

Korttelahdenkatu 14-16 (8798)

Liikennemeluserveys

Donna ID 5 041 709

1617031.1B

13.4.2023

Muutokset:

- 13.4.2023 Versio B: Lisättiin raporttiin ja liitteeseen 1 kattoterassin melutarkastelu
- 4.4.2022 Versio A: Päivitettiin korttelin rakennusmassat vastaamaan viimeisimpiä suunnitelmia (versio E)
- 19.2.2020 Alkuperäinen raportti

TIIVISTELMÄ

Tässä selvityksessä tutkitaan tie- ja raideliikenteen aiheuttamia äänitasoja kohteen Kortelahdenkatu 14-16 julkisivuilla ja oleskelualueilla kohteen asemakaavaamuutosta varten. Selvityksessä määritettiin myös kohteen ulkovaipan ja parvekelasitusten äänitasoerovaatimukset.

Kohde koostuu kahdesta 5-9-kerroksisesta asuinkerrostalosta Tampereen Amurissa. Merkittävimmät melunlähteet kohteen ympäristössä ovat Satakunnankatu, Kortelahdenkatu ja Sotkankatu, sekä Tampere-Lielähti välinen rautatie. Oheisten väylien liikennemäärät on kuvattu kohdassa 2.2.

Melumallinnuksella on tutkittu kohteeseen kohdistuvia melutasoja kahdessa tilanteessa: Amuritunnelia ei ole rakennettu ja tilanteessa, jossa Amuritunneli on rakennettu. Melun kannalta mitoittavampi on tilanne, jossa Amuritunnelia ei ole rakennettu (liite 1).

Kohteen oleskelualueella vallitsevat keskiäänitasot on esitetty liitteen 1 ja 2 melukartoissa. Kohteen leikki- ja oleskelualueet sijaitsevat rakennuksen suojan puolella sisäpihalla. Selvityksen perusteella todettiin, että sisäpihan puolella leikki- ja oleskelualueille annetut ohjearvot alittuvat kummassakin tarkastellussa tilanteessa (Amuritunnelia ei ole rakennettu / Amuritunneli on rakennettu). Myös kattoterassilla on mahdollista saavuttaa melun ohjearvot molemmissa tilanteissa, kun katon reunaan sijoitetaan vähintään 1,9 m korkea melueste liitteen 1 ja 2 mukaisesti.

Ulkovaipan äänitasoerovaatimusten määrittäminen on esitetty kohdassa 5.2. Selvityksen perusteella todettiin, että kohteen asemakaavassa ei ole tarpeen esittää ulkovaipan ääneneristysvaatimuksia, sillä mallinnuksen perusteella muodostuvat äänitasoerovaatimukset ($\Delta L_{A,vaad}$) jäävät alle 30 dB sekä keskiäänitasojen että raideliikenteen yöaikaisten hetkellisten enimmäisäänitasojen perusteella.

Parvekkeiden äänitasoerovaatimusten määrittäminen on esitetty kohdassa 5.3. Melumallinnuksen perusteella muodostuvat lasitettujen parvekkeiden äänitasoerovaatimukset $\Delta L_{A,vaad}$ on esitetty tarkemmin kuvassa 6. Äänitasoerovaatimukset on esitetty melun kannalta mitoittavassa tilanteessa (Amuritunnelia ei rakennettu). Suurin parvekkeille muodostuva äänitasoerovaatimus $\Delta L_{A,vaad} = 9$ dB.

Tampereella 13.4.2023

A-INSINÖÖRIT SUUNNITTELU OY



Mirku Kauhanen, akustiikkasuunnittelija



Tuukka Lyly, projektipäällikkö

Kortelahdenkatu 14-16 (8798)

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ	2
1 JOHDANTO	4
1.1 Tilaaja	4
1.2 Tekijät	4
1.3 Kohde ja selvityksen tarkoitus	4
2 LÄHTÖTIEDOT	4
2.1 Maastomalli ja rakennukset	4
2.2 Liikenne	5
2.2.1 Tieliikenne	5
2.2.2 Raideliikenne	6
3 VAATIMUKSET	7
3.1 Valtioneuvoston päätös 993/1992 melutason ohjearvoista	7
3.2 Hetkellinen enimmäisäänitaso $L_{A,max}$	8
3.3 Tampereen melulinjaukset	8
4 MALLINNUS	8
5 TULOKSET	9
5.1 Äänitasot ulko-oleskelualueilla	9
5.2 Ulkovaipan ääneneristys	9
5.3 Parvekkeiden meluntorjunta	11
LIITTEET	13
LÄHTEET	13

1 JOHDANTO

1.1 Tilaaja

Lehto Asunnot Oy
Viinikankatu 47
33800 Tampere

Marita Majaharju
marita.majaharju@lehto.fi

p. 040 185 7400

1.2 Tekijät

A-Insinöörit Suunnittelu Oy
Bertel Jungin aukio 9, 02600 Espoo
puh. 0207 911 888, fax. 0207 911 778

Ins.AMK Mirkku Kauhanen
mirkku.kauhanen@ains.fi

p. 040 191 8579

DI Tuukka Lyly
tuukka.lyly@ains.fi

p. 050 470 5355

1.3 Kohde ja selvityksen tarkoitus

Kohde: Kortelahdenkatu 14-16 (kaavanumero 8798)
Osoite: Suokatu 1 / Kortelahdenkatu 14-16
33230 Tampere

Tehtävä: Liikennemeluselvitys

Tässä selvityksessä tutkitaan tie- ja raideliikenteen tuottamia melutasoja kohteen Kortelahdenkatu 14-16 julkisivuille ja piha-alueille kahdessa tilanteessa: Amuritunneli rakennettu / Amuritunnelia ei ole rakennettu. Selvityksessä tarkastellaan piha-alueen sijoitusta sekä määritetään julkisivuilta ja parvekkeilta vaadittavat äänitasoerot siten, että melutasojen ohjearvot saavutetaan.

2 LÄHTÖTIEDOT

2.1 Maastomalli ja rakennukset

Selvitys perustuu Neva Arkkitehdit Oy:n 31.5.2022 päivättyyn tontinkäyttöluonnokseen sekä Maanmittauslaitokselta saatuun avoimeen pohjakartta-aineistoon. Kartta sisältää alueen korkeustiedot sekä rakennusten ja liikenneväylien sijainnit: <http://www.maanmittauslaitos.fi/avoimen-tietoaineiston-cc-40-lisenssi> Kohteen asemapiirros on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Kohteen tontinkäyttöluonnos 31.5.2022

2.2 Liikenne

2.2.1 Tieliikenne

Kohteen läheisyydessä sijaitsevat merkittävät melulähteet ovat Satakunnankatu, Kortelahdenkatu ja Sotkankatu. Meluselvitys perustuu vuoden 2040 liikenne-ennusteelle. Tieliikenteen ennustetut liikennemäärät on saatu liikenneselvityksestä ”Näsinkallion eritasoliittymän ja Amuritunnelin yleissuunnitelma” (Sitowise, 24.8.2018). Koska Amuritunnelin selvitys perustuu nykyiseen liikenneverkkoon, tässä selvityksessä osalla pienemmistä kaduista on käytetty Trafrix Oy:n 16.11.2017 laatimaa Amurin yleissuunnitelman liikenneselvitystä (iltahuipputunti 2040, Amurin hybridi maankäyttö ja verkko).

Alueen tavoitenopeusrajoitukset on saatu Tampereen kaupungin Oskari-karttapalvelusta ja raskaan liikenteen osuudet on valittu Tampereen kaupungin karttapalveluista saatujen nykytilanteen liikennemäärätietojen perusteella. Tampereen kaupunki on hyväksynyt laskennassa käytetyt liikennetiedot 29.3.2022.

Laskennassa käytetyt vuoden 2040 ennustetilanteen keskiarkivuorokauden liikennemäärät, nopeusrajoitukset sekä raskaan liikenteen osuus on esitetty eri tieosuuksille liitteessä 1. Yö- ja päiväajan liikennemäärät lasketaan oletuksella, että 90 % keskiarkivuorokausiliikenteestä ajoittuu päiväajalle (klo 7–22) ja loput yöajalle (klo 22–7).

Taulukko 1. Laskennassa käytetyt keskiarkivuorokauden liikennemäärät

Tieosuus	KAVL* Ennuste v. 2040 VE0 * [ajon/vrk]	KAVL* Ennuste v. 2040 VE2 ** [ajon/vrk]	Nopeus- rajoitus [km/h]	Raskaan liikenteen osuus
Satakunnankatu, korttelahdenkadulta länteen	10 700	7 000	40	2 %
Satakunnankatu, korttelahdenkadulta itään	11 000	7 400	40	2 %
Korttelahdenkatu	2 200	2 200	30	2 %
Sotkankatu	1 600	1 600	30	3 %

* VE0 = Amurintunnelia ei rakennettu

**VE2 = Amuritunneli rakennettu

2.2.2 Raideliikenne

Suunnittelualueen pohjoispuolella kulkee Tampere-Lielähti rataosuus, joka koostuu nykytilanteesta kahdesta raiteesta. Rataosuudella kulkevien junien vuoden 2035 ennustetut liikennetiedot on saatu VR Track Oy:ltä. Junien nopeudet on saatu 23.5.2013 päivätystä Ramboll Oy:n tekemästä kaavavaiheen meluselvityksestä [1]. Selvityksen yhteydessä on lisäksi suoritettu nopeusmittauksia, joiden perusteella tavarajunille on asetettu enimmäisnopeus 70 km/h. Junien tyypit, lukumäärät, pituudet ja nopeudet on esitetty erikseen yö- ja päiväajalle taulukossa 2.

Tampere-Lielähti rataosalle on tutkittu varautumista lisäraiteisiin, mikäli lähiliikennettä on tulevaisuudessa myös Tampereelta Nokian ja Ylöjärven suuntiin. Ilman lähijunaliikennettä Tampere-Lielähti-välillä ei ole tarvetta uusille lisäraiteille. [2]

Meluselvityksessä ei ole huomioitu lisäraiteita, sillä lähiliikenteen junat ovat suhteellisen hiljaisia, eivätkä kasvata merkittävästi raideliikenteestä aiheutuvia meluvyöhykkeitä. Tavaraliikenne aiheuttaa lisäraiteen rakentamisenkin jälkeen merkittävimmät keskiääni- ja enimmäisäänitasot rakennusten julkisivuilla.

Raideliikenteen tavarajunien äänitasot on laskettu käyttämällä suomalaisia tavaravaunuja. VR:ltä saadun tiedon mukaan (12.12.2018, Maija Vehkalahti) Tampereen rataosuuksilla yksittäisissä tavarajunissa 20-30% vaunuista voi olla venäläistä kalustoa. VR ilmoittaa kuitenkin tavarajunien liikenteen suomalaisella kalustolla. Laskenta tehdään myös tässä selvityksessä suomalaisella kalustolla, sillä se antaa todenmukaisemman kuvan raideliikenteen melusta v. 2040 ennustetilanteessa.

Taulukko 2. Laskennassa käytetyt junaliikennetiedot

Junatyyppi	Junan pituus [m]	Junan nopeus [km/h]	Junien lukumäärä Ennustetilanne v. 2040	
			Päivä (klo 7-22)	Yö (klo 22-7)
Henkilöjunat				
Pendolinot	195	100	8	3
IC 2 -junat	175	80	30	8
Tavarajunat				
Suomalaisista tavaravaunuista koostuvat tavarajunat	428	70	19	18

3 VAATIMUKSET

3.1 Valtioneuvoston päätös 993/1992 melutason ohjearvoista

Valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 [3] on määritelty melun A-painotetun ekvivalenttitason $L_{A,eq}$ enimmäisarvot ulko- ja sisätiloissa. Päätöksessä määritetyt suurimmat sallitut äänitasot on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaiset suurimmat sallitut ohjearvot

Sovellettava alue	Melun A-painotetun ekvivalenttitason enimmäisarvo $L_{A,eq}$	
	Päiväaikaan (klo 7-22)	Yöaikaan (klo 22-7)
Ohjearvot ulkona		
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	45 / 50 dB*
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, taajamien ulkopuolella olevat virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB
Ohjearvot sisällä		
Asuin, potilas ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB	-

*Yöohjearvo vaihtelee riippuen siitä, onko kyseessä uusi vai vanha alue. Uusilla alueilla yöohjearvo on 45 dB ja vanhoilla alueilla 50 dB. Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa.

3.2 Hetkellinen enimmäisäänitaso $L_{A,max}$

Ympäristöoppaan 108 [4] mukaan sisätilojen melutasoja voidaan tarkastella myös enimmäisäänitasoina toistuvien raideliikenteen yöajan meluhiippujen osalta. Tyypillisesti raideliikennemelun osalta enimmäisäänitasot ovat tiemeluun verrattuna merkityksellisemmät sen ajallisen vaihtelun vuoksi. Yöaikaisen enimmäisäänitason suositusarvona käytetään lepoon taroitettujen tilojen osalta tavoitetasoa $L_{A,max} \leq 45$ dB.

3.3 Tampereen melulinjaukset

Tampereen melulinjauksissa (27.8.2019) on määrätty, että jos asuinrakennuksen ulkoseinään kohdistuvan melun päiväajan keskiäänitaso $L_{A,eq}$ on 65–70 dB, tulee asuntojen avautua myös hiljaiselle puolelle (alle 55 dB).

Melulinjauksissa todetaan myös, että meluisaan suuntaan voidaan toteuttaa kaavassa esitetyn rakennusoikeuden lisäksi porrashuoneiden, viherhuoneiden ja/tai aputilojen vyöhyke tai melulta suojaava parvekevyöhyke. [5]

4 MALLINNUS

Meluselvityksissä käytettävä melumallinnusohjelmisto CadnaA 2021 sisältää pohjoismaiset tie-, liikenne-, raideliikenne- ja ympäristömelun laskentamallit. Ohjelmistosta on voimassa oleva ylläpitösopimus, joka takaa, että käytössä on aina viimeinen versio ohjelmistosta.

Melumallinnus perustuu pohjakartta-aineistosta luotavaan kolmiulotteiseen maastomalliin. Ohjelmisto ottaa huomioon maan ja rakennusten pintojen akustiset ominaisuudet. Laskennassa huomioon otettavien heijastusten määrä on 2. Mallinnuksessa maanpinta, vesialueet, rakennukset ja tiet on asetettu heijastavaksi pinnoiksi. Rakennuksen julkisivusta tuleville heijastuksille on asetettu 1 dB vaimennus. Ohjelmisto laskee melun leviämisen maastossa tai rakennuksessa ympäristössä liikennemäärien, ajonopeuksien ja raskaan liikenteen suhteellisten osuuksien perusteella.

Liikenteen aiheuttamat A-painotetut keskiäänitasot on laskettu päiväaikaan ($L_{A,eq,7-22}$) ja yöaikaan ($L_{A,eq,22-7}$). Melun leviämisen havainnollistamiseksi liitteissä 1 ja 2 on esitetty mallinnuksen tuloksena saadut melukartat, jotka tässä selvityksessä on laskettu käyttämällä 2 metriä tiheää laskentapisteverkkoa. Melukartat on laskettu 2 metriä maanpinnan yläpuolella.

Melukartoissa keskiäänitasot on esitetty erivärisinä vyöhykkeinä, joiden leveys on 5 dB. Vyöhykkeet on lisäksi jaettu pienempiin osiin mustilla viivoilla 1 dB välein. Meluvyöhykkeet on piirretty karttoihin silloin, kun A-painotettu keskiäänitaso ylittää 45 dB.

Liitteissä 1 ja 2 on julkisivuille kohdistuvan melun suurimmat äänitasot esitetty numeroarvoina julkisivun pinnan kohdalla ilman julkisivusta tulevaa heijastusta. Laskenta on tehty rakennuksen jokaisen kerroksen korkeudella 2 m lattiatason yläpuolella. Liitteissä on esitetty ainoastaan korkeussuunnassa suurimmat äänitasot. Kuvissa 2-5 on esitetty julkisivulle kohdistuvat keskiäänitasot kerroksittain melun kannalta merkittävimmissä tilanteissa (Amuritunnelia ei rakennettu).

5 TULOKSET

5.1 Äänitasot ulko-oleskelualueilla

Oleskelualueilla sovelletaan Valtioneuvoston päätöstä 993/1992 melutason ohjearvoista, jonka mukaan oleskelualueilla liikenteestä aiheutuva A-painotettu keskiäänitaso ei saa ylittää päiväaikaan ($L_{A,eq,7-22}$) 55 dB eikä yöaikaan ($L_{A,eq,22-7}$) 50 dB (vanha alue).

Kohteen oleskelualueet sijaitsevat korttelin sisäpihalla. Liitteen 1 ja 2 melukartoista nähdään, että vaatimukset alittuvat oleskelualueilla kummassakin tarkastellussa tilanteessa (Amuritunnelia ei ole rakennettu / Amuritunneli on rakennettu). Myös kattoterassilla on mahdollista saavuttaa melun ohjearvot molemmissa tilanteissa, kun katon reunaan sijoitetaan vähintään 1,9 m korkea meluste liitteiden 1 ja 2 mukaisesti.

5.2 Ulkovaipan ääneneristys

Kohteen asuintiloissa noudatetaan valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 määritettyjä ohjearvoja, joiden mukaan liikenteestä aiheutuva keskiäänitaso ei saa ylittää päiväaikaan $L_{A,eq,7-22} = 35$ dB ja yöaikaan $L_{A,eq,22-7} = 30$ dB.

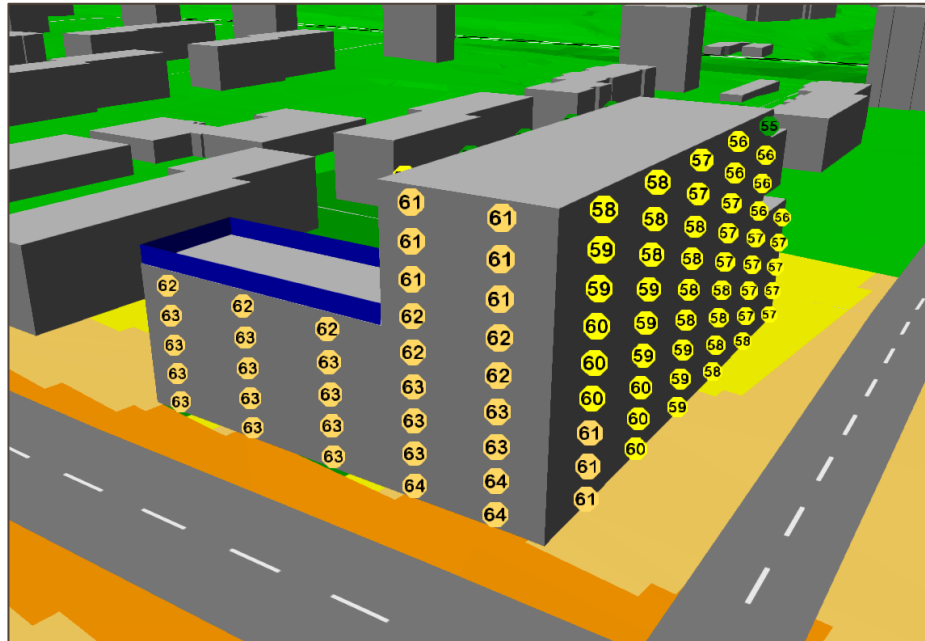
Liikenteen aiheuttaman sisämelun yöaikaisen enimmäistason suositusarvona sovelletaan enimmäisäänitasoa $L_{A,max} \leq 45$ dB. Tavoitteena on että $L_{A,max}$ 45 dB ei ylitä yöaikaan lepoon ja nukkumiseen käytettävissä tiloissa.

Rakennuksen ulkovaipan ääneneristysvaatimus ilmoitetaan julkisivuun kohdistuvan äänitason ja sisällä sallittavan äänitason erona $\Delta L_{A,vaad}$. Kohteen julkisivuille kohdistuvat, liikenteestä aiheutuvat suurimmat keskiäänitasot on esitetty liitteen 1 (Amuritunnelia ei rakennettu) ja liitteen 2 (Amuritunneli rakennettu) melukartoissa.

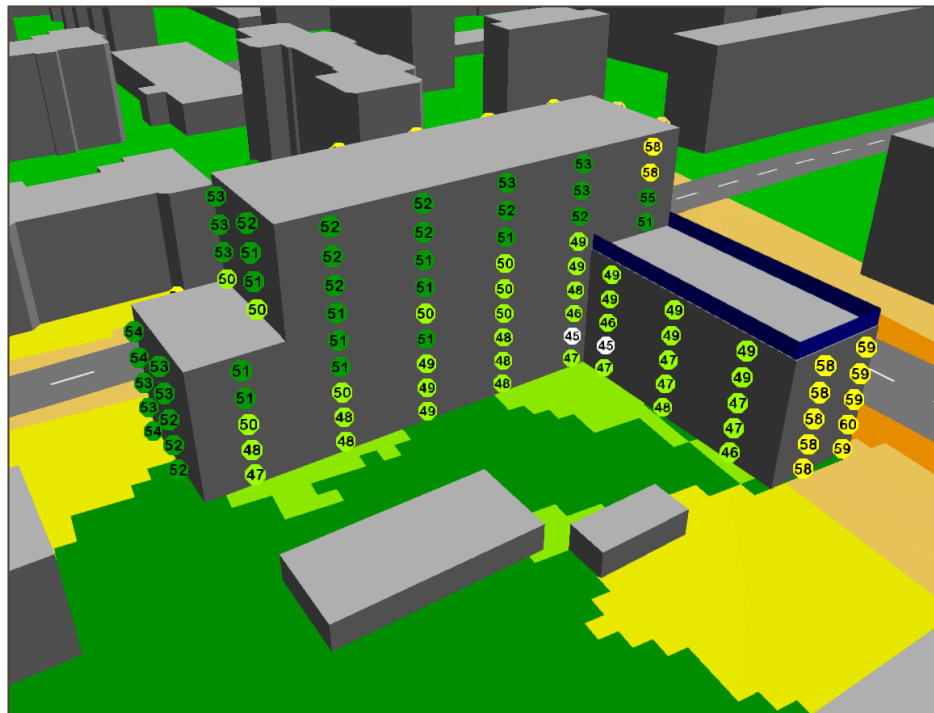
Melun kannalta mitoittavampi on tilanne, jossa Amuritunnelia ei ole rakennettu (liite 1). Raportin kuvissa 2-5 on esitetty julkisivuille kohdistuvat keskiäänitasot kerroksittain 3D-näkyvässä tässä mitoittavammassa melutilanteessa. Kuten melukartoista ja kuvista nähdään, kohdistuu julkisivuille mitoittavammassa melutilanteessa (liite 1) korkeimmillaan 64 dB keskiäänitasoja päiväaikaan ja 56 dB keskiäänitasoja yöaikaan. Suurin keskiäänitasojen perusteella muodostuva suositus äänitasoerovaatimuksesta on tällöin $\Delta L_{A,vaad} = 29$ dB.

Liitteessä 3 on esitetty raideliikenteestä yöaikaan julkisivuille aiheutuvat korkeussuunnassa suurimmat hetkellisesti enimmäisäänitasot ($L_{AF,max}$). Kuten melukartasta nähdään, kohdistuu rakennuksen julkisivulle suurimmillaan 70 dB enimmäisäänitasoja yöaikaan. Enimmäisäänitasoista muodostuva suurin suositeltava äänitasoerovaatimus on tällöin $\Delta L_{A,vaad} = 25$ dB.

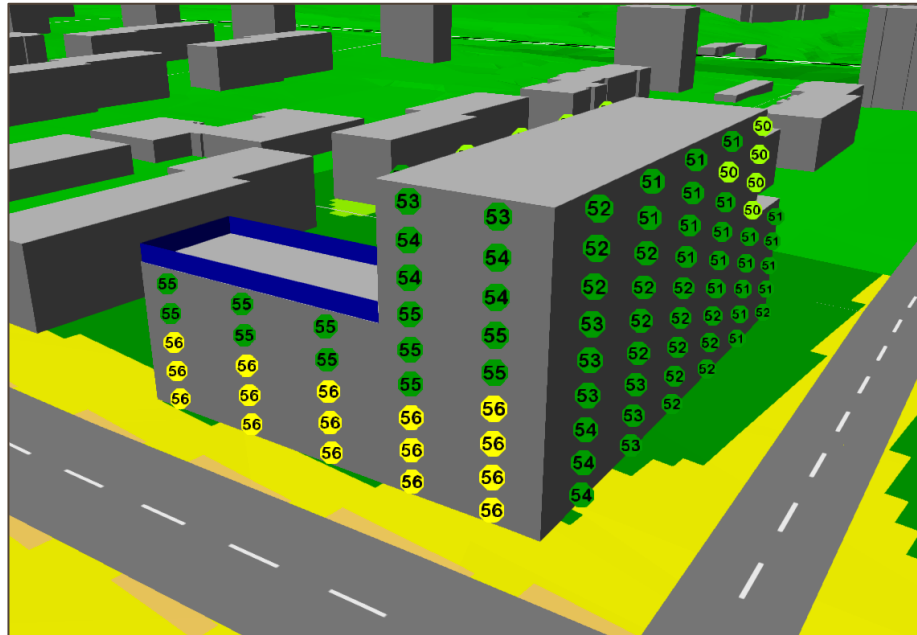
Melumallinnuksen perusteella kohteen asemakaavassa ei ole tarpeen esittää ulkovaipan ääneneristysvaatimuksia, sillä suositeltavat äänitasoerovaatimukset jäävät alle 30 dB sekä keskiäänitasojen että raideliikenteen yöaikaisten enimmäisäänitasojen perusteella.



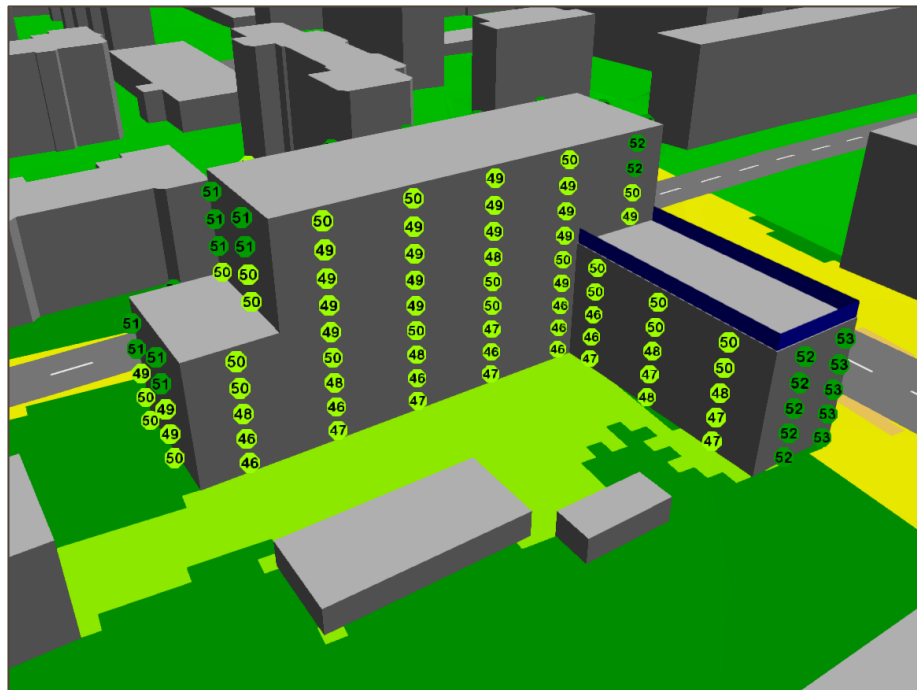
Kuva 2. Julkisivuille kohdistuvat päiväajan keskiäänitasot ($L_{A,eq,7-22}$) Satakunnankadun suunnalta, kun Amuritunnelia ei ole rakennettu (mitoittava melutilanne).



Kuva 3. Julkisivuille kohdistuvat päiväajan keskiäänitasot ($L_{A,eq,7-22}$) sisäpihan suunnalta, kun Amuritunnelia ei ole rakennettu (mitoittava melutilanne).



Kuva 4. Julkisivuille kohdistuvat yöajan keskiäänitasot ($L_{A,eq,22-7}$) Satakunnankadun suunnalta, kun Amuritunnelia ei ole rakennettu (mitoittava melutilanne).



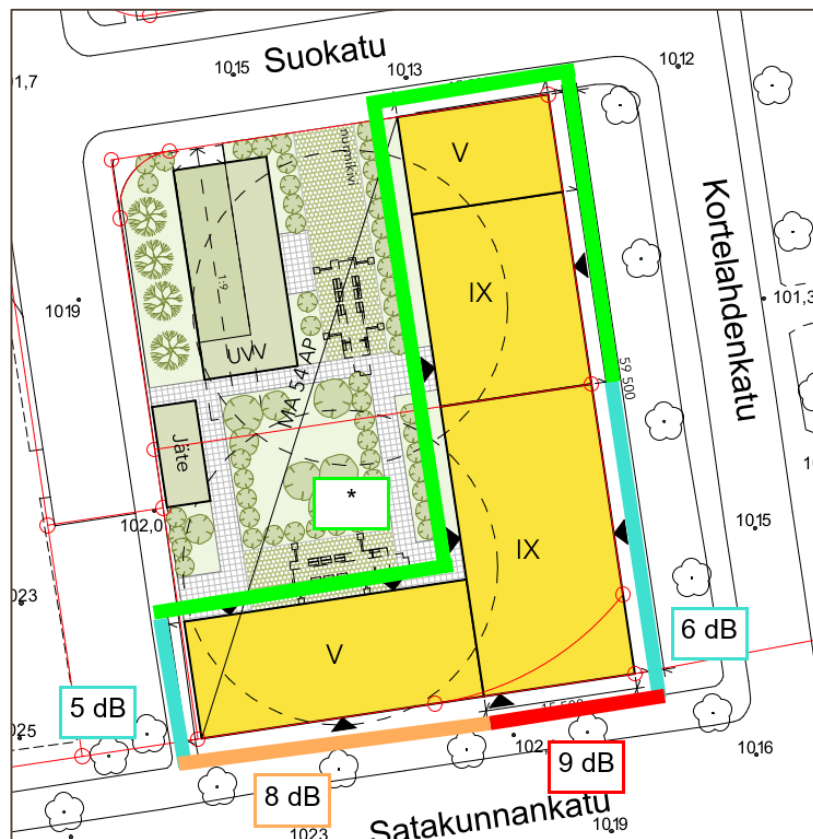
Kuva 5. Julkisivuille kohdistuvat yöajan keskiäänitasot ($L_{A,eq,22-7}$) sisäpihan suunnalta, kun Amuritunnelia ei ole rakennettu (mitoittava melutilanne).

5.3 Parvekkeiden meluntorjunta

Parvekkeilla sovelletaan Valtioneuvoston päätöstä 993/1992 melutason ohjearvoista, jonka mukaan oleskelualueilla liikenteestä aiheutuva A-painotettu keskiäänitaso ei saa ylittää päiväaikaan ($L_{A,eq,7-22}$) 55 dB eikä yöaikaan ($L_{A,eq,22-7}$) 50 dB (vanha alue).

Lasitetun parvekkeen äänitasoerovaatimus ilmoitetaan parvekelasitukseen kohdistuvan äänitason ja parvekkeella sallittavan äänitason erona $\Delta L_{A,vaad}$. Kuten jo aiemminkin on todettu, on kohteessa melun kannalta mitoittavin tilanne, jossa Amuritunnelia ei ole rakennettu. Liitteessä 1 on esitetty tässä mitoittavassa melutilanteessa parvekkeille kohdistuvat liikenteestä aiheutuvat suurimmat keskiäänitasot päivä- ja yöaikaan. Kuvassa 6 on esitetty mallinnuksen perusteella julkisivuittain parvekkeille muodostuvat äänitasoerovaatimukset $\Delta L_{A,vaad}$.

Lasittamattomana parveke on ulkotilassa ja julkisivusta takaisin heijastuva ääni kasvattaa parvekkeella vallitsevaa äänitasoa. Lasitetun parvekkeen äänitasoeroa laskettaessa lasituksiin ja parvekkeen muihin vaipparakenteisiin kohdistuvaa heijastusta ei oteta huomioon, sillä tällöin ääni heijastuu lasituksen pinnasta pois päin, eikä vaikuta parvekkeella muodostuvaan äänitasoon. Näin ollen, mikäli parvekettä ei lasiteta, on parvekkeelle muodostuva äänitaso julkisivuheijastuksesta johtuen noin 3 dB korkeampi kuin parvekelasitukseen kohdistuva äänitaso. Tästä syystä kaikki parvekkeet, joiden lasitukseen kohdistuva äänitaso on liitteen 1 päiväajan melukartoissa vähintään 52 dB ja yöajan melukartoissa 47 dB tulee lasittaa. Tällaiset julkisivut on esitetty kuvassa 6 vihreällä värillä ja tähdellä (*).



Kuva 6. Mallinnuksen perusteella lasitettujen parvekkeiden äänitasoerovaatimukset $\Delta L_{A,vaad}$. Parvekkeet, jotka tulee lasittaa, mutta joiden meluntorjuntaa ei tarvitse erikseen mitoittaa, on esitetty kuvassa vihreällä värillä ja tähdellä (*). Äänitasoerovaatimukset kuvaavat tilannetta, jossa Amuritunnelia ei ole rakennettu (melun kannalta mitoittavampi tilanne).

LIITTEET

1. Melukartat ja julkisivuille kohdistuvat keskiäänitasot – Amuritunnelia ei rakennettu
2. Melukartat ja julkisivuille kohdistuvat keskiäänitasot – Amuritunneli rakennettu
3. Julkisivuille kohdistuvat raideliikenteen yöaikaiset hetkelliset enimmäisäänitasot

LÄHTEET

1. Hosiokangas, J., Korkee T. 23.5.2013. Santalahden asemakaava (kaava numero 8048) Ehdotusvaihe meluselvitys. Ramboll Oy, viite 1510001891
2. Lisäraiteiden aluevaraus selvitys välillä Tampere-Lielahdi-Nokia/Ylöjärvi, Liikennevirasto, 2015
3. Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista. Suomen säädöskokoelma, nro 993/1992
4. Sipari, P., Saarinen, A., Rakennuksen julkisivun ääneneristävyyden mitoittaminen. Ympäristöopas 108. 2003, Ympäristöministeriö.
5. Tampereen kaupungin melulinjaukset. YLA 26.5.2015.

Suokatu 1
33230 Tampere

**ENNUSTE V.2040/2035
VERSIO E**

**Amuritunnelia
ei ole rakennettu (VE 0)
päiväaikaan LA,eq,7-22**

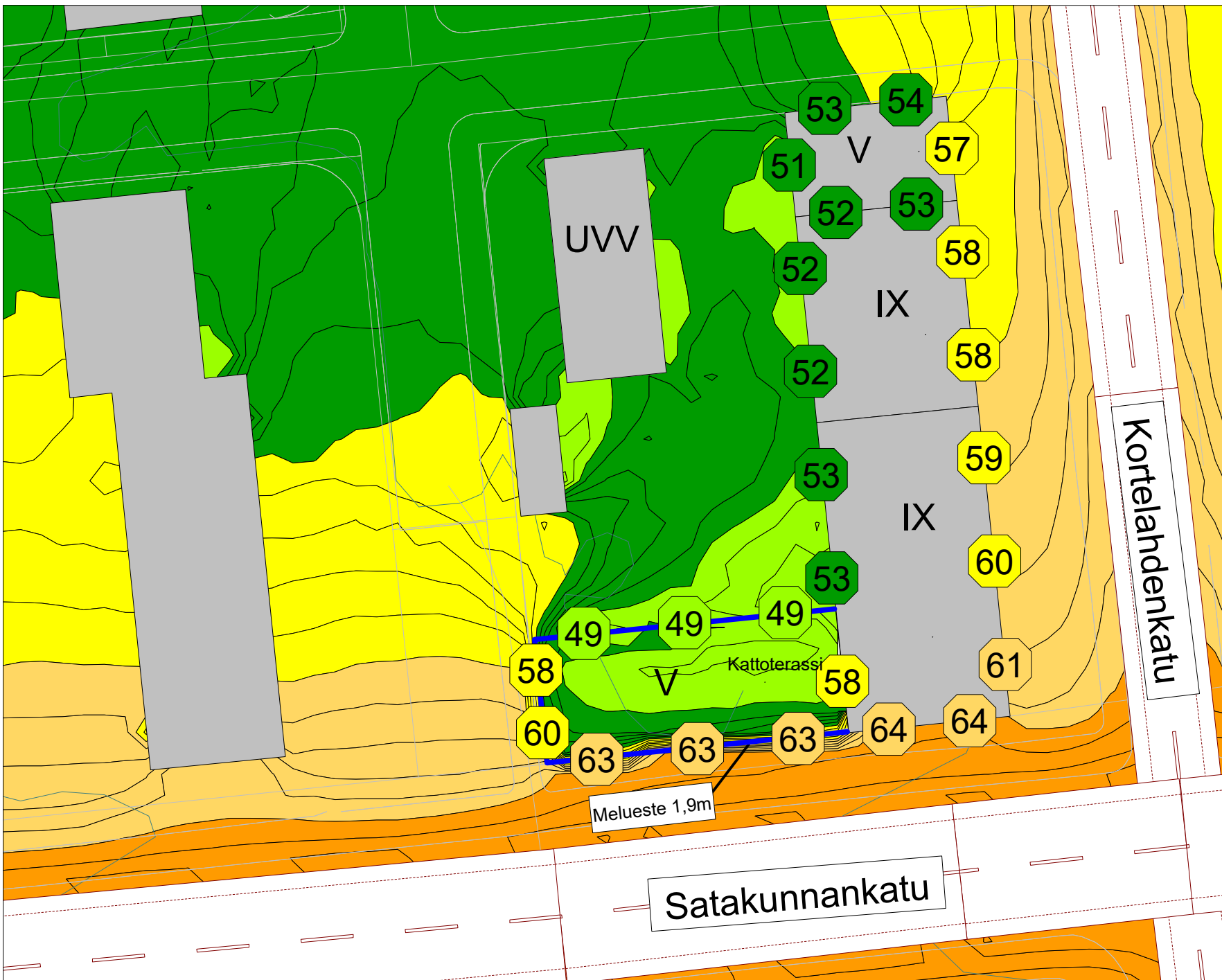
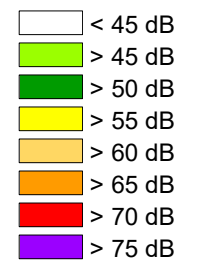
Melukartta

Tie- ja raideliikenteen melutasot
2 m maanpinnan yläpuolella
julkisivuheitustuksen kanssa

Kahdeksankulmioiden sisällä
olevat numeroarvot
Julkisivulle kohdistuvat
korkeussuunnassa suurimmat
tie- ja raideliikenteen melutasot
ilman julkisivuheitastusta

 Meluste 1,9 m korkea

A-painotettu keskiäänitaso
päiväaikaan LA,eq,7-22



Suokatu 1
33230 Tampere

**ENNUSTE V.2040/2035
VERSIO E**

**Amuritunnelia
ei ole rakennettu (VE 0)
yöaikaan LA,eq,22-7**









Melukartta

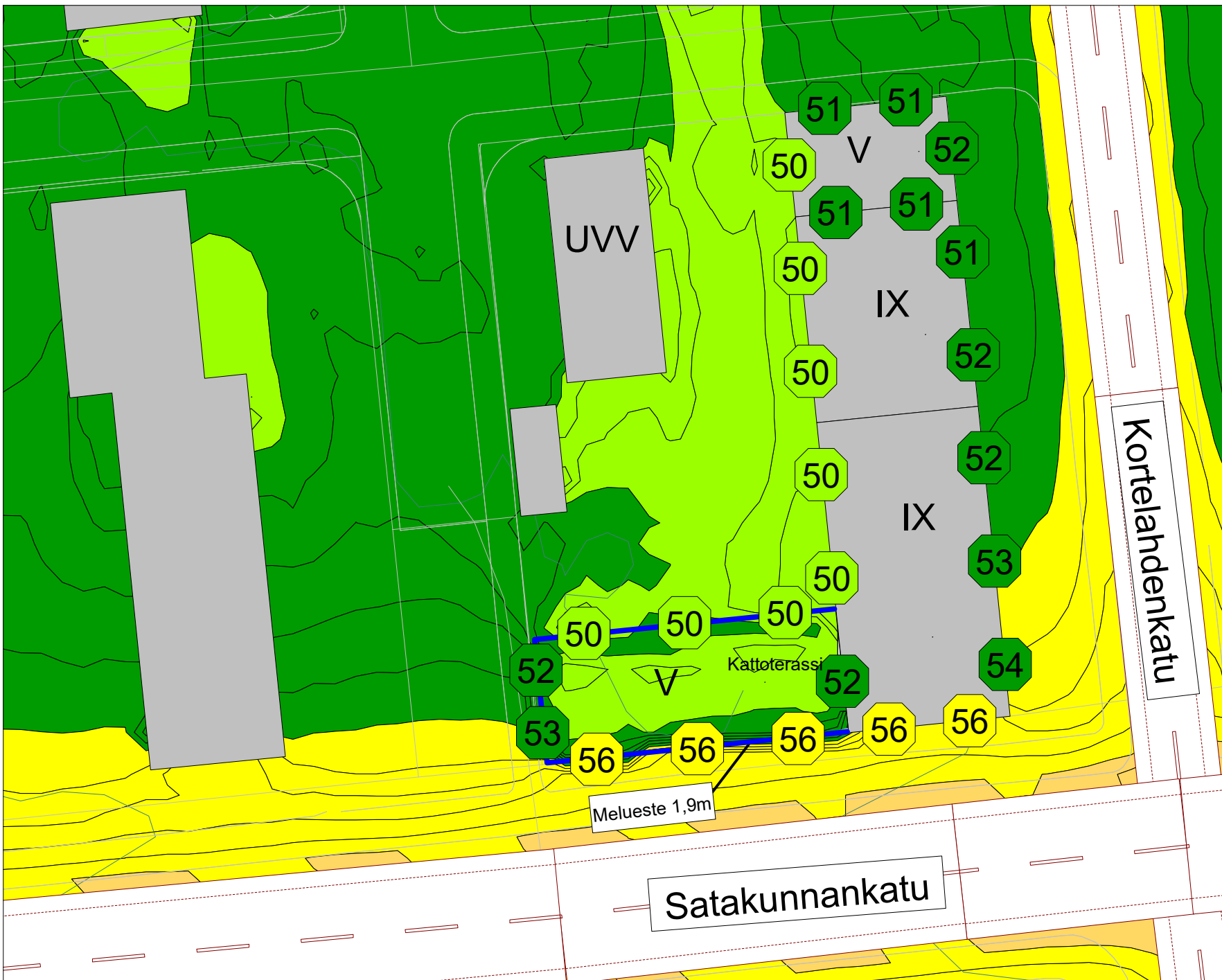
Tie- ja raideliikenteen melutasot
2 m maanpinnan yläpuolella
julkisivuheitustuksen kanssa

Kahdeksankulmioiden sisällä
olevat numeroarvot
Julkisivulle kohdistuvat
korkeussuunnassa suurimmat
tie- ja raideliikenteen melutasot
ilman julkisivuheitastusta

 Melueste 1,9 m korkea

A-painotettu keskiäänitaso
yöaikaan LA,eq,22-7

	< 45 dB
	> 45 dB
	> 50 dB
	> 55 dB
	> 60 dB
	> 65 dB
	> 70 dB
	> 75 dB



Suokatu 1
33230 Tampere

**ENNUSTE V. 2040/2035
VERSIO E**

**Amuritunneli
on rakennettu (VE 2)
päiväaikaan LA,eq,7-22**

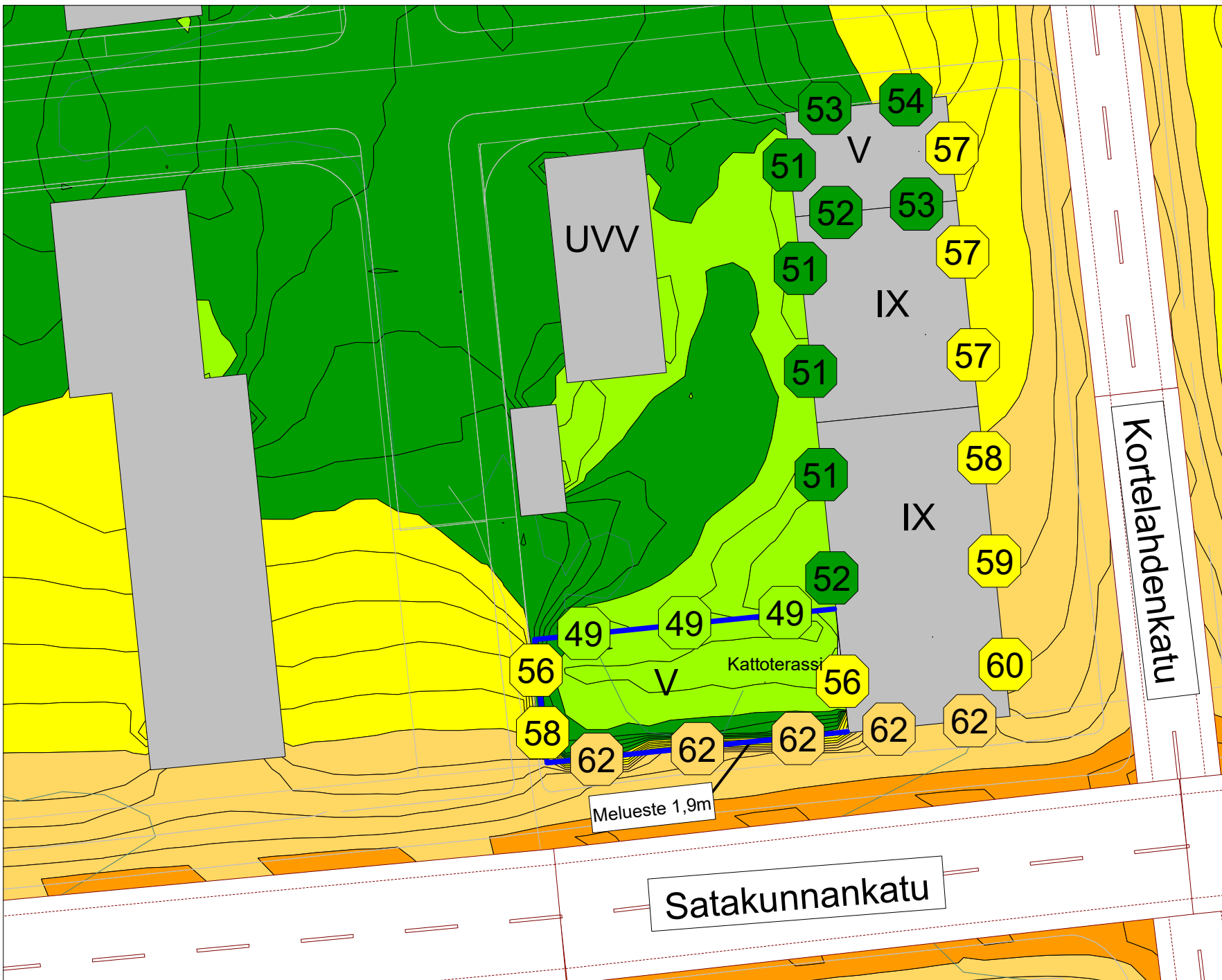
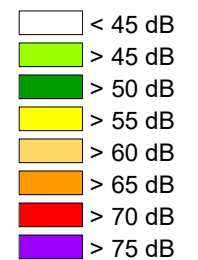
Melukartta

Tie- ja raideliikenteen melutasot
2 m maanpinnan yläpuolella
julkisivuheijustuksen kanssa

Kahdeksankulmioiden sisällä
olevat numeroarvot
Julkisivulle kohdistuvat
korkeussuunnassa suurimmat
tie- ja raideliikenteen melutasot
ilman julkisivuheijustusta

 Meluste 1,9 m korkea

A-painotettu keskiäänitaso
päiväaikaan LA,eq,7-22



Suokatu 1
33230 Tampere

**ENNUSTE V. 2040/2035
VERSIO E**

**Amuritunneli
on rakennettu (VE 2)
yöaikaan LA,eq,22-7**

Melukartta

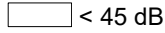







Tie- ja raideliikenteen melutasot
2 m maanpinnan yläpuolella
julkisivuheitustuksen kanssa

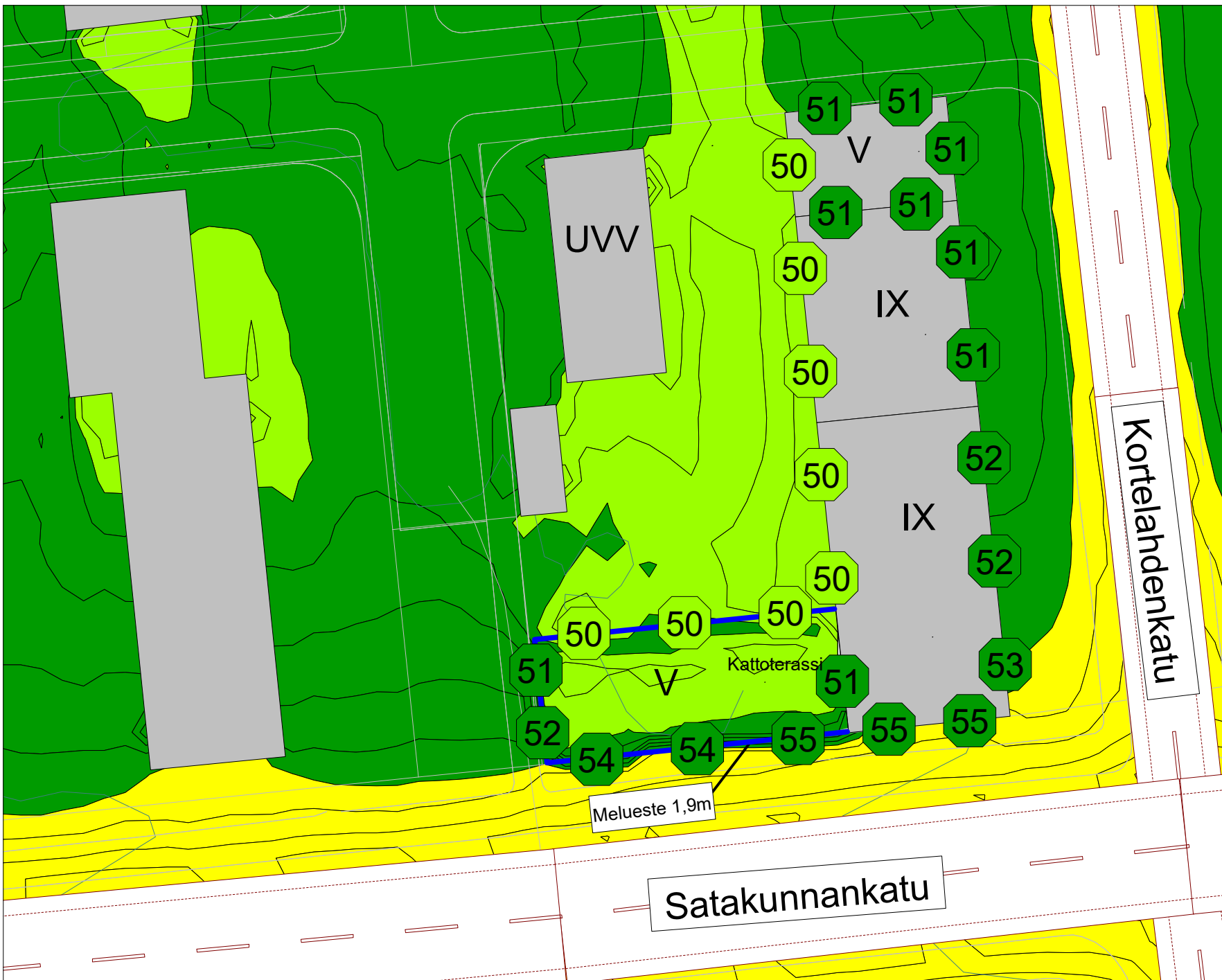
**Kahdeksankulmioiden sisällä
olevat numeroarvot**

Julkisivulle kohdistuvat
korkeussuunnassa suurimmat
tie- ja raideliikenteen melutasot
ilman julkisivuheitastusta

 Meluste 1,9 m korkea

A-painotettu keskiäänitaso
yöaikaan LA,eq,22-7

	< 45 dB
	> 45 dB
	> 50 dB
	> 55 dB
	> 60 dB
	> 65 dB
	> 70 dB
	> 75 dB

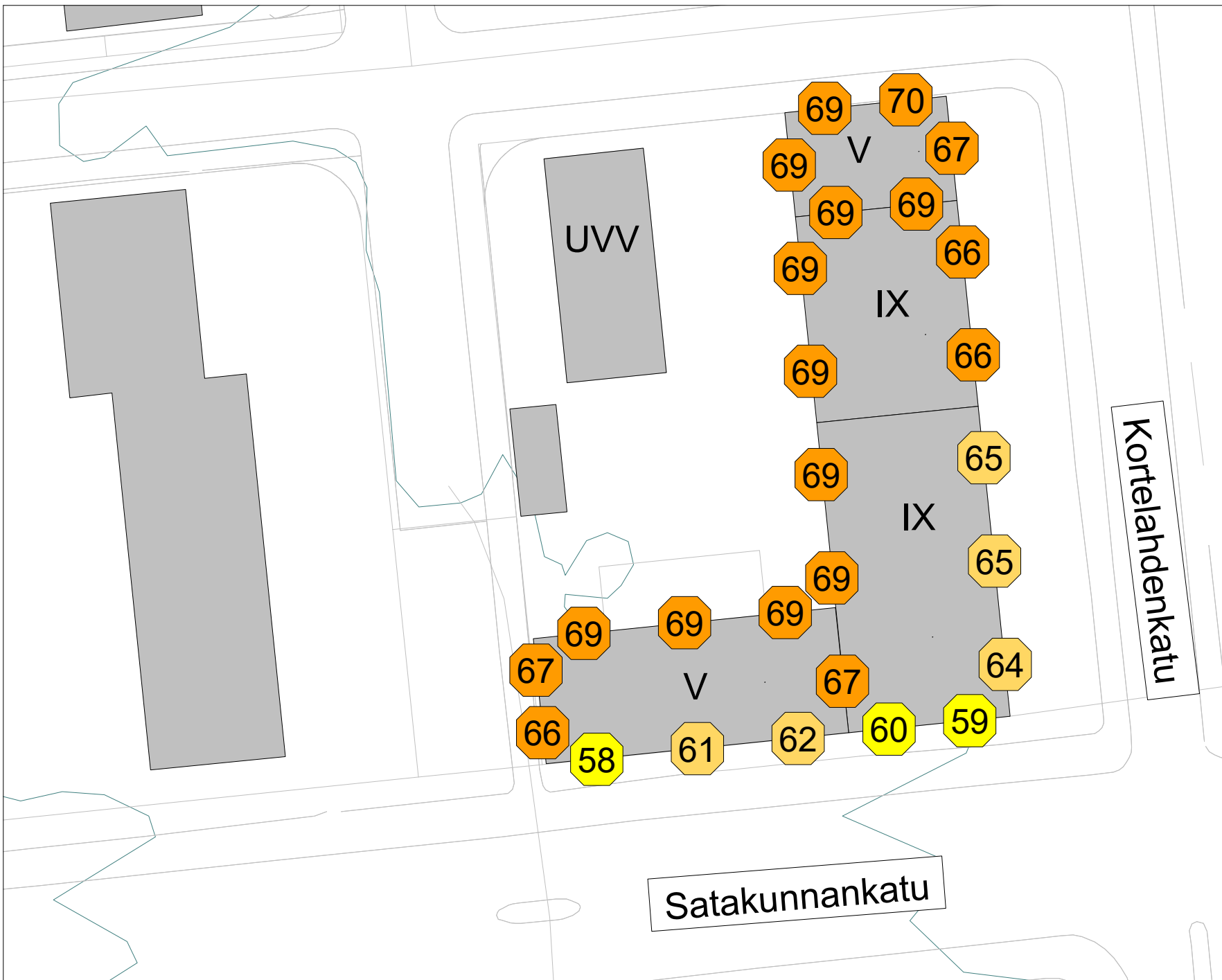


Suokatu 1
33230 Tampere

**ENNUSTE V.2040/2035
VERSIO E**

**Raideliikenteen
yöaikaiset hetkelliset
enimmäisäänitasot
LA,max**

Kahdeksankulmioiden sisällä
olevat numeroarvot
Julkisivulle kohdistuvat
korkeussuunnassa suurimmat
raideliikenteen hetkelliset
yöaikaiset enimmäisäänitasot
ilman julkisivuheijastusta



A-painotettu
enimmäisäänitaso LA,max

- < 45 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB