

Tampereen kaupunki
Juha Jaakola
PL 487
33101 Tampere

LAUSUNTO RAIDELIIKENTEEN NOPEUDEN KASVATTAMISESTA RANTA-TAMPELLAN ALUEEN RUNKOMELU- JA TÄRINÄRISKIIN

Ranta-Tampellan alueen tärinää on arvioitu selvityksessä (Ranta-Tampellan tärinäselvitys, Ramboll, 30.4.2009) ja runkomelua selvityksessä Ranta-Tampellan asemakaava-alueen runkomelun riskiarviointi (Ramboll 4.2.2011).

Päivämäärä 03/05/2011

Runkomelu

Selvityksessä runkomelun riskiä on arvioitu VTT:n ohjeen mukaan arviointitasoilla 1-3. Tason 2 arvioinnissa lähimpien asuintalojen kohdalla runkomelulle saatiin laskennallisesti melutaso $L_{A,S,Max} = 57$ dB. Mittausten perusteella tehdyllä arviointitasolla 3 huomattiin, että n. 30 km/h etenevien junien aiheuttamat värähtelytasot eivät aiheuta havaittavaa runkomelua ja laskennallinen $L_{A,S,Max} = 0$ dB.

Ramboll
Piispanmäentie 5
PL 3
02241 ESPOO

T +358 20 755 6404
F +358 20 755 6202
www.ramboll.fi

Viite 82133121

Kun halutaan selvittää runkomelutasoa junien nopeuden mahdollisesti kasvaessa jopa 100 km/h, voidaan tässä tapauksessa runkomelua arvioida ainoastaan tason 2 arviointimenetelmällä, ja runkomelutaso lähimpien asuntojen kohdalla (etäisyys 38m radasta) kasvaa 57 dB:stä tasoon $L_{A,S,Max} = 65$ dB.

Mittaamalla todettuihin alhaisiin värähtelytasoihin ei voida tässä tapauksessa tukeutua, koska alhaisilla nopeuksilla häiriötaajuudet ovat matalia, ja kallio- ja maaperä vaimentaa erityisen hyvin matalia taajuuksia. Nopeuksia kasvatettaessa junista aiheutuvat häiriötaajuudet siirtyvät korkeammille taajuuksille, jossa kallio- ja maaperästä tulee hyvin ääntä johtava materiaali, joten mittauksien ei voida olettaa indikoivan alhaisia runkomelutasoja myös nopeiden junien tapauksissa.

Mikäli Ranta-Tampellan alueella halutaan varautua junien nopeuden kasvamiseen 100km/h:ssa, tulee lähimmissä asuinrakennuksissa toteuttaa vähintään 30 dB (A-painotettu) suuruinen perustuksien tärinäeristys. Tämän seurauksena myös ohjearvorajat ylittävän runkomelun riskietäisyys peruskalliossa kasvaa huomattavasti. Kun rakennus perustetaan murskepatjan välityksellä, ulottuu runkomelun riskialue n. 60 metrin etäisyydelle radasta. Riskietäisyyden sisälle

kaavoitettuihin rakennuksiin tulee tapauskohtaisesti suunnitella riittävä värinänieristys runkomeluriskin ehkäisemiseksi. Käytännössä värinänieristys tulee toteuttaa niillä alueilla, joilla peruskallio ulottuu yhte-näisenä radan alta rakennuksen alle. Runkomelun leviämisen estämiseksi tulisi myös neljännen raiteen tukikerroksen alle tehdä värinänieristys runkomelua vastaan, kun raiteen tukikerroksen alla on kallio.

Tärinä

Tärinää on aikaisemmassa selvityksessä mitattu maaperästä ja olemassa olevasta rakennuksesta. Koska rakennuksesta tehdyn mittauksen tuloksena ei saatu kynnysarvon ylittäviä mittaustapahtumia raideliikenteestä johtuen, on 100 km/h nopeuden vaikutus arvioitava maaperästä tehtyjen mittausten perusteella.

Tarkastelu tehdään Suositus liikennetärinän arvioimiseksi maankäytön suunnittelussa, VTT Working Papers 50, Espoo 2006” esitetyn ns. käsinlaskentamallin avulla. Malli perustuu kaavaan:

$$v = v_0 \left(\frac{D_0}{D} \right)^B \cdot k_S \cdot k_G \cdot k_R, \quad (1)$$

joka kuvaa pystysuuntaisen värinän heilahdusnopeuden maksimin ($V_{z, \max}$) leviämistä etäisyydelle D .

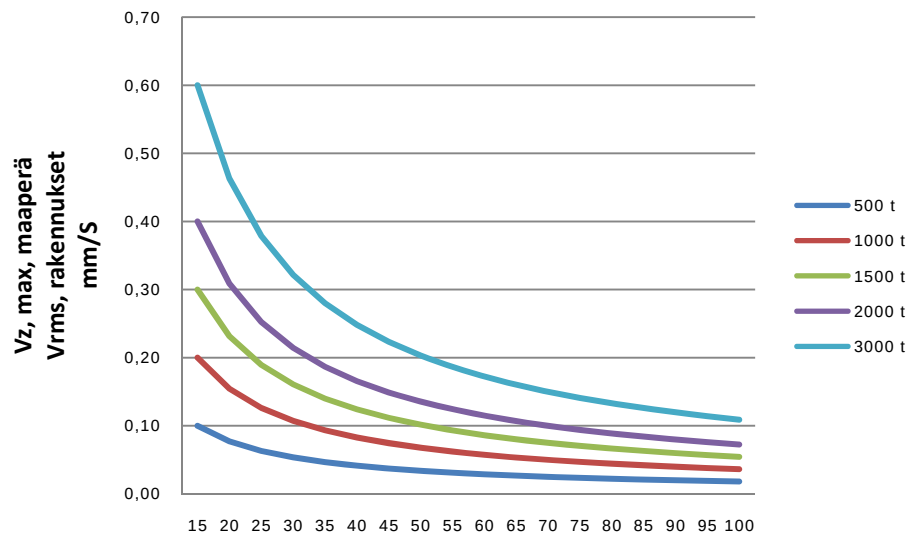
Lausekkeessa v_0 on maanpinnan pystysuuntaisen värähtelyn vertailuarvo etäisyydellä D_0 radasta. Kerroin k_S huomioi junan nopeuden, k_G huomioi junan painon ja k_R radan sekä sillä liikennöivän kaluston kunnon.

Vertailuheilahdusnopeus v_0 arvioidaan aiempien mittaustulosten perusteella, lukuarvo **0,40**, etäisyys-eksponenttina B käytettiin VTT:n julkaisussa taulukoituja arvoja; **0,9** (normaali koheesiomaa) ja **2** (kallio)

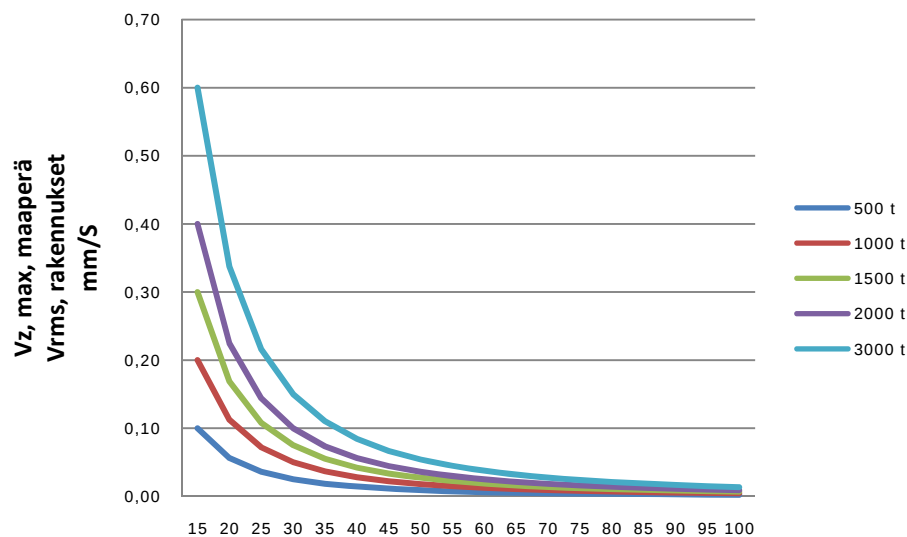
k_R :n arvona käytettiin lukuarvoa **1,3 (vanha, moniraiteinen rata)**. Rakenteisiin siirtyvä värinä arvioidaan kertoimella 2, muunnoskertoimena heilahdusnopeuden maksimin ja tehollisarvon välillä käytettiin arvoa **0,50** jolloin laskentatulosten perusteella pystytään arvioimaan suoraan värinän häiritsevyyden tunnuslukua V_{w95} .

Tulokset esitetään kuvissa 1 ja 2.

Laskentatuloksiin aiheuttaa epävarmuutta erityisesti kallioalueilla se, että aiemmin saadut mittaustulokset ovat merkittävästi alemmalta nopeustasolta (40 km/h) kuin nyt tarkasteltava 100 km/h. Laskentatulosten tarkistamiseksi suoritettavia mittauksia ei voida tehdä tarkasteltavilla nopeustasoilla suunnittelualueella.



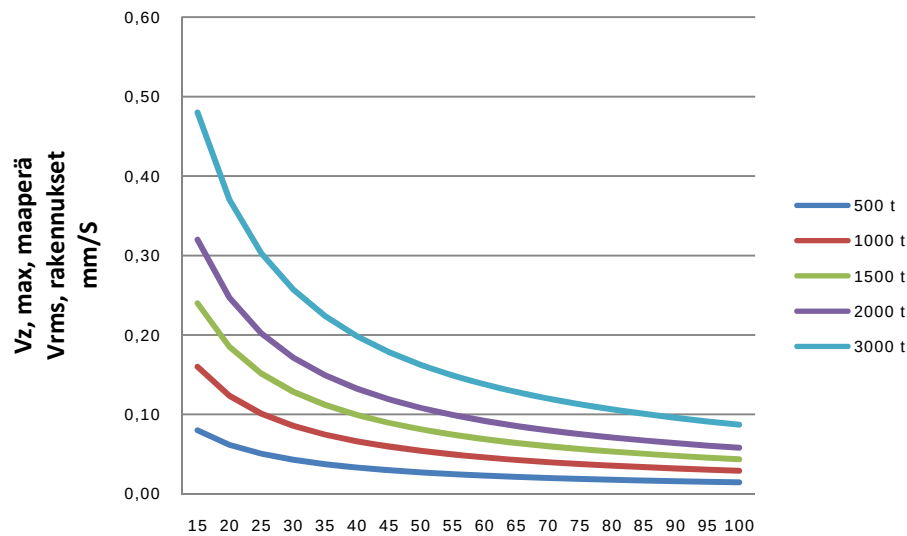
Kuva 1, tärinä 100 km/h nopeudella 15–100 m etäisyydellä lähimmästä raiteesta



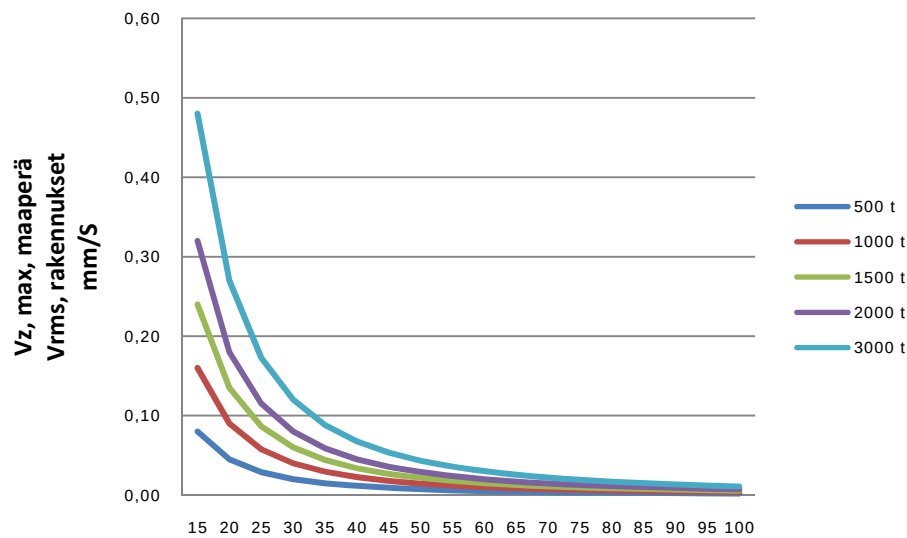
Kuva 2, tärinä 100 km/h nopeudella 15–100 m etäisyydellä lähimmästä raiteesta, kallio

Laskentatulosten perusteella VTT:n luokituksen mukainen luokan C " Suositus uusien rakennusten ja väylien suunnittelussa (Keskimäärin 15 % asukkaista pitää värähtelyitä häiritsevinä ja voi valittaa häiriöistä)" raja 0,30 mm/s alitetaan, kun etäisyys lähimmästä raiteesta on vähintään 30 metriä (kalliolla 27 metriä).

Tavarajunien maksiminopeus on 80 km/h, laskentatulokset esitetään kuvissa 3 ja 4.



Kuva 3, tärinä 80 km/h nopeudella 15–100 m etäisyydellä lähimmästä raiteesta



Kuva 4, tärinä 80 km/h nopeudella 15–100 m etäisyydellä lähimmästä raiteesta, kallio

80 km/h nopeuden laskentatulosten perusteella VTT:n luokituksen mukainen luokan C " Suositus uusien rakennusten ja väylien suunnittelussa (Keskimäärin 15 % asukkaista pitää värähtelyitä häiritsevinä ja voi valittaa häiriöistä)" raja 0,30 mm/s alitetaan, kun etäisyys lähimmästä raiteesta on vähintään 25 metriä (kalliolla 19 metriä).

Suositamme, että tärinäselvitys päivitetään rakennuspaikkakohtaisesti tärinän vaimentamisen mahdollisuuksien selvittämiseksi niiden alueiden osalta, jotka tämän selvityksen perusteella ovat riskialueella. Tällöin tulee huomioida myös mahdollinen 4. raiteen rakentaminen.