
TILAAJA: Rakennusliike Soimu Oy
Petteri Murtonen
0407128453
petteri.murtonen@soimu.fi

TEKIJÄT: Ville Kontinen | DI, FISE T akustiikka
029 0059 556 | ville.kontinen@sitowise.com
Jarkko Punnonen | DI, FISE PV akustiikka
020 7118 595 | jarkko.punnonen@sitowise.com

Maaliikenteen tärinä- ja runkomeluserelvitys

Tiaisenkatu 7-9, Joensuu

Dokumentti luotu 27.11.2024

MUUTOSLUETTELO

| Revisio | Päiväys | Muutokset |
|---------|---------|-----------|
| - | - | - |



Sisällysluettelo

| | |
|---|---|
| Sisällysluettelo | 2 |
| 1 Johdanto..... | 3 |
| 1.1 Rakennuskohde | 3 |
| 1.2 Kohdekuvaus ja selostuksen tarkoitus | 3 |
| 1.3 Merkinnät..... | 3 |
| 2 Arviointimenetelmät ja lähtötiedot | 3 |
| 2.1 Tärinän arviointi..... | 3 |
| 2.2 Runkomelun arviointi..... | 3 |
| 2.3 Maaperätiedot | 4 |
| 2.4 Muut lähtötiedot | 4 |
| 3 Määräykset ja ohjeavot | 5 |
| 3.1 Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999..... | 5 |
| 3.2 Ympäristöministeriön asetus 796/2017..... | 5 |
| 4 Tärinän ja runkomelun arviointi..... | 5 |
| 4.1 Tärinä | 5 |
| 4.1.1 Kumipyöräliikenne..... | 5 |
| 4.1.2 Raideliikenne | 5 |
| 4.2 Runkomelu | 6 |
| 4.2.1 Kumipyöräliikenne..... | 6 |
| 4.2.2 Raideliikenne | 6 |
| 5 Tulosten arviointi ja toimenpide-ehdotukset | 6 |
| 5.1 Tulosten arviointi | 6 |
| 5.2 Periaatteelliset torjuntatoimet | 6 |



1 Johdanto

1.1 Rakennuskohde

| | |
|-------------------|--------------------------------|
| Osoite: | Tiaisenkatu 7-9, 80200 Joensuu |
| Kaupunginosa: | Niinivaara |
| Kiinteistötunnus: | 167-5-91-1 |

1.2 Kohdekuvaus ja selostuksen tarkoitus

Rakennusliike Soimu Oy on tilannut asemakaavavaiheen tärinä- ja runkomeluselvityksen kohteeseen Tiaisenkatu 7-9, Joensuu. Rakennusliike Soimu Oy on hakenut asemakaavan muutosta, jonka tavoitteena on purkaa tontilla sijaitseva VR:n tiilinen konttorirakennus ja rakentaa tontille kaksi asuinkerrostaloa, joiden kerrosten määrä on 7 ja 10 kerrosta. Suunnitellut rakennukset ovat alustavien tietojen perusteella kivirakenteisia. Rakennusten ju-naradan puoleinen julkisivu sijaitsee lähimmillään noin 11 m etäisyydellä lähimmän raiteen keskilinjasta. Lisäksi kohteen ohi kulkee Suvantosilta lähimmillään noin 12 m etäisyydellä.

Tässä lausunnossa arvioidaan laskennallisesti raideliikenteen aiheuttamat tärinä- ja runkomelutasot sekä arvioidaan kumipyöräliikenteen aiheuttamat tärinä-/runkomeluriskit.

1.3 Merkinnät

Lausunnossa käytetään mittaluvuista seuraavia merkintöjä:

| | |
|------------|--|
| $V_{w,95}$ | Tärinän voimakkuutta kuvaava nopeustaso. Kyseessä on tilastollinen tunnusluku, joka on määritelty siten, että yksittäinen ohiajava juna ei 95 % todennäköisyydellä ylitä ko. arvoa. (mm/s) |
| L_{prm} | Runkomelun voimakkuutta kuvaava runkomelutaso. Kyseessä on tilastollinen tunnusluku, joka on määritelty siten, että yksittäisen mitatun ohituksen enimmäisäänitaso $L_{pA,S,max}$ ei 95 % todennäköisyydellä ylitä ko. arvoa. (dB) |

2 Arviointimenetelmät ja lähtötiedot

2.1 Tärinän arviointi

Kumipyöräliikenteen tärinähaitan suuruutta on tarkasteltu arviointitasolla 1, eli suoja-etäisyyksien perusteella.

Raideliikenteen tärinähaitan suuruutta on tässä selvityksessä arvioitu käyttäen VTT:n tiedotteessa *Suositus liikennetärinän arvioimiseksi maankäytön suunnittelussa* esitettyä arviointitasoa 2 (laskennallinen arviointi). Menetelmässä huomioidaan mm. liikennöivä kalusto, maaperä, etäisyys, väylän kunto, värähtelyn taajuussisältö ja rakennustyyppi.

2.2 Runkomelun arviointi

Kumipyöräliikenteen aiheuttamia runkomelutasoja on arvioitu käyttäen VTT:n tiedotteessa *Maaliikenteen aiheuttaman runkomelun arviointi* esitettyä arviointitasoa 1 (turva-etäisyyden käyttö).

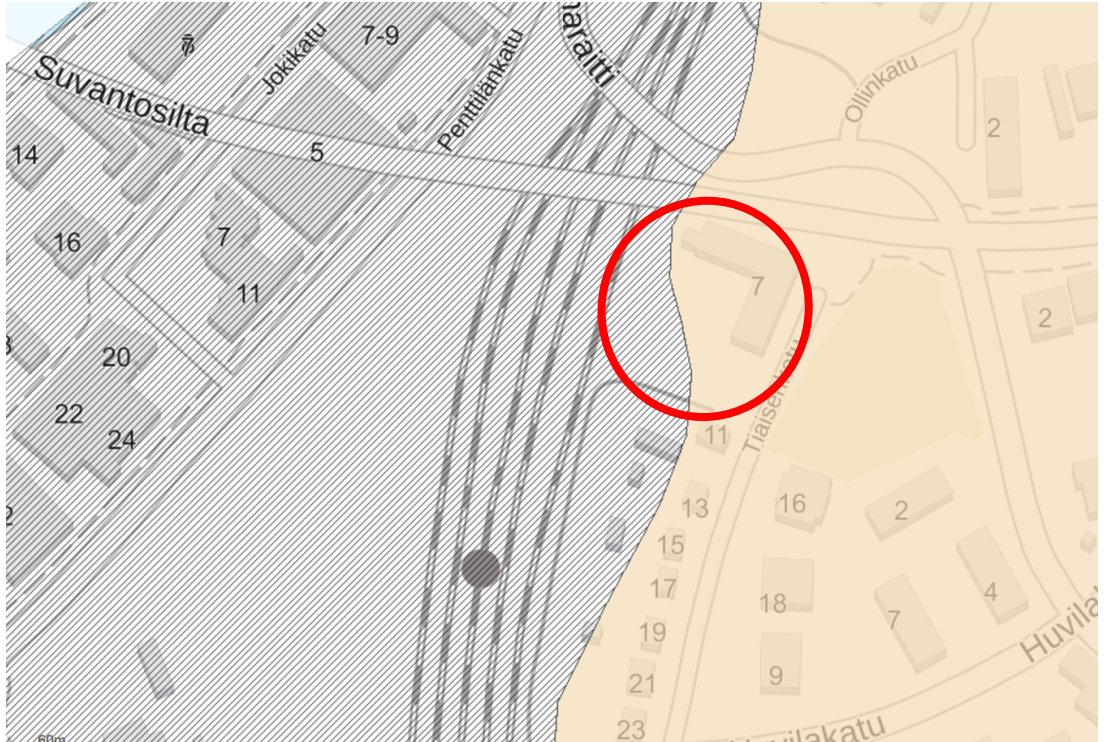
Raideliikenteen aiheuttamia runkomelutasoja on arvioitu laskennallisesti käyttäen VTT:n tiedotteessa *Maaliikenteen aiheuttaman runkomelun arviointi* esitettyä arviointitasoa 2 (Värähtelyn siirtotiehen perustuva arviointi). Menetelmässä huomioidaan mm. etäisyys, liikennöivä kalusto, ajonopeus, ajoneuvon ominaisuudet, väylän kunto, radan mahdollinen eristys, väylän sijainti, rakennuksen tyyppi, tarkasteltava kerros, rakennusosien



resonanssin vaikutus sekä värähtelyn taajuussisältö.

2.3 Maaperätiedot

Maaperää rautatieväylän ja kohteen kohdalla sekä kohteen ja väylän välillä on arvioitu Geologian tutkimuskeskuksen (GTK) Maankamara-karttapalvelun perusteella (kuva 1). Kartan perusteella maaperä rautatieväylän alla rautatietä lähimmän rakennuksen kohdalla on täyttömaata. Maaperä kauemmaksi radasta rakennettavan rakennuksen kohdalla on kartan perusteella hiekkamoreenia. Karttapalvelun perusteella maanpinnan paksuus on korkeintaan 10 m.



Kuva 1. Maaperä väylän ja kohteen välillä. Ote Geologian tutkimuskeskuksen (GTK) Maankamara-karttapalvelusta (<https://gtkdata.gtk.fi/maankamara/>)

2.4 Muut lähtötiedot

Rautatieväylästä ei ole kohteen kohdalla ollut käytettävissä suunnitelmia. Havaintojen ja karttakuvien perusteella:

- Väylä kohteen kohdalla on sepelirataa
- Kohteen lähellä Suvantosillan alla on vaihteita
- Radan perustamistapa ei ole tiedossa.

Tämän lausunnon laatimista varten on käytössä ollut lisäksi seuraavat suunnitelmat:

- Tiaisenkadun tontinkäyttöluonnos VE1, Arkkitehtitoimisto Sevendim Oy, 1.11.2024)

3 Määräykset ja ohjeavot

3.1 Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999

Maankäyttö- ja rakennuslaissa 132/1999 on määrätty seuraavaa:

5§: Alueiden käytön suunnittelun tavoitteena on edistää turvallisen, terveellisen ja viihtyisän elin- ja toimintaympäristön luomista.

54§: Asemakaava on laadittava siten, että luodaan edellytykset terveelliselle, turvalliselle ja viihtyisälle elinympäristölle.

3.2 Ympäristöministeriön asetus 796/2017

Ympäristöministeriön asetuksessa 796/2017 ja sen muutoksessa (muutos 360/2019) on esitetty seuraava vaatimus:

”Rakennuksen, jossa on asuntoja, majoitus- tai potilashuoneita, runkoääni- ja värinäneristys sekä opetus-, kokous-, ruokailu-, hoito-, harrastus-, liikunta- ja toimistotilojen melun- ja värinäntorjunta on suunniteltava ja toteutettava tilan käyttötarkoitus huomioon ottaen.”

Ohjeessa rakennuksen ääniympäristöstä todetaan raideliikenteestä asuntojen, majoitus ja potilashuoneiden osalta seuraavasti:

”Maaperäisen runkomelutason L_{prm} ohjearvo on 30 dB ja avoradoilla 35 dB.

Tärinän $v_{w,95}$ ohjearvo, eli tilassa esiintyvän värähtelyn tilastollinen enimmäisarvo mittausjaksolla, on pienempi tai yhtä suuri kuin 0,30 mm/s.”

4 Tärinän ja runkomelun arviointi

4.1 Tärinä

4.1.1 Kumipyöräliikenne

VTT ohjeistuksen mukaan kumipyöräliikenteen riskialue on kovalla maaperällä raskaalle maantie- ja katuliikenteelle enintään 15 m. Suojaetäisyyksien perusteella Suvantosillan viereinen rakennus sijaitsee osittain tärinän riskialueella.

4.1.2 Raideliikenne

Raiteita lähimpänä olevan rakennuksen rataa lähimmän julkisivun etäisyys väylään on noin 11 m. Maaperätietojen perusteella maaperä rakennuksen ja väylän välillä on kovaa (täyttömaata) ja VTT:n ohjeen mukainen suojaetäisyys on tällöin 100 m. Suojaetäisyyksien perusteella molemmat rakennukset sijaitsevat kokonaisuudessaan tärinän riskialueella.

Tärinän laskentamallissa arvioidaan tärinän pystysuuntaisen komponentin enimmäisarvoa $v_{z,max}$ [mm/s]. Enimmäisarvon ja hallitsevan värähtelytaajuuden perusteella voidaan arvioida tärinäluokituksessa käytettävää tilastollista tunnuslukua rakennuksessa $v_{w,95}$ [mm/s]. Maaperä väylän ja rakennuksen välillä on täyttömaata. Koska täyttömaan paksuudesta ei ole tarkkoja tietoja, maaperän alimmaksi vallitsevaksi taajuudeksi on tällöin arvioitu VTT:n ohjeen mukaisesti noin 10-100 Hz.

Raiteita lähimpänä olevan rakennuksen rataa lähimmän julkisivun tasolla (etäisyys noin 11 m) tärinän tunnusluku rakennuksessa on laskennallisesti arvioituna välillä 0,6...1,0, joka ylittää luvussa 3 esitetyn tärinän suurimman sallitun arvon 0,3 mm/s. Laskennallisen arvion perusteella tärinän riskialue ylittää noin 30 metrin etäisyydelle lähimmästä raiteesta.



4.2 Runkomelu

4.2.1 Kumipyöräliikenne

VTT ohjeistuksen mukaan kumipyöräliikenteen runkomelun riskialue on enimmillään 5 m. Suojaetäisyyksien perusteella kohteessa ei ole kumipyöräliikenteestä aiheutuvaa runkomeluriskiä.

4.2.2 Raideliikenne

Värähtelyn siirtotiehen perustuvassa laskennallisessa arvioinnissa pyritään ottamaan huomioon runkomelutasoon vaikuttavia tekijöitä. Runkomelu etenee parhaiten kovissa maaperissä. Runkomelun oletetaan pääasiassa etenevän väylältä rakennukselle kalliota pitkin, josta värähtely kytkeytyy rakennukseen paaluja pitkin tai suoraan perustuksiin maanvaraisella alueella. Värähtelyspektrin hallitsevien taajuuksien on väylän alla olevan maaperän perusteella arvioitu olevan välillä 30-60 Hz. Tilaaajalta saadun tiedon perusteella tulevan rakennuksen on arvioitu tulevan paaluille.

Laskennallisesti arvioituna runkomelutaso rakennuksen rataa lähimmänjulkisivun tasolla ensimmäisessä kerroksessa on yli 60 dB, joka ylittää luvussa 3 esitetty runkomelun enimmäisarvon. Laskennallisen arvion perusteella runkomelun riskialue yltää noin 165 metrin etäisyydelle lähimmästä raiteesta.

Pintamaa on runkomelun kannalta kovaa, jolloin pintamaata pitkin etenevä vaakasuuntainen värähtely saattaa kytkeytyä rakennuksen sokkeliin ja aiheuttaa runkomeluriskin.

5 Tulosten arviointi ja toimenpide-ehdotukset

5.1 Tulosten arviointi

Laskennallisesti arvioituna tärinä ja runkomelu ylittävät luvussa 3 esitetyt ohjearvot molempien rakennuksien kohdalla. Laskennallisen arvion perusteella raideliikenteen tärinän riskialue yltää noin 30 metrin etäisyydelle lähimmästä raiteesta ja runkomelun riskialue yltää noin 165 metrin etäisyydelle.

Laskennallinen arvio pitää sisällään epävarmuuksia ja suuret varmuusmarginaalit. Tärinä ja runkomelutasot voivat olla valmiissa rakennuksessa laskennallista arviota pienempiä, mutta on todennäköistä, että ohjearvot valmiissa rakennuksessa ylitetään. Erityisesti runkomeluriski on hyvin suuri ja runkomelun torjuntatoimenpiteisiin tulee varautua.

Arviota tulee myöhemmässä vaiheessa tarkentaa värähtelymittauksin. Tarkentavat mittaukset on suositeltavaa tehdä rakennettavan kohteen kohdalle erillisen suunnitelman mukaisesti toteutettavista tulevan rakennuksen perustamistapaa vastaavista koeperustuksista. Mikäli tontilla olevan rakennuksen perustukset ovat suunniteltua rakennusta vastaavat, voidaan mittauksia tehdä myös tämän rakennuksen perustuksista. Mittauksin saatava tieto värähtelyn taajuussisällöstä on myös välttämätön lähtötieto mahdollisten soveltuvien torjuntatoimien suunnitteluun.

5.2 Periaatteelliset torjuntatoimet

Perustukset

Mikäli mittaustulokset osoittavat, että runkomelun tai tärinän torjuntatoimenpiteet ovat välttämättömiä, on värähtelyä mahdollista vaimentaa toteuttamalla rakennukset tarvittavassa laajuudessa kelluvana tärinäeristimien päälle. Tämä tehtäisi siten, että anturan päälle asennetaan tarkoitukseen sopivat tärinäeristimet (elastomeerikaistat tai jousolementit), joiden päälle valetaan vasta-anturat. Tästä eteenpäin rakennus rakennetaan



vasta-anturoiden päälle. Eristystason yläpuolella rakennuksen rungon ja maan väliin tulee aina asentaa eristyskaistat.

Akustiikkasuunnittelija mitoittaa tärinäeristimet yhteistyössä materiaalitoimittajan ja rakennesuunnittelijan kanssa värähtelymittaustulosten perusteella.

Perustusten tärinäeristimien alapuolista (eristämätöntä) ja eristimien yläpuolista (eristettyä) osaa ei saa mistään kohtaa kytkeä jäykästi toisiinsa. Kaikki LVIS-putket ja liitännät tulee toteuttaa tärinäeristetyksi.

Sokkelit

Radan puoleisilla sivuilla vaakasuuntaista värähtelyä voidaan vaimentaa asentamalla maanpinnan alapuolisille pystypinnoille tärinäeristyskaista. Eristyskaistat mitoitetaan mitatun värähtelyn ja kohdistuvan maanpaineen perusteella akustiikkasuunnittelijan toimesta.

