

Tilaaaja:  
Lohjan kaupunki  
Kaavoitus  
Iris Jägel-Balcan  
Karstuntie 4  
08100 Lohja

Raportin numero:  
PR4829-TÄR01

Päiväys:  
25.3.2019

## RAIDELIIKENTEEN TÄRINÄLAUSUNTO

Asemakaavan muutos L38 Suninhaka, Lohja

Kirjoittanut:  
Olli Laivoranta  
Suunnittelija, DI  
puh. 041 506 3418  
olli.laivoranta@promethor.fi

Tarkastanut:  
Jani Kankare  
Toimitusjohtaja, FM  
puh. 040 574 0028  
jani.kankare@promethor.fi

**TURKU**  
Rautakatu 5 A  
20520 Turku  
puh. 050 570 3476

**HELSINKI**  
Viikinportti 4 B 18  
00790 Helsinki  
puh. 050 377 6565

**TAMPERE**  
Hatanpään valtatie 34 D  
33900 Tampere  
puh. 040 866 8615



Y-tunnus: 0996539-4  
Kotipaikka: Turku

## Sisällysluettelo

1	Yleistä.....	3
2	Kohteen sijainti ja maaperä.....	3
3	Tärinän suositusarvot.....	4
3.1	Tärinän suositusarvot rakennusten vaurioriskin kannalta.....	4
3.2	Tärinän suositusarvot asumisviihtyvyyden kannalta.....	4
3.3	Runkomelun suositusarvot.....	5
4	Tarkastelu.....	6
5	Suositukset kaavamääräyksiksi.....	7
6	Lisätietoa.....	7

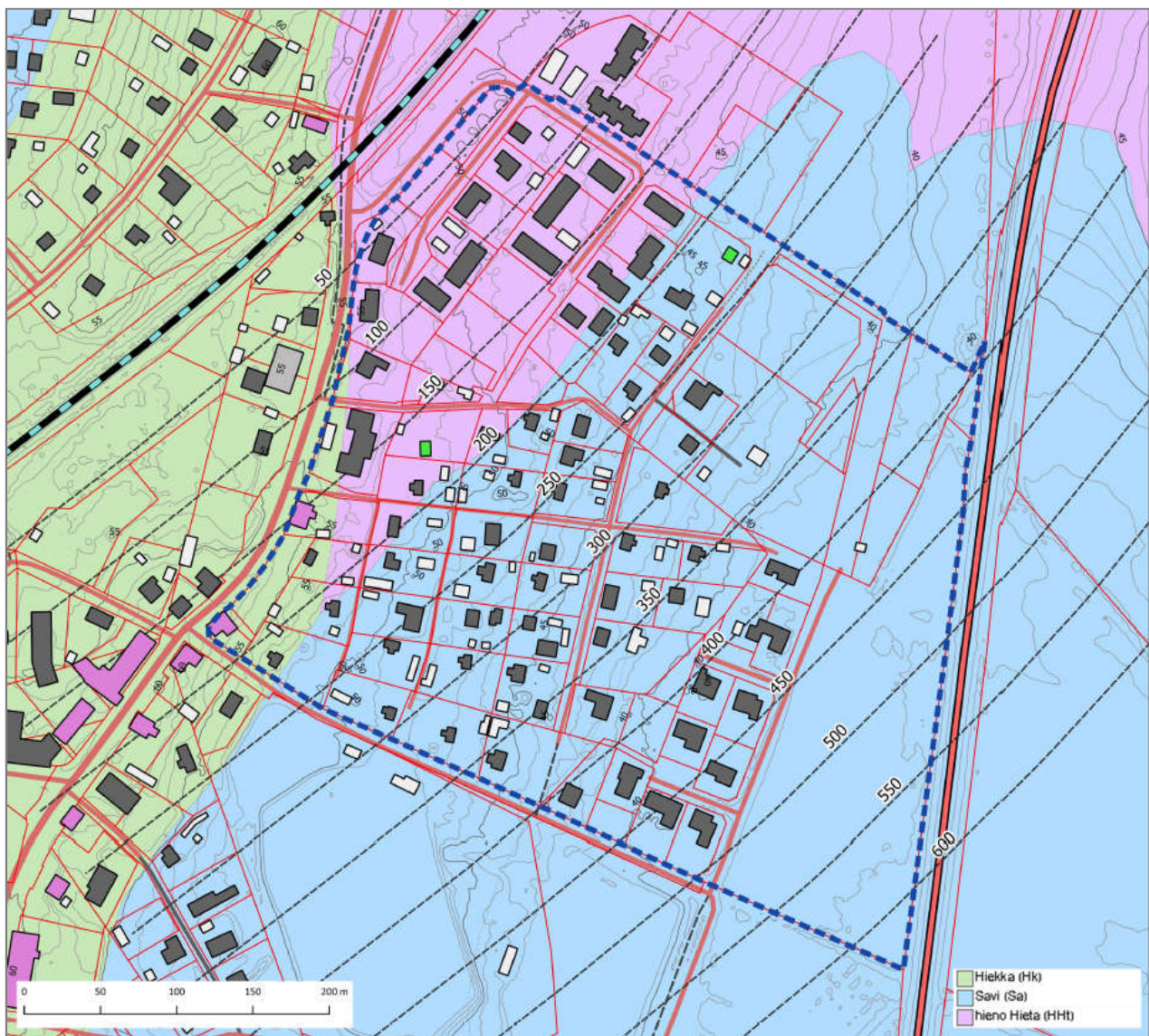
## 1 YLEISTÄ

Tässä lausunnossa on esitetty karttatarkasteluna tehty tärinäarviointi, sekä suosituksia kaavamääräyksiksi asemakaavan muutoskohteessa L38 Suninhaka, Lohja. Kaavamuutoksen tavoitteena on mm. kaavan ajan-tasaistaminen sekä mahdollistaa alueen täydennysrakentaminen.

## 2 KOHTEEN SIJAINTI JA MAAPERÄ

Kaava-alue sijaitsee Virkkalan kaupunginosassa noin 8 kilometrin etäisyydellä Lohjan keskustan palveluista. Asemakaavan muutosalue on melko yhtenäisenä säilynyt 1900-luvun alun pientaloalue, joka rajautuu Virkkalantien, Hyvinkää–Hanko-junaradan ja valtatie 25 muodostaman alueen sisään. Merkittävin tärinälähde alueelle on Hyvinkää–Hanko-junarata. Rataosuudella liikennöi sekä henkilö-, että tavarajunia.

Maaperätietojen (gtkdata.gtk.fi) perusteella tarkastelualueen maaperä on 200 m etäisyydelle radasta pää-  
osin hienoa hietaa, jonka jälkeen maaperä muuttuu savimaaksi. Korkeusero alueella on noin 15 m vaihdel-  
len itäosan noin +40:stä Virkkalantien varren +55 tasoon. Virkkalantien kohdalla ja länsipuolella maaperä  
on kovempaa hiekkamaata. Alueen maaperäkarta on esitetty kuvassa 1.



**Kuva 1.** Suunnittelualueen maaperäkarta ja aluerajaus (sininen katkoviiva). Kuvaan on 50 m välein merkitty etäisyys rautatiestä.

## 3 TÄRINÄN SUOSITUSARVOT

### 3.1 Tärinän suositusarvot rakennusten vaurioriskin kannalta

Suomessa rakennusten rakenteiden vaurioriskille ei ole toistaiseksi annettu virallisia raja-arvoja. VTT:n tiedotteen ”Rautatieliikenteen tärinän vaikutus rakenteisiin, 2002” mukaan rakennusten vaurioriskiä voidaan arvioida värähtelyn heilahdusnopeuden resultantin suurimman arvon  $v_{res}$  ja hallitsevan taajuuden avulla. Tiedotteessa on annettu taulukon 1 mukaiset suositusarvot rakennusten vaurioitumisalttiuden arvioimiseksi.

**Taulukko 1.** VTT:n tiedotteessa ”Rautatieliikenteen tärinän vaikutus rakenteisiin, 2002” annetut suositusarvot tärinän aiheuttamalle rakennusten vaurioriskille.

Tärinäalttiusluokka	Hallitseva taajuus [Hz]	Resultantin maksimi $v_{res}$ [mm/s]
I. Normaalkuntoiset hyvin jäykistetyt rakennukset. Teräs- ja betoniset teollisuusrakennukset, muut teräsrakenteet, sillat ja muut niihin rinnastettavat rakenteet	< 10	8
	10...30	10
	> 30	12
II. Perinteisesti rakennetut betoni- tiili- tai puurakenteiset asuin- ja liikerakennukset tai muut niihin rinnastettavat rakennukset ja rakenteet. Luokan I rakennukset, joissa on muurattuja kellariseiniä tai tiiliverhoilu.	< 10	4
	10...30	5
	> 30	6
III. Erityisen herkät rakennukset tai rakenteet ja kulttuurihistoriallisesti tai yhteiskunnallisesti merkittävät rakennukset.	< 10	2
	10...30	3
	> 30	4

### 3.2 Tärinän suositusarvot asumisviihtyvyyden kannalta

Ympäristönsuojelulaissa (nro 86/2000) ja Suomen rakentamismääräyskokoelmassa (osa B3, 2004) veloitetaan ottamaan liikennetärinän vaikutukset huomioon muun muassa kaavoituksessa. Suomessa ei kuitenkaan ole virallisia raja-arvoja liikenteen aiheuttamalle kokokehon tärinälle, joka kohdistuu ihmisiin rakennuksissa.

VTT on antanut suosituksen normaalien asuinrakennusten värähtelyluokitukselta tunnuslukuun  $v_{w,95}$  perustuen tiedotteessaan 2278 ”Suositus liikennetärinän mittaamisesta ja luokitukselta”. Tämä ohjeellinen värähtelyluokitus on esitetty taulukossa 2.

**Taulukko 2.** VTT:n tiedotteessa 2278 ”Suositus liikennetärinän mittaamisesta ja luokitukselta” annettu suositus normaalien asuinrakennusten värähtelyluokitukselta.

Värähtelyluokka	Olosuhteet	Värähtelyn tunnusluku $v_{w,95}$ [mm/s]
A	Hyvät asuinolosuhteet <i>Ihmiset eivät yleensä havaitse värähtelyä.</i>	≤ 0,10
B	Suhteellisen hyvät olosuhteet <i>Ihmiset voivat havaita värähtelyä, mutta ne eivät ole häiritseviä.</i>	≤ 0,15
C	Suositus uusien asuinrakennusten ja väylien suunnittelussa <i>Keskimäärin 15 % asukkaista pitää värähtelyitä häiritsevinä ja voi valittaa häiriöstä.</i>	≤ 0,30
D	Olosuhteet, joilla pyritään vanhoilla asuinalueilla <i>Keskimäärin 25 % asukkaista pitää värähtelyitä häiritsevinä ja voi valittaa häiriöstä.</i>	≤ 0,60

### 3.3 Runkomelun suositusarvot

Suomessa ei ole virallisia raja-arvoja runkomelun enimmäistasolle. VTT:n tiedotteessa 2468 ”Maaliikenteen aiheuttaman runkomelun arviointi”, 2009, on esitetty suositus runkomelutasojen raja-arvoiksi. Suositusarvot on esitetty taulukossa 3.

**Taulukko 3.** VTT:n tiedotteessa 2468 ”Maaliikenteen aiheuttaman runkomelun arviointi, 2009” esitetty suositus runkomelutasojen raja-arvoiksi.

Rakennustyyppi	Runkomelutaso $L_{prm}$ [dB(A)]
Radio-, tv- ja äänitysstudiot, konserttitalit	25–30
Asuinhuoneistot	30/35*
Hoito- ja sosiaalihuollon laitokset, majoitustilat <ul style="list-style-type: none"><li>potilashuoneet, majoitustilat</li><li>päiväkodit, lasten ja henkilökunnan oleskeluun tarkoitetut huoneet</li></ul>	30/35*
Kokoontumis- ja opetustilat <ul style="list-style-type: none"><li>luokkahuoneet, luentosalit, kirkot ja muut huonetilat, joissa edellytetään yleisön saavan hyvin puheesta selvää ilman äänentoistolaitteiden käyttöä</li><li>muut kokoontumistilat, kuten teatterit ja kirjastot</li></ul>	35
Toimistot, kaupat, näyttelytilat, museot	40/45*

\* Avoradat. Mikäli kaavamääräyksessä on annettu ohje julkisivun ilmaääneneristävydestä, on VTT:n ohjeen mukaan suositeltavaa käyttää runkomelutason tiukempaa raja-arvoa.

## 4 TARKASTELU

Raideliikenteestä aiheutuvan tärinän vaikutusalueita tarkastellaan tässä raportissa VTT:n tiedotteen 2569 *Ohjeita liikennetärinän arviointiin* (2011) ohjeiden mukaisesti.

Raideliikenteen aiheuttama maan tärinä on ympäristömelun kaltainen haitta, joka tulee ottaa huomioon suunniteltaessa uusia rakennuksia liikenneväylien läheisyyteen. Tärinä voi olla haitallista siitä aiheutuvan rakennuksen tärinän tai rakennuksen pintojen säteilemän runkoäänen vuoksi. Kumpi ilmiöstä hallitsee, riippuu erityisesti väylän ja rakennuksen välisen alueen maalajista. Kehossa tuntuva tärinä on tyypillinen haitta pehmeillä maa-alueilla. Korvin kuultava runkomelu on taas suurempi riski kovilla maa-alueilla. Tarkastelualue on maaperältään pehmeää, ja runkomelun voidaan arvioida täyttävän suositusarvot, kun melulle herkkiä asuintiloja ei rakenneta maanalaisiksi.

Tarkastelualueella, sen rataa lähimpiä alueita myöten, on useita asuinrakennuksia. Lähimmät asuinrakennukset ovat noin 50 m etäisyydellä rautatiestä. Mahdollinen täydennysrakentaminen painottuu alueen koillisosaan, vähintään noin 250 m etäisyydelle rautatiestä. Huomioitavaa on, että uusille asuinrakennuksille asumisviihtyvyyden arvioinnissa käytettävä suositusarvo on puolet pienempi vanhoille asuinrakennuksille ja väylille sovellettavaan arvoon nähden. Jo olemassa olevan rakennuskannan perusteella voidaan arvioida, että raideliikenteen aiheuttama tärinä ei aiheuta merkittävää vaurioriskiä tarkastelualueen rakennuksille.

VTT:n ohjeen mukaan liikennetärinän on todettu voivan haitata asumista, mikäli rakennus sijaitsee pehmeän maalajin alueella alle 500 m etäisyydellä radasta, jolla liikennöi tavarajunaliikennettä. Näin ollen lähes koko tarkastelualue on raideliikenteen aiheuttaman tärinän riskialuetta. Savimaahan syntyvä matalataajuuksinen värähtely leviää tehokkaasti, ja sen suuruutta on laskennallisesti vaikea arvioida. Värähtelyn vaakakomponentti voi olla pystykomponenttia suurempi, ja dominoiva värähtely tapahtuu usein hyvin kapealla taajuusalueella, jolloin resonanssi-ilmiön vaikutus korostuu rakenteiden värähtelyn arvioinnissa. Radan sijainti ylempänä ja kovemmalla maaperällä pienentää tärinäherätettä ja edelleen riskiä tärinän aiheuttamalle haitalle ja vaikutusetäisyyttä. Raideliikenteen aiheuttamaa maan värähtelyä savikkoalueilla ei kuitenkaan voida selvittää luotettavasti ilman mittauksia.

Edellä esitetyn perusteella raideliikenteen aiheuttaman tärinän todellinen taso ja mahdollisesti asettamat rajoitukset rakentamiselle tulee selvittää mittauksilla viimeistään rakennuslupavaiheessa. Mittaukset suositellaan tehtävän laajempaa kokonaisuutena alueen länsiosan täydennysrakentamisalueella ja tarvittaessa kohdekohtaisilla mittauksilla olemassa olevien kohteiden muutostöiden yhteydessä.

## 5 SUOSITUKSET KAAVAMÄÄRÄYKSIKSI

Asemakaavamääräyksenä suositellaan esitettävän määräysarvot tärinän voimakkuudelle tilojen asumis- ja käyttöviihtyvyyden kannalta esimerkiksi seuraavasti:

- Normaaleissa asuinrakennuksissa ja majoitustiloissa tärinän voimakkuus ei saa ylittää värähtelyluokan C raja-arvoa 0,30 mm/s tai rakennusluvan hakemisen aikana voimassa olevaa määräysarvoa.

TAI

- Asuinrakennukset tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei tavoitteena pidettävä raideliikenteen aiheuttama tärinän tunnusluvun enimmäistaso ylity asuinhuoneissa.

Lisäksi asemakaavamääräyksenä suositellaan esitettävän määräysarvot runkomelun voimakkuudelle tilojen asumis- ja käyttöviihtyvyyden kannalta esimerkiksi seuraavasti:

- Liikennetärinän aiheuttama runkomelu  $L_{\text{prm}}$  ei saa ylittää asuin- ja majoitustiloissa 35 dB(A) tai voimassa olevaa määräysarvoa.

TAI

- Asuinrakennukset tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei tavoitteena pidettävä runkomelun enimmäistaso ylity asuinhuoneissa.

## 6 LISÄTIETOA

Olli Laivoranta  
Promethor Oy  
puh. 041 506 3418  
sp. olli.laivoranta@promethor.fi

Jani Kankare  
Promethor Oy  
Puh. 040 574 0028  
sp. jani.kankare@promethor.fi