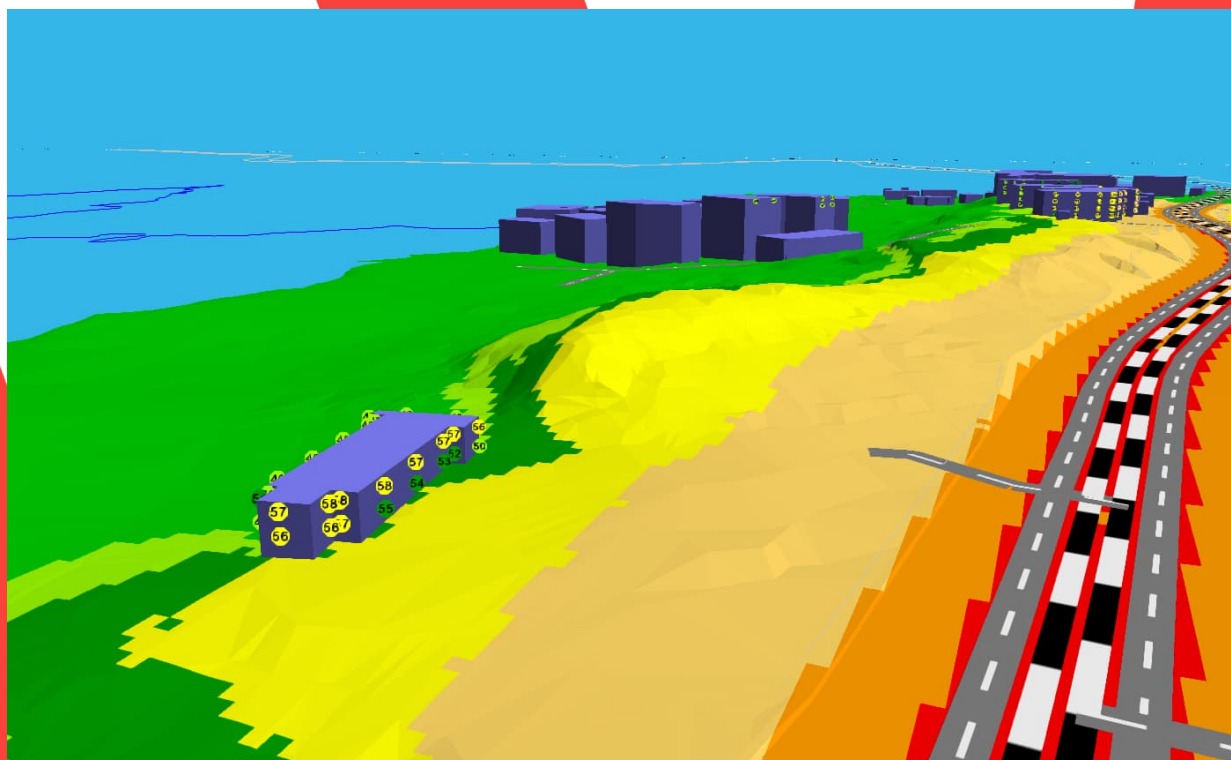




Tampereen kaupunki  
**Härmälän leirintäalueen ja  
lähiympäristön asemakaavan 8809  
muutoksen melu- ja runkomeluselvitys**

Raportti

05.08.2026





## Tampereen kaupunki

### Härmälän leirintäalueen ja lähiympäristön asemakaavan 8809 muutoksen melu- ja runkomeluselvitys

## RaporttiRaportti

05.08.2026

## Asiakas

Tampereen kaupunki

Kaupunkiympäristön palvelualue

Frenckellinaukio 2 B

33100 TAMPERE

## Laatinut

WSP

Kelloportinkatu 1 D

Tampere 33100

| Laadunvalvonta | Nimi                                  | Päivämäärä        | Allekirjoitus |
|----------------|---------------------------------------|-------------------|---------------|
| Valmistelijat: | Ville-Veikko Kyllönen ja Alina Reiman | 4.8.2026          |               |
| Tarkistaja:    | Ilkka Niskanen                        | 4.8.2026 ja 10.8. |               |

## Muutokset

| Muutos      | Päivämäärä | Yksityiskohdat                                                                             |
|-------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sivu 5      | 10.8.2026  | Päivitetty kuva 1 uudella asemakaava-alueen rajauksella                                    |
| Sivut 12-13 | 10.8.2026  | Täydennetty tekstillä Tampereen kaupungin melulinjauksista                                 |
| Sivu 17     | 10.8.2026  | Täydennetty kappaleiden 4.1.1 ja 4.1.2 tekstejä puistoihin kohdistuvien melutasojen osalta |
| Sivu 20     | 10.8.2026  | Täydennetty johtopäätöksiä puistoalueiden ja Lepolan huvilarakennuksen osalta              |

---

# Sisällysluettelo

---

|           |                                                                |           |
|-----------|----------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.</b> | <b>Johdanto</b>                                                | <b>4</b>  |
| <b>2.</b> | <b>Lähtötiedot</b>                                             | <b>5</b>  |
| 2.1       | Suunnittelualue                                                | 5         |
| 2.2       | Liikenne                                                       | 7         |
| 2.3       | Raitiotie                                                      | 7         |
| 2.4       | Maaperä                                                        | 8         |
| <b>3.</b> | <b>Menetelmät ja ohjearvot</b>                                 | <b>10</b> |
| 3.1       | Meluvaikutusten arvioiminen                                    | 10        |
| 3.1.1     | Melun arviointimenetelmä                                       | 10        |
| 3.1.2     | Laskentamallin epävarmuus ja huomioiminen tulosten tulkinnassa | 11        |
| 3.1.3     | Melutasojen yleiset ohjearvotasot                              | 11        |
| 3.1.4     | Tampereen kaupungin melulinjaukset                             | 12        |
| 3.2       | Runkomeluvaikutusten arvioiminen                               | 14        |
| 3.2.1     | Runkomelun arviointimenetelmä                                  | 14        |
| 3.2.2     | Runkomelun ohjearvot                                           | 15        |
| <b>4.</b> | <b>Tulokset</b>                                                | <b>17</b> |
| 4.1       | Melutarkastelut                                                | 17        |
| 4.1.1     | Nykytilanne                                                    | 17        |
| 4.1.2     | Ennustetilanne 2040                                            | 17        |
| 4.2       | Runkomelutarkastelut                                           | 18        |
| <b>5.</b> | <b>Johtopäätökset</b>                                          | <b>20</b> |
|           | <b>Lähdeluettelo</b>                                           | <b>22</b> |

Liite 1. Tieliikenteen aiheuttamat melun keskiäänitasot (LAeq7-22 ja LAeq22-7) nykytilanteen liikennemäärillä

Liite 2. Tie- ja raitioliikenteen aiheuttamat melun keskiäänitasot (LAeq7-22 ja LAeq22-7) ennustetilanteen liikennemäärillä

Liite 3. Raitioliikenteen aiheuttamat melun keskiäänitasot (LAeq7-22 ja LAeq22-7) ennustetilanteen liikennemäärillä

Liite 4. Raitiovaunujen aiheuttamat melun hetkelliset maksimitasot (LAFmax)

---

# 1. Johdanto

---

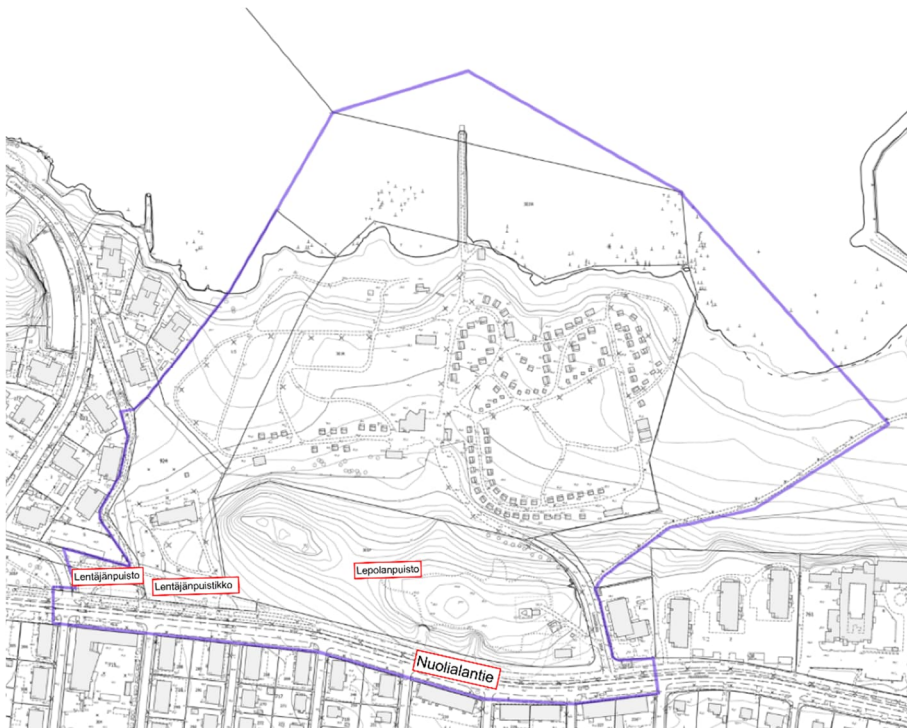
WSP Finland Oy on laatinut Tampereen kaupungin toimeksiannosta melu- ja runkomeluserelvityksen Härmälän leirintäalueen ja lähiympäristön asemakaavamuutosta 8809 varten. Melumallinnus ja runkomelun laskennallinen arviointi on laadittu viitesuunnitelman pohjalta (ks. Kuva 2).

Selvityksen tarkasteluilla varmistetaan, että suunniteltujen asuinalueiden piha-alueiden melutasot ja leirintäalueen ulkoalueiden melutasot eivät ylitä melutasojen ohjearvoja. Tarkastelulla varmistetaan lisäksi, että asuinrakennuksiin kohdistuva runkomelutaso ei ylitä suositeltuja ohjearvoja. Lisäksi raportissa annetaan suosituksia maankäytölle ja esityksiä asemakaavamääräyksiksi.

## 2. Lähtötiedot

### 2.1 Suunnittelualue

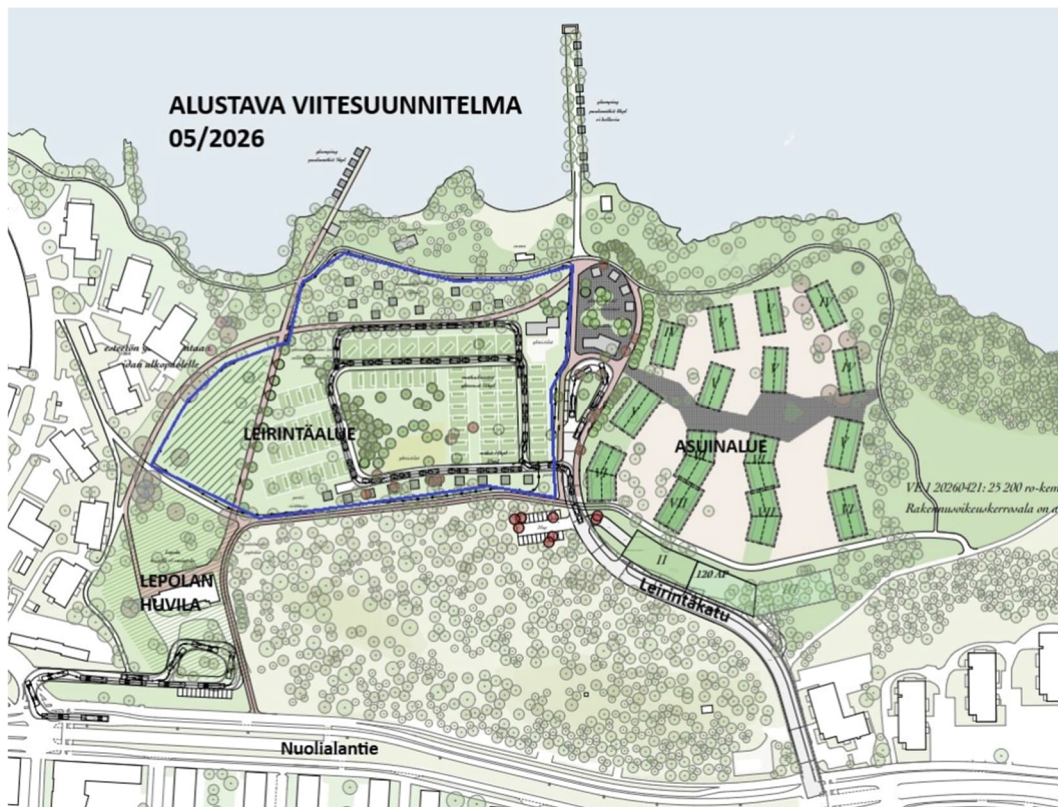
Selvitysalue sijaitsee Härmälässä, Pyhäjärven ja Nuolialantien välisellä alueella, joka on noin kolme kilometriä keskustasta etelään. Lepolan huvilan osoite on Nuolialantie 50 ja leirintäalueen osoite on Leirintäkatu 8. Nuolialantie kuuluu tehokkaaseen joukkoliikennevyöhykkeeseen ja raitiotiepysäkkiä rakennetaan parhaillaan lähietäisyydelle. Alueella toimii nykyisin Härmälän leirintäalue. Lepolan suojeltu huvilarakennus on aiemmin toiminut muun muassa päiväkotina, mutta viime vuosina se on ollut tyhjiään (Tampereen kaupunki 2024). Lepolanpuisto on metsäinen ja kallioinen puistoalue Nuolialantien varrella, alueen itäreunassa sijaitsee telemasto ja muita teknisiä rakennelmia. Suunnittelualueen raja on esitetty alla (Kuva 1).



**Kuva 1. Suunnittelualueen raja.**

Kaavamuutoksen tavoitteena on muuttaa osa leirintäalueesta ja rakentaa nykyisen leirintäalueen itäosa asuinkäyttöön. Leirintäalue sijoittuu Lepolanpuiston ja Lepolan taakse. Tavoitteena on sekä caravan-paikkoja että mökkejä. Lepolan huvila ja sen piha on suojeltu, joten sinne ei esitetä muutoksia, mutta

Lepolan kiinteistön käyttötarkoitusta laajennetaan (leirintä- ja majoituskäyttö, toimitilat ja asuminen) ja tutkitaan kiinteistön täydennysrakentamista esimerkiksi leirintätoimintoihin tai asumiseen. Ranta muutetaan yleiseksi virkistysalueeksi ja tavoitteena on säilyttää myös puustoinen vyöhyke. Myös kävelyn ja jalankulun reittiverkostoa parannetaan. Lepolan puiston metsäinen alue säilytetään pääosin virkistyskäytössä. Leirintäkadun ja Nuolialantien ympäristössä varaudutaan katu ympäristön kehittämiseen ja teknisiin rakennelmiin. Lisäksi Lepolan rakennus- ja kulttuurihistoriallinen arvo, sekä tärkeimmät luonnon ja maiseman arvot merkitään asemakaavaan (Tampereen kaupunki 2024). Tarjouspyynnön mukainen alustava viitesuunnitelma ja toimintojen sijainnit on esitetty alla (Kuva 2). Leirintäalueen uusi raja on esitetty sinisellä viivalla.



**Kuva 2. Alustava viitesuunnitelma ja toimintojen sijainnit.**

Lepolan huvila sijaitsee noin 70 metrin päässä raitiotiestä. Lähimmät uudet asuinrakennukset sijaitsevat noin 145 metrin etäisyydellä raitiotiestä.

## 2.2 Liikenne

Suunnittelualueelle melua aiheuttavat lähinnä Nuolialantien autoliikenne sekä ennustetilanteessa myös Nuolialantiellä liikennöivät raitiovaunut. Liikennemäärät nyky- ja ennustetilanteeseen haettiin Tampereen kaupungin toimittamalta liikennetietojen nettisivulta. Pirkkala-Linnainmaa raitiotien hankesuunnitelman mukaisesti Raitiovaunut ovat 37,3 metriä pitkiä Smart Artic X34-vaunuja. Vaunuja on mahdollista pidentää tulevaisuudessa 47 metrin pituisiksi, minkä takia laskennat on tehty pitempi pituus huomioiden.

**Taulukko 1. Tieliikenteen tiedot Nuolialantiellä nyky- ja ennustetilanteissa.**

| Osuus        | Liikennemäärä |                     | Nopeusrajoitus (km/h) | Raskas liikenne (%) |
|--------------|---------------|---------------------|-----------------------|---------------------|
|              | Nykytilanne   | Ennustetilanne 2040 |                       |                     |
| Nuolialantie | 9000          | 11900               | 40                    | 6,0                 |

**Taulukko 2. Raitiotieliikenteen tiedot ennustetilanteessa.**

| Liikennetyyppi | Liikennemäärä (kpl) |                  | Nopeusrajoitus (km/h) | Pituus (m) |
|----------------|---------------------|------------------|-----------------------|------------|
|                | Päivällä (klo 7–22) | Yöllä (klo 22–7) |                       |            |
| Ennuste (2040) |                     |                  |                       |            |
| Raitiovaunu    | 116                 | 20               | 40                    | 47         |

## 2.3 Raitiotie

Tampere–Pirkkala raitiotien hankesuunnitelman aineiston sekä kehitysvaiheen (KAS) tärinä- ja runkomeluselvityksen perusteella suunnittelualueelle ei ole suunnitteilla maaperää jäykistäviä pohjanvahvistuksia. Kehitysvaiheen (KAS) tärinä- ja runkomeluselvityksen perusteella kaikilla uusilla rataosuuksilla kiskon alle asennetaan elastiset kiskonaluslevyt.

Raitiotien katusuunnitelmien katujärjestelypiirustusten (Tampereen Ratikka 2024) perusteella suunnittelualueen länsimmäinen noin 100 metriä pitkä osuus raitiotiestä on avoraidetta (Lepolan huvilan kohta) ja loput kiintoraidetta.

Kehitysvaiheen tärinä- ja runkomeluselvityksen perusteella suunnittelualueella ei ole radan epäjatkuvuuskohtia (vaihteet, raiteiden risteäminen, jyrkät kaarteet) tai mahdollisesti tärinää ja täten myös runkomelua lisääviä alikulkuja, siltojen pääty- tai maatukia tai siltarumpuja. Radan epäjatkuvuuskohdiksi voidaan arvioida myös kiinto- ja avoraiteiden rajapinnat, joita osuu suunnittelualueelle katusuunnitelmien katujärjestelypiirustusten mukaan yksi kappale. Rajapintaan voi tietyissä tapauksissa muodostua kiintoraidelaatan ja raidepölkkyjen painumaerosta johtuva pieni töyssy, joka voi paikallisesti kasvattaa runkomelutasossa. KAS-vaiheen tärinä- ja runkomeluselvityksessä kyseisille kohdille ei kuitenkaan käytetty laskennallista korjaustekijää, koska korjaustekijän suuruudelle ei ole vakiintunutta arviointimenetelmää. Myöskään tässä selvityksessä kiinto- ja avoraiteiden rajapinnan mahdollista epäjatkuvuutta ei huomioitu.

## 2.4 Maaperä

Nuolialantieltä oli käytössä Geologian tutkimuskeskukset (GTK) karttapalvelusta saatavissa olevat kairaukset. Nuolialantieltä on tehty raitiotien suunnittelun yhteydessä puristin-heijari- ja porakonekairauksia sekä otettu maaperänäytteitä.

Porakonekairauksien perusteella kalliopinta sijaitsee Nuolialantiellä noin 3–11 metrin syvyydellä nykyisestä maanpinnasta. Kalliopinta on lähinnä maanpintaa Nuolialankadun ja Heikinkadun risteyskohdassa (3 metriä nykyisestä maanpinnasta). Muuten mitattu kalliopinta on yli 5 metrin syvyydellä maanpinnasta. Lepolanpuiston alueella kalliopinta on oletettavasti lähellä maanpintaa ja kartta-aineiston perusteella alueella on paikoin kalliopaljastumia ja kallioleikkauksia.

Suunnittelualueen itäosassa Nuolialantien kohdalla maaperä koostuu lähinnä kitkamaista (moreeni) ja keski- sekä länsiosassa koheesiomaista (savi ja siltti). Koheesiomaakerroksen paksuus moreenikerroksen yläpuolella on noin 2–5 metriä. Käytössä olleiden maaperänäytteiden perusteella koheesiomaakerrokset ovat suhteellisen kuivia (vesipitoisuus noin 20–35 %). Koska alueelle ei ole

myöskään suunnitteilla raitiotielle pohjanvahvistuksia, on koheesiomaakerrokset oletettu koviksi.

Lepolanpuiston kallioisempaa aluetta lukuun ottamatta Nuolialantien pohjoispuolella nykyisen leirintäalueen alueella maaperä koostuu lähinnä savesta- ja siltistä, jonka paksuus ennen kitkamaakerrosta (hiekkatai moreeni) on noin 3–5 metriä.

Koska katusuunnitelmien pituusleikkauksen perusteella suunnittelualueen kohdalla maaperä tulee nousemaan nykyisestä maanpinnasta tai pysyy samalla tasolla, on selvityksessä oletettu, että kalliopinnan ja perustuksen välissä on aina vähintään 3 metriä maata.

---

## 3. Menetelmät ja ohjearvot

---

### 3.1 Meluvaikutusten arvioiminen

#### 3.1.1 Melun arviointimenetelmä

Suunnittelualueen laskennallinen meluarviointi on tehty Cadna A / 2025 ympäristömelun laskentaohjelmiston pohjoismaisilla tie- ja raideliikennemelun laskentamalleilla. Laskentamalli ottaa huomioon maaston ja rakenteiden muodostamien esteiden vaikutukset äänen etenemiseen sekä maanpinnan absorption aiheuttaman vaimennuksen. Maa-alueet on mallissa oletettu pehmeiksi. Malli on ns. myötätuulimalli, jossa oletetaan, että tuulen suunta on aina melulähteestä poispäin (ts. kaikkiin ilmansuuntiin samanaikaisesti).

Laskennallinen meluselvitys on tehty alueelle, jolle on sijoitettu laskentapisteitä, tasaisin välein 2 metrin etäisyydelle ja 2 metrin korkeudelle maanpinnan tasosta. Laskennan tulokset on esitetty keskiäänivyöhykkeinä 5 dB luokissa. Rakennusten julkisivuille kohdistuvat melutasot on määritetty kerroksittain ja melukartoilla esitetään korkeimmat julkisivuun kohdistuvat melutasot. Laskennoissa rakennusten absorptiosuhteena on käytetty arvoa 0,2 eli 80 % äänestä heijastuu rakennuksista. Laskennoissa on otettu huomioon ensimmäisen kertaluokan heijastukset. Suunnitellun rakennuksen piha-alueille kohdistuvia melutasoja verrattiin Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 ohjearvotasoihin.

Melulaskennat on tehty nykytilanteelle ja ennustetilanteelle (2040). Melulaskennan tulokset on esitetty päivä- ja yöaikaisten keskiäänitasojen (LAeq 7-22 ja LAeq 22-7) vyöhykkeinä ja rakennusten julkisivuihin kohdistuvien melutasojen numeroarvoina. Raitioliikenteen osalta on laskettu myös rakennusten julkisivuihin kohdistuvat melun hetkelliset maksimitasot (LAFmax).

Melulaskennat on tehty yhteispohjoismaisilla tie- ja raideliikennemelun laskentamalleilla. Melun laskentamalli on muodostettu käyttäen Tampereen kaupungin kantakartta-aineistoa, Tampere – Pirkkala raitiotien hankesuunnitelman aineistoja, Nuolialantien katusuunnitelman aineistoja sekä asemakaava-alueen viitesuunnitelma-aineistoja.

### 3.1.2 Laskentamallin epävarmuus ja huomioiminen tulosten tulkinnassa

Tieliikennemelun laskentamallin tulokset ja mittaustulokset ovat hyvin vertailukelpoisia silloin, kun maasto on tasainen ja sääolosuhteet vastaavat mallissa asetettuja sääolosuhdevaatimuksia. 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). Arvioimme, että laskentamallin tarkkuus on noin  $\pm 2$  dB.

### 3.1.3 Melutasojen yleiset ohjearvotasot

Valtioneuvoston päätöksessä (993/1992) on annettu maankäytön ja rakentamisen, liikenteen suunnittelussa ja rakentamisen lupamenettelyssä sovellettavat melutasojen ohjearvot (taulukko 3). Näitä ohjearvoja sovelletaan myös ympäristölupaharkinnassa. Melutason ohjearvot on annettu erikseen päiväaikaiselle keskiäänitasolle (klo 7–22) ja yöaikaiselle keskiäänitasolle (klo 22–7). Valtioneuvoston päätöksen mukaan melutaso ei saa ylittää taulukossa 3 esitettyjä tasoja.

**Taulukko 3. Melutason yleiset ohjearvotasot (Vnp 993/1992).**

| Alueen kuvaus                                                                                                                                | Päiväajan<br>(klo 7–22)<br>keskiäänitason<br>ohjearvot | Yöajan<br>(klo 22–7)<br>keskiäänitason<br>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  $L_{Aeq07-22} = 55 \text{ dB}$  ja  $L_{Aeq22-07} = 50 \text{ dB}$  (vanhat alueet),  $45 \text{ dB}$  (uudet alueet).

Jos melu on luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista, mittaus- tai laskentatulokseen lisätään  $5 \text{ dB}$  ennen sen vertaamista ohjearvoon.

Tämän asemakaavan osalta taulukon 1 mukaisia ohjearvoja sovelletaan asumiseen käytettäville alueille, virkistys- ja puistoalueille sekä leirintäalueelle.

### 3.1.4 Tampereen kaupungin melulinjaukset

Tampereen kaupungin melulinjauksissa (Tampereen kaupunki 2019) annetaan linjauksia meluun liittyvien asioiden soveltamisesta maankäytön suunnittelussa. Linjauksissa määritellään mm. melun kannalta asumiseen soveltuvat rakennuspaikka, melulta suojattujen piha-alueita koskevat tavoitteet sekä melun huomioon ottaminen virkistysalueilla.

Tämän asemakaavan osalta melulinjausten kohdat A (Asumiseen soveltumaton rakennuspaikka), B (Asuntojen avautuminen hiljaiselle puolelle), C (Uuden asuinalueen määritelmä), E (Asuntojen sekä hoito- ja oppilaitosten melulta suojatut piha-alueet) ja J (Melun huomioon ottaminen virkistysalueilla) ovat oleellisia:

#### A. Asumiseen soveltumaton rakennuspaikka

*Jos rakennuksen ulkoseinään kohdistuva päiväajan keskiäänitaso ( $L_{Aeq}$  klo 7 - 22) ylittää arvon  $70 \text{ dB}$ , siihen ei tule sijoittaa asumista eikä muita melulle herkkiä toimintoja kuten päiväkoteja, hoito- ja oppilaitoksia. Mikäli päiväajan keskiäänitaso ylittää  $70 \text{ dB}$  vain osalla rakennettavaksi suunniteltua aluetta, voidaan kuitenkin rakentaa sille osalle, jossa em. raja-arvo ei ylity. Teknisillä ratkaisuilla voidaan pienentää alueen herkille toiminnoille tarkoitettujen rakennusten ulkoseinille kohdistuvaa äänitasoa.*

### *B. Asuntojen avautuminen hiljaiselle puolelle*

*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. Meluisaan suuntaan voidaan toteuttaa kaavassa esitetyn rakennusoikeuden lisäksi porrashuoneiden, viherhuoneiden ja/tai aputilojen vyöhyke tai melulta suojaava parvekevyöhyke. Nämä tulee kirjata asemakaavaan.*

### *C. Uuden asuinalueen määritelmä*

*Uudella asuinalueella tarkoitetaan pääsääntöisesti vähintään korttelin kokoista aluetta, jolla on ennestään hyvin vähän tai ei lainkaan asuinrakennuksia, jolle luodaan uutta infrastruktuuria ja jolla laajennetaan kaavoitettua aluetta tai luodaan uutta. Uuden asuinalueen määrittely koskee myös alueen käyttötarkoituksen muutosta. Tulkintaan vaikuttaa lisäksi alueen sijainti yhdyskuntarakenteessa.*

### *E. Asuntojen sekä hoito- ja oppilaitosten melulta suojatut piha-alueet*

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

### *J. Melun huomioon ottaminen virkistysalueilla*

*Leikkialueet ja runsaassa käytössä olevat virkistysalueet osoitetaan alueille, joilla melutaso on päivällä alle 55 dB. Viheralueet, joilla päivä- tai yöajan meluohjearvot ylittyvät, tulee osoittaa asemakaavoissa suojaviheralueina. Poikkeuksena tästä ovat historialliset puistot.*

## 3.2 Runkomeluvaikutusten arvioiminen

### 3.2.1 Runkomelun arviointimenetelmä

Raitiotieliikenteen aiheuttamaa runkomelua on arvioitu VTT:n ohjeen ”Maaliikenteen aiheuttaman runkomelun arviointi – Esiselvitys” arviointitason 2 mukaisella menetelmällä, värähtelyn siirtotiehen perustuva arviointi (Talja & Saarinen 2009). Menetelmässä arvioinnin lähtökohtana on peruskäyrältä saatu maaperän värähtelyn nopeustaso ( $L_v$ ), jota korjataan värähtelyn aiheuttajasta, siirtotiestä ja rakennuksesta riippuvilla nopeustason korjaustekijöillä ( $\Delta L_v$ ) siten, että lopputuloksena saadaan runkomelua kuvaava sisätilan äänitaso ( $L_pA$ ).

Arvioinnin korjaustekijöinä on käytetty seuraavia arvoja:

- liikennetyyppi
  - o raitiovaunu, korjausarvo 0 dB
- ajoneuvon nopeuden vaikutus on huomioitu seuraavan kaavan mukaisesti,  $\Delta L = 20 \times \log (v_s/v_{s,0})$ , jossa  $v_{s,0} = 100 \text{ km/h}$ 
  - o korjauksen arvo on määritetty 40 km/h nopeuden perusteella
- ajoneuvon ominaisuuksista riippuva tekijä, pääjousituksen ominaistajuus
  - o normaali jousitus, korjauksen arvo 0 dB
- radan kunto
  - o hyväkuntoinen rata, ei epäjatkuvuuskohtia, korjausarvo 0 dB
- radan eristämiskorjaus
  - o elastinen kiskonaluslevy, korjauksen arvo -5 dB (KAS-vaiheen tärinä- ja runkomeluserveys)
- väylän sijainti
  - o avorata, korjauksen arvo 0 dB
- rakennuksen tyyppi
  - o perustuksen ja arvioidun kallion välissä on maa-ainesta vähintään 3 metriä, käytetään korjaustekijää:
    - pientalot (kerroksia 1 tai 2): -5 dB (Lepolan huvila)
    - kerrostalot (kerroksia  $\geq 3$ ): -10 dB (uusi asuinalue)
  - o tarkasteltava asuinrakennus
    - ensimmäinen kerros, korjaustekijä -2 dB
- rakenneseosien resonanssin vaikutus
  - o korjauksen arvo +6 dB

- muunto äänenpainetasoksi
  - o korjauksen vakioarvo -28 dB
- muunto A-painotetuksi äänenpainetasoksi, maaperästä riippuva korjaus
  - o keskitaajuusalue, 30–60 Hz, tyypillinen taajuusalue koville savi, siltti ja moreenimaille, korjaus -35 dB
- arviointimenetelmälle annettu varmuusmarginaali
  - o korjauksen arvo +6 dB

Kumipyöräliikenteeseen verrattuna raitiotien korjaustekijöiden summa on lähtökohtaisesti aina 6 dB pienempi ja näin laskennallisen arvion perusteella runkomelun määrä lisääntyy nykyisestä uuden raitiotien myötä.

### 3.2.2 Runkomelun ohjearvot

Raitiotieliikenteen aiheuttamalla runkomelulla tarkoitetaan maaperän kautta leviävän värähtelyn aikaan saamaa sisätiloissa havaittavaa ääntä, joka syntyy raitiovaunun pyörän ja kiskon kosketuksen aiheuttamasta värähtelystä. Runkomelu kuullaan tyypillisesti sisätiloissa matalataajuisena jyrinän tyyppisenä äänenä, joka on kuultavissa raitiovaunun ohituksen aikana.

Raitiovaunujen aiheuttama runkomelun jyrinä on viihtyisyys- ja mahdollisesti myös terveydellinen haitta. Ympäristöministeriön ohjeen rakennuksen ääniympäristöstä (2018) ja VTT:n suositusten (Talja ja Saarinen 2009) mukaisesti maaperäisen runkomelutason  $L_{prm}$  ohjearvo asunnoissa, majoitus- ja potilashuoneissa on 30 dB ja avoradoilla 35 dB. VTT:n ohjeessa Talja ja Saarinen ovat esittäneet myös muille toiminnoille suositellut runkomelun ohjearvot, jotka on esitetty alla taulukossa 4. Ohjearvot on annettu erikseen avorata- ja umpirataosuuksille. Umpirataosuuksille (tunneli) tulisi soveltaa runkomelutason tiukempaa raja-arvoa. VTT:n julkaisussa suositellaan tiukemman ohjearvon käyttämistä myös kohteissa, joille on annettu kaavamääräyksiä julkisivun ääneneristävydestä.

**Taulukko 4 Suositukset runkomelutasojen raja-arvioiksi (Talja & Saarinen 2009).**

| Rakennustyyppi                                | Runkomelutaso<br>$L_{prm}$ (dB) |
|-----------------------------------------------|---------------------------------|
| Radio-, tv- ja äänitysstudiot, konserttitalit | 25–30                           |
| Asuinhuoneistot                               | 30/35 <sup>2</sup>              |

| Rakennustyyppi                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Runkomelutaso<br>L <sub>prm</sub> (dB) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Hoito- ja sosiaalihuollon laitokset, majoitustilat <ul style="list-style-type: none"> <li>- potilashuoneet ja majoitustilat</li> <li>- päiväkodit, lasten ja henkilökunnan oleskeluun tarkoitetut huoneet</li> </ul>                                                                              | 30/35 <sup>2</sup>                     |
| Kokoontumis- ja opetustilat <ul style="list-style-type: none"> <li>- luokkahuoneet, luentosalit, kirkot ja muut huonetilat, joissa edellytetään yleisön saavan hyvin puheesta selvän ilman äänentoistolaitteiden käyttöä</li> <li>- muut kokoontumistilat kuten teatterit ja kirjastot</li> </ul> | 35                                     |
| Toimistot, kaupat, näyttelytilat, museot                                                                                                                                                                                                                                                          | 40/45 <sup>2</sup>                     |

<sup>2)</sup> Avoradat. Mikäli kaavamääräyksessä on annettu ohje julkisivun ilmaääneneristävyydestä, on suositeltavaa käyttää runkomelutason tiukempaa raja-arvoa.

Tässä selvityksessä runkomelutasojen ohjearvoja on sovellettu edellä mainitulla tavalla, jolloin tarkastelualueella sijaitsevien asemakaavakohteiden asuinrakennuksissa runkomelun ohjearvo on 30 dB runkomelutaso. Tällöin oletetaan yllä olevan taulukon mukaisesti, että asemakaavakohteisiin tullaan antamaan ilmaääneneristävyyttä koskevia kaavamääräyksiä. Olemassa oleville asuinrakennuksille runkomelun ohjearvona on käytetty 35 dB runkomelutasoa.

---

## 4. Tulokset

---

### 4.1 Melutarkastelut

#### 4.1.1 Nykytilanne

Laskennallisen tarkastelun perusteella suunnittelualueella päivä- ja yöajan keskiäänitasot jäävät mataliksi. Suunniteltujen uusien asuinrakennusten sekä leirintäalueella päiväajan keskiäänitasot jäävät alle 40 dB ja yöajan keskiäänitasot alle 30 dB. Myös Lepolan huvilan päivä- ja yöajan melutasot jäävät alle ohjearvojen. Lepolan huvilan julkisivuille kohdistuvat melutasot ovat korkeimmillaan 57 dB päiväaikana ja 49 dB yöaikana.

Päiväaikaisen keskiäänitason 55 dB (LAeq 7-22) vyöhyke ulottuu noin 40 – 60 metrin etäisyydelle Lepolan puiston alueelle. Lentäjän puistikon ja Lentäjän puiston alueille liikenteen aiheuttama päiväaikainen keskiäänitaso on noin 60 – 65 dB (LAeq 7-22).

#### 4.1.2 Ennustetilanne 2040

Myös ennustetilanteen tarkasteluissa melutasot uusien asuinrakennusten ja leirintäalueen osalta jäävät selvästi alle ohjearvojen. Lepolan huvilan etelä ja länsiosissa päiväajan ohjearvotasot ylittyvät osittain. Julkisivuille kohdistuvat melutasot ovat korkeimmillaan 59 dB päiväaikana ja 51 dB yöaikana.

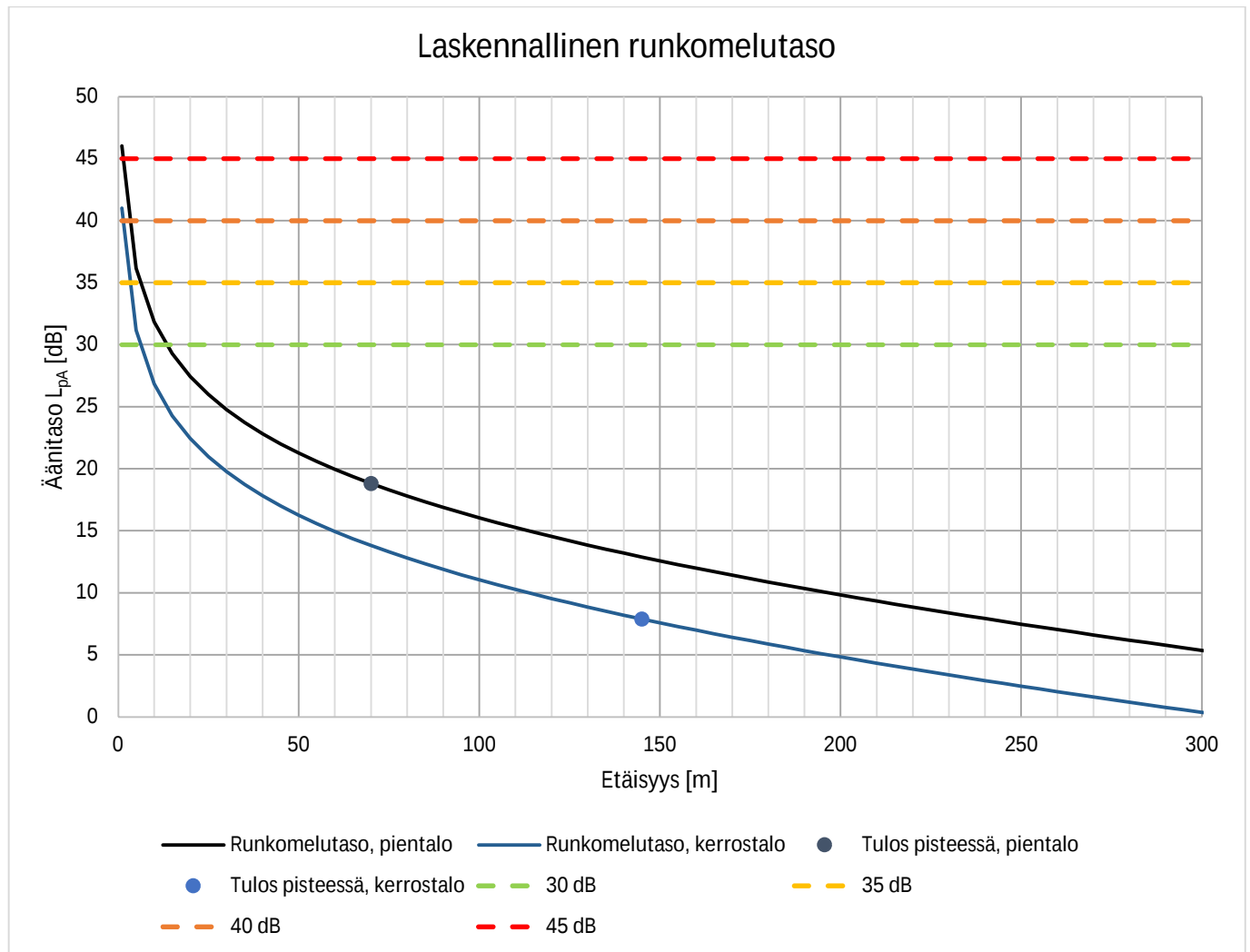
Päiväaikaisen keskiäänitason 55 dB (LAeq 7-22) vyöhyke ulottuu noin 50 – 80 metrin etäisyydelle Lepolan puiston alueelle. Lentäjän puistikon ja Lentäjän puiston alueille liikenteen aiheuttama päiväaikainen keskiäänitaso on noin 60 – 65 dB (LAeq 7-22).

#### Raitiotieliikenteen aiheuttamat hetkelliset maksimitasot LAFmax

Raitiotieliikenteen aiheuttamat hetkelliset maksimitasot ovat alle 55 dB suunniteltujen asuinrakennusten osalta. Lepolan huvilan julkisivuilla hetkelliset maksitasot ovat korkeimmillaan 63 dB.

## 4.2 Runkomelutarkastelut

Laskennalliset runkomelutasoarviot pientaloissa (1–2 kerrosta) ja kerrostaloissa ( $\geq 3$  kerrosta) on esitetty alla (Kuva 3). ”Tulos pisteessä, pientalo” osoittaa laskennallisen runkomelutason Lepolan huvilan kohdalla ja ”tulos pisteessä, kerrostalo” taas lähimmän uuden asuinrakennuksen kohdalla.



**Kuva 3 Runkomelutason laskennallinen arvio etäisyyden funktiona raitiotiestä pien- ja kerrostalossa maaperän ollessa kovaa (kallio yli 3 m syvyydellä) ja raitiovaunun nopeuden ollessa 40 km/h. Laskennassa on huomioitu elastiset kiskonaluslevyt.**

Vaikka suunnittelualueella on jonkin verran runkomelulle suosiollista kalliota, lähtötietojen perusteella raitiotietä ei perusteta kallion varaan, jolloin runkomelu leviää suppeammalle alueelle. Maltillisen liikennöintinopeuden, kiskonalusmaton sekä maaperäominaisuuksien ja kallionpinnan sijainnin vuoksi laskennalliset runkomelutasot alittavat rakennuskohtaiset raja-arvot, jolloin tarkasteluilla etäisyyksillä

runkomelu ei rajoita alueelle suunniteltua maankäyttöä, vaikka tulevaan maankäyttöön sovellettaisiin tiukempaa runkomelun ohjearvoa (30 dB) normaalin ohjearvon sijaan (35 dB). Laskennallisen runkomeluarvion perusteella Lepolan huvilan kohdalla runkomelutaso on noin 20 dB ja lähimmän suunnitellun asuinrakennuksen kohdalla noin 10 dB.

## 5. Johtopäätökset

Laskennallisen tarkastelun perusteella uusien suunniteltujen asuinrakennusten sekä leirintäalueen ulkoalueille kohdistuvat melutasot jäävät hyvin alhaisiksi nyky- ja ennustetilanteessa. Melutasojen ohjearvot alittuvat selvästi tulevan leirintäalueen itäpuolelle suunniteltujen asuinrakennusten piha-alueilla sekä rakennusten julkisivuilla. Näiden asuinrakennusten osalta asemakaavassa ei ole tarpeellista antaa melua koskevia kaavamääräyksiä.

Lepolan huvilan piha-alueella asuinkohteeseen sovellettavat ohjearvotasot ylittyvät osittain rakennuksen etelä- ja länsipuolilla. Rakennuksen läheisyydestä voidaan osoittaa tarvittaessa leikki- ja oleskelualueita, joissa ohjearvojen mukaiset melutasot eivät ylitä. Lepolan huvilarakennuksen julkisivuille kohdistuvat melun keskiäänitasot nykytilanteessa ovat korkeimmillaan 57 dB päivällä ja 49 dB yöllä.

Ennustetilanteen tarkasteluissa julkisivuille kohdistuvat melun keskiäänitasot ovat korkeimmillaan 59 dB päivällä ja 51 dB yöllä. Jotta Lepolan huvilan rakennusta voidaan käyttää majoitustarkoitukseen tulisi julkisivujen äänitasoeron olla vähintään 24 dB (59 dB-35 dB). Tämä julkisivulta edellytettävä äänitasoero on varsin matala, minkä vuoksi Lepolan huvilan julkisivurakenteet täyttävät todennäköisesti äänen eristävyydeltään edellä mainitun vähimmäisvaatimuksen. Laskennallisen tarkastelun perusteella asemakaavan on syytä esittää Lepolan huvilarakennuksen osalta määräys leikki- ja oleskelualueen sijoittamisesta siten, että sillä ei ylitetä ympäristömelulle asetettuja ohjearvotasoja.

Raitiotieliikenteen aiheuttamat hetkelliset maksimitasot jäävät myös hyvin mataliksi. Uusien suunniteltujen asuinrakennusten julkisivuilla hetkelliset maksimitasot ovat korkeimmillaan 54 dB ja Lepolan huvilan julkisivuilla 63 dB.

Nuolialantien varressa sijaitsevilla puistoalueilla päivä- ja yöaikaiset keskiäänitasot ylittävät keskiäänitason ohjearvot. Lepolan puiston, Lentäjän puistikon ja Lentäjän puiston alueet, joilla ohjearvotasot ylittyvät tulee esittää kaavassa suojaviheralueina.

Laskennallisen runkomeluarvion perusteella Lepolan huvilan kohdalla runkomelutaso on noin 20 dB ja lähimmän suunnitellun asuinrakennuksen kohdalla noin 10 dB. Laskennallisesti arvioidut runkomelutasot

alittavat selvästi asuinkohteille suositellut runkomelun ohjearvot. Runkomelutarkastelun perusteella asemakaavassa ei ole tarpeen esittää runkomelua koskevia kaavamääräyksiä.

---

# Lähdeluettelo

---

Eurasto, R. Ympäristöministeriö (2005). Ympäristömeludirektiivin täytäntöön panoon liittyvät laskentamallivertailut

Geologian tutkimuskeskus (GTK). Pohjatutkimukset-verkkopalvelu. Saatavissa (viitattu 21.7.2026): <https://gtkdata.gtk.fi/Pohjatutkimukset/index.html>

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

Nordic Council of Ministers 1996b: Railway Traffic Noise – Nordic Prediction Method. – TemaNord 1996: 524

Talja, A. ja Saarinen, A. (2009). VTT Tiedotteita 2468. Maaliikenteen aiheuttaman runkomelun arviointi

Tampereen kaupunki 2019: Tampereen kaupungin melulinjaukset. Yhdyskuntalautakunta 27.8.2019.

Tampereen kaupunki (2024). HÄRMÄLÄ Härmälän leirintäalueen ja lähiympäristön kehittäminen, asemakaava 8809. Asemakaavan muutoksen osallistumis- ja arviointisuunnitelma. 6.6.2024, Diaarinumero TRE: 1415/10.02.01/2020

Tampereen kaupunki. Liikennetietoja selvityksiin. Saatavissa: <https://www.tampere.fi/liikenne-kadut-ja-kunnossapito/liikenteen-hallinta/liikennetietoja-selvityksiin>

Tampereen Ratikka (2024). Katusuunnitelma, katujärjestelypiirustus 1:500 20.8.2024

Tampereen Ratikka (2024). Katusuunnitelma, pituusleikkaus 24.6.2024

Tampereen Ratikka (2024). Tärinä- ja runkomeluselvitys – KAS-vaihe 26.3.2024

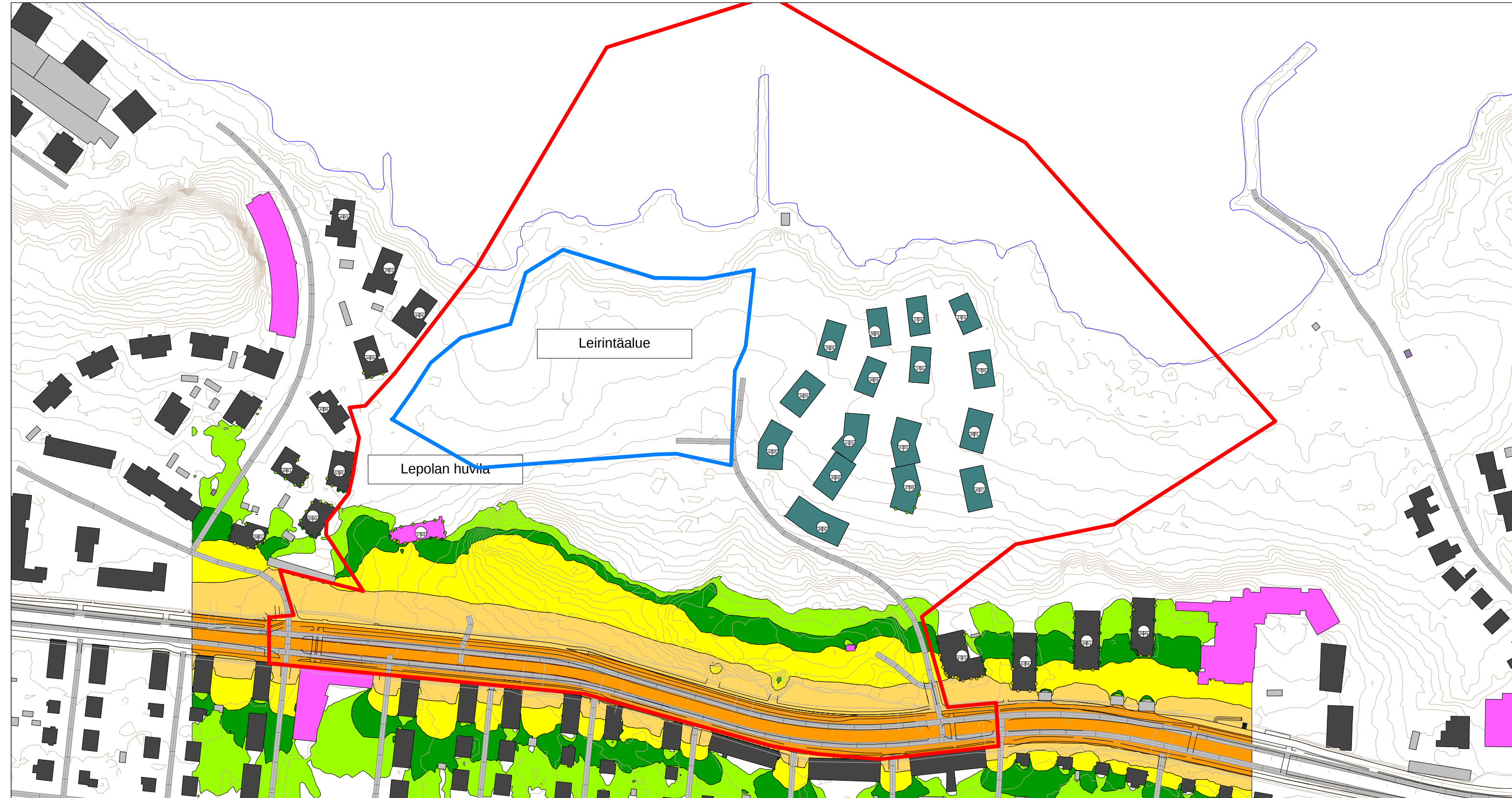
Tampereen Ratikka (2023). Pirkkala-Linnainmaa raitiotien hankesuunnitelma 28.2.2023

Ympäristöministeriö (2018). Ääniympäristö - Ympäristöministeriön ohje rakennuksen ääniympäristöstä

Ympäristöministeriö (2023). Ympäristöministeriön julkaisuja 2023:28. Melun- ja värinätorjuntaratkaisut sekä niiden vaikutukset kaavoituksessa

Valtioneuvoston päätös 993/1992





HÄRMÄLÄN ASMEKAAVAN 8809  
MELUSELVITYS  
TAMPERE

Nykytilanne  
Tieliikenne

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

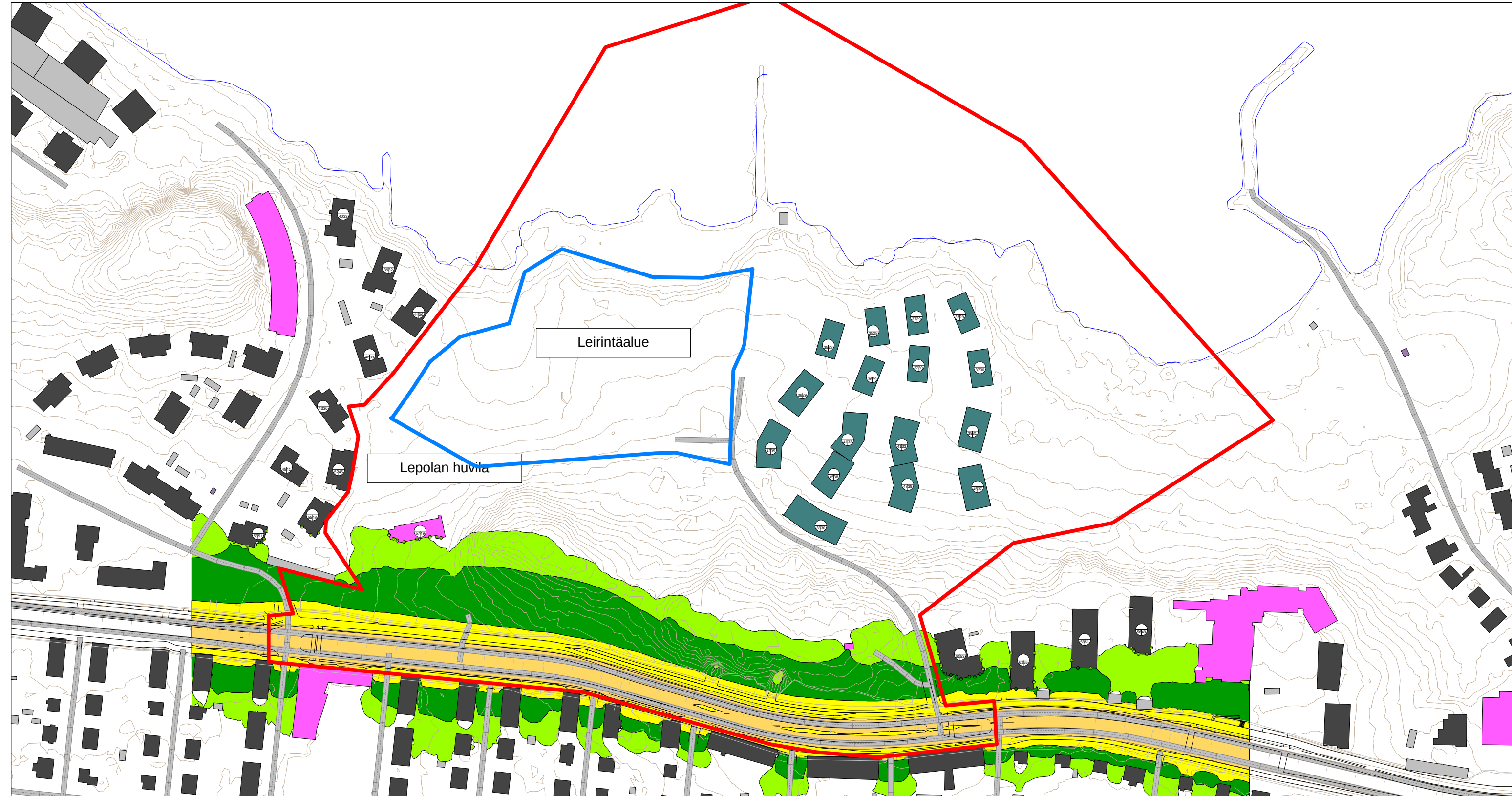
- Asuinrakennus
- Liike- tai julkinen rakennus
- Lomarakennus
- Teollinen rakennus
- Kirkollinen rakennus
- Muu rakennus
- Kaavaan suunniteltu rakennus



Pohjoismainen  
tie- ja raiteliikennemelumalli:  
laskentakorkeus 2 m  
laskentatiheys 2 x 2 m

Mittakaava: 1:2500 (A3)

WSP Finland Oy  
10.8.2026



HÄRMÄLÄN ASMEKAAVAN 8809  
MELUSELVITYS  
TAMPERE

Nykytilanne  
Tieliikenne

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

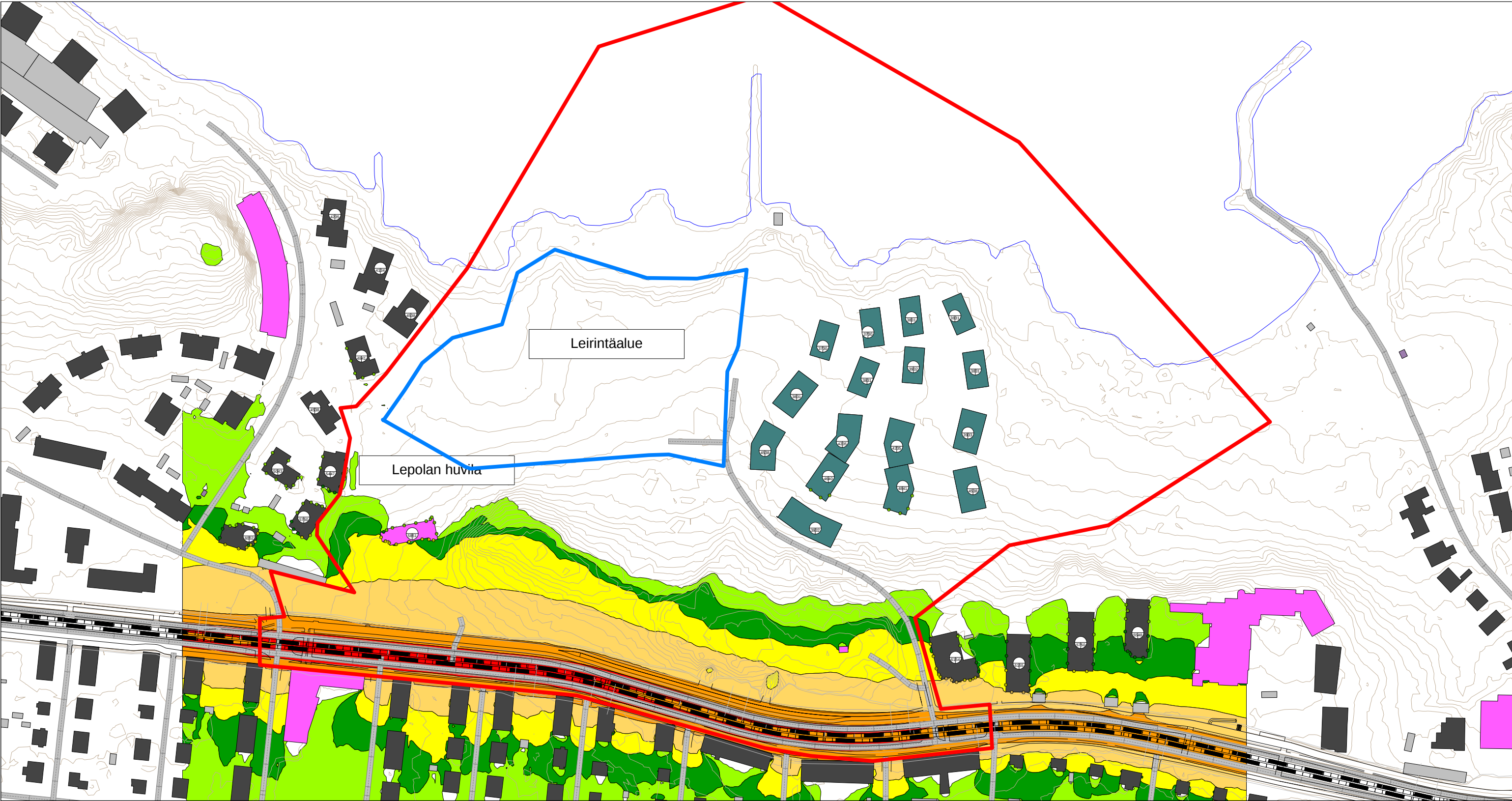
- Asuinrakennus
- Liike- tai julkinen rakennus
- Lomarakennus
- Teollinen rakennus
- Kirkollinen rakennus
- Muu rakennus
- Kaavaan suunniteltu rakennus



Pohjoismainen  
tie- ja rautaliikennemelumalli:  
laskentakorkeus 2 m  
laskentatiheys 2 x 2 m

Mittakaava: 1:2500 (A3)

WSP Finland Oy  
10.8.2026



HÄRMÄLÄN ASMEKAAVAN 8809  
MELUSELVITYS  
TAMPERE

Ennustetilanne 2040  
Tie- ja raitiotieliikenne

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

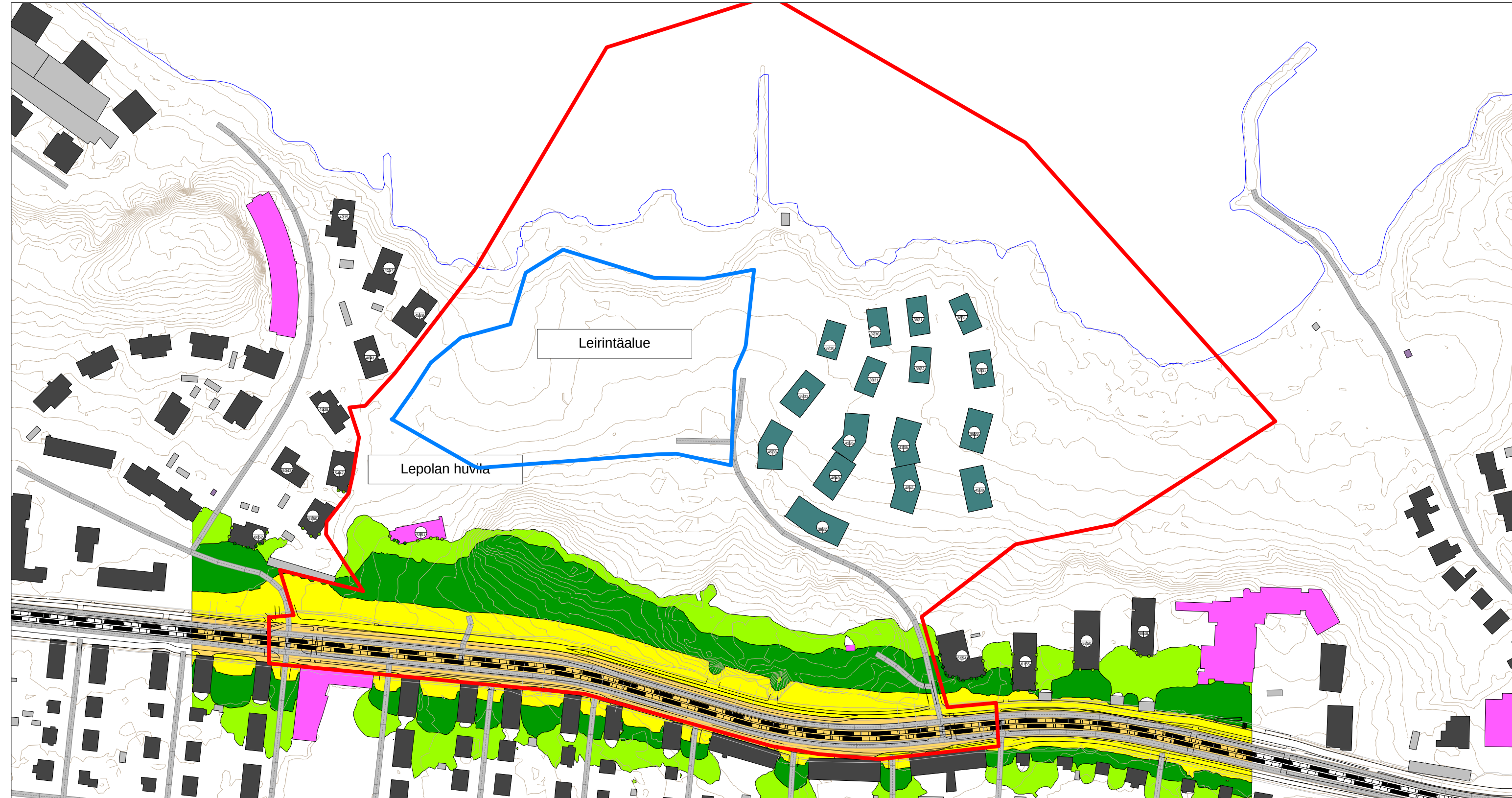
- Asuinrakennus
- Liike- tai julkinen rakennus
- Lomarakennus
- Teollinen rakennus
- Kirkollinen rakennus
- Muu rakennus
- Kaavaan suunniteltu rakennus



Pohjoismainen  
tie- ja raitieliikennemelumalli:  
laskentakorkeus 2 m  
laskentatiheys 2 x 2 m

Mittakaava: 1:2500 (A3)

WSP Finland Oy  
10.8.2026



HÄRMÄLÄN ASMEKAAVAN 8809  
MELUSELVITYS  
TAMPERE

Ennustetilanne 2040  
Tie- ja raitiotieliikenne

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

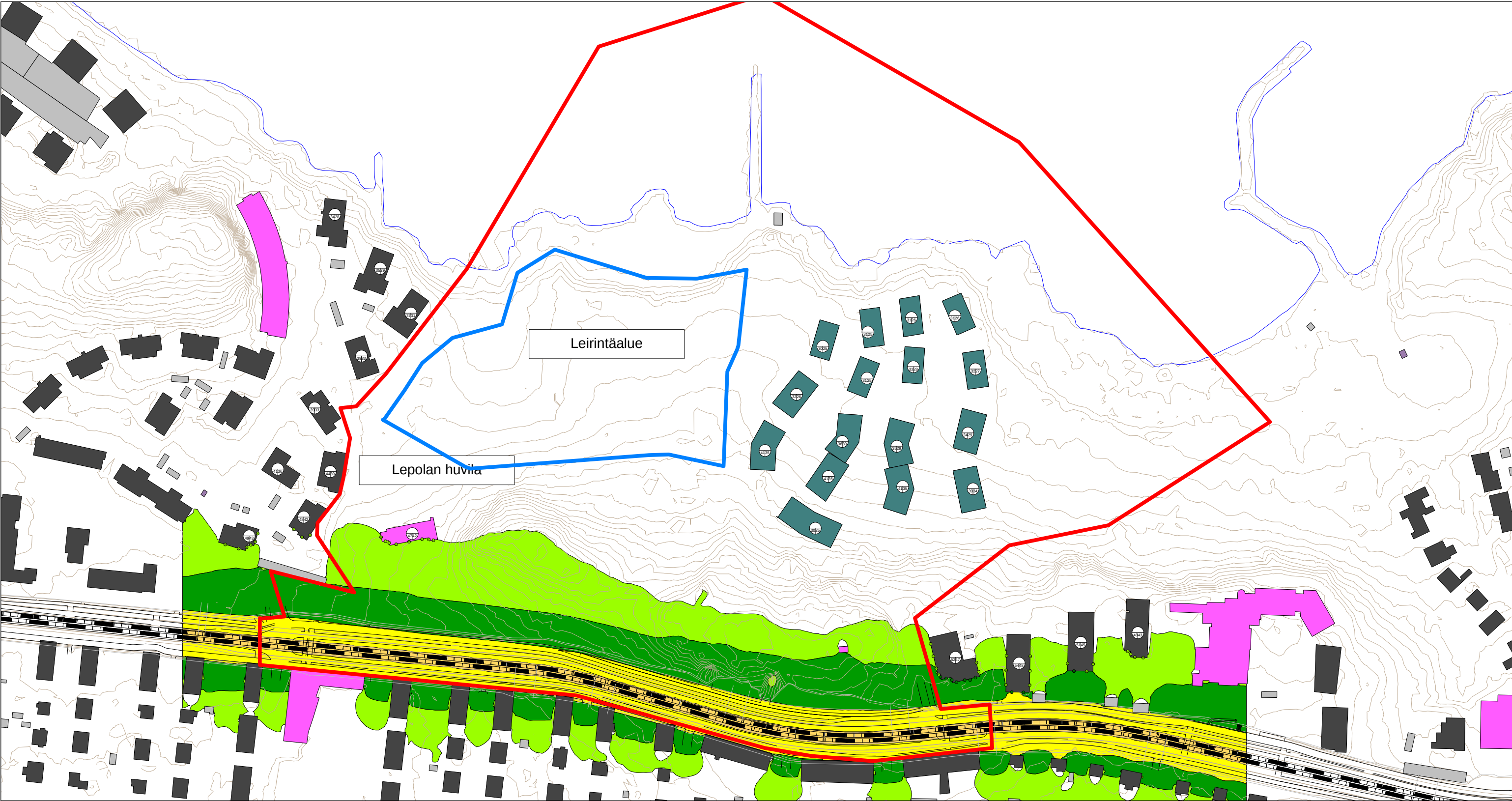
- Asuinrakennus
- Liike- tai julkinen rakennus
- Lomarakennus
- Teollinen rakennus
- Kirkollinen rakennus
- Muu rakennus
- Kaavaan suunniteltu rakennus



Pohjoismainen  
tie- ja raitieliikennemelumalli:  
laskentakorkeus 2 m  
laskentatiheys 2 x 2 m

Mittakaava: 1:2500 (A3)

WSP Finland Oy  
10.8.2026



HÄRMÄLÄN ASMEKAAVAN 8809  
MELUSELVITYS  
TAMPERE

Ennustetilanne 2040  
Raitiotieliikenne

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

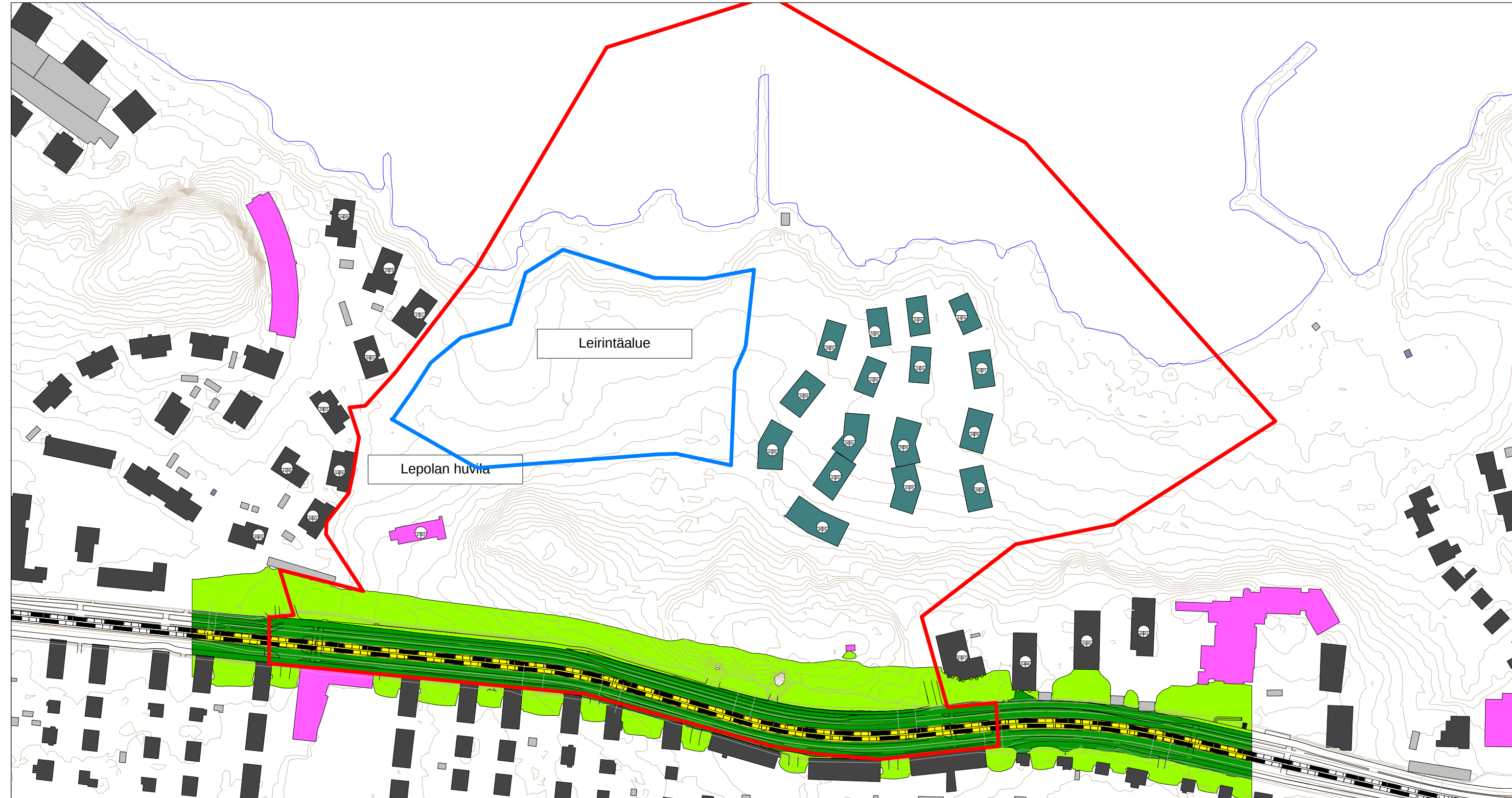
- Asuinrakennus
- Liike- tai julkinen rakennus
- Lomarakennus
- Teollinen rakennus
- Kirkollinen rakennus
- Muu rakennus
- Kaavaan suunniteltu rakennus



Pohjoismainen  
raideliikennemelumalli:  
laskentakorkeus 2 m  
laskentatiheys 2 x 2 m

Mittakaava: 1:2500 (A3)

WSP Finland Oy  
10.8.2026



HÄRMÄLÄN ASMEKAAVAN 8809  
MELUSELVITYS  
TAMPERE

Ennustetilanne 2040  
Raitiotieliikenne

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
- Kaavaan suunniteltu rakennus



Pohjoismainen  
raideliikennemelumalli:  
laskentakorkeus 2 m  
laskentatiheys 2 x 2 m

Mittakaava: 1:2500 (A3)

WSP Finland Oy  
10.8.2026

