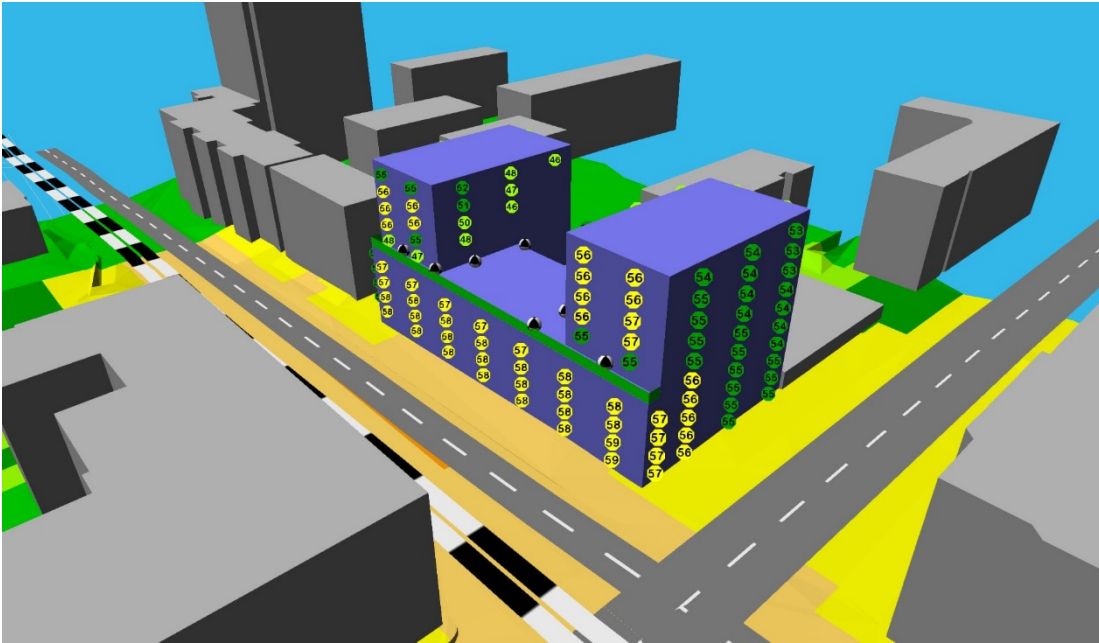


TOAS Itsenäisyydenkatu - Ympäristömeluselvitys

Raportti



WSP Finland Oy

27.9.2023

Projektinnumero: 318310/50

SISÄLTÖ

1.	JOHDANTO	3
2.	LÄHTÖTIEDOT JA MENETELMÄT	3
2.1.	Laskentamalli.....	3
2.2.	Laskennassa käytetyt liikennemäärät	3
2.3.	Laskentamallin epävarmuus.....	5
2.4.	Ympäristömelun ohjearvot.....	6
2.5.	Melun ohjearvojen ja Tampereen kaupungin melulinjausten soveltaminen	6
3.	TULOKSET	7
3.1.	Julkisivuihin kohdistuvat melutasot	7
3.2.	Rakennuksen julkisivujen ääneneristävyys.....	7
3.3.	Kattotasojen oleskelualueisiin kohdistuvat melutasot.....	8
4.	JOHTOPÄÄTÖKSET	8
5.	VIITTEET.....	8
6.	LIITTEET	9

1. JOHDANTO

WSP Finland Oy on tehnyt Arkkitehtitoimisto Neva Oy:n tilauksesta laskennallisen meluselvityksen Tampereella Itsenäisyydenkadun ja Tammelan puistokadun risteykseen rakennettavalle uudelle asuinrakennukselle. Melulaskennassa on tarkasteltu tontille suunnitellun asuinrakennuksen julkisivuihin ja kattotasojen oleskelualueille kohdistuvia päivä- ja yöaikaisia keskiäänitasoja.

Suunnitellun rakennuksen eteläpuolella kulkee Itsenäisyydenkatu sekä raitiotie, itäpuolella sijaitsee Tammelan puistokatu ja länsipuolella noin 200 metrin etäisyydellä sijaitsee rautatieasema. Melulaskennassa on tarkasteltu raide- ja tieliikenteen aiheuttamia päivä- ja yöaikaisia keskiäänitasoja ($L_{Aeq\ 7-22}$ ja $L_{Aeq\ 22-7}$) suunnitellun rakennuksen julkisivuille ja oleskelualueille vuosien 2023 ja 2040 liikennemäärillä. Ratapihan junaliikenteelle on käytetty vuoden 2030 ennusteliikennetietoja.

Kohteeseen on laadittu meluselvityksiä vuodesta 2018 lähtien (WSP 2018). Tämä selvitys on päivitys aiempiin raportteihin. Alkuperäisen laskennallisen mallinnuksen ja raportin on laatinut Joel Lindholm ja tarkastanut Ilkka Niskanen. Tämän päivityksen on laatinut Ville-Veikko Kyllönen ja tarkastanut Joel Lindholm.

2. LÄHTÖTIEDOT JA MENETELMÄT

2.1. Laskentamalli

Melulaskennat on tehty Cadna A/ 2022 ympäristömelun laskentaohjelmiston pohjoismaisilla tie- ja raideliikennemelun laskentamalleilla. Laskentamalli ottaa huomioon maaston ja rakenteiden muodostamien esteiden vaikutukset äänen etenemiseen sekä maanpinnan ja ilman absorption aiheuttamat vaimennukset. Maa-alueet on mallissa oletettu koviksi.

Melulaskenta on tehty noin 250 m x 250 m laajuiselle alueelle, johon laskentapisteitä on sijoitettu maanpinnalle tasaisin välein 5 metrin etäisyydelle ja 2 metrin korkeudelle maanpinnan tasosta. Lisäksi on laskettu suunnitellun rakennuksen julkisivuihin kohdistuvia melutasoja. Laskentamalliin sijoitettiin lisäksi yhteensä 10 vastaanotinpistettä todentamaan kattotasojen oleskelualueiden melutasoja seuraavasti: 8 kpl viidennen kerroksen kattopihalle ja 2 kpl toisen kerroksen kattopihalle.

Laskennoissa rakennusten absorptiosuhteena on käytetty arvoa 0,2 eli 80 % äänestä heijastuu rakennuksista. Laskennoissa on otettu huomioon ensimmäisen kertaluokan heijastukset. Suunnitellun kohteen julkisivuille ja oleskelualueille kohdistuvia melutasoja verrattiin Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 ohjearvotasoihin.

2.2. Laskennassa käytetyt liikennemäärät

Raitiovaunujen melupäästönä on käytetty raitiovaunumallin X34 päästökertoimia (Tampereen kaupunki 2021). Melulaskennassa käytetyt pohjoismaisen raideliikennemelumallin mukaiset a- ja b-arvot on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. X34-raitiovaunun a- ja b- arvot (Tampereen kaupunki 2021)

Taajuus, Hz	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
a	0	1,2	-0,4	-1,3	10,1	22,4	23,6	29,0	0
b	0	16,2	18,5	26,7	31,7	33,0	32,7	29,7	0

Raitiovaunujen arvioidut lukumäärät ja vuorovälit perustuvat Tampereen kaupungin ohjeeseen ”Liikenne-, melu- ja ilmanlaatuselvityksissä käytettävistä liikennetiedot – Ohje selvitysten tekijöille” (Tampereen kaupunki 2018).

Melulaskennat on tehty sekä 5 että 7,5 minuutin ruuhka- ja päiväajan vuoroväleillä. Nykytilanteelle on käytetty 7,5 minuutin vuoroväliä ja ennustetilanteelle 5 minuutin vuoroväliä. Laskentamallissa sisältää kaksi raitiotielinjaa: Keskusta – TAYS ja Keskusta – Hervanta. Tällöin nykytilanteessa 2 linjaa sisältävällä raitiotieosuudella liikennöi 280 vuoroa suuntaansa vuorokaudessa ja ennustetilanteessa 400 vuoroa suuntaansa vuorokaudessa (Tampereen kaupunki 2018). Vaunuista 85 % on sijoitettu päiväajalle ja 15 % yöajalle. Liikennöintinopeutena on käytetty arvoa 30 km/h, joka on yleissuunnitelman mukaan raitiotien suurin keskinopeus kaupunkialueella. Raitiovaunun pituutena on käytetty 37 metriä.

Laskentamallissa käytettiin Tampereen kaupungin ilmoittamia katuliikenteen tietoja (Tampereen kaupunki 2023). Suunnittelualueen läheisten Itsenäisyydenkadun, Tammelan Puistokadun ja Yliopistonkadun autoliikenteen tiedot on esitetty taulukoissa 2 ja 3. Tieliikenteen päiväaikaisena osuutena on käytetty 90 % ja yöaikaisen liikenteen osuutena 10 % vuorokauden kokonaisliikennemäärästä. Raskaalle liikenteelle on käytetty päivä- ja yöaikana samaa prosenttiosuutta. Tampereen ratapihan junaliikenteen tietoina on käytetty rautateille arvioituja vuoden 2030 ennustetilanteen liikennemääriä (taulukko 4).

Taulukko 2. Meluselvityksessä käytetyt nykytilanteen liikennetiedot (Tampereen kaupunki 2023).

Katu osuus	KAVL, ajon./vrk	RS-%	Nopeusrajoitus, km/h	Lähde
Itsenäisyydenkatu Yliopistonkadusta länteen	4499	9,8	40	Oskari 7.2.2023
Itsenäisyydenkatu Yliopistonkadun itäpuolella itään	3326	10	40	Oskari 7.2.2023
Itsenäisyydenkatu Yliopistonkadun itäpuolella länteen	2955	10	40	Oskari 7.2.2023
Yliopistonkatu	4588	9	40	Oskari 10.2.2022
Tammelan Puistokatu	3167	8,8	30	Oskari 7.2.2023

Taulukko 3. Meluselvityksessä käytetyt vuoden 2040 liikennetiedot (Tampereen kaupunki 2023).

	KAVL, ajon./vrk	RS-%	Nopeusrajoitus, km/h
Itsenäisyydenkatu Yliopistonkadusta länteen	5000	9,8	40
Itsenäisyydenkatu Yliopistonkadun itäpuolella itään	4000	10	40
Itsenäisyydenkatu Yliopistonkadun itäpuolella länteen	3600	10	40
Yliopistonkatu	6300	9	40
Tammelan Puistokatu	3500	8,8	30

Taulukko 4. Meluselvityksessä käytetyt ratapihan junaliikennetiedot vuodelle 2030. Raideliikennetiedot perustuvat Tampereen toimittamiin rautateiden vuoden 2030 ennusteliikennetietoihin.

Ennustetilanteen raideliikenne, Ratapiha					
Juna	Raide	Junien lkm		Nopeus, km/h	Pituus, m
		Päivä	Yö		
SM12	1	3	1	40	55
SR12	1	10	3	40	218
PEND	1	6	0	40	159
SM12	2	6	0	40	55
SR12	2	8	1	40	218
PEND	2	1	0	40	159
SR12	2	1	0	40	258
SM12	3	3	1	40	55
SR12	3	11	1	40	159
PEND	3	3	0	40	159
SR12	3	4	0	40	258
SR12	3	1	5	40	416
SM12	4	6	1	40	55
SR12	4	7	1	40	218
PEND	4	4	3	40	159
SR12	4	5	0	40	258
SR12	4	0	4	40	416
SM12	5	12	0	40	55
SR12	5	7	0	40	218
PEND	5	9	1	40	159
SR12	5	1	1	40	258
FTAJ	6	25	25	40	669

2.3. Laskentamallin epävarmuus

Raide- ja tieliikennemelun laskentamallin tulokset ja mittaustulokset ovat hyvin vertailukelpoisia silloin, kun maasto on tasainen ja sääolosuhteet vastaavat mallissa asetettuja sääolosuhdevaatimuksia. Tällöin tulokset eroavat ± 1 dB toisistaan. Mitä monimutkaisempi maasto on, sitä enemmän lasketut ja mitatut tulokset eroavat toisistaan.

Tässä selvityksessä tarkasteltua suunnittelualueutta voidaan pitää suhteellisen monimutkaisena laskentaympäristönä ja tarkastelu sisältää kahden erilaisen melulähteen tarkastelun (tieliikenne ja raideliikenne). Suunnittelualue kuitenkin sijaitsee tien ja raitiotien lähietäisyydellä, mikä osaltaan parantaa laskentamallin tarkkuutta. Arvioimme, että laskentamallin tarkkuus tarkasteltujen kokonaismelutasojen osalta on tässä tapauksessa noin ± 3 dB. Tähän lukuun ei ole huomioitu melutasojen päästötietojen epävarmuutta.

Laskentamallin epävarmuus on tulosten käsittelyssä huomioitu seuraavasti:

- **Ohjearvotaso alittuu**, kun laskennallinen melutaso $<$ (melun ohjearvotaso – laskentamallin epävarmuus)
- **Lasketut tasot ovat ohjearvojen tasalla**, kun (melun ohjearvotaso – laskentamallin epävarmuus) $<$ Laskennallinen melutaso $<$ (melun ohjearvotaso + laskentamallin epävarmuus)

- **Ohjearvotaso ylittyy**, kun laskennallinen melutaso > (melun ohjearvotaso + laskentamallin epävarmuus)

Edellä esitetty epävarmuuden tulkinta on Ympäristöministeriön mittausohjeen mukainen (Ympäristöministeriö 1995).

2.4. Ympäristömelun ohjearvot

Valtioneuvoston päätöksessä (993/1992) on annettu maankäytön, rakentamisen ja liikenteen suunnittelussa ja rakentamisen lupamenettelyssä sovellettavat melutason ohjearvot. Näitä ohjearvoja sovelletaan myös ympäristölupaharkinnassa (taulukko 5). Melutason ohjearvot on annettu erikseen päiväaikaiselle keskiäänitasolle (klo 7 – 22) ja yöaikaiselle keskiäänitasolle (klo 22 – 7).

Taulukko 5. Melutasojen yleiset ohjearvot (Vnp 993/1992)

Alueen kuvaus	Päiväajan (klo 7 – 22) keskiäänitason ohjearvot	Yöajan (klo 22 – 7) keskiäänitason ohjearvot
Ulkona		
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- ja oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	45 – 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 kokoustilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB	-

- 1) Uusilla alueilla melutason yöohjearvo on 45 dB.
- 2) Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa.
- 3) Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleensä käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.
- 4) Taajamissa loma-asumiseen käytettävillä alueilla voidaan soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja LAeq07-22 = 55 dB ja LAeq22-07 = 50 dB (vanhat alueet), 45 dB (uudet alueet).

Jos melu on luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista, mittaus- tai laskentatulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista ohjearvoon.

2.5. Melun ohjearvojen ja Tampereen kaupungin melulinjausten soveltaminen

Uudella alueella tarkoitetaan pääsääntöisesti vähintään korttelin kokoista aluetta, jolla on ennestään hyvin vähän tai ei lainkaan asuinrakennuksia, tai jolle luodaan uutta infrastruktuuria ja jolla laajennetaan kaavoitettua aluetta tai luodaan uutta. Tulkintaan vaikuttaa lisäksi alueen sijainti muihin alueisiin nähden (Airola 2013: Melun- ja tärinäntorjunta maankäytön suunnittelussa).

Tässä selvityksessä tarkasteltu uusi suunniteltu asuinrakennus on tulkittavissa vanhaksi alueeksi, jolloin piha- ja oleskelualueiden yöajan ohjearvotaso on $L_{Aeq, 22-07} = 50$ dB.

Tampereen kaupungin melulinjauksessa (Tampereen kaupunki 2019) on mainittu tavoitteena, että ohjearvot alittuvat koko piha-alueella. Linjaus on siten tiukempi kuin Valtionneuvoston päätös, jonka mukaan ohjearvo ei saa ylittyä.

Melulinjauksessa edellytetään myös asuntojen avautumista ns. hiljaiselle puolelle (alle 55 dB), jos asuinrakennuksen ulkoseinään kohdistuvan päiväajan keskiäänitaso on 65-70 dB. Melulinjauksen mukaan parvekkeet tulee määrätä lasitettavaksi, jos niihin kohdistuva melutaso ylittää ohjearvojen mukaiset tasot.

3. TULOKSET

3.1. Julkisivuihin kohdistuvat melutasot

Laskennallisen tarkastelun perusteella rakennuksen julkisivuille ja kattojen oleskelutasoille kohdistuvat melun keskiäänitasot ovat ennustetilanteen (vuosi 2040) liikennemäärillä noin yhden desibelin korkeampi kuin nykytilanteen liikennemäärillä (vrt. liite 1 / liite 2). Laskentojen tulosten tarkastelussa keskitytään melun kannalta ennustetilanteen tarkasteluun. Nykytilanteen liikennemäärien mukaiset laskentatulokset on esitetty liitteessä 1.

Laskennallisen tarkastelun perusteella suunnitellun rakennuksen Itsenäisyydenkadun puoleisiin asuinhuoneistojen julkisivuihin kohdistuu päiväaikaan suurimmillaan 66 dB keskiäänitaso ja yöaikaan 59 dB keskiäänitaso (liite 2).

Tammelan puistokadun puolella asuinhuoneistojen julkisivuihin kohdistuvat melutasot ovat pienempiä: suurimmillaan päiväaikana 65 dB ja yöaikana 57 dB (liite 2).

3.1.1. Suunnitelluille parvekkeille kohdistuvat melutasot

Asuinrakennukseen on suunniteltu parvekkeita kerroksiin 2-4 Itsenäisyydenkadun puoleisille julkisivuille.

Vuoden 2040 ennustetilanteen liikenne aiheuttaa suunnitellun rakennuksen Itsenäisyydenkadun puoleisille kerrosten 2-4 julkisivuille korkeimmillaan 65 dB keskiäänitasoja, joten parvekelasien ääneneristävyyden tulee olla vähintään **10 dB (= 65 dB – 55 dB)**, jossa 55 dB on päiväajan oleskelualueiden ohjearvotaso).

3.2. Rakennuksen julkisivujen ääneneristävyys

Suunnitellun asuinrakennuksen rakenteille annettava julkisivun ääneneristävyys määräytyy voimakkaimmin melulle kohdistuvan rakennuksen tai julkisivun mukaan. Sisämelutasoille annettujen ohjearvotasojen (V_{np} 993/1992) perusteella määritetään asemakaavamääräyksenä annettava äänitasoero ΔL , joka muodostetaan vähentämällä laskennallisesti arvioidusta julkisivuun kohdistuvasta keskiäänitasosta ($L_{Aeq,u}$) vastaavan ajanjakson sisämelun ohjearvotaso ($L_{Aeq,s}$): $\Delta L = L_{Aeq,u} - L_{Aeq,s}$.

Kaavamerkinnän ja -määräyksen ääneneristävyydellä tarkoitetaan koko tarkasteltavalta julkisivurakenteelta, siinä olevine rakenneosineen, vaadittavaa ulko- ja sisämelun keskiäänitason erotusta eli äänitasoeroa. Vaatimus ei siten tarkoita yksittäistä ikkunaa tai muuta rakenneosaa.

Suunnitellun asuinrakennuksen ääneneristysvaatimukseksi saadaan (Itsenäisyydenkadun puoleisen julkisivun perusteella) $\Delta L = 31 \text{ dB}$ (= $66 - 35 \text{ dB}$ päiväaikana). Tämä äänitasoeron vaatimus voidaan määrätä kohteen asemakaavassa.

3.3. Kattotasojen oleskelualueisiin kohdistuvat melutasot

Laskentamalliin sijoitettiin 10 erillistä vastaanotinpistettä todentamaan kattotasojen oleskelualueille kohdistuvia melutasoja. Vastaanotinpisteisiin kohdistuvat melutasot on esitetty liitteiden 1 ja 2 kuvissa.

Ennustetilanteessa kattopihan oleskelualueiden päiväajan (7–22) keskiäänitasot ovat alle ohjearvon 55 dB (liite 2, sivu 1). Yöaikainen (22–7) keskiäänitaso kattopihan laskentapisteillä on $38\text{--}48 \text{ dB}$ eli myöskin alle ohjearvotason.

4. JOHTOPÄÄTÖKSET

- Suunnitellun asuinrakennuksen ääneneristysvaatimukseksi saadaan Itsenäisyydenkadun puoleisilla julkisivuilla $\Delta L = 31 \text{ dB}$ (= $66 - 35 \text{ dB}$ päiväaikana). Tammelan puistokadun puolella ääneneristävyysvaatimus on pienempi. Itsenäisyydenkadun puoleiselle julkisivulta tulee kaavamääräyksessä edellyttää 31 dB äänitasoeron vaatimusta. Muiden julkisivujen osalta kaavamääräyksille ei ole tarvetta.
 - Kattotasojen oleskelualueille lasketut tulokset ovat kaikissa laskentapisteissä alle päivä -ja yöajan ohjearvotason.
 - Itsenäisyydenkadun puoleisilla parvekkeilla parvekelasituksen ääneneristävyysvaatimus on 10 dB .
-

5. VIITTEET

Airola 2013: Melun- ja värinäntorjunta maankäytön suunnittelussa – Opas 02/2013. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. www.ely-keskus.fi/julkaisut | www.doria.fi/ely-keskus

Tampereen Kaupunki 2014: Tampereen Raitiotie, yleissuunnitelma

Tampereen kaupunki 2019: Tampereen kaupungin melulinjaukset.

Tampereen kaupunki 2021: Tampereen raitiotieliikenteen meluohje ympäristömelumallinnuksia varten. AFRY projektinumero 101012828-001, 15.6.2021.

Tampereen kaupunki 2023: Liikennemäärätietoja Itsenäisyydenkatu 7-9 asemakaavan meluselvitystä varten. Jarno Hietasen sähköpostiviesti 3.3.2023.

Valtioneuvoston päätös 993/1992

WSP Finland Oy: TOAS Itsenäisyydenkatu – Ympäristömeluselvitys. Raportti 2.5.2018

Ympäristöministeriö 1995: Ympäristömelun mittaaminen – Ohje 1 / 1995

6. LIITTEET

Liite 1. Ulkoalueisiin, kattotasoille ja rakennusten julkisivuihin kohdistuvat melutasot (LAeq 7-22 ja LAeq 22-7) nykytilanteen (vuosi 2023) liikennemäärillä.

Liite 2. Ulkoalueisiin, kattotasoille ja rakennusten julkisivuihin kohdistuvat melutasot (LAeq 7-22 ja LAeq 22-7) ennustetilanteen (vuosi 2040) liikennemäärillä.

Liite 3. Julkisivuihin kohdistuvat päivä- ja yöaikaiset keskiäänitasot (LAeq 7-22 ja LAeq 22-7) ennustetilanteen (vuosi 2040) liikennemäärillä.

Oulu 27.9.2023



Ville-Veikko Kyllönen
WSP Finland Oy

Tampereella 27.9.2023




Joel Lindölm
WSP Finland Oy

TOAS Itsenäisydenkatu








Tie- ja rauteliikenteen aiheuttamat ulkoalueiden melutasot ja julkisivuihin kohdistuvat melutasot

Pohjoismainen tie- ja rauteliikenteen laskentamalli. Ulkoalueilla laskentakorkeus 2 m, kattotasolla 1,5 m.

Nykytilanteen 2023 liikennemäärä ja suunnitellut rakennusmassat.

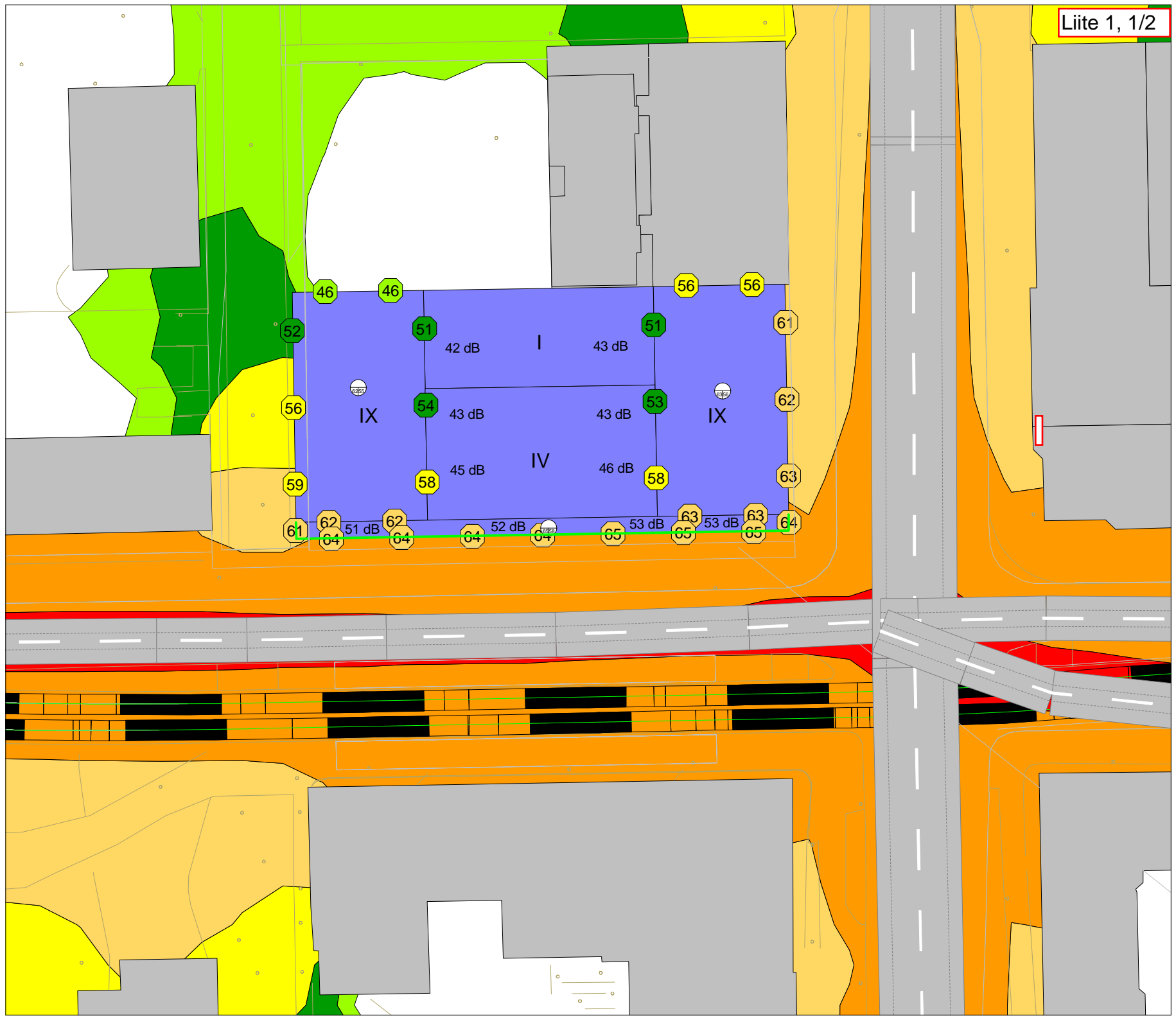
 Kaide 1.5m

Päiväaikainen keskiäänitaso, LAeq 7-22 [dB]

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

Mittakaava 1 : 600 (A4)

26.9.2023



TOAS Itsenäisydenkatu

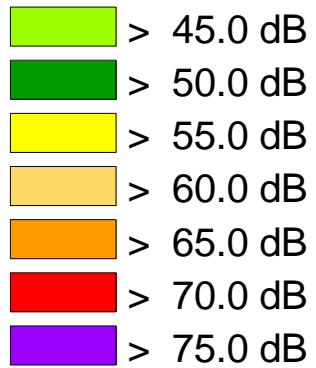
Tie- ja rauteliikenteen aiheuttamat ulkoalueiden melutasot ja julkisivuihin kohdistuvat melutasot

Pohjoismainen tie- ja rauteliikenteen laskentamalli. Ulkoalueilla laskentakorkeus 2 m, kattotasolla 1,5 m.

Nykytilanteen 2023 liikennemäärä ja suunnitellut rakennusmassat.

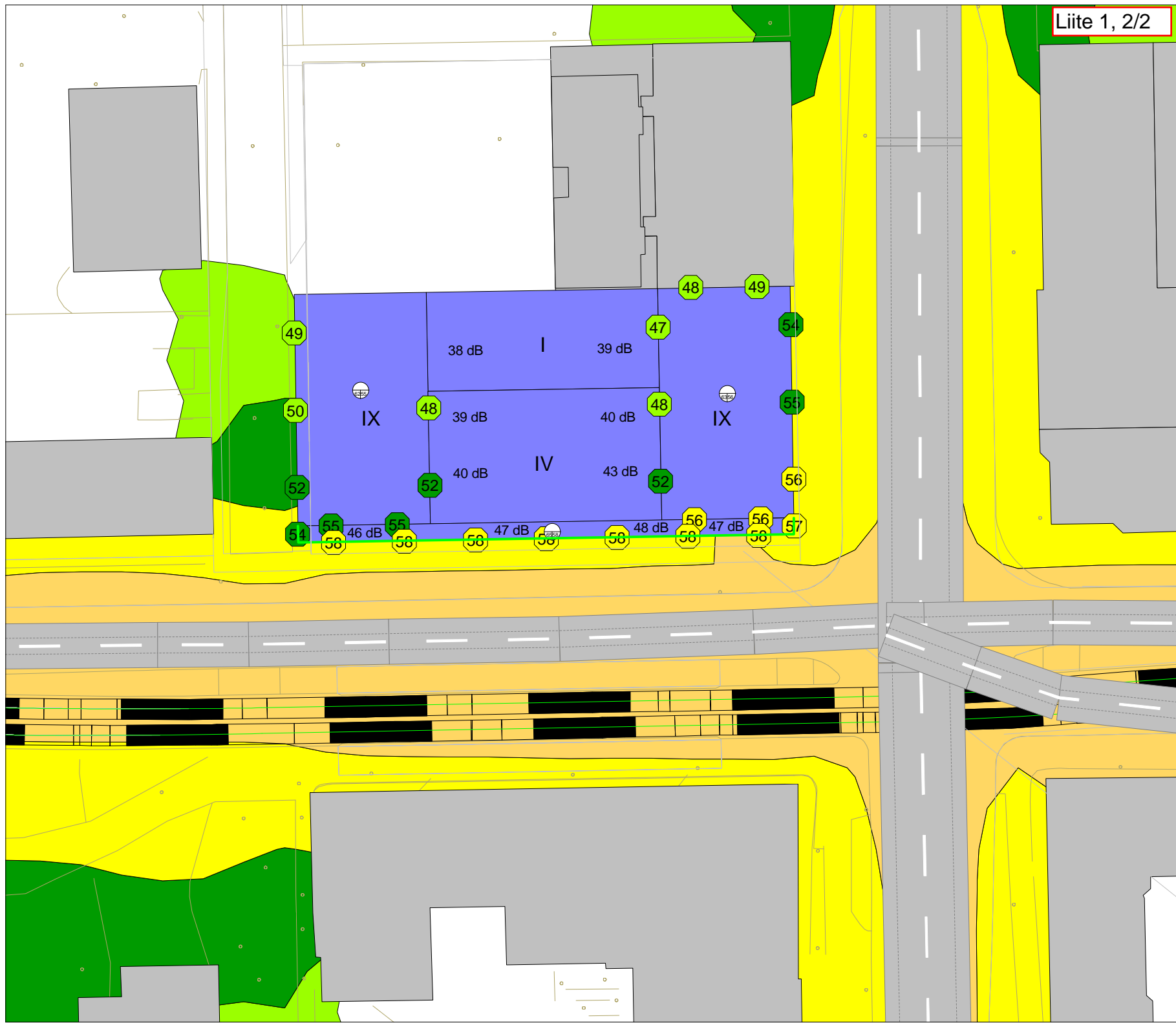
 Kaide 1.5m

Yöaikainen keskiäänitaso, LAeq 7-22 [dB]



Mittakaava 1 : 600 (A4)

26.9.2023



TOAS Itsenäisyydenkatu

Tie- ja raideliikenteen aiheuttamat ulkoalueiden melutasot ja julkisivuihin kohdistuvat melutasot

Pohjoismainen tie- ja raideliikenteen laskentamalli. Ulkoalueilla laskentakorkeus 2 m, kattotasolla 1,5 m.

Ennustetilanne 2040

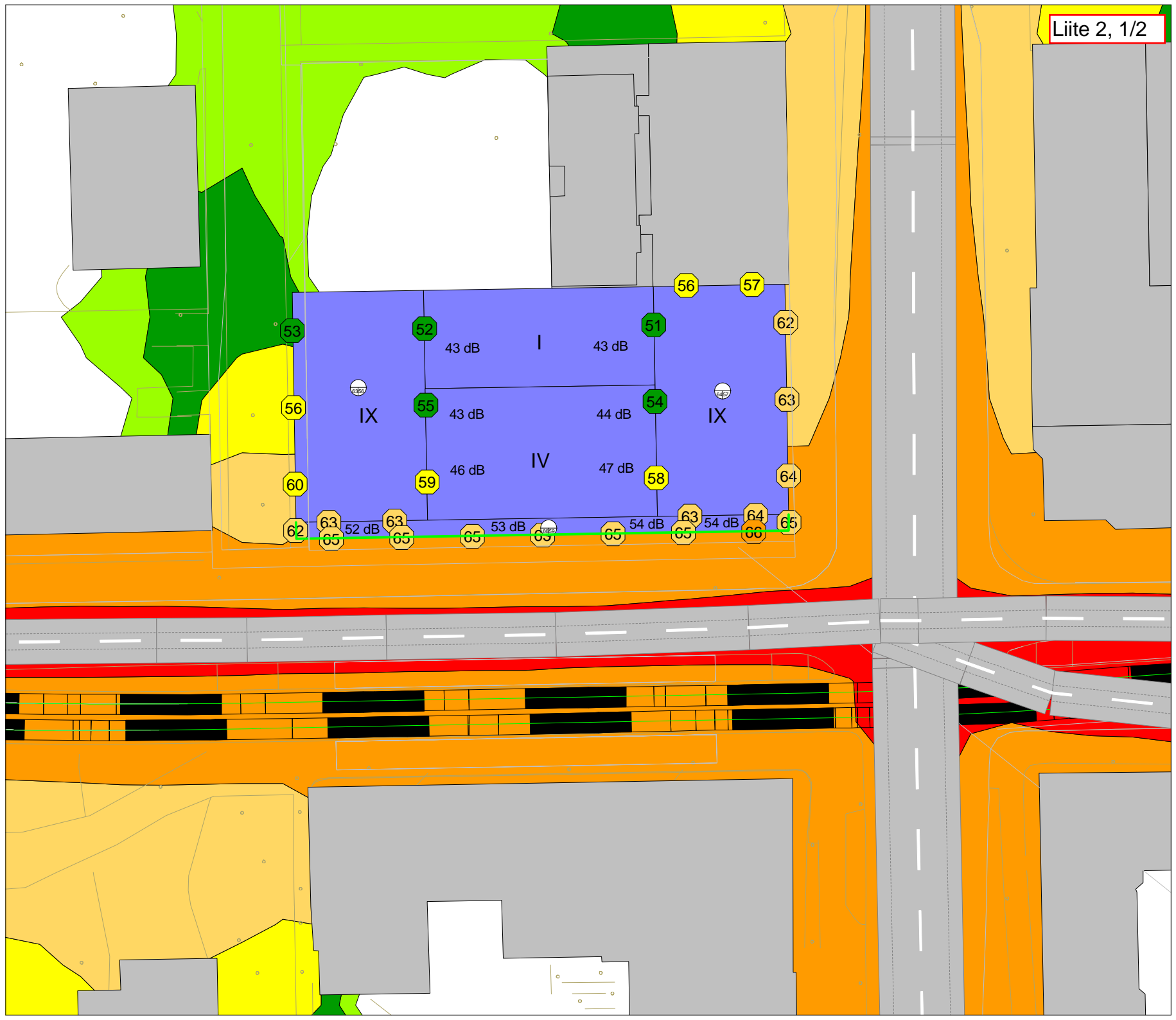
— Kaide 1.5m

Päiväaikainen keskiäänitaso, LAeq 7-22 [dB]

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

Mittakaava 1 : 600 (A4)

26.9.2023



TOAS Itsenäisyydenkatu

Tie- ja raideliikenteen aiheuttamat ulkoalueiden melutasot ja julkisivuihin kohdistuvat melutasot

Pohjoismainen tie- ja raideliikenteen laskentamalli. Ulkoalueilla laskentakorkeus 2 m, kattotasolla 1,5 m.

Ennustetilanne 2040

Kaide 1.5m

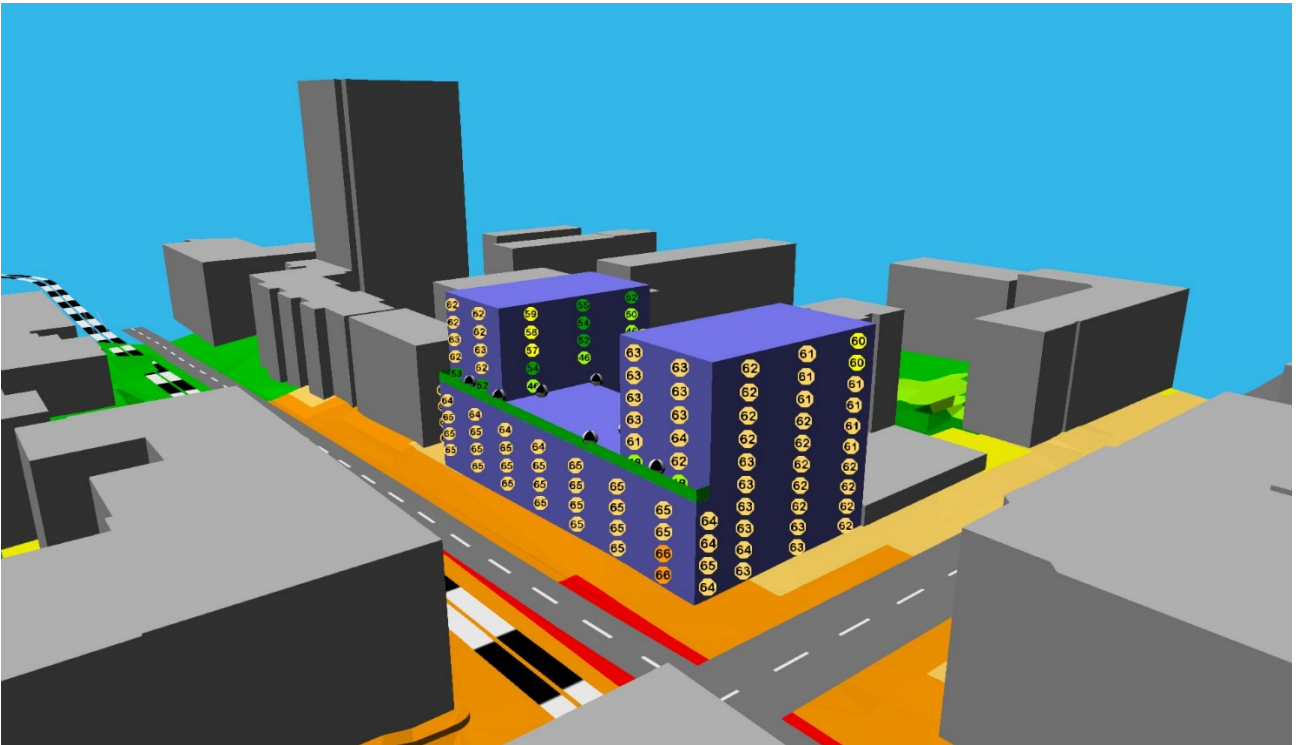
Yöaikainen keskiäänitaso, LAeq 7-22 [dB]

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

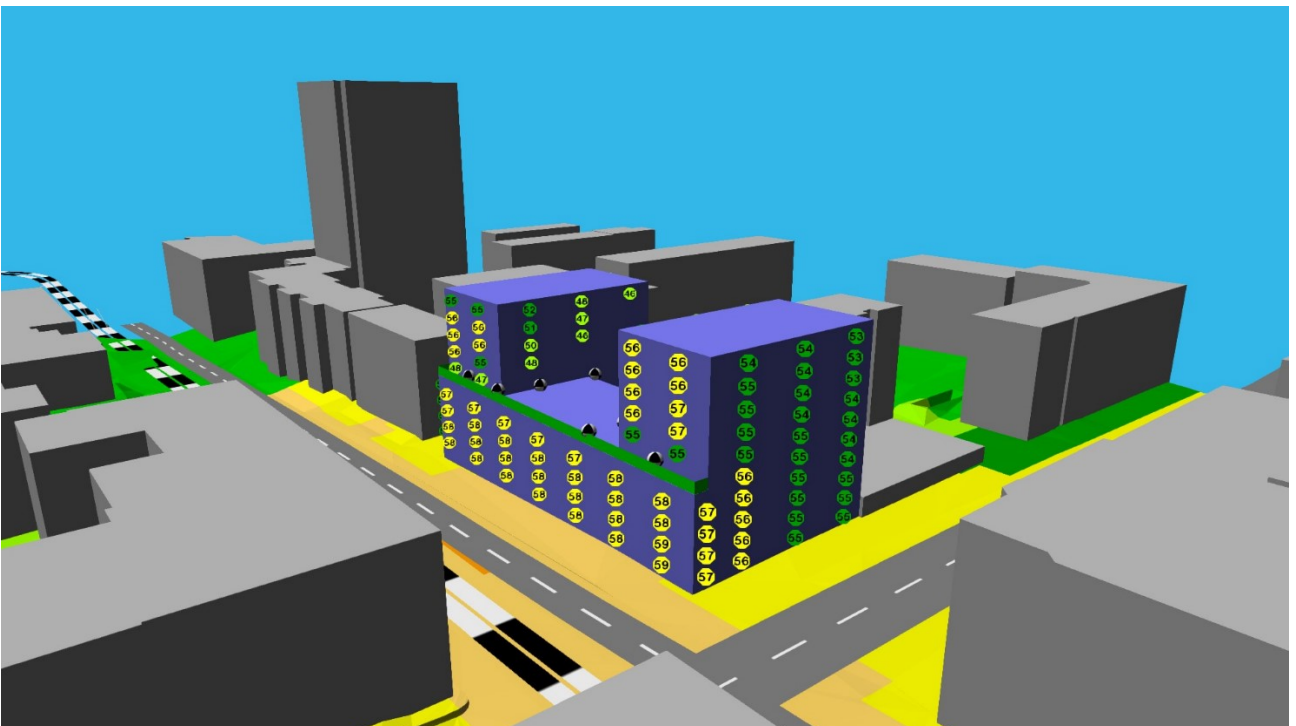
Mittakaava 1 : 600 (A4)

26.9.2023





Kuva 1. Rakennusten julkisivuihin kohdistuvat päiväaikaiset keskiäänitasot ($L_{Aeq7-22}$) ennustetilanteen (vuosi 2040) mukaisilla liikennemäärillä.



Kuva 2. Rakennusten julkisivuihin kohdistuvat yöaikaiset keskiäänitasot ($L_{Aeq22-7}$) ennustetilanteen (vuosi 2040) mukaisilla liikennemäärillä.