

## **OPTIMIA OY**

### **HONGISTON KAAVAMUUTOSALUE, HÄMEENLINNA**

#### **Selvitys rautatien aiheuttamasta tärinästä**

##### **1. Johdanto**

Hämeenlinnassa Hongiston alueella suunnitellaan asemakaavan muutosta. Alue on valtatie 10:n, Harvialantien, pääradan ja Käikälän teollisuusalueen välisellä alueella, joka on alun perin kaavoitettu viereisen autotehtaan henkilökunnan asumisen tarpeisiin. Asemakaavan muutoksella on tarkoitus päivittää alueen maankäyttö vastaamaan ympäristön nykytilannetta ja aikaansaada korkealuokkainen asuntoalue.

Hongiston alueelle on tehty useita ympäristöselvityksiä, kuten melumittauksia ja –mallinnus. Melumallinnuksen mukaan pääosalla suunnittelualueesta melun ohjearvot alittuvat sekä nykytilanteessa että ennustetilanteessa. Tärinä on meluun rinnastettavissa oleva ympäristöhaitta, joka voi aiheutua esimerkiksi tie- tai rautatieliikenteestä. Tärinälle ei kuitenkaan ole määritetty ohje- tai raja-arvoja. Hongiston alueella ei ole tehty tärinämittauksia. Tämän työn tarkoituksena on selvittää pääradan aiheuttaman tärinän vaikutuksia Hongiston kaavamuutosalueelle.

##### **2. Rautatieliikenteen tärinä**

Junan pyörien ja kiskon kosketuksesta aiheutuu maaperään värähtelyä, joka voi siirtyä läheisiin rakennuksiin joko ilman tai maaperän kautta. Värähtely voi ilmetä meluna, rakenteiden vaurioitumisena tai epämiellyttävänä tärinänä. Rakennuksen tärinään vaikuttaa mm. maalaji, pehmeän maakerroksen paksuus ja sen alla olevan peruskallion tai kovan maapohjan topografia. Pohjaolosuhteiltaan ongelmallisimpia ovat alueet, joilla maaperä

koostuu pehmeistä maalajeista, kuten savesta, siltistä, turpeesta tai liejusta, koska näissä liikennetärinän vaikutusalue ulottuu kauimmaksi. (Talja et al. 2008)

Rautatieliikenteen aiheuttamaan tärinään vaikuttaa radan perustamistapa, radan alla sekä radan ja suunnittelualueen välissä oleva maaperä, junan nopeus, pituus, kokonais- ja akselipaino sekä kaluston ja raiteiden kunto. Maaperään välittyvä tärinä syntyy kuorman aiheuttamasta muodonmuutoksesta ratapenkereen alla. Tärinä etenee maaperässä ns. Rayleigh'n aaltoina maapohjan ominaistajuudella. Maaperä suodattaa tärinän taajuuksia, joista tehokkaimmin niitä, jotka poikkeavat maaperän ominaistajuuksista. Jos rakennusten ominaistajuus on samalla taajuudella, siirtyy tärinä rakennuksen rakenteisiin. Otollisissa olosuhteissa (pehmeät maalajit) ihmisen havaintokynnyksen ylittävää tärinää voi esiintyä jopa satojen metrien päässä radasta. (Törnqvist & Talja 2006)

Maaperän erilaisissa rajapinnoissa tärinä heijastuu tai taittuu, jolloin sen vaikutus voi summutua ja voimistua paikallisesti. Esimerkiksi jos pehmeä maakerros ohenee aallon etenemissuunnassa, heijastuu aalto kalliosta kohti maan pintaa. (Törnqvist & Talja 2006)

Tärinän arviointi voidaan tehdä kolmella eri tasolla (Törnqvist & Talja 2006). Arviointitaso 1 perustuu kokemusperäiseen turvaetäisyyteen, jota kauempana värähtelytarkastelua ei pidetä tarpeellisena. Taso 2 perustuu tärinän laskennalliseen arvioon ja taso 3 tärinämittauksiin. Valittava arviointitaso määräytyy tilanteen ja halutun tarkkuuden perusteella. VTT:n tutkimusten mukaan suositeltava turvaetäisyys rautatieliikenteelle on 100 metriä, kun pehmein maalaji väylän alla on karkearakenteinen kivennäismaalaji (hiekkamoreeni, silttimoreeni, hiekkamoreeni tai soramoreeni) tai kallio. Vastaava etäisyys pehmeille maalajeille on 200 m pikajunaliikenteelle (140 km/h) ja 500 m tavarajunaliikenteelle (3 500 t, 90 km/h). Mikäli pehmein maalaji suunnitellun rakennuksen kohdalla on tiedossa ja se on kovempi kuin pehmein maalaji väylän alla, voidaan vastaava arvio tehdä rakennuksen kohdalla olevan pehmeimmän maalajin perusteella.

### 3. Lähtötiedot

Hongiston alue sijoittuu pääradan varteen, missä kulkee sekä pika- että tavarajunalikennettä. Pääradasta erkanee sivuraide Hongiston alueen itäpuolella olevalle Rautaruukin teollisuusalueelle. Päärata on Hongiston kaava-alueen kohdalla kolmiraiteinen. Suunnitellun alueen rakennukset ovat lähimmillään noin 200 metrin päässä radasta. Junaliikenteen on ennustettu kasvavan taulukon 1 ja 2 mukaisesti (Manninen 2008). Junien pituuksien ja nopeuksien oletetaan pysyvän keskimäärin samana. Radalla kulkee myös raskaita tavarajunia.

*Taulukko 1. Junaliikenteen määrä ja nopeus alueella vuonna 2008.*

Junatyyppe	Päivällä (7-22), kpl	Yöllä (22-7), kpl	Pituus, m	Nopeus, km/h
Pendolino	14	4	318	140
IC-junat	33	5	200	140
H-junat	11	4	52	120
P-junat	4	11	400	140
Tavarajunat	15	27	650	80

*Taulukko 2. Junaliikenteen määrän ja nopeuden ennuste vuodelle 2030.*

Junatyyppe	Päivällä (7-22), kpl	Yöllä (22-7), kpl	Pituus, m	Nopeus, km/h
Pendolino	19	6	318	140
IC-junat	46	7	200	140
H-junat	15	6	52	120
P-junat	6	15	400	140
Tavarajunat	18	33	650	80

GTK:n maaperäkartan (GEOKARTTA, 1:20 000, peruskarttalehti 2131 09) perusteella Hongiston alueen maaperä on kalliota, moreenia ja hiekkaa (kuva 1).



alueelle tarvitse tehdä tarkempaa värähtelytarkastelua. Minimiturvaetäisyys ylittyy vähintään kaksinkertaisesti, jolloin radalla liikennöivän liikenteen määrällä ja laadulla sekä niiden muutoksilla (taulukot 1 ja 2) ei ole vaikutusta suunnittelualueen tärinätasoihin.

Edellä mainitun tason 1 mukaisen turvaetäisyydystarkastelun lisäksi on huomioitava Hongiston alueen ja pääradan välissä oleva Kirkkokallio, joka osaltaan vähentää tärinän etenemistä suunnittelualueelle. Tärinän kohdatessa kallion, edetessään pehmeämpää maakerrosta pitkin, tärinäaalto heijastuu tai taittuu. Siten suurimmat tärinävaikutukset jäävät radan ja kallion väliselle alueelle.

Kuopiossa 19.5.2008

Groundia Oy



Virve Suoaro



Ari Kolehmainen

### **Lähteet ja kirjallisuus**

Manninen, M. 2008. Hongiston asemakaavan meluselvitys, Hämeenlinna, päivitetty väliraportti. FCG Finnish Consulting Group. Viitattu 19.5.2008.

[[http://www.hongistoon.fi/liitteet/melumallinnuksen\\_valiraportti\\_26\\_3\\_2008.pdf](http://www.hongistoon.fi/liitteet/melumallinnuksen_valiraportti_26_3_2008.pdf)]

Talja, A., Vepsä, A., Kurkela, J. & Halonen, M. 2008. Rakennukseen siirtyvän liikennetärinän arviointi. VTT Tiedotteita 2425. 95 s. + liitt. 69 s.

Törnqvist, J. & Talja, A. 2006. Suositus liikennetärinän arvioimiseksi maankäytön suunnittelussa. VTT Working Papers 50. 46 s. + liitt. 33.