

Lamminpään Jussinkuja 3, Tampere asemakaavamuutos nro 8957

Tärinäselvitys

Päiväys	27.2.2024
Tekijä	Vesa Vähäkuopus
Tarkastaja	Kirsi-Maarit Hiekka
Projektinumero	12005175

asemakaavamuutos nro 8957

27.2.2024

Sisällysluettelo

1	Taustatiedot	3
1.1	Selvityksen kohde ja tarkoitus	3
2	Arviointimenetelmät ja lähtötiedot	4
2.1	Liikennetärinän ohjeavot	4
2.1.1	Liikennetärinän aiheutumismekanismi	5
2.1.2	Alueen pohjasuhteet	5
2.1.3	Liikennetiedot laskennoissa	6
3	Liikennetärinän laskenta	7
3.1	Laskentamenetelmä	7
3.2	Tulokset	7
4	Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset	7
5	Lähteet	8
6	Liitteet	8

asemakaavamuutos nro 8957

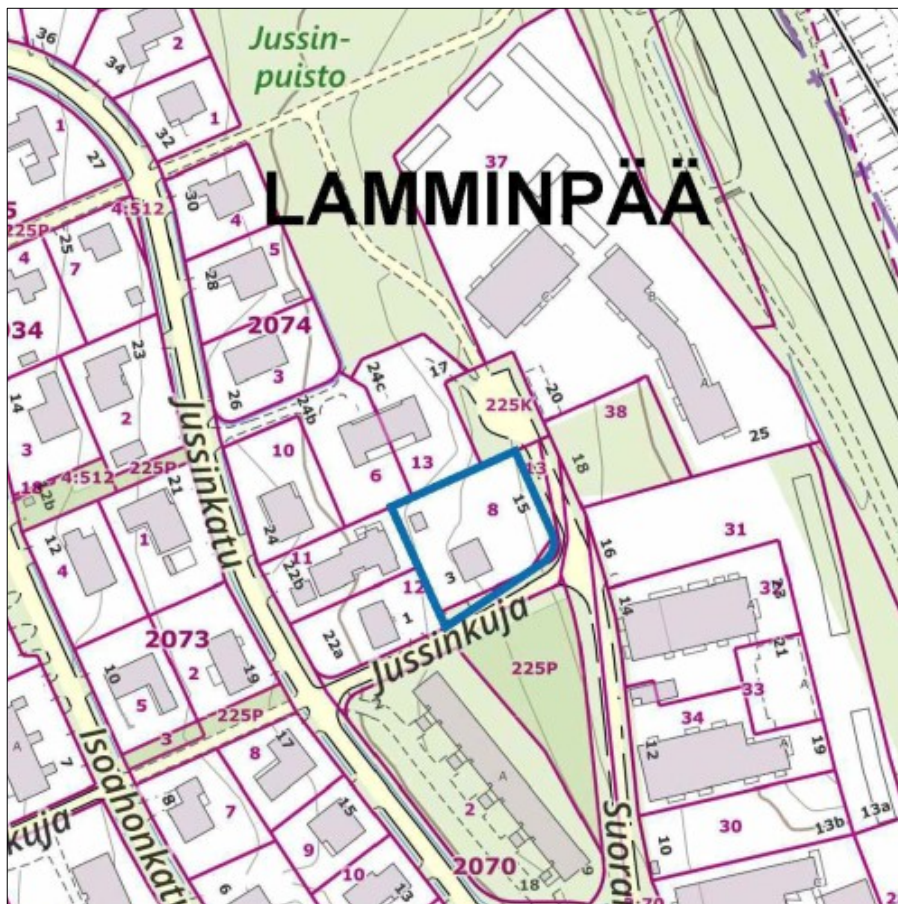
27.2.2024

1 Taustatiedot

1.1 Selvityksen kohde ja tarkoitus

Tampereen Lamminpään kaupunginosassa on käynnissä asemakaavan muutostyö. Suunnittelualue sijaitsee noin 7 km länteen kaupungin keskustasta osoitteessa Jussinkuja 3 (kiinteistö 2074-8). Tontti on Jussinkujan ja Suorannankadun risteyksessä. Lisäksi kaupungilta lunastetaan noin 95 m² nykyistä katualuetta liitettäväksi tonttiin. Kokonaisuudessaan kaavan suunnittelualueen pinta-ala on 1495 m².

Kaavamuutoksen tavoitteena on tontin rakennusoikeuden lisääminen. Nykyisellään tontilla sijaitsee erillispientalo ja piharakennus.



Kuva 1 Kaava-alueen viitteellinen sijainti sinisellä rajauksella (Karttakuva tarjouspyyntöaineistosta).

Tämän selvityksen tehtävänä oli laatia tärinäselvitys asemakaavan muutosalueelle asemakaavatyön tueksi.

asemakaavamuutos nro 8957

27.2.2024

Tilaaaja:

Tampereen kaupunki
Asemakaavoitus

Tärinäasiantuntijat:

Vesa Vähäkuopus, DI, projektipäällikkö, tärinäasiantuntija
vesa.vahakuopus@sitowise.com

Kirsi-Maarit Hiekka, Ins. Amk, laadunvarmistaja
kirsi-maarit.hiekka@sitowise.com

2 Arviointimenetelmät ja lähtötiedot

2.1 Liikennetärinän ohjearvot

Liikennetärinän asumismukavuuden häiritsevyyden arviointiin käytetään VTT:n julkaisussa ”*Suositus liikennetärinän arvioimiseksi maankäytön suunnittelussa*” [1] esitettyä rakennusten värähtelyluokitusta, mikä on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Suositus rakennusten värähtelyluokitukselta.

Värähtelyluokka	Kuvaus värähtelyolosuhteista	$v_{w,95}$ (mm/s)
A	Hyvät asuinolosuhteet (Ihmiset eivät yleensä havaitse värähtelyitä)	$\leq 0,10$
B	Suhteellisen hyvät asuinolosuhteet (Ihmiset voivat havaita värähtelyitä, mutta ne eivät ole häiritseviä)	$\leq 0,15$
C	Suositus uusien rakennusten ja väylien suunnittelussa (Keskimäärin 15 % asukkaista pitää värähtelyitä häiritsevinä ja voi valittaa häiriöistä)	$\leq 0,30$
D	Olosuhteet, joihin pyritään vanhoilla asuinalueilla (Keskimäärin 25 % asukkaista pitää värähtelyitä häiritsevinä ja voi valittaa häiriöistä)	$\leq 0,60$

Ympäristöministeriön asetukseen 796/2017 [2] perustuvassa ohjeessa rakennuksen ääniympäristöstä [3] esitetyt asuntojen, majoitus- ja potilashuoneiden tärinän ohjearvot vastaavat VTT esittämää luokkaa C ($\leq 0,3$ mm/s). Samat ohjearvot on esitetty myös ELY:n ohjeessa ”Melun- ja tärinätorjunta maankäytön suunnittelussa” [4].

Tarkasteltavana suurena toimii asumismukavuuden osalta värähtelyn tehollisarvo ja sen tilastollinen esitys $v_{w,95}$. Tilastollinen esitys asettaa

asemakaavamuutos nro 8957

27.2.2024

liikennetärinän arvon, jonka alapuolelle 95% ohitusten aiheuttamista tärinätaapahtumista sijoittuu.

2.1.1 Liikennetärinän aiheutumismekanismi

Liikennetärinä koetun ilmiön aiheuttaa liikenneväylän epätasaisuus tai väylän pintaan kulkuneuvosta aiheutuvat muodonmuutokset. Liikennetärinää puhutaan, kun tärinää aiheuttavan värähtelyn taajuustaso sijoittuu pääosin ihmisen kuulokynnyksen alapuolelle. Tällöin ihminen aistii ilmiön joko rakennuksen tai rakenteiden pienenä epämukavana liikkeenä eli liikennetärinä.

Liikennetärinähaitat ovat tyypillisiä pehmeikköalueiden ongelmia ja niitä voidaan tarkastella joko asumismukavuuden tai rakenteiden kestävyyskannalta. Tyypillisesti liikennetärinän vaikutukset rajoittuvat asumismukavuuden heikentymiseen.

2.1.2 Alueen pohjasuhteet

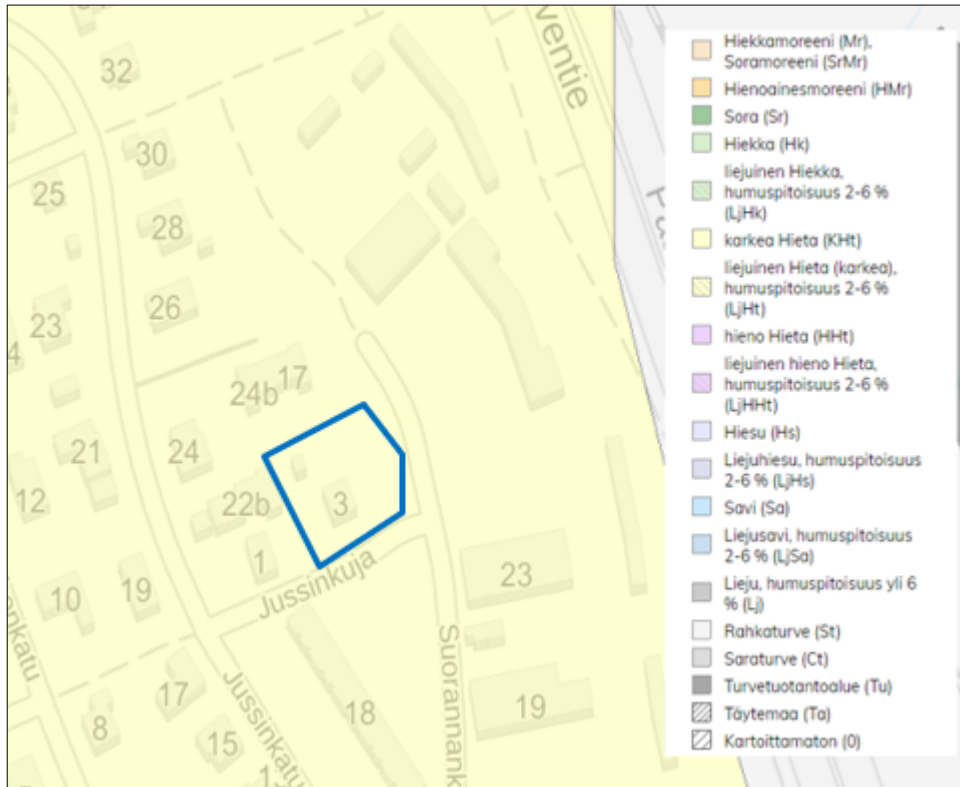
Liikennetärinää tarkastellessa suunnittelualueen olennaisin tieto on hallitseva pohjamaalaji alueella. GTK:n maaperäkarttojen mukaan tarkasteltavan alueen hallitseva pohjamaalaji (2m syvyys) on karkea hieta.

Paasikiventien itäpuolella sijaitseva rautatie on todennäköisesti perustettu pohjanvahvistuksen tai vaihdetun massan päälle, sillä maaperäkarttojen perusteella alue on suomaata, jolle rautatietä ei voi perustaa maanvaraisesti ilman geoteknisiä toimenpiteitä.

Yllä olevan perusteella Jussinkujan kaavan suunnittelualueella ei voi pitää erityisen otollisena tärinän leviämistä. Kuvassa 2 on esitetty sinisellä likimääräisesti asemakaavan 8957 suunnittelualue Geologian tutkimuskeskuksen maaperäkartalla.

asemakaavamuutos nro 8957

27.2.2024



Kuva 2. Alueen pohjamaalajit. Kuvalähde: <https://gtkdata.gtk.fi/maankamara/> ja kaavan havaintoaineisto. Kaavan suunnittelualue sinisellä.

2.1.3 Liikennetiedot laskennoissa

Kaavan suunnittelualueen pohjoispuolella sijaitsee Tampere-Oulu rautatie lähimmillään noin 150 metrin etäisyydellä kaava-alueesta. Vilkkaalla rautatiellä liikennöi päivittäin useita kymmeniä erityyppisiä junia, joista huomattava osa raskaampaa tavarajunakalustoa.

Suurin tärinärasitus aiheutuu tavarajunista, joiden nopeus alueella on 70-80 km/h (juliadata.fi). Alueen suurin sallittu nopeus on 200 km/h (juliadata.fi), mutta suurin osa henkilöjunista ohittaa kaavan suunnittelualueen noin 100-120 km/h nopeudella, sillä ne ovat hidastamassa tai kiihdyttämässä Tampereen aseman takia.

Tavarajunan massaksi arvioitiin 3500 tonnia. IC-junien ja S-junien massa on tyypillisesti noin 600-700 tonnia.

asemakaavamuutos nro 8957

27.2.2024

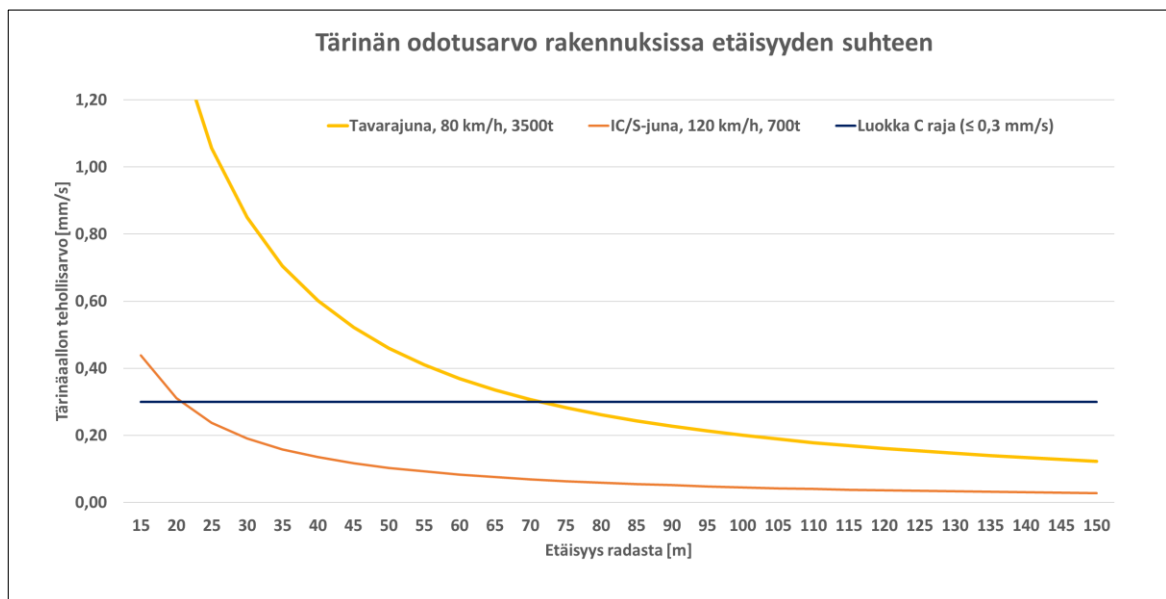
3 Liikennetärinän laskenta

3.1 Laskentamenetelmä

Selvitys on laadittu julkaisun *”Liikennetärinä: Alueiden tärinäkartoitus ja rakenteiden vaurioitumisalttius”* [5] 1. tarkastelutason mukaisesti. Laskentaparametrit on esitetty liitteessä 1.

3.2 Tulokset

Suunnitteilla olevat rakennukset ja kaavan suunnittelualue sijoittuvat lähimmillään noin 150 metrin etäisyydelle rautatiestä. Tällä etäisyydellä radasta laskennallisesti tarkasteltuna liikennetärinän arvioitu suuruus on vaimentunut huomattavan alhaiseksi, noin tasolle 0,15 mm/s. Tämä arvo toteuttaa uudisrakennuksille suositeltavan luokan C vaatimuksen, missä liikennetärinän taso saa rakennuksessa olla korkeintaan 0,3 mm/s. Alapuolen kuvassa on esitetty tavarajunan ja IC-junan aiheuttaman tärinän vaimeneminen maaperässä etäisyyden rataan kasvaessa.



Kuva 3 Liikennetärinän vaimeneminen maaperässä etäisyyden suhteen.

4 Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset

Laskennallisesti tarkasteltu liikennetärinän taso suunniteltavien rakennuksien etäisyydellä radasta on korkeintaan tasolla $\sim 0,15$ mm/s kun herätelähteenä on käytetty suurimman tärinärasituksen tuottavia tavarajunia. Tämä täyttää uusille rakennuksille suositeltavan luokan C

asemakaavamuutos nro 8957

27.2.2024

($v_w,95 \leq 0,3$ mm/s) vaatimuksen. Muilla junatyypeillä toteutuva liikennetärinän taso on huomattavasti alhaisempi. Rakennusten vaurioitumisriskiä ei näin alhaisilla liikennetärinän tasoilla ole olemassa.

Liikennetärinää ei tarvitse erityisesti huomioida jatkosuunnittelussa.

Tehtyjen laskentojen perusteella kohteessa ei ole tarvetta erillisille tärinään liittyville kaavamääräyksille. Uudisrakennuksille sovellettavat ohjearovot täyttyvät kohteessa.

Lielähti-Lakiala välillä on yleissuunnitteluvaiheessa kaksoisraiteen rakentaminen. Toteutuessaan kaksoisraide sijoittuu nykyisen raiteen vierelle, eikä sillä ole vaikutusta kaavan suunnittelualueen liikennetärinätilanteeseen.

5 Lähteet

- [1] Törnqvist, Jouko & Talja, Asko. Suositus liikennetärinän arvioimiseksi maankäytön suunnittelussa. 2006. VTT.
- [2] Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä 796/2017. Voimaantulo: 1.1.2018.
- [3] Ympäristöministeriö. Ympäristöministeriön ohje rakennuksen ääniympäristöstä. 2018.
- [4] Elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus. Melun- ja tärinätorjunta maankäytön suunnittelussa. 2013.
- [5] Talja, A & Törnqvist, J. 2014. Liikennetärinä: Alueiden tärinäkartoitus ja rakenteiden vaurioitumisalttius. VTT.

6 Liitteet

1. Liikennetärinän laskentaparametrit
2. Liikennetärinän vaikutusalueet esitettynä kartalla

27.2.2024

Julkaisussa *"Liikennetärinä: Alueiden tärinäkartoitus ja rakenteiden vaurioitumisalttius"* [5] esitetään kolme eri tarkastelutasoa käytettäväksi eri olosuhteissa:

1. Alustava juna- ja maaperätietoihin perustuva rajausta perustuen puoliempiirisiin laskentakaavoihin.
2. Tarkennettu tärinämittauksiin perustuva rajausta, joka perustuu tunnetusta junaliikenteestä mitattuun maaperän värähtelyyn
3. Rakennuksessa esiintyvän värähtelyn arviointi, jolloin arvioidaan tarkat vaikutukset alueella olevaan tai suunniteltavaan rakennuskantaan.
- 4.

Laskentamalli on esitetty kaavassa 1: (laskennassa käytetyt parametrit)

$$v_{z,max} = v_{z,15} \cdot k_D \cdot k_S \cdot k_G \cdot k_R \cdot F, \quad (1)$$

missä

$v_{z,max}$ = laskennallinen tärinän pystyheilahdusnopeus maan pinnalla halutussa tarkastelupisteessä etäisyydellä D.

$v_{z,15}$ = pystysuora vertailuheilahdusnopeus maassa etäisyydellä $D_0=15$ metriä raiteen keskilinjasta (0,4...0,9 mm/s)

k_D = etäisyyskerroin $(D_0/D)^B$, B = 0,9...1,5

k_S = junan nopeuskerroin (80 km/h)

k_G = junan painokerroin (3500 t)

k_R = radan kuntokerroin (1, normaalikuntoinen raide)

F = varmuuskerroin (2, ei kalibrointia)

Tässä tarkastelussa värähtely oletetaan siirtyvän täydellä vaikutuksella rakennusten perustuksiin, jonka jälkeen se voimistuu 1,5 kertaiseksi ns. yleisen voimistumisen kautta.

