



# Tärinähaitan laajuus valtakunnallisesti arvioituna

Melu- ja tärinäasiantuntija Erkki Poikolainen



# Tärinätilanne Suomessa

- Pääasiallisin tärinän aiheuttaja Suomessa on rautatieliikenne. Ajoittain Liikennevirastolle tulee yhteydenottoja myös tieliikenteen tärinästä.
- VTT:n arvion mukaan eriasteiselle raideliikenteen tärinälle altistuu 100 000 – 200 000 henkeä. **Tärinälle ei ole Suomessa ohjearvoja. Tärinän aiheuttaman haitan arviointiin on käytetty tähän asti VTT:n tiedotteessa 2278 ( v. 2004) mainittuja suositusarvoja. ( Taulukko 1.)**
- **Tärinän aiheuttamien vaurioiden arviointiin** on valmistunut loppuvuonna 2014 päivitetty ohje **Liikennetärinä: Vaurioherkkyyden arviointi** (VTT, Talja, Törnqvist 2014).
- Suomen erityispiirre moneen muuhun Euroopan maahan verrattuna ovat pehmeikköalueet, joita esiintyy Suomen lisäksi lähinnä Ruotsissa, Tanskassa ja Hollannissa. Pehmeiköistä johtuen tärinä esiintyy matalilla taajuuksilla, jolloin esim. ns. radanalusmattojen käyttö ei estä tärinää, vaan saattaa jopa pahentaa sitä.



# Tärinätilanne Suomessa

- Liikennevirasto saa noin 10-20 yhteydenottoa raideliikenteen tärinästä vuosittain. Usein on kyseessä uusi asukas, joka on ostanut kiinteistön radan läheltä. Myös radan perusparannustoimet, kuten päällysrakenteen korjaus ja pölkkyjen vaihto, saavat asukkaat aktiiviseksi melun ja tärinän suhteen.
- Tärinälle on laadittu niin sanotut viihtyvyyttä koskevat luokitukset, joista C- luokkaan tulisi pyrkiä ja D-luokka katsotaan riittäväksi vanhassa asutuksen yhteydessä.
- Valitettavasti useissa valitustapauksissa D- luokka ylitetään ja joudutaan miettimään mahdollisia toimenpiteitä.



*Kuva 1. Tärinänvaimennukseenä Mellilän koekohteessa syksyllä 2006 (Poikolainen 2006a, Ervo 2007).*



# Tärinätilanne Suomessa

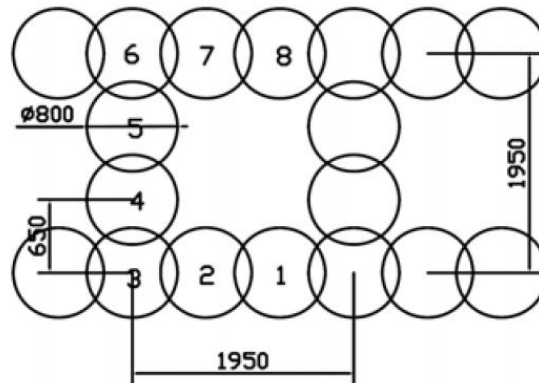
Taulukko 1. Suositus rakennusten värähtelyluokituksesta (NS 8176E, 1999).

Värähtelyluokka	Kuvaus olosuhteista	$v_{w,95}$ [mm/s]
A	Hyvät asuinolosuhteet. <i>Ihmiset eivät yleensä havaitse tärinää.</i>	$\leq 0,10$
B	Suhteellisen hyvät olosuhteet. <i>Ihmiset voivat havaita tärinän, mutta se ei ole yleensä häiritsevää.</i>	$\leq 0,15$
C	Suositus uusien rakennusten ja väylien suunnittelussa. <i>Keskimäärin 15 % asukkaista pitää tärinää häiritsevänä ja voi valittaa häiriöstä.</i>	$\leq 0,30$
D	Olosuhteet, joihin pyritään vanhoilla asuinalueilla. <i>Keskimäärin 25 % asukkaista pitää tärinää häiritsevänä ja voi valittaa häiriöstä.</i>	$\leq 0,60$



# Tärinätorjuntakeinot

- Suomessa on tärinästä johtuvia nopeusrajoituksia 18 kpl ja uusia rajoituksia on tullut noin 1 kpl vuodessa. Nopeusrajoitus saattaa haitata suuresti junaliikenteen sujuvuutta, joten rajoituksia ei aseteta kovin kevyin perustein.
- Tärinää voidaan torjua myös rakenteellisesti. Suomessa on tehty tärinätorjuntaa koskevaa koerakentamista neljässä eri kohteessa kohtuullisen hyvin tuloksin. Tärinätorjuntamenetelmänä on käytetty **teräsponttiseinää** tai ns. **syvästabilointia**, jossa perusmaan sekaan on sekoitettu sementtiä ja kalkkia ja muodostettu poikkileikkaukseltaan H-kirjainta muistuttava seinämä, jonka jäykkyys on 5-10 kertaa perusmaata suurempi.



- Kuva 2. Tärinäesteessä käytetty pilaristabilointi (Koivisto 2007).



# Tärinäntorjuntakeinot



- Kuva 3. Korian koerakenteet (Ramboll 2011, Koivisto 2007). Alueella on sekä pilaristabiloimalla (punainen väri) että teräsponteilla (sininen väri) rakennettuja tärinäesteitä.



# Tärinätorjuntakeinot

- Tärinäeste muistuttaa maan sisällä sijaitsevaa meluseinää, mutta on dimensioiltaan suurempi, koska torjuttavat taajuudet ovat tyypillisesti kuultavaa ääntä matalampia. Tavanomainen tärinäesteen ”korkeus”, siis syvyys maanpinnasta on joko 10-14 metriä tai vähemmän, jos sillä voidaan katkaista koko savi/silttikerros.
- Uusien ratojen alla on tärinätorjuntaan käytetty menestyksellä paalulaattaa.
- Ongelmana rakenteellisessa tärinätorjunnassa ovat suuret kustannukset, tyypillisesti noin 2000 euroa metri. Paalulaatan kustannus uuden ratarakenteen alle on noin 3000 euroa/metri ja vanhan radan alle noin 5000 euroa/metri.
- Tärinän aiheuttamia vaurioita kartoitetaan myös rakennuskatselmuksin. Yleensä rakennuksissa esiintyvät vauriot, halkeamat ja perustusten vajoamat aiheutuvat muista syistä ja pelkästä tärinästä aiheutuvat vauriot ovat harvinaisia ja niiden syntymekanismi vaikeasti todistettavissa.
- Liikennevirasto saa lähes vuosittain korvaushakemuksia tärinän aiheuttamista haitoista ja yleensä asukkaiden kanssa on päästy ratkaisuihin. On myös joitakin tapauksia, joihin perustellun ratkaisun saaminen aikaan on osoittautunut hyvin haastavaksi. Rakennuskatselmusten ja useiden tärinämittausten lisäksi on saatettu tehdä vuosikausia kestäviä siirtymämittauksia. Hankaluuksia korvausten sopimiseen aiheuttaa myös, jos rakennus on teknisen käyttöikänsä lopussa ja asukas ei tärinästä johtuen ole halunnut ylläpitää rakennuksen kuntoa ajan tasalla.



## Yhteenveto

- **Pääasiallisin tärinän aiheuttaja Suomessa on rautatieliikenne. Ajoittain Liikennevirastolle tulee yhteydenottoja myös tieliikenteen tärinästä. VTT:n arvion mukaan eriasteiselle raideliikenteen tärinälle altistuu 100 000 – 200 000 henkeä.**
- **Tärinälle ei ole Suomessa ohjearvoja. Suomessa on tärinästä johtuvia nopeusrajoituksia rautateillä 18 kpl ja uusia rajoituksia on tullut noin 1 kpl vuodessa. Nopeusrajoitus saattaa haitata suuresti junaliikenteen sujuvuutta, joten niitä ei aseteta kovin kevyin perustein.**
- **Tärinää voidaan torjua myös rakenteellisesti. Suomessa on tehty tärinätorjuntaa koskevaa koerakentamista neljässä eri kohteessa kohtuullisen hyvin tuloksin. Uusien ratojen yhteydessä on tärinää torjuttu menestyksellä käyttämällä päällyskerroksen alla paalulaattaa.**