjallisuus

[1] Asemakortteli, Tampereen kaupungin verkkosivut, <https://www.tampere.fi/kaupunkisuunnittelu/kaupunkiymparisto-uudistuu/asemakorttelit>

[2] Tampereen kaupungin melulinjaukset, YLA 27.8.2019

[3] Tampereen henkilöratapihan kehittäminen, ratasuunnitelma, Tampere, meluselvitys, Proxion Oy ja WSP Finland Oy 14.5.2020

[4] Asemapiirustus koko alueesta, Pohjoiskansi, päivätty 18.3.2025, Arco Architecture Company Oy

[5] Road Traffic Noise – Nordic prediction method, TemaNord 1996:525, Nordic Council of Ministers 1996.

[6] Railway Traffic Noise – Nordic prediction method, TemaNord 1996:524, Nordic Council of Ministers 1996.

[7] Kragh J. ym, Environmental noise from industrial plants. General prediction method. Danish acoustical laboratory, report 32. Lyngby 1982

[7] Tampereen meluselvitys 2022, nykytilanne ja ennustevuoden 2040 tilanne, 9.9.2022, Sitowise Oy, <https://www.tampere.fi/luonto-ja-ymparisto/ymparistonsuojelu/melu/meluselvitykset>

[8] Tampereen raitiotieliikenteen meluohje ympäristömelumallinnuksia varten, 5.11.2024, Efterklang/AFRY Finland Oy

[9] 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).

[10] Tampereen kaupungin EU-meluselvitys 2012, WSP Finland Oy



6 Liitteet

- | | |
|---------|--|
| Liite 1 | Melukartat, päivä- ja yöajan keskiäänitasot, 2 sivua |
| Liite 2 | Julkisivuille kohdistuvat keskiäänitasot päivä- ja yöaikaan, 2 sivua |
| Liite 3 | Julkisivuille kohdistuvat raide- ja raitiotieliikenteen aiheuttamat hetkelliset enimmäisäänitasot, 1 sivu |
| Liite 4 | 3D-kuvat, julkisivuille kohdistuvat keskiäänitasot päivä- ja yöaikaan, 8 sivua |
| Liite 5 | 3D-kuvat, julkisivuille kohdistuvat raide- ja raitiotieliikenteen aiheuttamat hetkelliset enimmäisäänitasot, 4 sivua |
| Liite 6 | Pitkäaikaisen melumittauksen muistio, 3 sivua |
| Liite 7 | P-Hämpin poistoilmakanavan melupäästömittauskortti, 1 sivu |







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

Mittakaava

1:1000 (A3)

Työ

YKK12009421 Asemakorttelit

Liitteen sisältö

- Ennuste, yö, massoittelu 21.3.2025 ladattu
- Melukäyrät 2 m korkeudella maanpinnasta
- Äänitasot lukuarvoina laatikoissa rakennusten katoilla 2 m korkeudella
- Melulähteet: Tie-, raitio- ja raideliikenne
- Putoamiskaiteet + 1,2 m pihakansien reunoilla ja + 1,5 m rakennusten katoilla

Liikenne

Tieliikenne KAVL 2040

Rautatieliikenne 2050, raitiotieliikenne 2040

Laatinut

Alexi Heikkinen

Pvm

24.4.2025

SITOWISE

Vaihde 020 7118 590

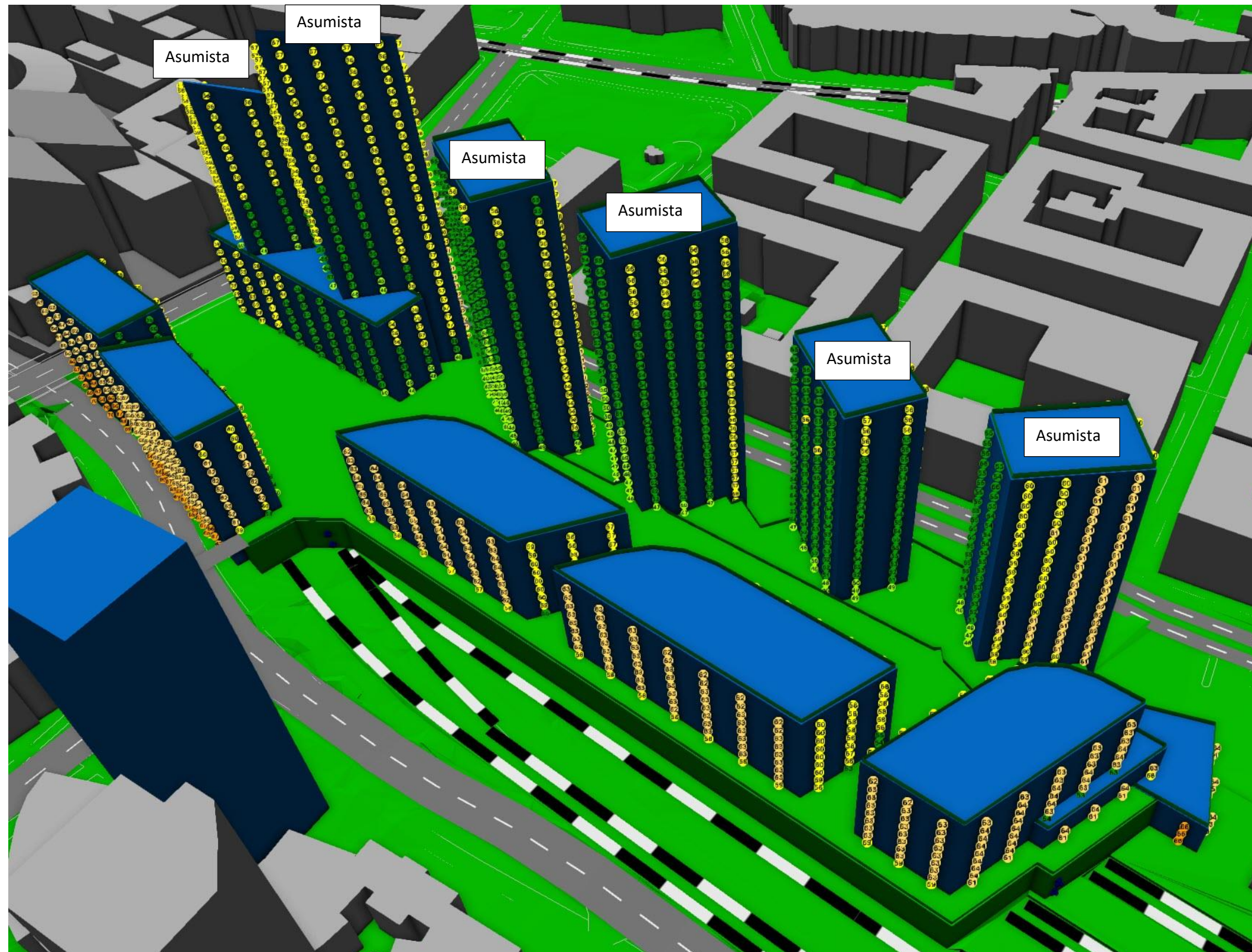
www.sitowise.com/akustiikka







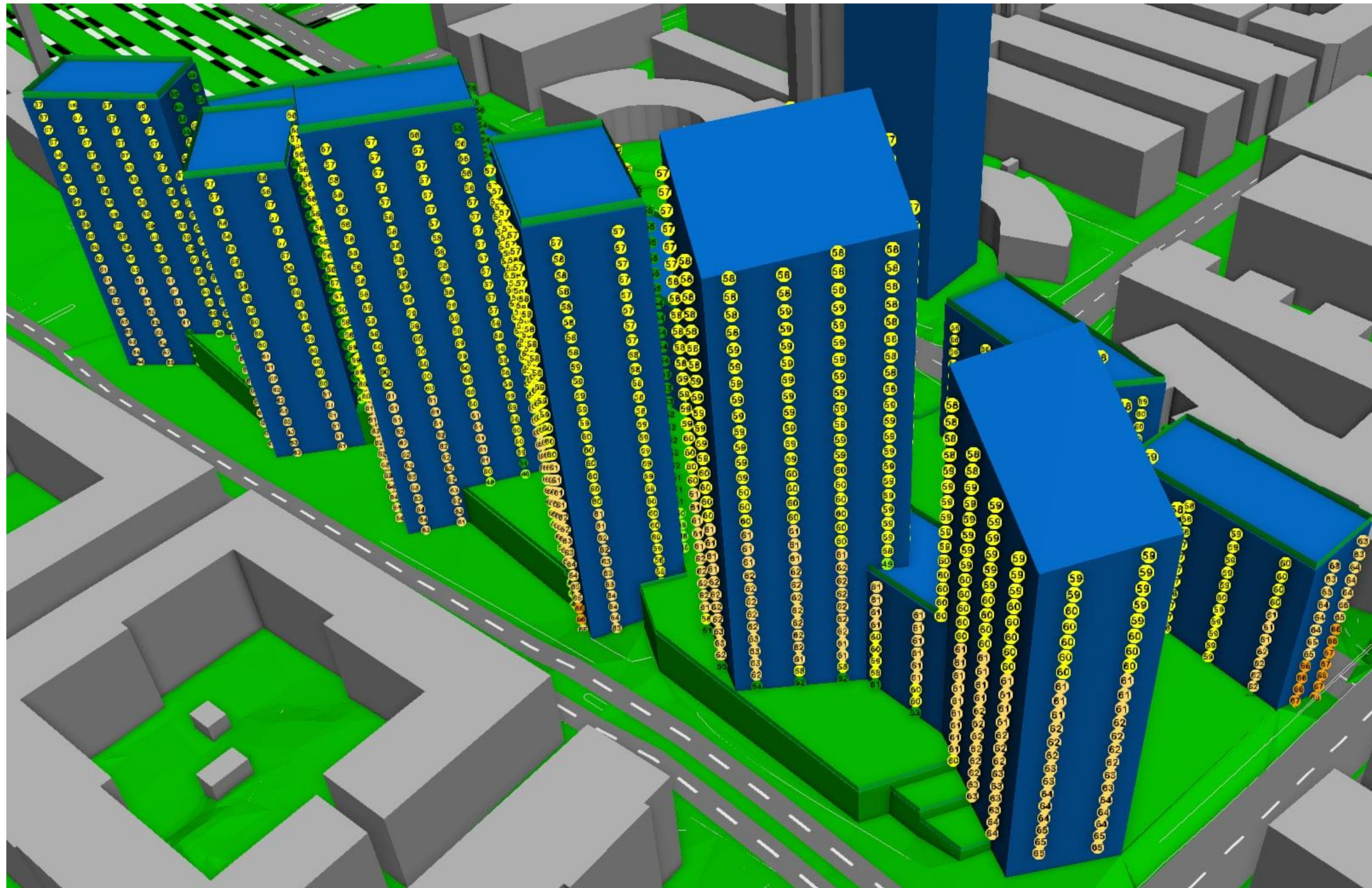
Päiväajan keskiäänitasot $L_{A,eq,7-22}$



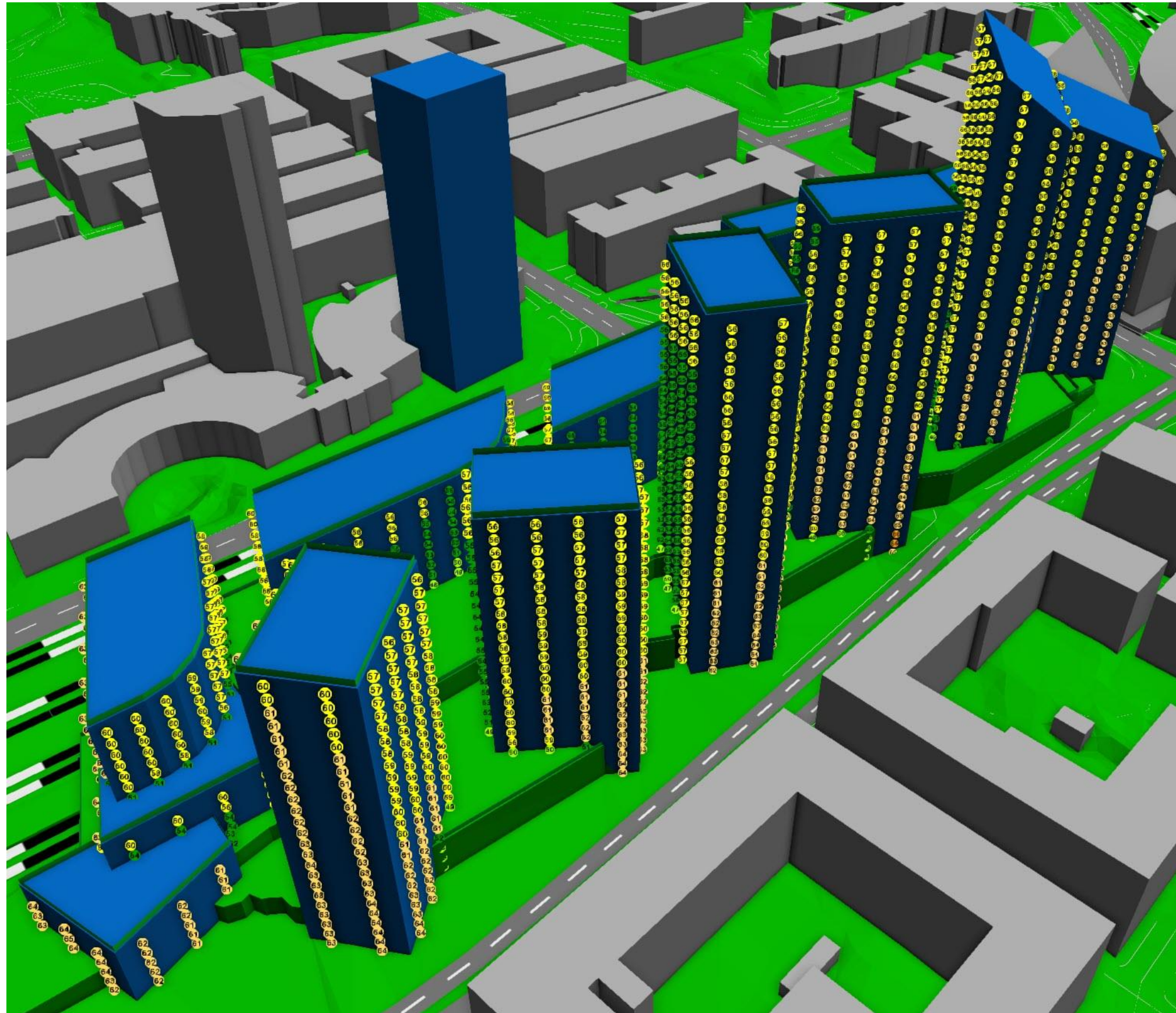
Kuva 1 Päiväajan keskiäänitasot julkisivuilla, kuva koillisesta



Kuva 2 Päiväajan keskiäänitasot julkisivuilla, kuva kaakosta

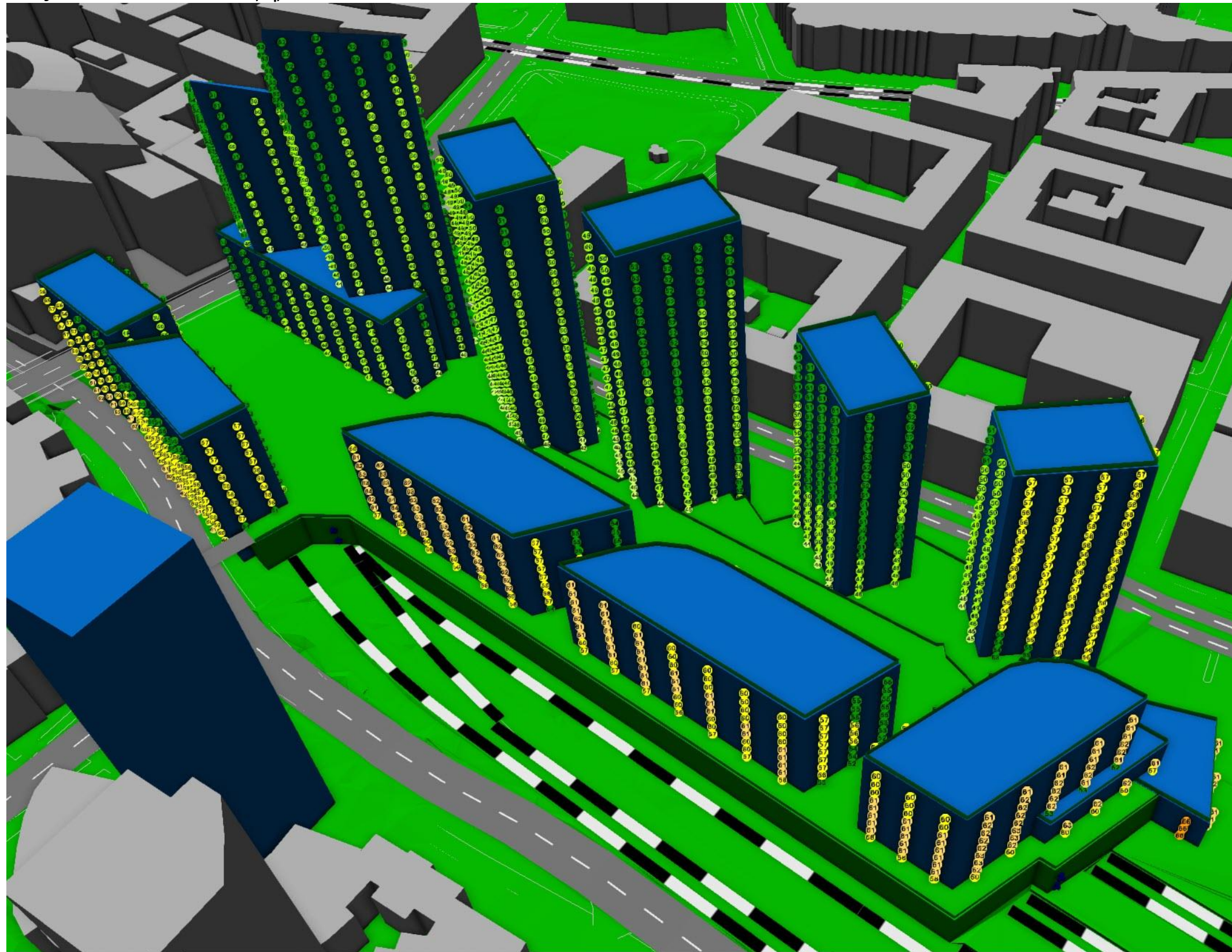


Kuva 3 Päiväajan keskiäänitasot julkisivuilla, kuva lounaasta

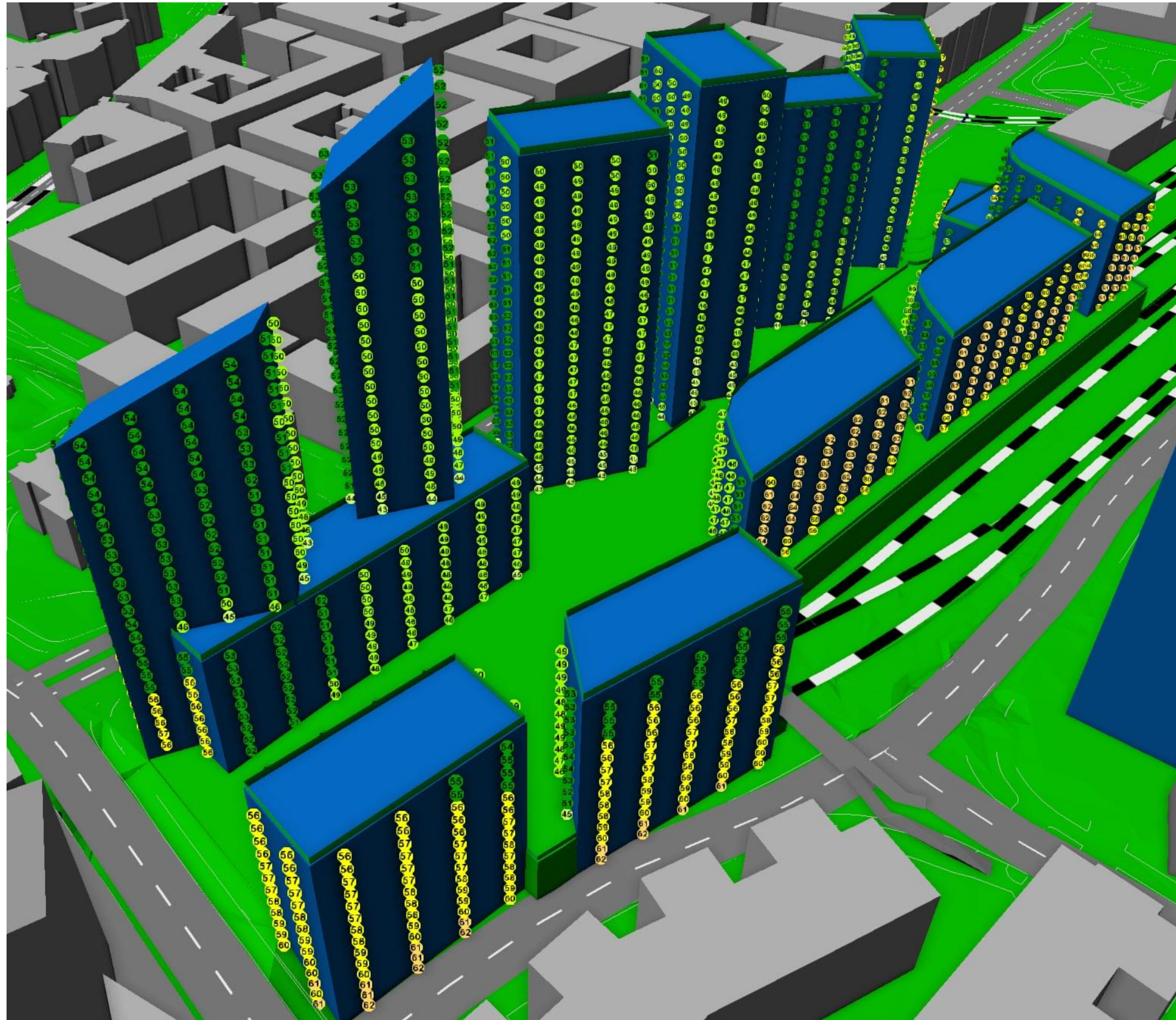


Kuva 4 Päiväajan keskiäänitasot julkisivuilla, kuva luoteesta

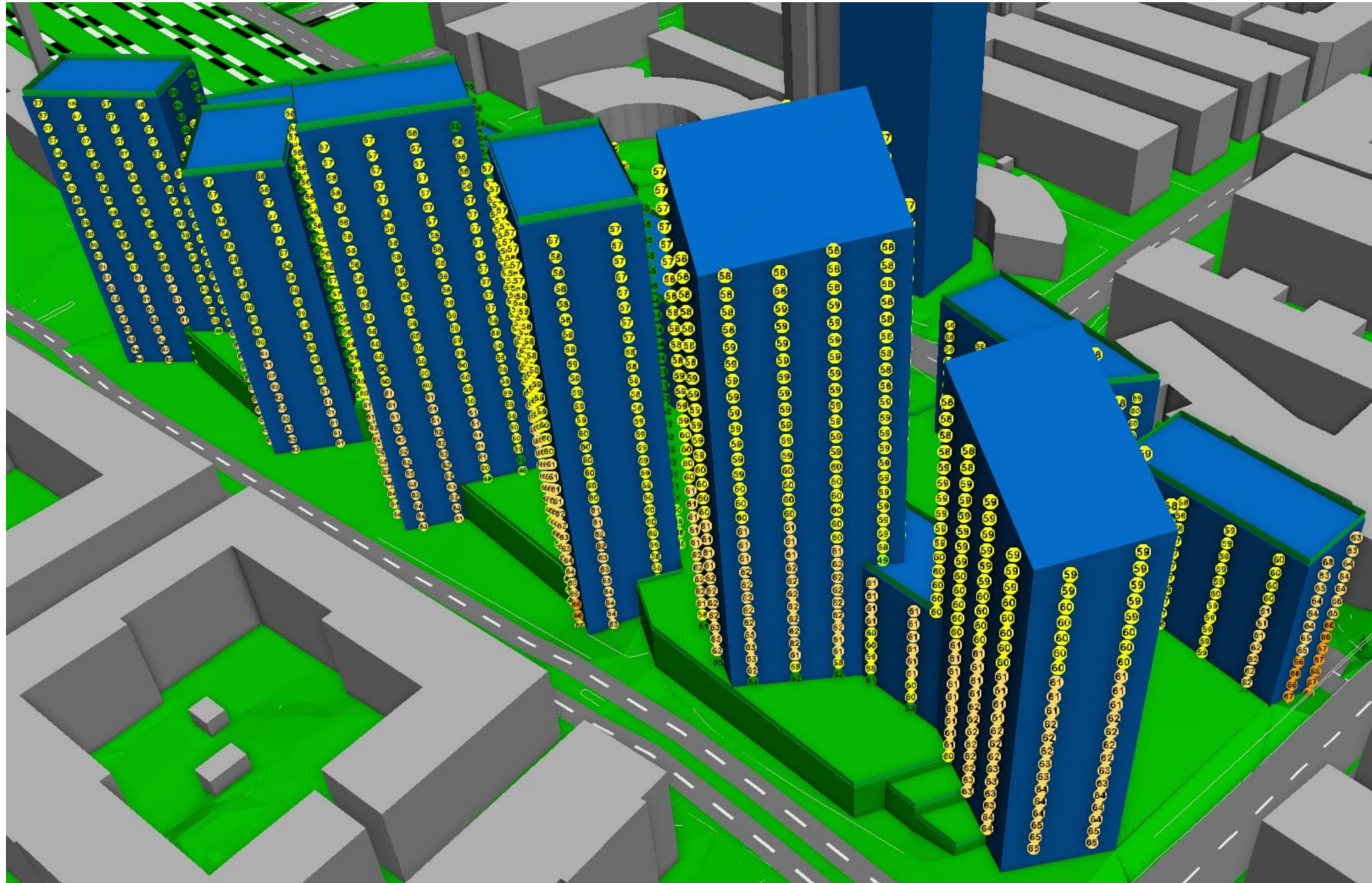
Yöajan keskiäänitasot $L_{A,eq,22-7}$



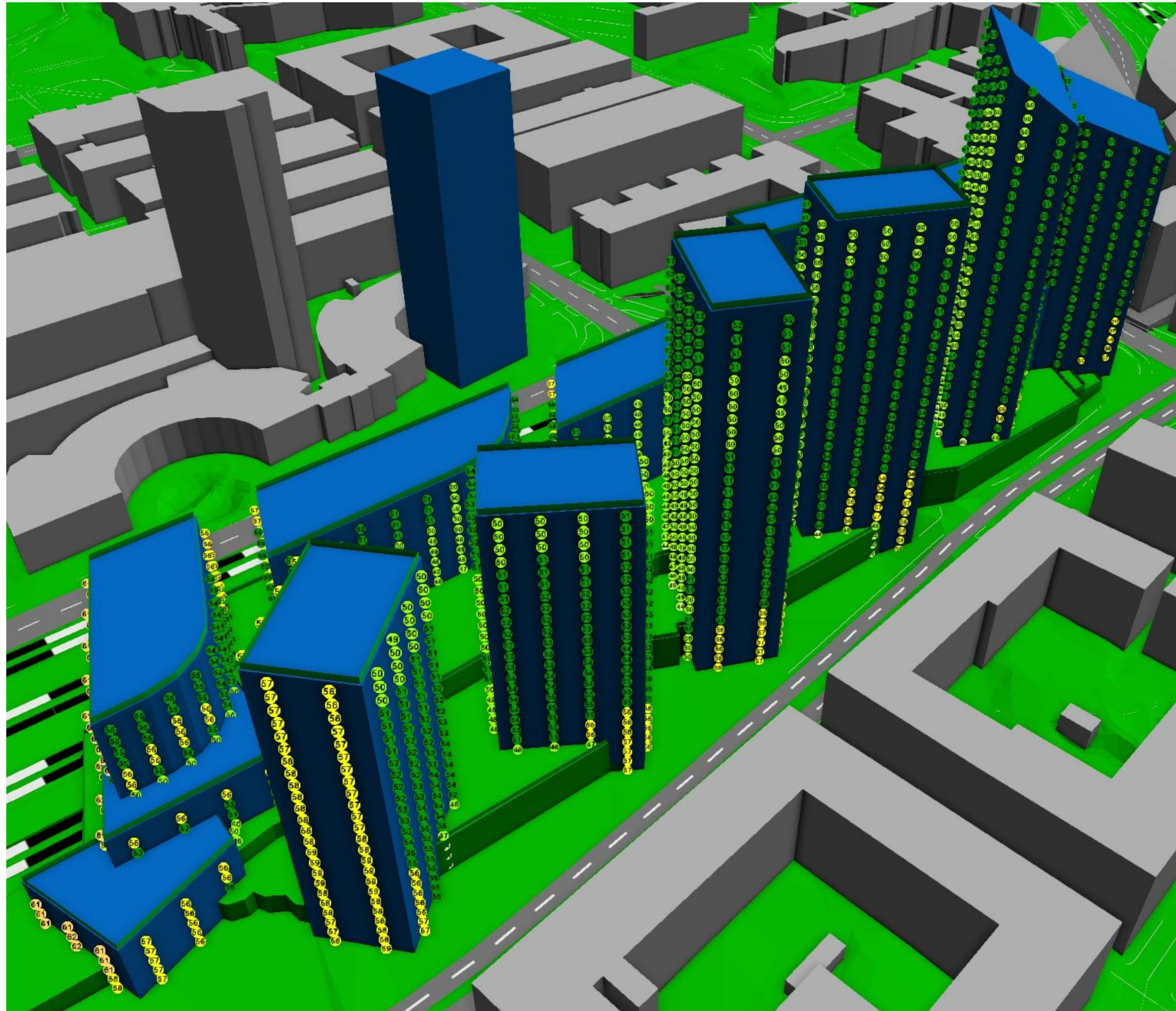
Kuva 5 Yöajan keskiäänitasot julkisivuilla, kuva koillisesta



Kuva 6 Yöajan keskiäänitasot julkisivuilla, kuva kaakosta

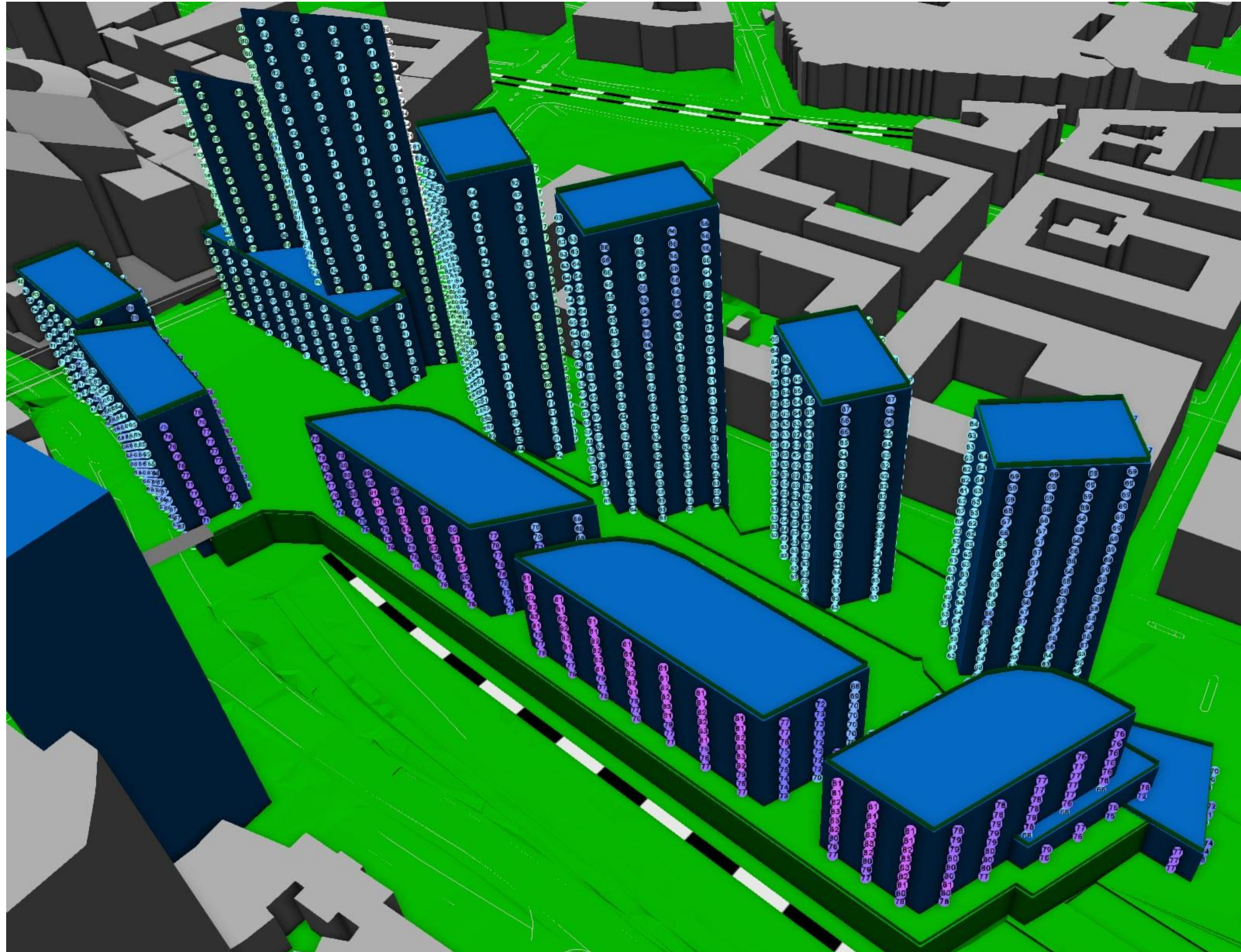


Kuva 7 Yöajan keskiäänitasot julkisivuilla, kuva lounaasta

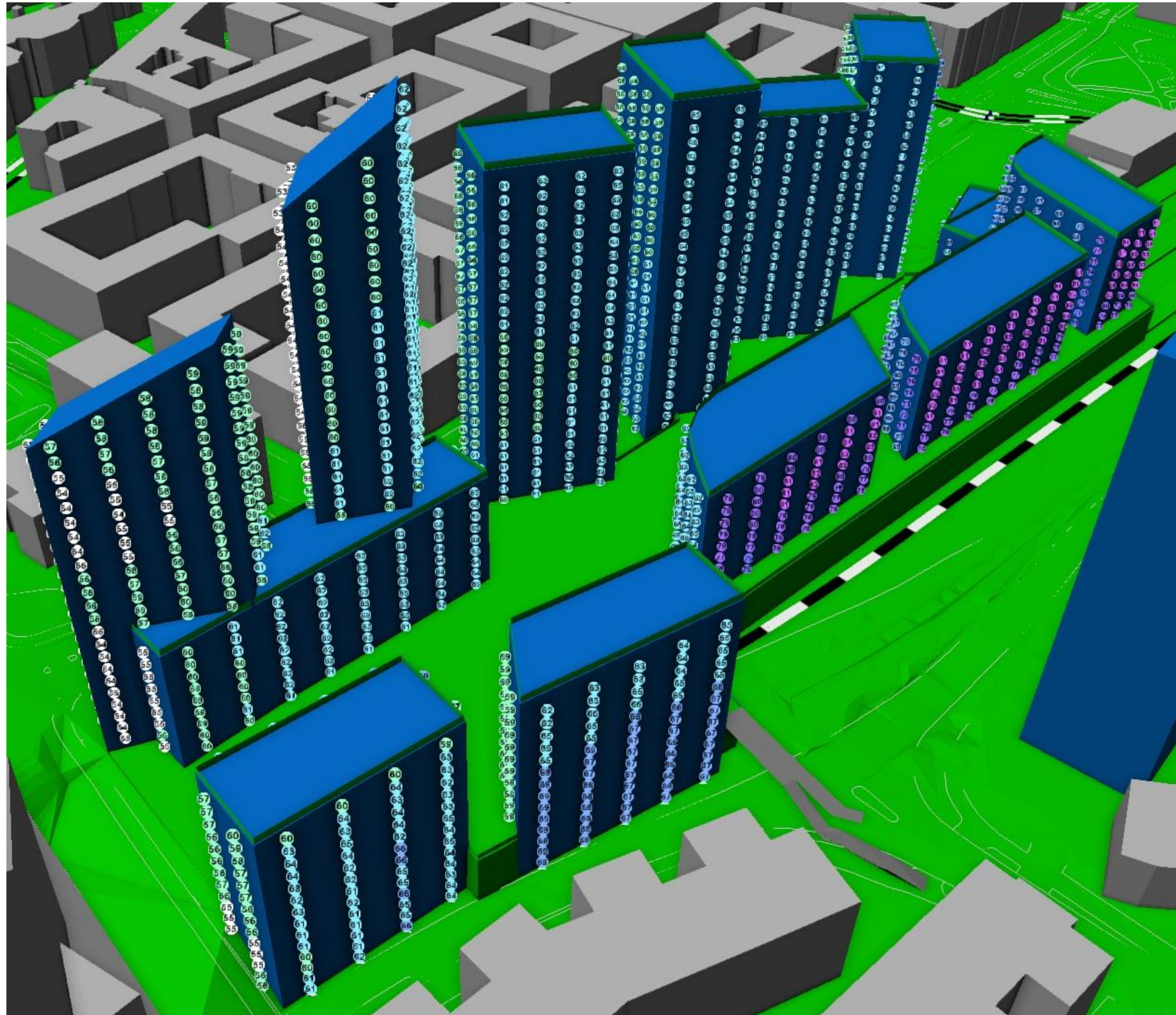


Kuva 8 Yöajan keskiäänitasot julkisivuilla, kuva luoteesta

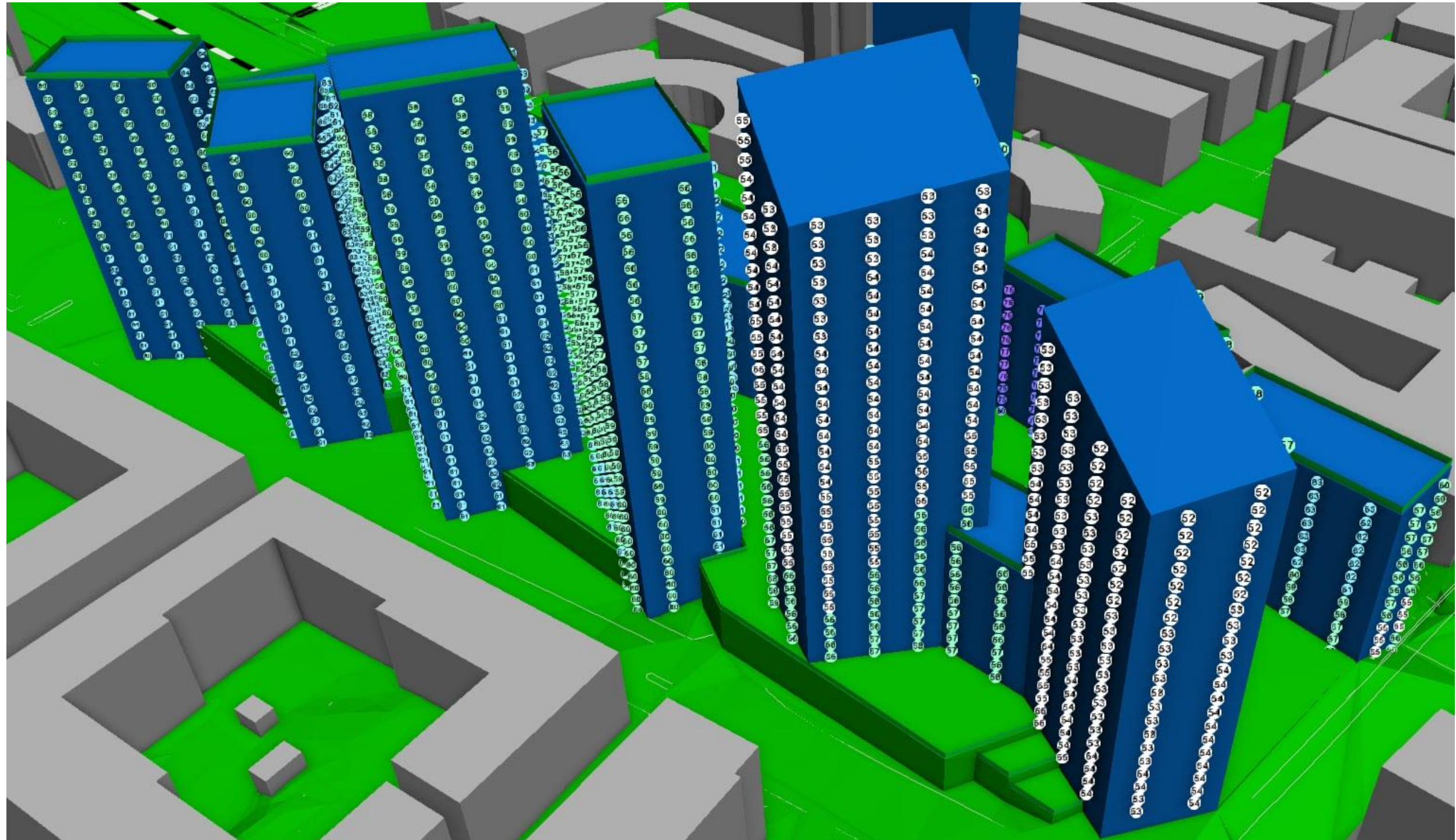
Raide- ja raitiotieliikenteen aiheuttamat hetkelliset enimmäisäänitasot $L_{A,F,max}$



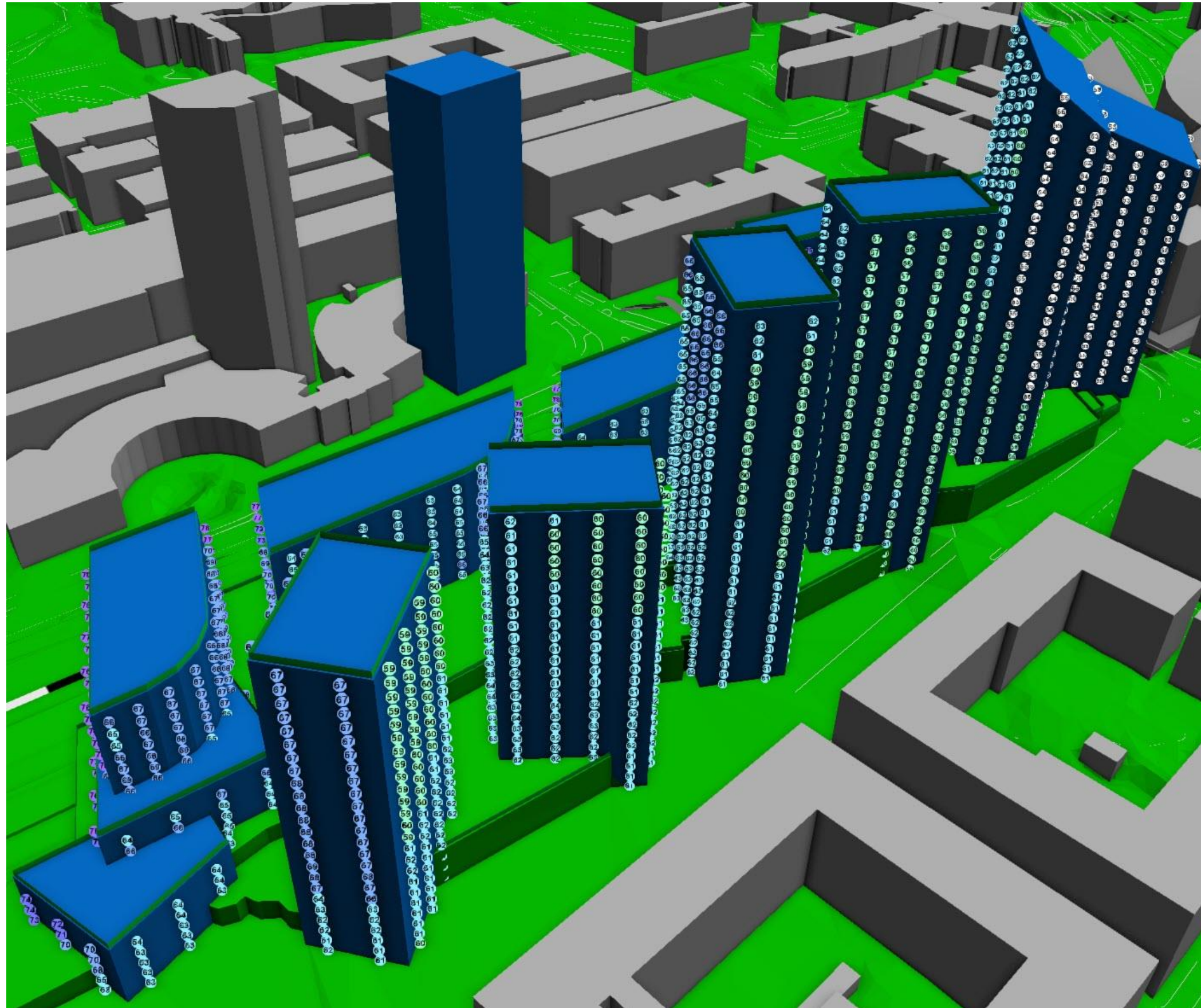
Kuva 1 Hetkelliset enimmäisäänitasot $L_{A,F,max}$, kuva koillisesta



Kuva 2 Hetkelliset enimmäisäänitasot $L_{A,F,max}$, kuva kaakosta



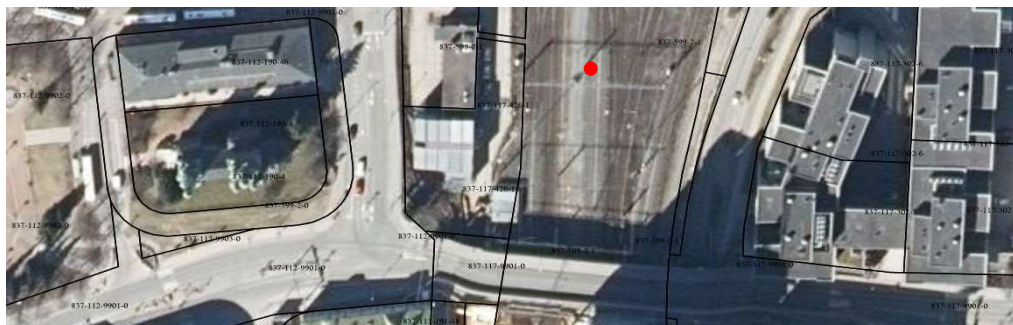
Kuva 3 Hetkelliset enimmäisäänitasot $L_{A,F,max}$, kuva lounaasta



Kuva 4 Hetkelliset enimmäisäänitasot $L_{A,F,max}$, kuva luoteesta

Tampereen asemakeskus Melumittausraportti

Sitowise Oy on toteuttanut raideliikenteen melumittauksen tukemaan Tampereen asemakeskuk-
sen suunnittelutyötä. Mittaus suoritettiin aikavälillä 4.11.2020 kello 11.00 – 5.11.2020 14.00. Sää-
olosuhteet aikavälillä olivat hyvät. Tuulen suunta vaihteli, mutta sen merkitys näin läheltä mitatta-
essa on merkityksetön.



Kuva 1: mittauspaikka

Mittaus oli miehittämätön, mutta ensimmäisen kahdeksan tunnin ajalta junien ohi kulkemiset voi-
tiin luotettavasti tunnistaa ääninauhalta. Tämän jälkeen tulosten tulkinta suoritettiin www.juliadata.fi julkisen liikennetietopalvelun kautta.

Tavoitteena oli tarkastella ohikulkevan raideliikenteen aiheuttamia äkillisiä äänenpainetason koho-
amia sekä aikavälin keskimääräistä äänenpainetasoa. Huomattiin, että raideliikenne aiheuttaa alu-
eella merkittävää melua. Mittausaikavälin maksimiäänitaso (L_{AFmax}) oli 109 dB ja yhteensä todettiin
yli 10 kappaletta 90+ dB maksimiäänitason ylityksiä. Keskiäänitaso (L_{Aeq}) aikavälillä oli 65 dB.

Junaliikenteen saapumis- ja lähtemisajat osuivat osittain huomattavan hyvin juliadata.fi palvelun
aikaleimoihin. Tämän lisäksi tutkittiin ääninauhalta kolme kappaletta junia, joiden akustinen jälki
täsmää pelkkien aikaleimojen perusteella juniksi tulkittuihin ilmiöihin. Osa aseman äänimaiseman
aiheuttajista jäi todentamatta. Junien lisäksi aiheuttajia voivat olla esimerkiksi ratapihan sisäinen
liikenne, huoltotyöt tai vaihteiden liikkumisesta johtuvat äänet. Yleisesti ottaen voidaan todeta,
että miehittämättömäksi mittaukseksi saatu tieto on luotettavaa ja sitä voidaan hyödyntää alusta-
vassa suunnittelussa tai käyttää tarkempien mittausten määrityksen apuna.

Tulokset on esitelty liitteenä (liite1) olevalla mittauskortilla. Lisäksi on laadittu äänispektri kolmesta
tavarajunan ohituksesta. Junat ovat kuultavissa ääninauhalta tai havaittavissa juliadata.fi palvelusta
ja spektri kuvastaa koko ohituksen aikaista keskiäänitasoa.

Äänen impulssimaisuuden tarkastelu suoritettiin vertaamalla I ja S aikavakioiden äänenpainetasoja
keskenään. Selkeää impulssimaisuutta ei havaittu. Tavarajunan 5009 tuottama melutaso on huo-
mattavan kapeakaistaista kaistalla 6.3khz.

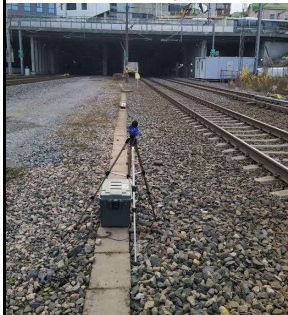
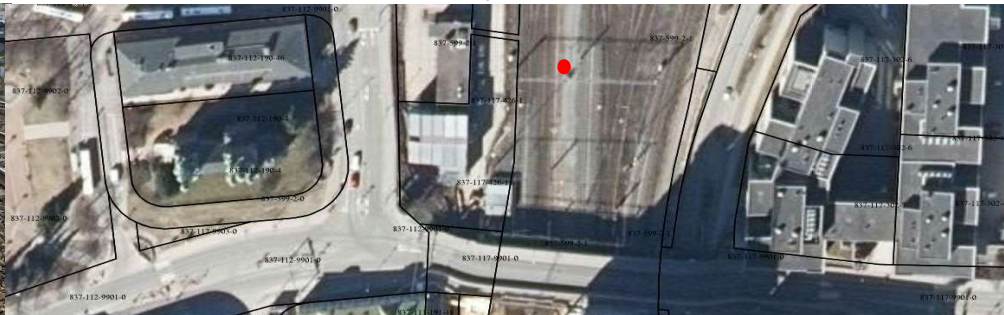
12.02.2021

Sitowise Oy

Tiina Kumpula, vanhempi asiantuntija, ins. AMK.
Vesa Vähäkuopus, asiantuntija, ins. AMK.

Ajankohta: 04.11.2020 11.00 - 05.11.2020 14:00
Mittattava kohde: Raideliikennemelu
Mittauspaikka: vaihteiden 1&2 välissä [328279, 6822231]
Etäisyys väylään <5m

Mittaja: Vesa Vähäkuopus
Laitteisto: Norsonic Nor140 (sarjanumero 1407313), tuulisuoja, jalusta
Kalibrointi: 04.11.2020, 113,8dB, OK
Menettely: Aikavakio F, taajuuspainotus A, tallennusväli 1 s
 Mikrofonin korkeus maan pinnasta 1,5 m

Valokuva mittauspaikalta:**Mittauspiste kartalla:****Mittausolosuhteiden kuvaus:**

Tyypillinen kaupunkiympäristön melumaisema. Rakennustyömaiden melu erottuu hetkellisesti selvästi.

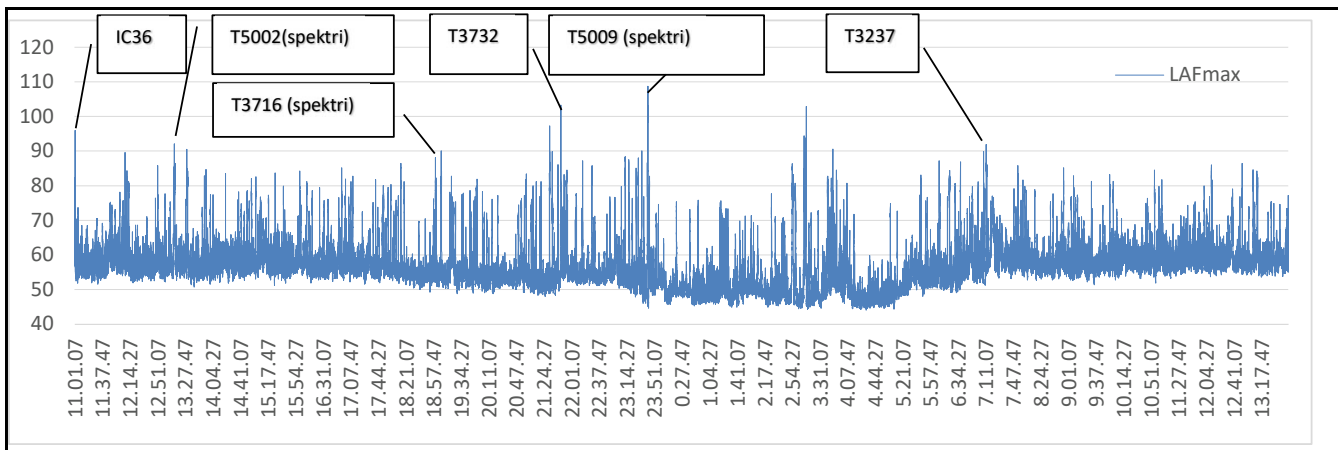
Säätila:

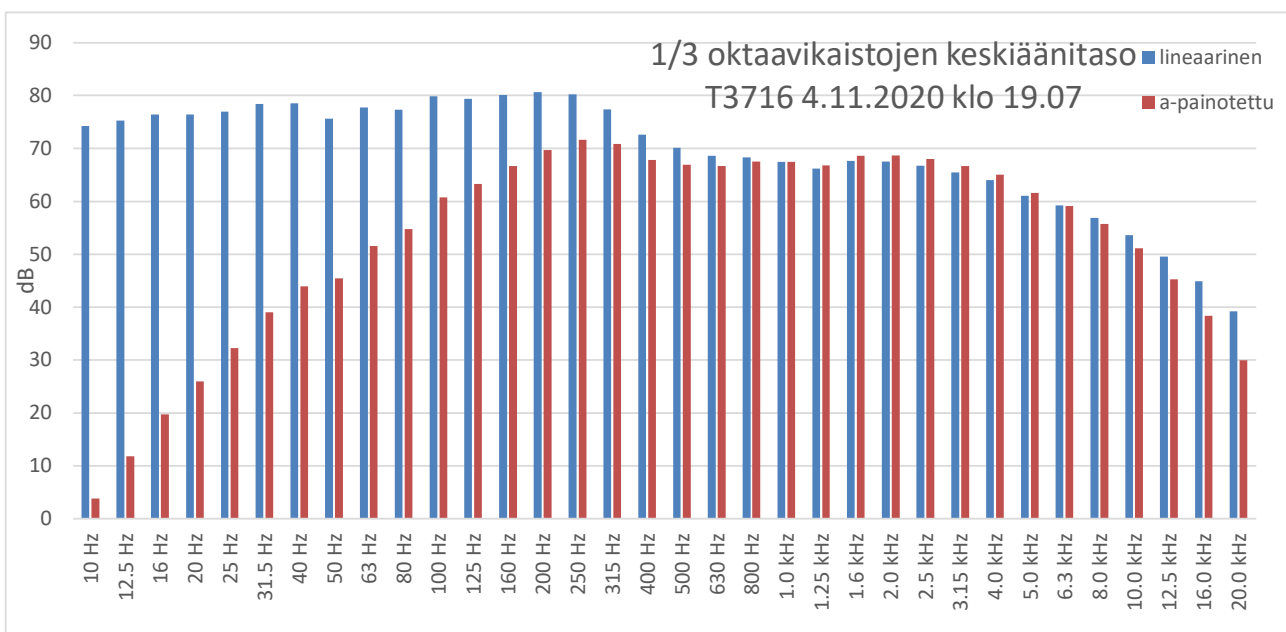
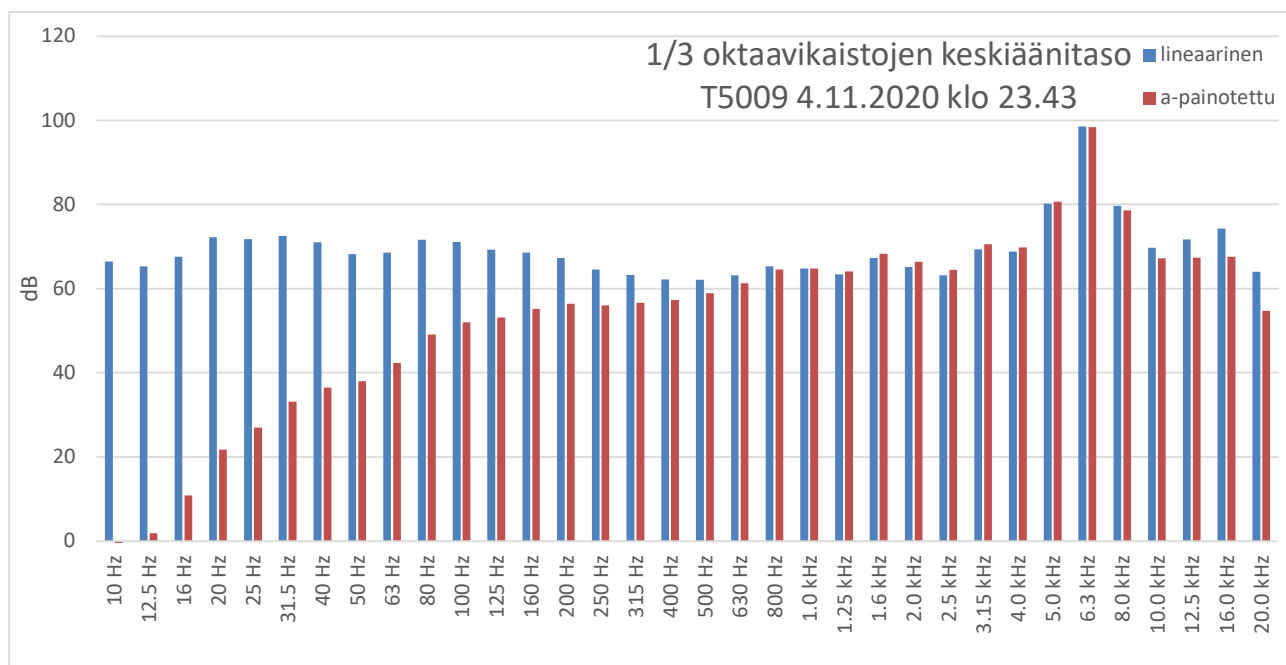
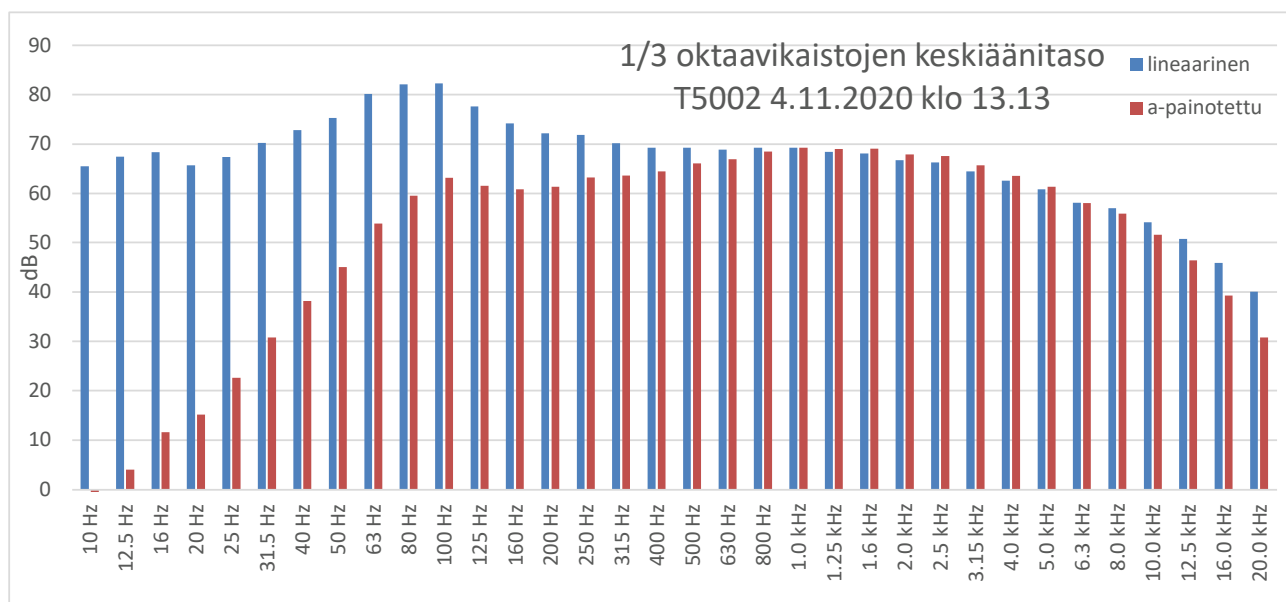
Lämpötila	Ilmanpaine	Ilmankosteus	Tuulen suunta	Tuulen nopeus	Pilvisuus
[°C]	[hPa]	[%]	[°]	[m/s]	
7	1011	89	214	4-5	7/8

☐ Mittausohjeen mukaiset sääolot

Mittaustulokset:

Mitattu keskiäänitaso (L_{Aeq}), dB 65 Mittausjakson keskiäänitaso
Mitattu maksimiäänitaso (L_{AFmax}), dB 109 Mittausjakson maksimiäänitaso
Mittauksen epävarmuustaso: ± 2 dB Mittarin ja etäisyyden aiheuttama epävarmuus (Ympäristöministeriön mittausohje 1/1995 mukaisesti)





MELUPÄÄSTÖN MÄÄRITYS

Mittauspaikka Tampere, Pakkahuoneenaukio
Melulähde Poistoilma
Mittauspäivä 3.12.2018
Ajankohta
Mittaja 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

