

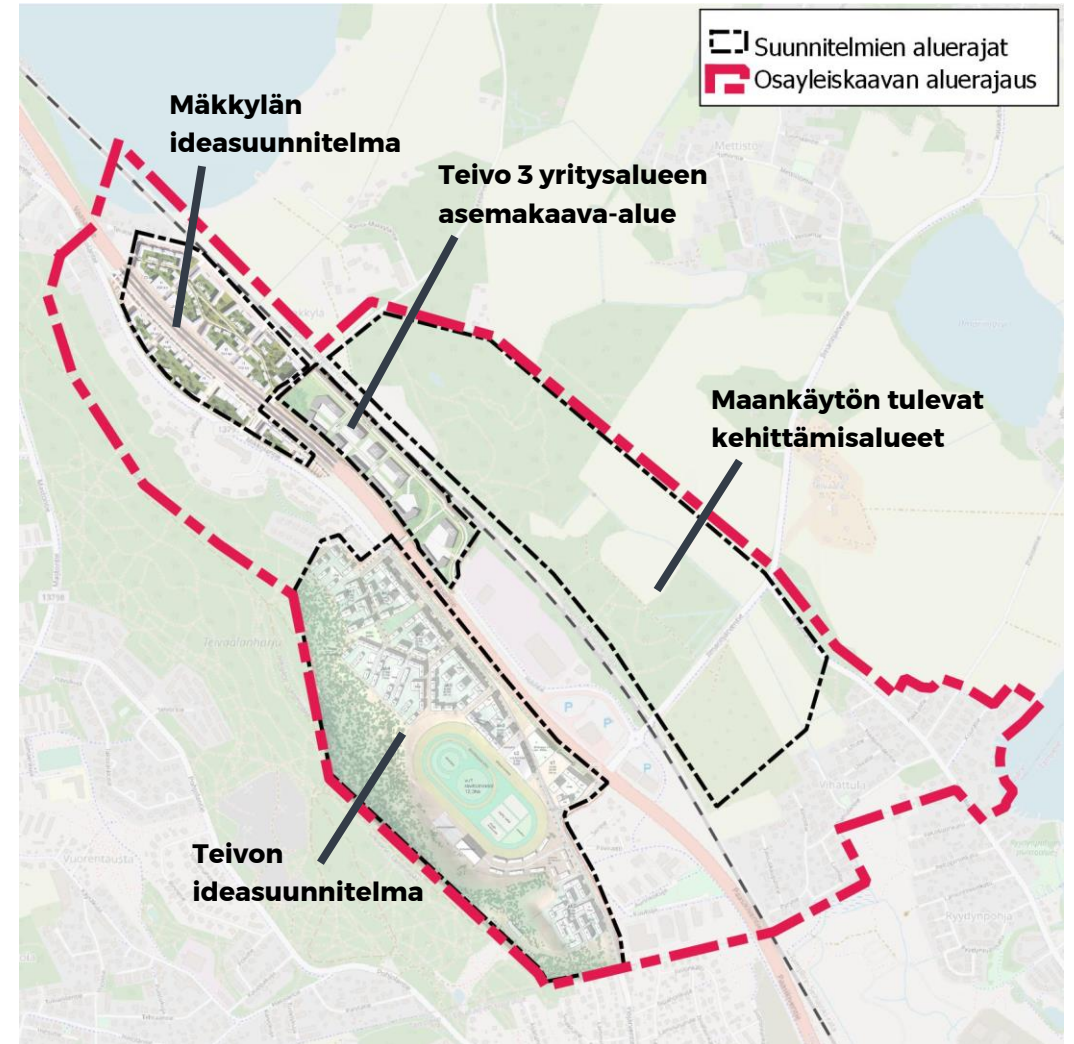


# Teivo-Mäkkylä osayleiskaavan meluselvitys

WSP, 28.9.2022

# Sisällysluettelo

1. Lähtötiedot
  1. Osayleiskaava-alue
  2. Laskentamalli
    1. Liikennemäärät
    2. Epävarmuus
  3. Ohje- ja suositusarvot
2. Tulokset
  1. Päiväajan keskiäänitasot
  2. Yöajan keskiäänitasot
  3. Hetkelliset maksimitasot
3. Johtopäätökset



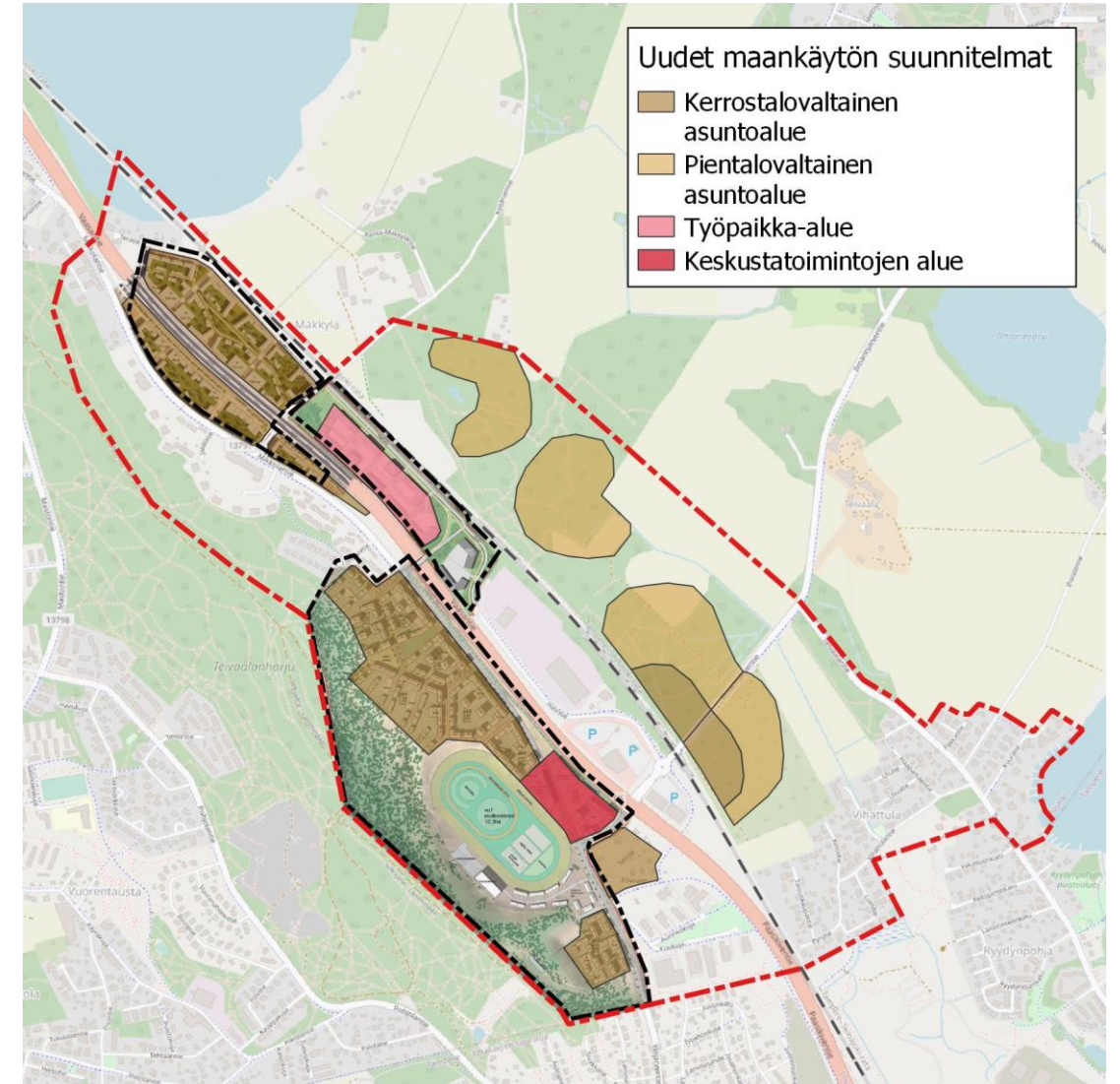
## 1.1 Osayleiskaava-alue

Osayleiskaava-alueen sijainti on esitetty kuvassa. Meluselvityksessä tarkasteltiin Vaasantien (kt 65), Mikkolantien, Terätien, Keijärventien, Hiitintien, Ravitien, Ilmarinjärventien, Teivaalantien ja kolmen alueelle suunnitellun uuden tieyhteyden autoliikenteen sekä raitiotien liikennöinnin aiheuttamia ympäristömelutasoja laskentamallin avulla. Kaava-alue on osittain jo kaavoitettua asumisen aluetta ja Teivon ravirata sijaitsee kaava-alueella.

Teivo-Mäkkylän alueelle on suunnitteilla kerrostalovaltaisia alueita, pientalovaltaisia alueita, työpaikka-alue ja keskustatoimintojen alue.

Raitiotien varrelle suunnitellut rakennukset sijoittuvat lähimmillään noin 10 metrin etäisyydelle lähimmästä raiteesta ja useita rakennuksia sijoittuu 15 - 25 metrin etäisyydelle raitiotiestä.

Tampere-Seinäjoki junaradan varrelle suunnitellut rakennukset sijoittuvat lähimmillään noin 30 metrin etäisyydelle lähimmästä raiteesta ja useita rakennuksia sijoittuu 40 - 100 metrin etäisyydelle radasta.





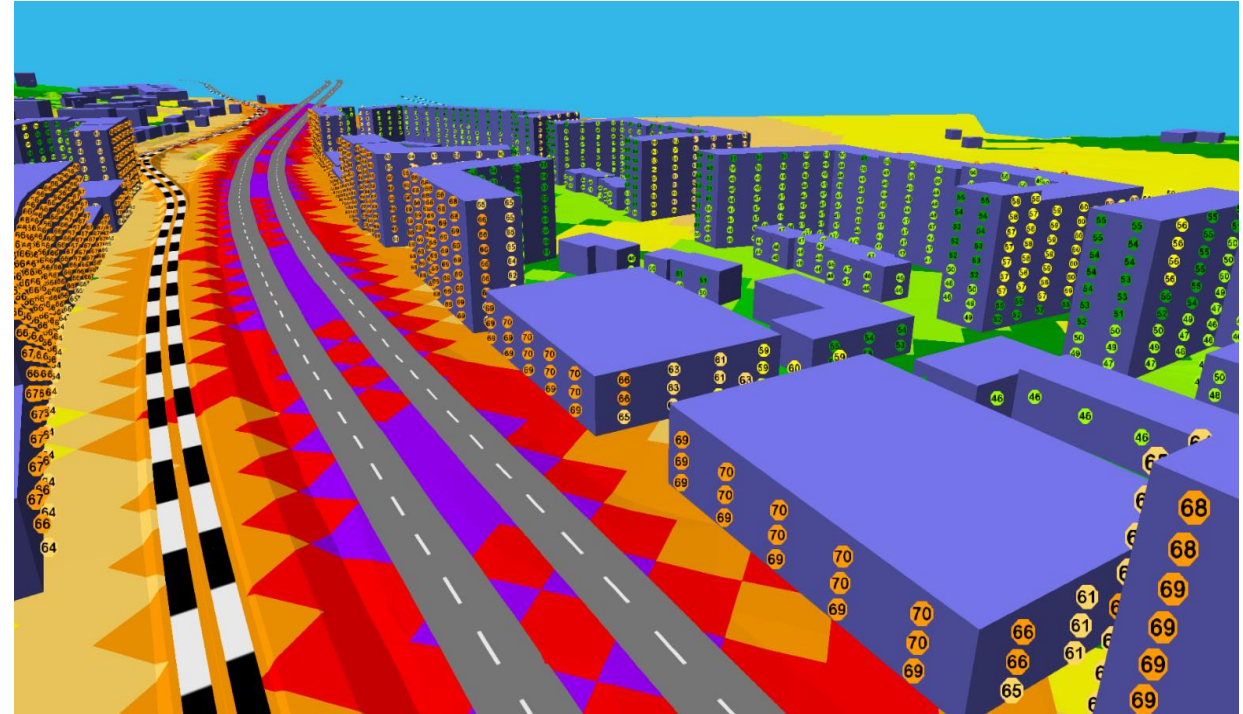
## 1.2 Laskentamalli

Melulaskennat tehtiin Cadna/A 2021 melunlaskentaohjelmiston pohjoismaisilla tie- ja raide-liikennemelun laskentamalleilla (Nordic Council of Ministers 1996a, Nordic Council of Ministers 1996b). Ennustetilanteen laskentamalliin on sisällytetty suunnitellut asuinrakennukset, uudet katulinjaukset sekä raitiotie.

Laskentamalli ottaa huomioon melun etenemisen arvioinnissa geometrisen vaimentumisen, maanpinnan, rakennettujen esteiden ja maaston muotojen vaikutukset. Melulaskennoissa maa on oletettu akustisesti pehmeäksi.

Melulaskennan laskentapisteet sijaitsivat 10 metrin välein 2 metrin korkeudella maan pinnasta. Laskentatulokset on esitetty karttapohjalle tulostettuina 5 desibelin meluvyöhykkeinä.

Rakennuksiin kohdistuvia melutasoja on tarkasteltu julkisivuille sijoitettujen laskentapisteiden avulla. Nämä laskentapisteet ovat sijoitettu kaikkien kerrosten korkeudelle.



## 1.2.1 Liikennemäärät

Melulaskennassa käytetyt liikennemäärät on esitetty taulukossa. Keskivuorokausiliikenteestä (KVL) 90 prosenttia on jaettu päiväajalle ja kymmenen prosenttia yöajalle. Päiväajalla tarkoitetaan klo 7-22 ja yöajalla klo 22-7 välistä aikaa.

Liikennemäärät ja nopeusrajoitukset on saatu WSP:n liikennesuunnittelusta. Liikennemääränä on käytetty vuoden 2040 ennusteliikennemäärää. Raitiotien liikennemäärät on saatu Tampere-Ylöjärvi raitiotien yleissuunnitelmasta. Raitiovaunun melupäästönä on käytetty Artic-vaunun melupäästöä (Tampereen kaupunki 2021). Rautatien liikennöintimäärät ja nopeudet on saatu Lielahten yleissuunnitelmasta (WSP 2021) ja WSP:n liikennesuunnittelusta.

	KVL (ajon/vrk) ennustevuosi 2040	Raskaan liikenteen osuus (%)	Nopeusrajoitus (km/h)
Vaasantie (kt 65)	23260 - 27500	2,4 - 2,6	70
Mikkolantie	3500 - 8400	0,0	50
Terätie	1900	0,0	40
Keijärventie	1700 - 1400	20,0	40
Hiitintie	1700	20,0	40
Ravitie	8400 - 11600	0,0 - 2,2	50
Ilmarinjärventie	10000 - 11600	2,2	50 - 60
Uusi tie Keijärventieltä	200	0,0	40
Uusi tie Ilmarinjärventieltä luoteeseen	200 - 900	0,0	40
Uusi tie Ilmarinjärventieltä kaakkoon	700	0,0	40
Teivaalantie	1700	0,0	40

	Ohitusten lukumäärä (päivä/yö)	Nopeus (km/h)	Pituus (m)
Lielahti-Ylöjärvi raitiotie	180 / 40	40-70	47
Pendolino	8 / 3	250	160
IC-juna	22 / 6	200	416
Tavara juna	9 / 10	80	500

## 1.2.2 Epävarmuus

- Tieliikennemelun laskentamallin tulokset ja mittaustulokset ovat hyvin vertailukelpoisia silloin, kun maasto on tasainen ja sääolosuhteet vastaavat mallissa asetettuja sääolosuhde-vaatimuksia. Tällöin tulokset eroavat  $\pm 1$  dB toisistaan. Mitä monimutkaisempi maasto on, sitä enemmän lasketut ja mitatut tulokset eroavat toisistaan.
- Laskentamallivertailussa tieliikenteen aiheuttamalle melulle mitatut ja lasketut tasot mäkisessä maastossa erosivat suurimmillaan 5–6 dB (Eurasto 2005).
- Raideliikennemelun laskennassa selvästi suurin melupäästötietoihin liittyvä virhelähde on ollut junien nopeuksien epävarmuus. Junien nopeuksissa saisi olla vain noin 10 %:n virhe, jos halutaan päästä 1 dB tarkkuuteen lasketuissa tuloksissa. Epätarkkojen nopeustietojen takia joillakin rataosilla on voinut aiheutua jopa 5 dB:n virhe laskentatuloksissa. Muuta raideliikennemelun arviointiin liittyvää epävarmuutta aiheuttavat mm. kiskojen pinnan kunto ja junien liikennemääristä ja -kunnosta aiheutuvat virheet (Eurasto 2009).
- Tässä selvityksessä tarkasteltua suunnittelualuetta voidaan pitää tavanomaisena laskentaympäristönä, minkä vuoksi arvioimme, että laskentamallin tarkkuus tie- ja raideliikennemelun osalta on tässä tapauksessa luokkaa  $\pm 3$  dB.

## 1.3 Ohje- ja suositusarvot

### Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaiset ulkomelutasojen ohjearvot.

- Päiväaikainen keskiäänitaso (LAeq 7-22) 55 dB
- Yöaikainen keskiäänitaso (LAeq 22-7) 45 dB (uusille alueille)

Nämä tasot eivät saisi ylittyä pihojen oleskelu- ja leikkialueilla.

- Tulosteissa värilliset vyöhykkeet edustavat ulkomelutasoja

### Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaiset ohjearvot sisätiloissa.

- Päiväaikainen keskiäänitaso (LAeq 7-22) 35 dB
- Yöaikainen keskiäänitaso (LAeq 22-7) 30 dB Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä
- Äänitasoeron vaatimus = laskettu julkisivuunkohdistuva melutaso – sisätilan ohjearvotaso
  - Tulosteissa pallerot rakennuksissa edustavat ulkomelutasoja

### Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä 796/2017

- Melun hetkellinen maksimitaso asuinhuoneiston sisätiloissa (LAFmax) ei tulisi ylittää 45 dB
  - Tulosteissa pallerot rakennuksissa edustavat ulkomelutasoja

Alueen kuvaus	Päiväajan (klo 7–22) keskiäänitason ohjearvot	Yöajan (klo 22–7) keskiäänitason ohjearvot
<b>Ulkona</b>		
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- ja oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	45–50 dB <sup>1) 2)</sup>
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, virkistysalueet taajamien ulkopuolella ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB <sup>3) 4)</sup>
<b>Sisällä</b>		
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.

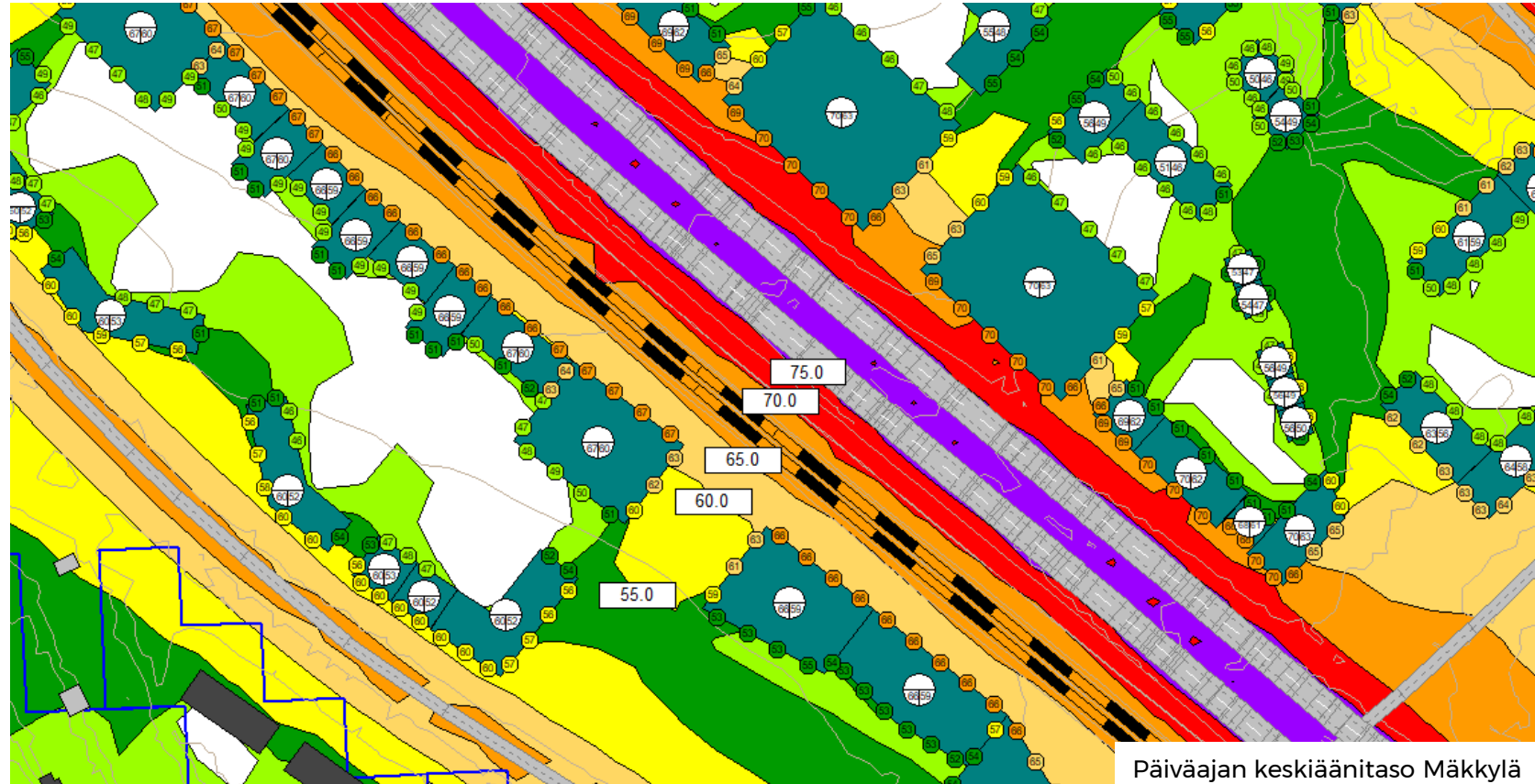
3) Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleensä käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.

4) Taajamissa loma-asumiseen käytettävillä alueilla voidaan soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja  $L_{Aeq07-22} = 55$  dB ja  $L_{Aeq22-07} = 50$  dB (vanhat alueet), 45 dB (uudet alueet).

## 2.1 Päiväajan keskiäänitaso

**Mäkkylän alueella** laskennallisen tarkastelun perusteella raitiovaunuliikenne yhdessä Vaasantien (kt65) autoliikenteen kanssa aiheuttaa lounaispuolelle arvioituna noin 20 metrin etäisyydelle ulottuvan vyöhykkeen ja koillispuolelle noin 50 metrin etäisyydelle ulottuvan vyöhykkeen, jolla 60 dB:n keskiäänitaso (LAeq7-22) ylittyy. Rakennusten julkisivuille kohdistuu suurimmillaan 67 dB melutasoja (LAeq7-22).

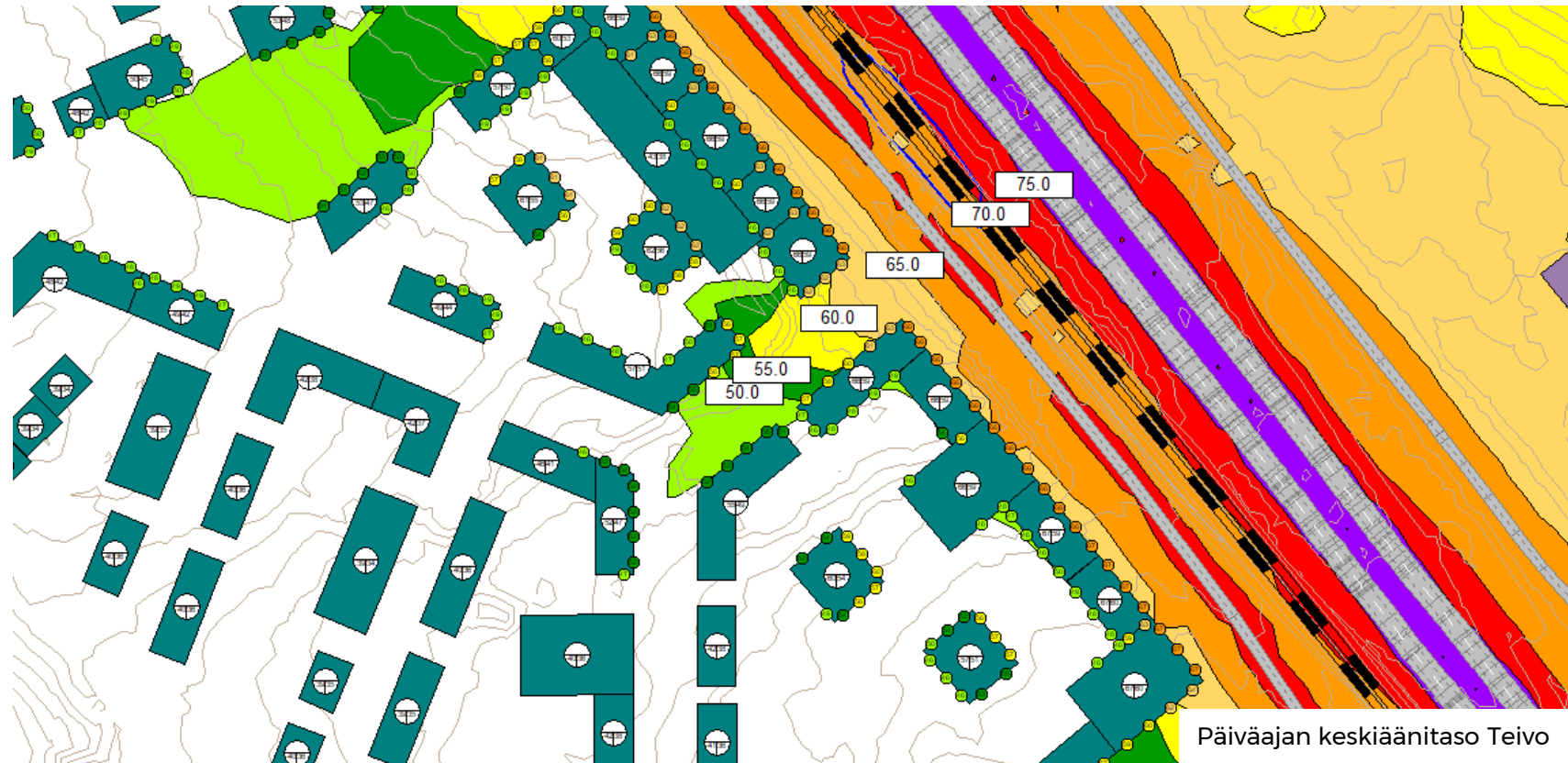
Asuinkortteleiden sisäpihoilla, johon ulko-oleskelualueet tulevat sijoittumaan, syntyy alueita joissa ei ylitetä melutason ohjearvoja.



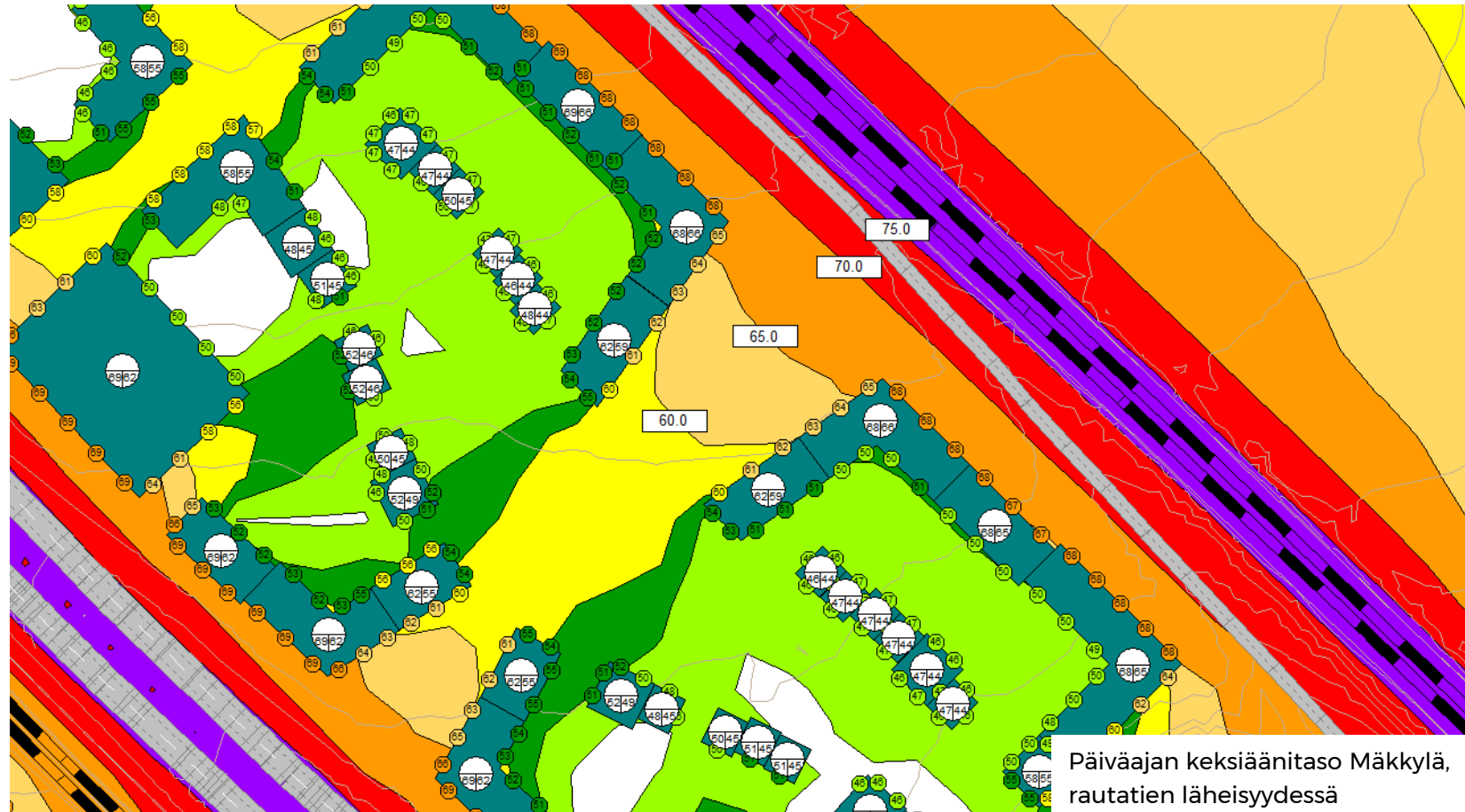


**Teivon alueella** laskennallisen tarkastelun perusteella raitiovaunuliikenne yhdessä Vaasantien (kt65) ja Mikkolantien autoliikenteen kanssa aiheuttaa lounaispuolelle arvioituna noin 55 metrin etäisyydelle ulottuvan vyöhykkeen ja koillispuolelle noin 50 metrin etäisyydelle ulottuvan vyöhykkeen, jolla 60 dB:n keskiäänitaso (L<sub>Aeq7-22</sub>) ylittyy. Rakennusten julkisivuille kohdistuu suurimmillaan 69 dB melutasoja (L<sub>Aeq7-22</sub>).

Asuinkortteleiden sisäpihoilla, johon ulko-oleskelualueet tulevat sijoittumaan, syntyy alueita joissa ei ylitetä melutason ohjearvoja.



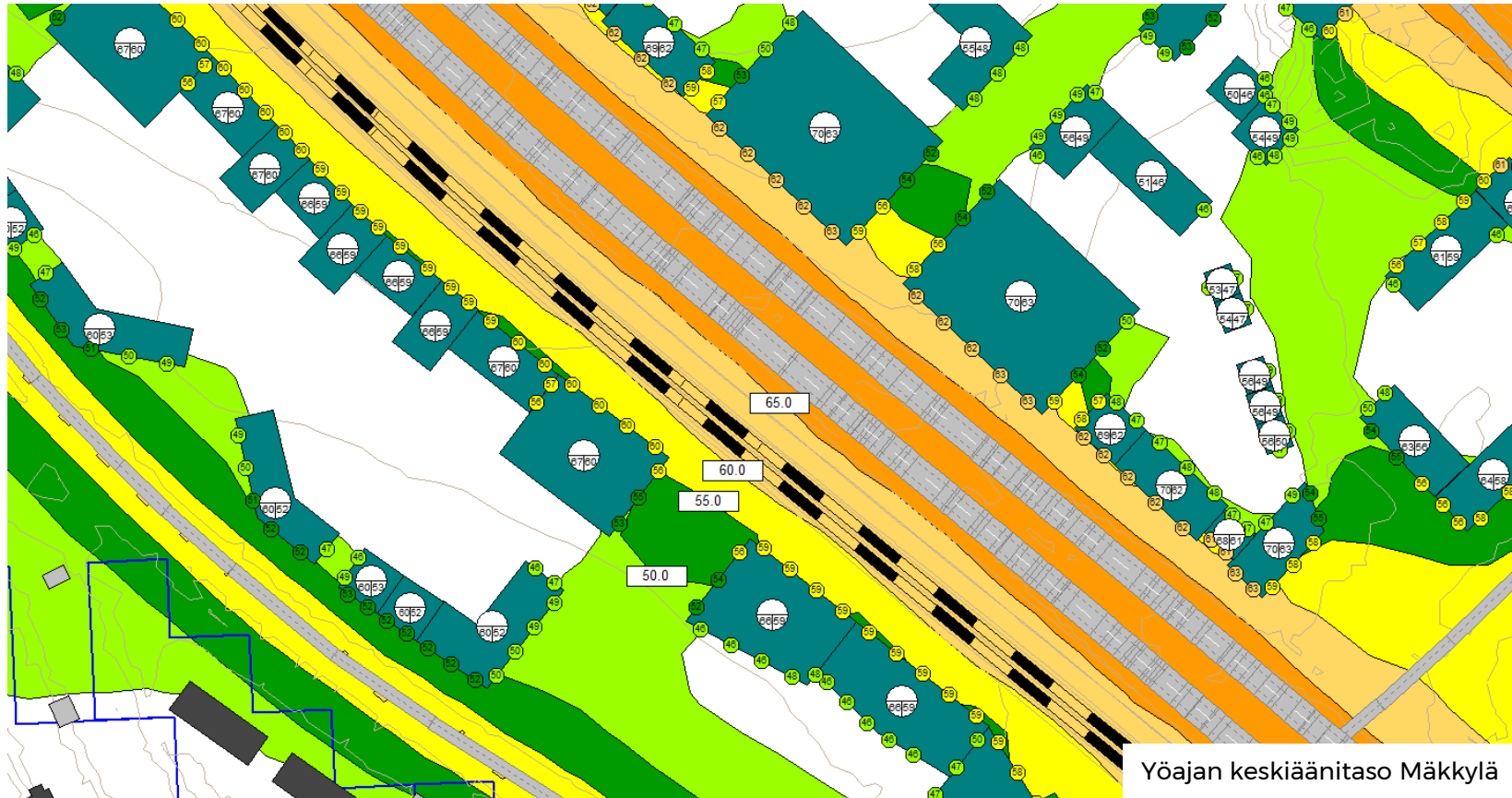
**Tampere-Seinäjoki radalta** leviävä junien aiheuttama yli 60 dB:n keskiäänitaso leviää enimmillään noin 80 metrin etäisyydelle. Junaradan puoleisille rakennusten julkisivuille kohdistuu suurimmillaan 68 dB melutasoja (LAeq7-22).



## 2.2 Yöajan keskiäänitaso

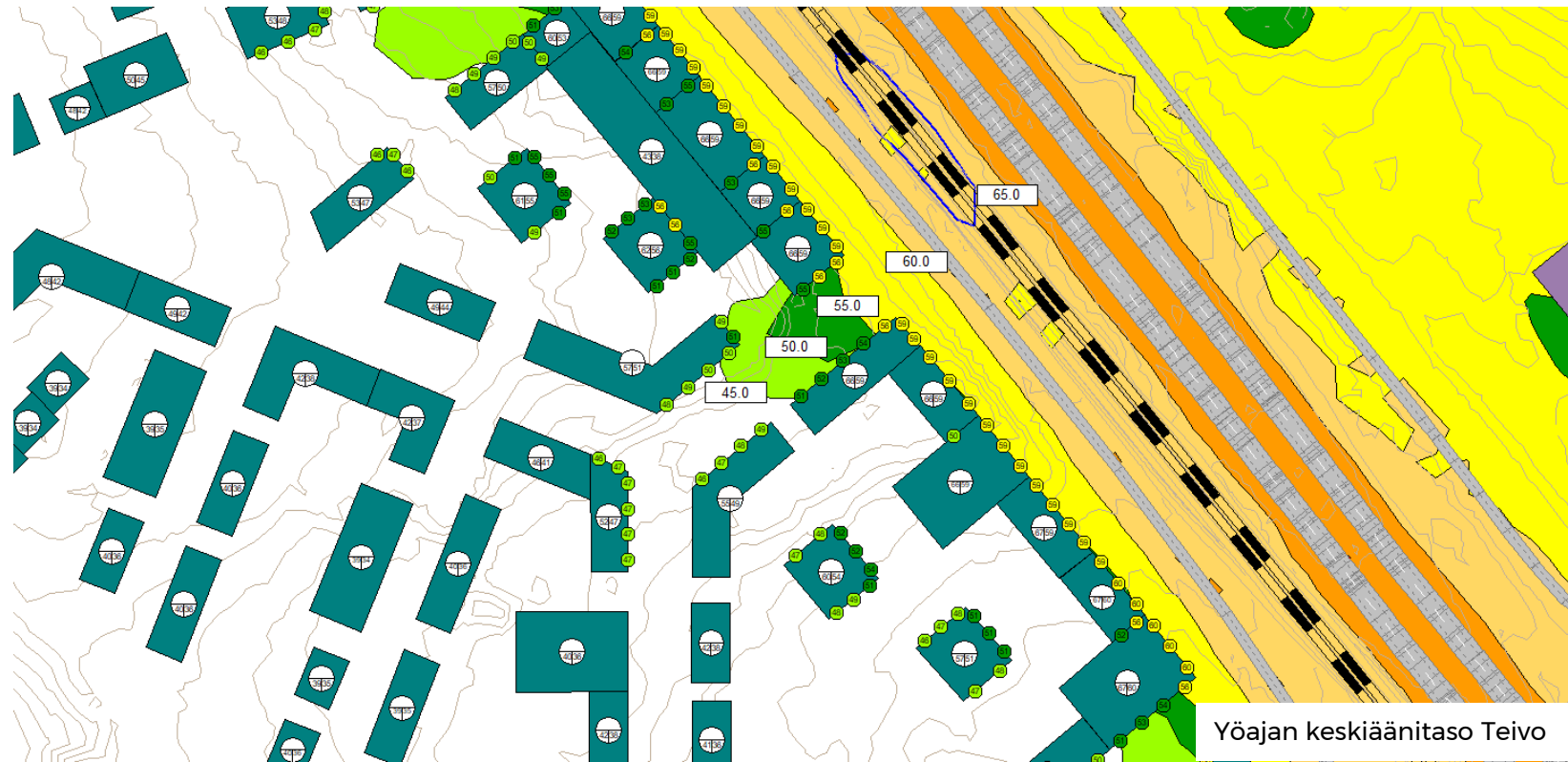
**Mäkkylän alueella** laskennallisen tarkastelun perusteella raitiovaunuliikenne yhdessä Vaasantien (kt65) autoliikenteen kanssa aiheuttaa lounaispuolelle arvioituna noin 25 metrin etäisyydelle ulottuvan vyöhykkeen ja koillispuolelle noin 50 metrin etäisyydelle ulottuvan vyöhykkeen, jolla 55 dB:n keskiäänitaso (LAeq22-7) ylittyy. Rakennusten julkisivuille kohdistuu suurimmillaan 61 dB melutasoja (LAeq22-7).

Asuinkortteleiden sisäpihoilla, johon ulko-oleskelualueet tulevat sijoittumaan, syntyy alueita joissa ei ylitetä melutason ohjearvoja.



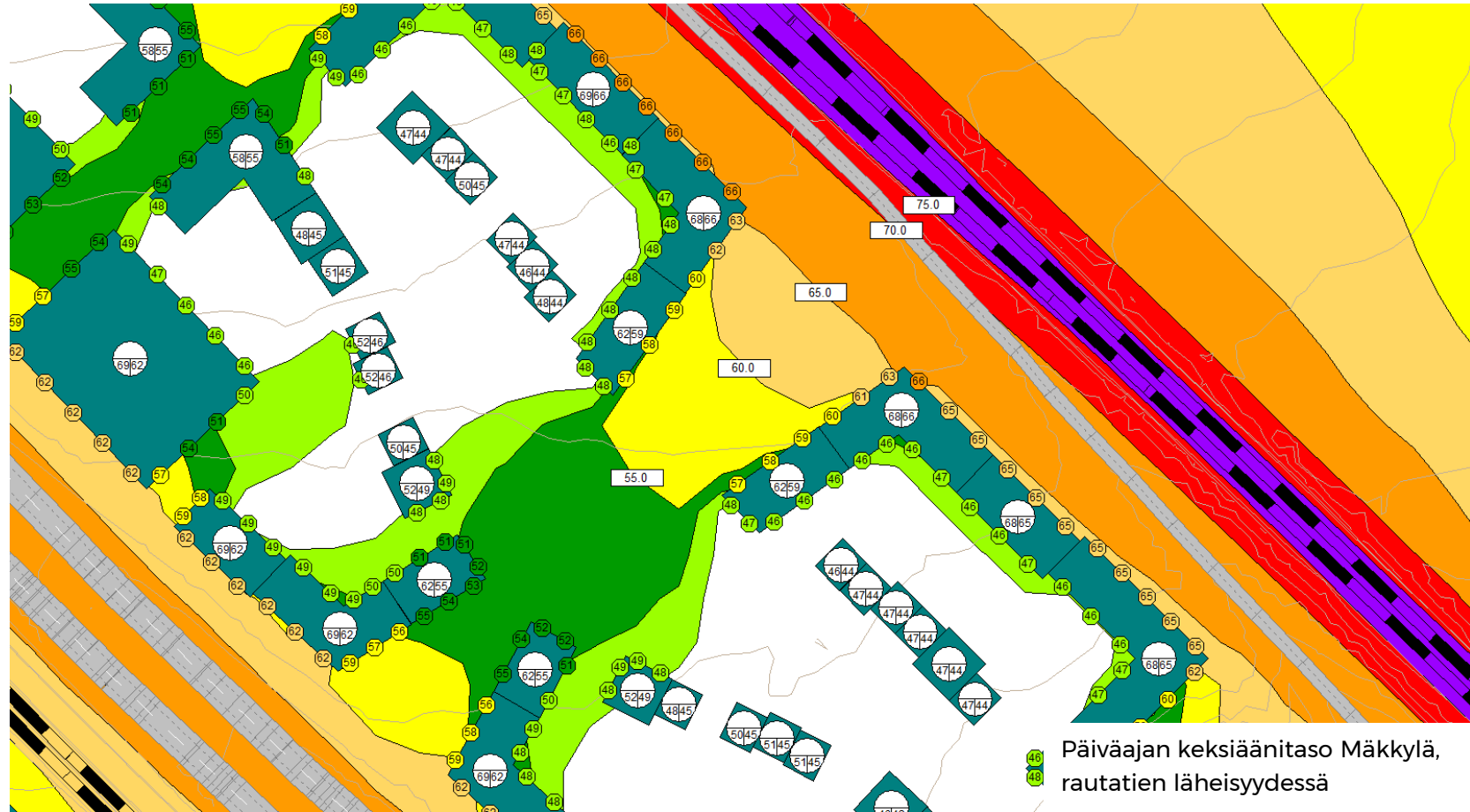
**Teivon alueella** laskennallisen tarkastelun perusteella raitiovaunuliikenne yhdessä Vaasantien (kt65) ja Mikkolantien autoliikenteen kanssa aiheuttaa lounaispuolelle arvioituna noin 35 metrin etäisyydelle ulottuvan vyöhykkeen ja koillispuolelle noin 40 metrin etäisyydelle ulottuvan vyöhykkeen, jolla 55 dB:n keskiäänitaso (L<sub>Aeq</sub>22-7) ylittyy. Rakennusten julkisivuille kohdistuu suurimmillaan 61 dB melutasoja (L<sub>Aeq</sub>22-7).

Asuinkortteleiden sisäpihoilla, johon ulko-oleskelualueet tulevat sijoittumaan, syntyy alueita joissa ei ylitetä melutason ohjearvoja.





**Tampere-Seinäjoki radalta** leviävä junien aiheuttama yli 55 dB:n keskiäänitaso leviää enimmillään noin 100 metrin etäisyydelle. Junaradan puoleisille rakennusten julkisivuille kohdistuu suurimmillaan 66 dB melutasoja (LAeq22-7).





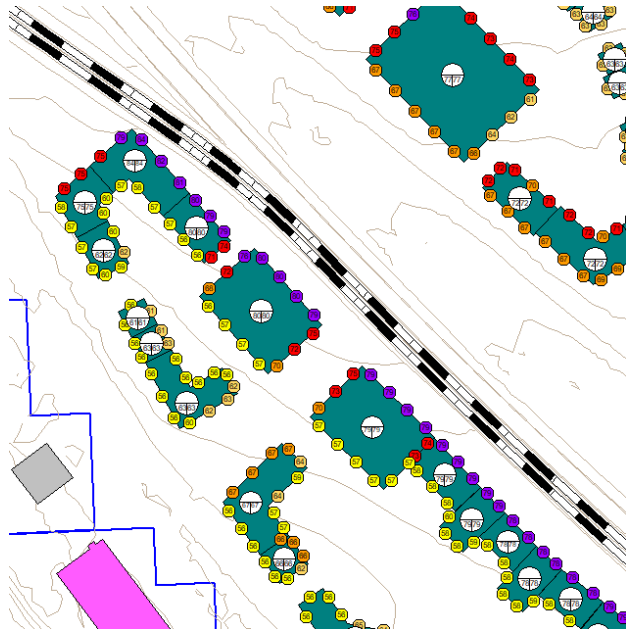
## 2.3 Hetkelliset maksimitasot

Mäkkylän alueella laskennallisen tarkastelun perusteella raitiovaunuliikenne aiheuttaa raitiotien lounaispuolella sijaitseville julkisivuille suurimmillaan 84 dB:n LAFmax-tasoja. Raitiotien koillispuolella sijaitseville julkisivuille suurimmillaan 77 dB:n LAFmax-tasoja.

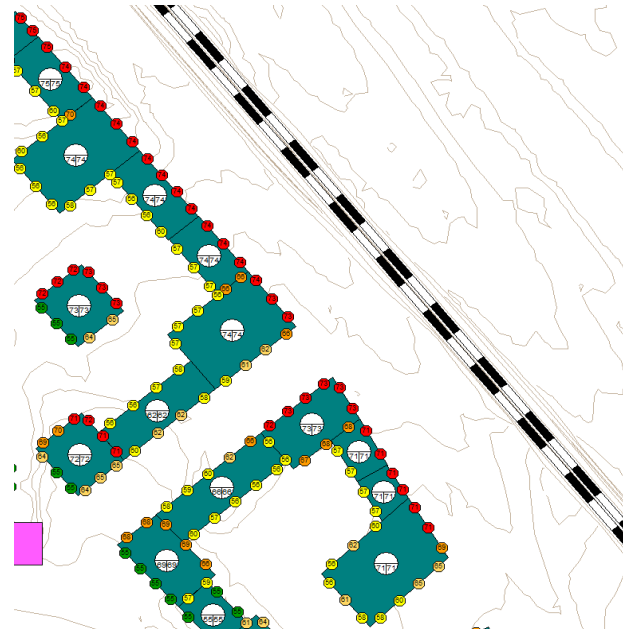
Teivon alueella laskennallisen tarkastelun perusteella raitiovaunuliikenne aiheuttaa julkisivuille suurimmillaan 79 dB:n LAFmax-tasoja.

Tampere-Seinäjoki rautatie aiheuttaa julkisivuille suurimmillaan 94 dB:n LAFmax-tasoja.

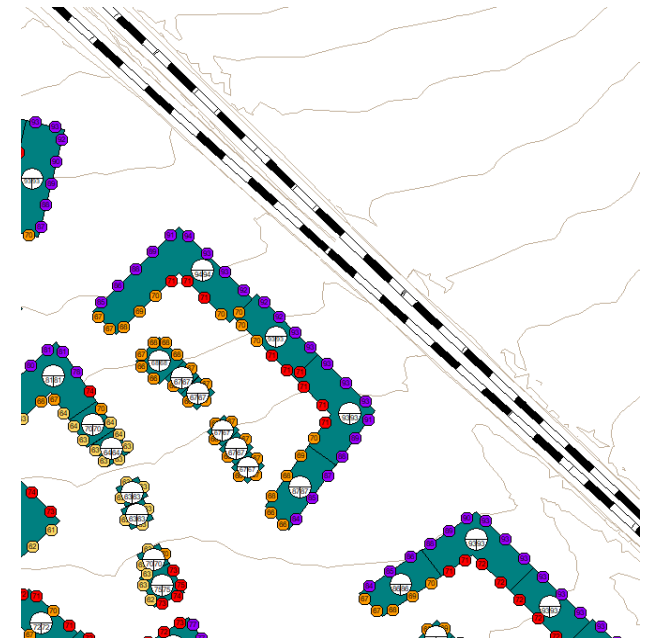
Raitiotien aiheuttamat julkisivuihin kohdistuvat hetkelliset maksimitasot Mäkkylä



Raitiotien aiheuttamat julkisivuihin kohdistuvat hetkelliset maksimitasot Teivo



Rautatien aiheuttamat julkisivuihin kohdistuvat hetkelliset maksimitasot Mäkkylä



### 3 Johtopäätökset

- Mäkkylän ja Teivon asuinkortteleiden sisäpihoilla päivä- ja yöaikaiset melutasot alittavat ohjearvojen mukaiset melutasot.
- Mäkkylän alueella suunniteltujen rakennusten julkisivuilla päiväaikaiset keskiäänitasot ovat korkeimmillaan 67 dB ja yöaikaiset keskiäänitasot 61 dB.
  - Päiväaikainen keskiäänitaso on rakennusten äänieristävyyttä mitoittava tunnusluku Mikkolantien ja Vaasantien koillispuolisilla julkisivuilla
- Mäkkylän alueelle raitiotien aiheuttamat hetkelliset maksimitasot julkisivuilla ovat korkeimmillaan 84 dB :n LAFmax-tasoa.
  - Hetkellinen maksimitaso on rakennusten ääneneristävyyttä mitoittava tunnusluku raitiotien lounaispuolisilla julkisivuilla
- Tampere-Seinäjoen radan aiheuttamat hetkelliset maksimitasot julkisivuilla ovat korkeimmillaan 94 dB :n LAFmax-tasoa.
  - Hetkellinen maksimitaso on rakennusten ääneneristävyyttä mitoittava tunnusluku rautatien lounaispuolisilla julkisivuilla
  - Rakennusten ääneneristävyyden vaatimukset nousevat tasolle 48 dB ... 49 dB, jolloin asuinrakennusten toteuttaminen muodostuu erittäin haastavaksi.
- Teivon alueella suunniteltujen rakennusten julkisivuilla päiväaikaiset keskiäänitasot ovat korkeimmillaan 69 dB ja yöaikaiset keskiäänitasot 61 dB.
- Teivon alueelle raitiotien aiheuttamat hetkelliset maksimitasot julkisivuilla ovat korkeimmillaan 79 dB :n LAFmax-tasoa.
- Mäkkylän ja Teivon alueella kaavamääräyksillä voidaan ohjata jatkosuunnittelua ja -toteutusta siten, että asuinhuoneistoissa ja niiden ulkoalueilla ohjearvojen mukaiset tasot eivät ylitä. Kaavamääräykset voivat koskea tarvittaessa myös parvekkeiden sijoittelua ja huoneistojen avautumissuuntaa

# Liitteet

Liite 1: Melukartta, päivä- ja yöajan keskiäänitasosta

Liite 2: Melukartta, julkisivuihin kohdistuvista hetkellisistä maksimitasoista

Tampereella 28.9.2022

Ilkka Niskanen &  
Susanna Hjelm



Kuva: Ote Mäkkylän maankäyttövaihtoehdosta 1, MY-arkkitehdit

## Lähteet

Eurasto, Raimo. Ympäristöministeriö 2005. Ympäristömeludirektiivin täytäntöönpanoon liittyvät laskentamallivertailut.

Eurasto, Raimo. Ympäristöministeriö 2009. Meluselvitysten tarkkuuden parantaminen.

Nordic Council of Ministers 1996a: Road Traffic Noise – Nordic Prediction Method. – TemaNord 1996: 525.

Nordic Council of Ministers 1996b: Railway traffic noise. Nordic Prediction method - TemaNord 1996:524.

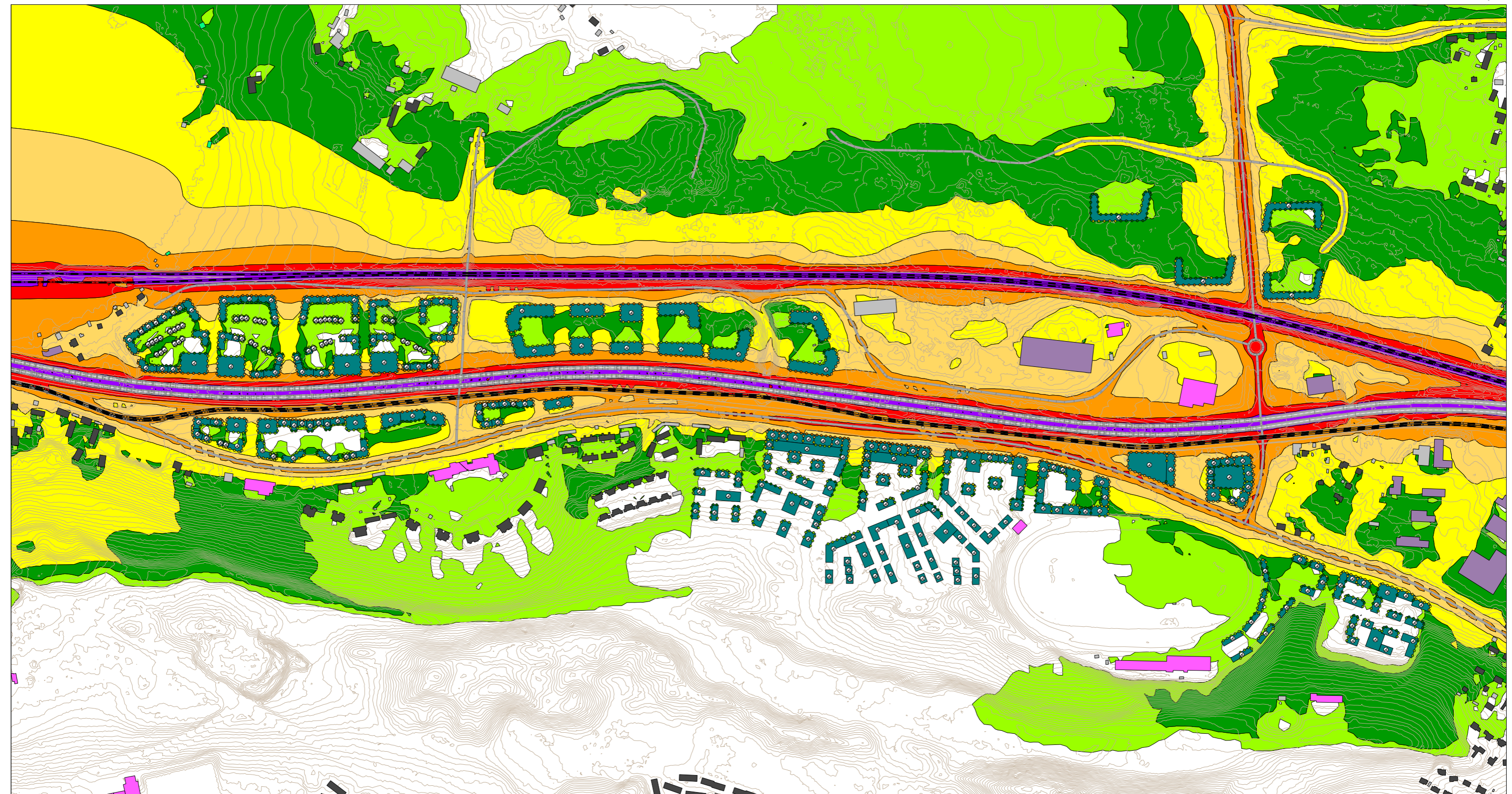
Tampereen kaupunki 2021: Tampereen raitiotieliikenteen meluohje ympäristömelumallinnuksia varten.

Vnp 993/1992. Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista.

Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä 796/2017

WSP 2021. Lielahden yleissuunnitelman melu- ja tärinäselvitys 30.9.2021.



















**TEIVO-MÄKKYLÄN  
OSAYLEISKAAVAN  
MELUSELVITYS**

Tie-, raitiotie- ja rautatieliikennemelu  
Ennustetilanne

**Päiväajan 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

	Asuinrakennus
	Liike- tai julkinen rakennus
	Lomarakennus
	Teollinen rakennus
	Kirkollinen rakennus
	Muu rakennus
	Suunnitellut rakennukset



Pohjoismainen  
tie- ja raitieliikennemelumalli:  
laskentakorkeus 2 m  
laskentatiheys 10 x 10 m  
Mittakaava: 1:6500 (A3)



WSP Finland Oy  
28.9.2022



















**TEIVO-MÄKKYLÄN  
OSAYLEISKAAVAN  
MELUSELVITYS**

Tie-, raitiotie- ja rautatieliikennemelu  
Ennustetilanne

**Yöajan keskiäänitaso  
LAeq,22-7 [dB]**

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

	Asuinrakennus
	Liike- tai julkinen rakennus
	Lomarakennus
	Teollinen rakennus
	Kirkollinen rakennus
	Muu rakennus
	Suunnitellut rakennukset

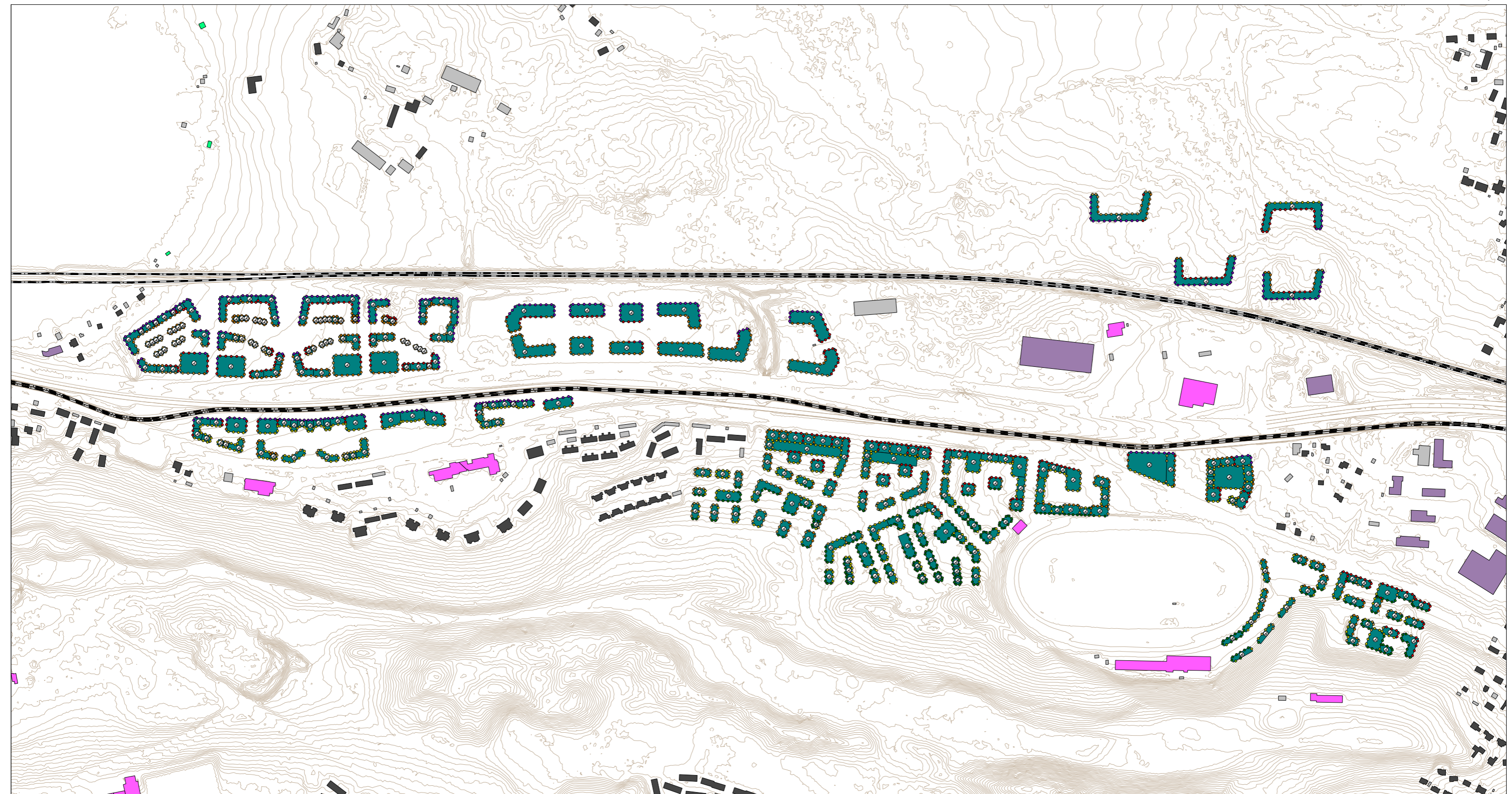


Pohjoismainen  
tie- ja raitieliikennemelumalli:  
laskentakorkeus 2 m  
laskentatiheys 10 x 10 m  
Mittakaava: 1:6500 (A3)

**wsp**

WSP Finland Oy  
28.9.2022





**TEIVO-MÄKKYLÄN  
OSAYLEISKAAVAN  
MELUSELVITYS**

**Hetkelliset maksimitasot julkisivuilla**

Tie-, raitiotie- ja rautatieliikennemelu  
Ennustetilanne

- Asuinrakennus
- Liike- tai julkinen rakennus
- Lomarakennus
- Teollinen rakennus
- Kirkollinen rakennus
- Muu rakennus
- Suunnitellut rakennukset



Pohjoismainen  
tie- ja raitieliikennemelumalli:  
laskentakorkeus 2 m  
laskentatiheys 10 x 10 m  
Mittakaava: 1:6500 (A3)

**wsp**

WSP Finland Oy  
28.9.2022