

Turun kaupunki
Ympäristötoimiala
Kaupunkisuunnittelu
Kaavoitusyksikkö
Jani Eteläkoski

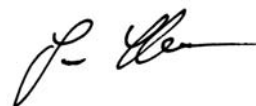
Turku 14.1.2014

RAIDELIIKENNETÄRINÄSELVITYS

Karhunojantien eteläpuoli, Maaria, Turku

Mittaukset suoritettu 20.11.–4.12.2013

Raportin vakuudeksi



Jani Kankare
Toimitusjohtaja, FM



HELSINKI
Porvoonkatu 9 A
00510 HELSINKI
puh. 050 377 6565
www.promethor.fi

TURKU
Rautakatu 5 A
20520 TURKU
puh. 050 570 3476
promet@promethor.fi

Sisällysluettelo

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | Yleistä..... | 3 |
| 2 | Mittaus- ja arviointimenetelmät | 3 |
| 3 | Mittauslaitteet..... | 4 |
| 4 | Tärinän suositusarvot | 4 |
| 4.1 | Tärinän suositusarvot rakennusten vaurioriskin kannalta | 4 |
| 4.2 | Tärinän suositusarvot asumisviihtyvyyden kannalta | 4 |
| 4.3 | Tärinän suositusarvot käyttöviihtyvyyden kannalta liike-, toimisto- ja opetustiloissa | 5 |
| 4.4 | Runkomelun suositusarvot..... | 5 |
| 5 | Selvitysalue ja mittauspisteet..... | 6 |
| 6 | Mittau tulokset | 7 |
| 6.1 | Värähtelyn heilahdusnopeuden resultantti v_{res} | 7 |
| 6.2 | Tärinän tunnusluku $v_{w,95}$ | 8 |
| 6.3 | Rakennukseen siirtyvän tärinän arviointi..... | 9 |
| 6.3.1 | Yleinen voimistuminen | 9 |
| 6.3.2 | Resonanssitarkastelu | 9 |
| 6.4 | Värähtelyn taajuussisältö | 10 |
| 6.5 | Arvio runkomelun enimmäistasosta | 11 |
| 7 | Tulosten tarkastelu..... | 12 |
| 7.1 | Tärinän aiheuttama vaurioitumisriski | 12 |
| 7.2 | Tärinän aiheuttama viihtyvyyshaitta..... | 13 |
| 7.3 | Tärinän aiheuttama runkomelu | 15 |
| 7.4 | Muita huomioita..... | 15 |
| 8 | Johtopäätökset | 15 |
| 9 | Kirjallisuutta..... | 16 |
| 10 | Lisätietoja | 16 |

Liite 1. Tärinän tulossivut.

Liite 2. Runkomelun tulossivut.

1 YLEISTÄ

Promethor Oy mittasi 20.11.–4.12.2013 raideliikenteen aiheuttamaa tärinää Turussa Karhunojantien eteläpuolella Maarian kylässä. Selvitys tehtiin alueen maankäyttösuunnitelmien lähtötiedoksi. Mittauksia suoritettiin seitsemässätoista (17) pisteessä alueella maasta. Mittaustulosten perusteella tässä selvityksessä arvioidaan:

- suunnittelualueen eri osien soveltuminen rakentamiselle rakennusten vaurioriskin kannalta (rakennusten minimietäisyys rautatiestä)
- suunnittelualueen eri osien soveltuminen rakentamiselle tilojen käyttö- ja asumisviihtyvyyden kannalta
- arvioidaan suunnittelualueen rakennuksiin tyyppilliseen asuinhuoneeseen aiheutuvaa runkome-lutasoa.

Selvityksen laadintaan ovat osallistuneet Toni Niiniviita, Olli Laivoranta ja Jani Kankare Promethor Oy:stä.

2 MITTAUS- JA ARVIOINTIMENETELMÄT

Tärinämittaukset suoritettiin VTT:n tiedotteen ”Suositus liikennetärinän mittaamisesta ja luokituksesta” mukaisesti. Mittaus suoritettiin miehittämättömänä eli mittauslaitteisto toimi itsenäisesti. Herätekyntäksen ylityttyä mittaussignaali tallentui laitteen muistiin, josta se analysoitiin myöhemmin. Signaalien pääteltiin olevan raideliikenteen aiheuttamia radan välittömässä läheisyydessä sijainneen referenssimittauspisteen tapahtumien perusteella.

Mittaustulosten analysointi ja tulkinta ihmisen kokeman tärinähaitan kannalta tehtiin VTT:n ohjeiden ”Suositus liikennetärinän mittaamisesta ja luokituksesta”, ”Suositus liikennetärinän arvioimiseksi maankäytön suunnittelussa” ja ”Ohjeita liikennetärinän arviointiin” mukaan. Mittaustulosten tulkinta rakenteiden vaurioitumisriskin kannalta tehtiin VTT:n ohjeen ”Rautatieliikenteen tärinän vaikutus rakenteisiin – Vaurioalttiuden kartoittaminen ja mittaaminen” mukaan. Kyseisiä ohjeita voidaan käyttää tie- ja raideliikennetärinän arvioinnissa.

Rakenteiden vaurioriskiä arvioitiin värähtelyn taajuuspainottamattoman heilahdusnopeuden resultantin maksimiavon v_{res} avulla. Se määritettiin nopeussignaaleista, jotka saatiin integroimalla mitatut kiihtyvyyssignaalit.

Ihmisen kokeman häiriön kuvaamiseksi tärinäsignaaleista laskettiin tunnusluku $v_{w,95}$ VTT:n suositusten mukaan¹. Mitatut tärinäsignaalit taajuuspainotettiin standardin ISO 2631-2 mukaisella kokokehontärinän painotusfunktiolla, minkä jälkeen niistä laskettiin liukuvan tehollisarvon maksimit $v_{w,max}$. Näistä valittiin 15 suurinta, joiden perusteella laskettiin tunnusluku $v_{w,95}$. Värähtelyjen tunnusluvulla $v_{w,95}$ tarkoitetaan arvoa, jota pienempänä viikon aikana 15 suurimman tärinätapahtuman painotettu tehollisarvo pysyy 95 prosentin tilastollisella todennäköisyydellä.

Maasta rakennukseen siirtyvää tärinää arvioidaan VTT:n tiedotteen 2045, ”Rakennukseen siirtyvän liikennetärinän arviointi”, 2008, ja VTT:n tiedotteen 2569, ”Ohjeita liikennetärinän arviointiin”, 2011, mukaisesti.

¹ VTT:n suosituksesta poiketen tunnuslukujen laskennassa 15 suurinta signaalia valitaan kustakin akselisuunnasta erikseen. VTT:n suosituksessa suurimmat signaalit valitaan pystysuuntaisten signaalien mukaan kaikille akselisuunnille. Kun käytetyt signaalit valitaan kustakin akselisuunnasta erikseen, laskettu tunnusluku on aina yhtä suuri tai suurempi kuin pystyakselin mukaan valituista signaaleista laskettu. Pystysuunnan mukaan määritetyistä signaaleista lasketut vaakasuuntaiset tunnusluvut saattavat olla todellista pienempiä, erityisesti kun vaakasuuntainen tärinä on merkittävää.

Suomessa ei ole standardoitua menetelmää runkomelun arviointiin. Tässä raportissa raideliikenteen aiheuttamaa runkomelua arvioidaan VTT:n tiedotteen 2468 ”Maaliikenteen aiheuttaman runkomelun arviointi” mukaisesti. Arvio määritetään slow-aikavakiolla määritetyistä A-painotetuista maasta mitatuista nopeussignaaleista käyttämällä referenssinopeutena 1 nm/s ja muuttamalla saatu tulos runkomelutasoksi VTT:n tiedotteen mukaisia lisätekijöitä käyttäen.

3 MITTAUSLAITTEET

Mittauksissa käytetyt laitteet olivat:

- datatallentimet Rion DA-20
- kiihtyvyyssanturit Metra KS-48B/C.

4 TÄRINÄN SUOSITUSARVOT

4.1 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. Erytymisen herkätkä rakennukset tai rakenteet ja kulttuurihistoriallisesti tai yhteiskunnallisesti merkittävät rakennukset. | < 10 | 2 |
| | 10...30 | 3 |
| | > 30 | 4 |

4.2 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 värähtelyluokituksesta tunnuslukuun $v_{w,95}$ perustuen tiedotteessaan 2278 ”Suositus liikennetärinän mittaamisesta ja luokituksesta”. Tämä ohjeellinen värähtelyluokitus on esitetty taulukossa 2.

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

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

4.3 Tärinän suositusarvot käyttöiihtyvyyden kannalta liike-, toimisto- ja opetustiloissa

Liike-, toimisto- ja opetustiloille ei ole annettu selkeitä suositusarvoja. Kyseisille tiloille esitetyt suositusarvot vaihtelevat 0,6...1,2 mm/s välillä suosituksen esittäjästä ja lähdeoteoksesta riippuen.

4.4 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] |
|---|---------------------------------|
| Radio-, tv- ja äänitysstudiot, konserttitalit | 25–30 |
| Asuinhuoneistot | 30/35* |
| Hoito- ja sosiaalihuollon laitokset, majoitustilat <ul style="list-style-type: none">potilashuoneet, majoitustilatpäiväkodit, lasten ja henkilökunnan oleskeluun tarkoitettavat huoneet | 30/35* |
| Kokoontumis- ja opetustilat <ul style="list-style-type: none">luokkahuoneet, luentosalit, kirkot ja muut huonetilat, joissa edellytetään yleisön saavan hyvin puheesta selvää ilman äänentoistolaitteiden käyttöämuut kokoontumistilat, kuten teatterit ja kirjastot | 35 |
| Toimistot, kaupat, näyttelytilat, museot | 40/45* |

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

5 SELVITYSALUE JA MITTAUSPISTEET

Selvitysalue sijaitsee Maarian kylässä Turussa. Aluetta rajaa pohjoisessa Turku–Toijala-rautatie, idässä Karhunojantie ja lännessä Paimalantie. Tärinää mitattiin alueen maaperästä kuudessa mittauslinjassa, joista viisi koostui kolmesta mittauspisteestä ja yksi kahdesta mittauspisteestä. Alueen rajaus ja mittauspisteiden sijainnit on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Selvityskohteen sijainti (karkea rajaus punaisella katkoviivalla) ja mittauspisteiden sijainnit.

6 MITTAUSTULOKSET

Tässä raportissa tärinän mittaussuunnista pystyakselia nimitetään z-suunnaksi, vaakasuuntaista rautatie-tä vastaan kohtisuoraa akselia y-suunnaksi ja rautatien suuntaista akselia x-suunnaksi.

6.1 Värähtelyn heilahdusnopeuden resultantti v_{res}

Rakennusten vaurioitumisriskiä arvioidaan painottamattoman värähtelynopeuden resultantin suurimman arvon avulla. Taulukossa 4 on esitetty suurimmat maasta mitatut resultanttien arvot. Suositeltavana enimmäisarvona voidaan tarkasteltavassa kohteessa pitää VTT:n ohjeiden mukaan 4 mm/s. Liitteessä 1 on esitetty mitatuista resultanteista 15 suurinta kussakin mittauspisteessä.

Taulukko 4. Suurimmat mitatut heilahdusnopeuden resultantin arvot v_{res} .

| Mittauslinja | Mittauspiste | Resultantti [mm/s] |
|--------------|--------------|--------------------|
| A | MP1 | 3,1 |
| | MP2 | 1,8 |
| | MP3 | 0,7 |
| B | MP4 | 2,4 |
| | MP5 | 1,2 |
| | MP6 | 0,6 |
| C | MP7 | 1,5 |
| | MP8 | 1,1 |
| | MP9 | 0,6 |
| D | MP10 | 4,2 |
| | MP11 | 2,5 |
| | MP12 | 0,6 |
| E | MP13 | 1,1 |
| | MP14 | 0,3 |
| | MP15 | 0,4 |
| F | MP16 | 0,7 |
| | MP17 | 0,2 |

6.2 Tärinän tunnusluku $v_{w,95}$

Ihmisten kokemaa tärinähaittaa arvioidaan tärinän tunnusluvun $v_{w,95}$ avulla. VTT:n suosituksen mukaan uusissa normaaleissa asuinrakennuksissa tärinän tunnusluku $v_{w,95}$ ei saisi ylittää arvoa 0,30 mm/s (luokka C). Maasta mitatut tunnusluvun arvot on esitetty taulukossa 5. Laskuissa käytetyt $v_{w,max}$ -arvot on esitetty liitteessä 1.

Mitattuja tunnuslukuja ei voi suoraan verrata suunniteltujen uudisrakennusten tiloissa havaittavaan (sal-littavaan) arvoon. Uudisrakennuksissa havaittava tärinä on määritetty mittaustulosten perusteella luvus-sa 6.3.

Taulukko 5. Mitatut tärinän tunnusluvut $v_{w,95}$.

| Mittauslinja | Mittauspiste | $v_{w,95}$ [mm/s] | | |
|--------------|--------------|-------------------|------|------|
| | | z | y | x |
| A | MP1 | 1,14 | 0,71 | 0,69 |
| | MP2 | 0,72 | 0,45 | 0,46 |
| | MP3 | 0,08 | 0,21 | 0,19 |
| B | MP4 | 0,72 | 0,56 | 0,39 |
| | MP5 | 0,36 | 0,22 | 0,25 |
| | MP6 | 0,24 | 0,11 | 0,14 |
| C | MP7 | 0,47 | 0,25 | 0,20 |
| | MP8 | 0,31 | 0,21 | 0,20 |
| | MP9 | 0,19 | 0,16 | 0,15 |
| D | MP10 | 1,09 | 0,59 | 0,34 |
| | MP11 | 0,87 | 0,61 | 0,37 |
| | MP12 | 0,21 | 0,13 | 0,14 |
| E | MP13 | 0,11 | 0,20 | 0,39 |
| | MP14 | 0,12 | 0,11 | 0,10 |
| | MP15 | 0,08 | 0,07 | 0,06 |
| F | MP16 | 0,12 | 0,26 | 0,21 |
| | MP17 | 0,02 | 0,08 | 0,09 |

6.3 Rakennukseen siirtyvän tärinän arviointi

Maasta rakennukseen siirtyvää tärinää (valmiissa kohteessa havaittavaa tärinää) arvioidaan VTT:n tiedotteen 2425 ”Rakennukseen siirtyvän liikennetärinän arviointi”, 2008 mukaisesti. Arviointimenetelmässä arvioidaan maasta perustukseen ja edelleen perustuksesta runkoon ja lattiaan siirtyvän värähtelyn vaihtelusta / vahvistumista käyttämällä yleisen voimistumisen ja resonanssitarkastelun kertoimia.

6.3.1 Yleinen voimistuminen

Yleinen voimistuminen kuvaa nimensä mukaisesti värähtelyn mahdollista yleistä voimistumista rakennuksen rungossa tai lattiassa. Yleinen voimistuminen määritetään perustuksen värähtelyn vaaka- (runko) ja pystykomponentin (lattia) perusteella, käyttämällä voimistumiskerrointa $k_1 = 1,5$. Arviointitulokset on esitetty taulukossa 6.

Taulukko 6. VTT:n menetelmillä tärinäsignaaleista arvioitu värähtelyn yleinen voimistuminen rakennuksen rungossa ja lattiassa (suositusarvo normaaleille asuinrakennuksille $\leq 0,30$ mm/s).

| Mittauslinja | Mittauspiste | Rungon värähtelyn yleinen voimistuminen $v_{w1,runko}$ [mm/s] | Lattian värähtelyn yleinen voimistuminen $v_{w1,lattia}$ [mm/s] |
|--------------|--------------|---|---|
| A | MP1 | 1,01 | 1,71 |
| | MP2 | 0,68 | 1,08 |
| | MP3 | 0,31 | 0,12 |
| B | MP4 | 0,70 | 1,07 |
| | MP5 | 0,38 | 0,52 |
| | MP6 | 0,21 | 0,36 |
| C | MP7 | 0,32 | 0,69 |
| | MP8 | 0,30 | 0,46 |
| | MP9 | 0,23 | 0,28 |
| D | MP10 | 0,89 | 1,63 |
| | MP11 | 0,91 | 1,30 |
| | MP12 | 0,20 | 0,31 |
| E | MP13 | 0,55 | 0,16 |
| | MP14 | 0,16 | 0,18 |
| | MP15 | 0,05 | 0,13 |
| F | MP16 | 0,07 | 0,14 |
| | MP17 | 0,04 | 0,01 |

6.3.2 Resonanssitarkastelu

Resonanssitarkastelu kuvaa rakennuksen rungon tai lattian ominaistajuuden ”syttymistä”, jolloin värähtely voimistuu moninkertaiseksi. Rungon tai lattian voimakasta resonanssia voi esiintyä silloin, kun maaperän tärinän hallitseva taajuuskomponentti osuu lattian tai rungon ominaistajuudelle. Resonanssitarkastelussa mahdollisesti ilmeneviä riskejä voidaan välttää rakennusten värähtelyteknisellä suunnittelulla mm. välttämällä tiettyjä jännevälejä ja talon korkeuksia.

Rungon resonanssitarkastelu tehdään perustuksen värähtelyn vaakakomponentin perusteella käyttäen resonanssikerrointa $k_2 = 4$. Lattian resonanssitarkastelu tehdään perustuksen värähtelyn pystykomponentin perusteella käyttäen resonanssikerrointa $k_2 = 6$. Arviointitulokset on esitetty taulukoissa 7 ja 8. Mahdollinen ylityksen aiheuttava taajuus tai taajuudet tulee ottaa huomioon rakennuksen välipohjien mitoituksessa.

Taulukko 7. VTT:n menetelmällä tehty rungon resonanssitarkastelu (suositusarvo $\leq 0,30$ mm/s).

| | Mittauspiste | Resonanssitaajuudet [Hz] (terssikaistat, joilla $v_{w2,runko}$ ylittää 0,30 mm/s) |
|---|--------------|--|
| A | MP1 | 4–10 |
| | MP2 | 3,15–10 |
| | MP3 | 4 |
| B | MP4 | 3,15–10 |
| | MP5 | 6,3–10 |
| | MP6 | - |
| C | MP7 | 8 |
| | MP8 | 8 |
| | MP9 | - |
| D | MP10 | 5–10 |
| | MP11 | 5–10 |
| | MP12 | - |
| E | MP13 | 5–6,3 |
| | MP14 | - |
| | MP15 | - |
| F | MP16 | - |
| | MP17 | - |

Taulukko 8. VTT:n menetelmällä tehty lattian resonanssitarkastelu (suositusarvo $\leq 0,30$ mm/s).

| | Mittauspiste | Resonanssitaajuudet [Hz] (terssikaistat, joilla $v_{w2,lattia}$ ylittää 0,30 mm/s) |
|---|--------------|---|
| A | MP1 | 5–12,5 |
| | MP2 | 5–10 |
| | MP3 | - |
| B | MP4 | 5–10 |
| | MP5 | 4–8 |
| | MP6 | 5–8 |
| C | MP7 | 3,15–10 |
| | MP8 | 3,15–10 |
| | MP9 | 4–8 |
| D | MP10 | 3,15–10 |
| | MP11 | 3,15–10 |
| | MP12 | 4–8,3 |
| E | MP13 | - |
| | MP14 | - |
| | MP15 | - |
| F | MP16 | - |
| | MP17 | - |

6.4 Värähtelyn taajuussisältö

Mitatut tärinän taajuusjakaumat on esitetty liitteessä 1 terssikaistoittain VTT:n suosituksen mukaisesti.

6.5 Arvio runkomelun enimmäistasosta

Taulukossa 9 on esitetty runkomelun arviointitulokset mittauspisteittäin. Pystysuuntainen tärinä (z-suunta) säteilee runkoääntä vaakasuorista pinnoista, eli mm. lattiosta ja vaakasuuntainen tärinä (y- ja x-suunnat) pystysuorista pinnoista eli seinistä. Liitteessä 2 on esitetty laskennassa käytetyt runkomeluarvot ja korjaustekijät.

Taulukko 9. VTT:n menetelmällä tärinäsignaaleista arvioidut runkomelutasot L_{prn} (A-painotettu suositusarvo asuinhuoneistossa on 35 dB)

| Mittauspiste | A-painotettu runkomelutaso L_{prn} [dB] | | |
|--------------|---|----|----|
| | z | y | x |
| MP1 | 50 | 59 | 60 |
| MP2 | 47 | 58 | 54 |
| MP3 | 27 | 44 | 45 |
| MP4 | 45 | 55 | 56 |
| MP5 | 64 | 45 | 59 |
| MP6 | 35 | 48 | 46 |
| MP7 | 43 | 45 | 45 |
| MP8 | 32 | 41 | 43 |
| MP9 | 30 | 35 | 30 |
| MP10 | 39 | 45 | 46 |
| MP11 | 38 | 40 | 43 |
| MP12 | 24 | 31 | 31 |
| MP13 | 45 | 61 | 64 |
| MP14 | 35 | 49 | 49 |
| MP15 | 28 | 48 | 50 |
| MP16 | 46 | 62 | 55 |
| MP17 | 33 | 36 | 39 |

Lainaus VTT:n tiedotteesta 2468, Maaliikenteen aiheuttaman runkomelun arvioiminen, I Esiselvitys. ”Julkaisussa esitetyt kriteerit, raja-arvot ja arviointiohjeet perustuvat pääasiassa kirjallisuuskatsaukseen ja niiden soveltuvuus tulisi varmistaa mittauksin, jotta Suomen liikennettä, väylää, maaperää ja rakentamistapaa koskevat erityispiirteet tulevat otetuksi oikein huomioon,... ..Koska värähtelyn syntymiseen ja leviämiseen vaikuttaa monia epävarmuustekijöitä, esitettyä arviointia voidaan pitää toistaiseksi vain suuntaa-antavana.”

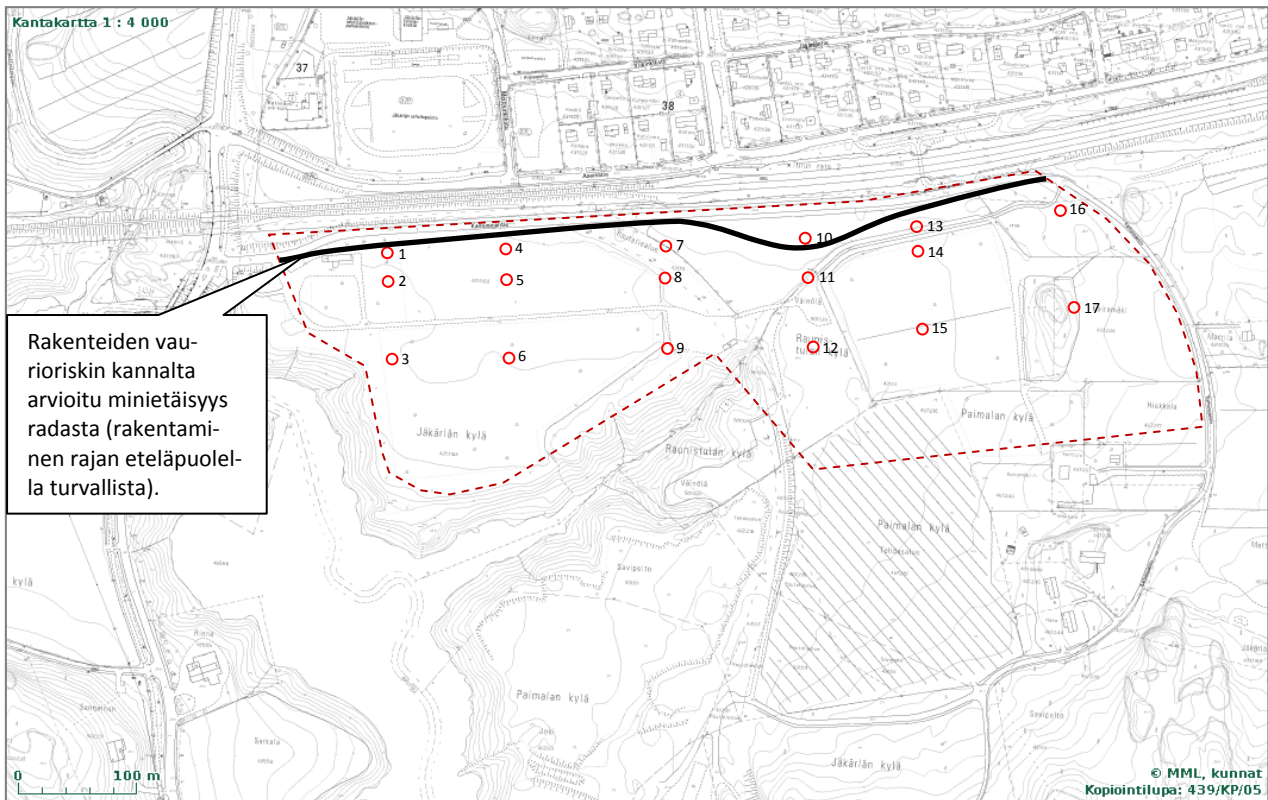
7 TULOSTEN TARKASTELU

Selvitysalueen maaperä on pääosin hyvin pehmeää, jonka johdosta rautatie aiheuttaa merkittävää matalataajuisista tärinää vielä etäällä radasta. Seuraavassa on tarkasteltu mittaus- ja arviointituloksia asuin-, liike-, toimisto- ja opetustilarakentamisen kannalta. Rakentamiselle esitetään rajoituksia niin vaurioriskin, kuin viihtyvyyshaitankin puitteissa.

7.1 Tärinän aiheuttama vaurioitumisriski

Koska mitattujen tärinäsignaalien taajuussisältö on pääosin alle 10 Hz, arvioidaan rakennusten vaurioriskiä vertaamalla tärinän resultantin maksimiarvoja pienimpään suositusarvoon 4 mm/s (vertaa luku 4.1).

Suurin mitattu tärinän heilahdusnopeuden resultantin arvo 4,2 mm/s mittauspisteessä mp10 on sallittua maksimiarvoa 4 mm/s suurempi. Muissa mittauspisteissä suurin mitattu tärinän heilahdusnopeuden resultantin arvo on pienempi kuin sallittu maksimiarvo 4 mm/s. Kuvaan 2 on mittaustulosten perusteella hahmoteltu raja, jota kauempana radasta raideliikenne ei aiheuta rakenteiden vaurioriskiä. Rakennuksia ei tule suunnitella ja rakentaa esitettyä rajaa lähemmäksi rataa.



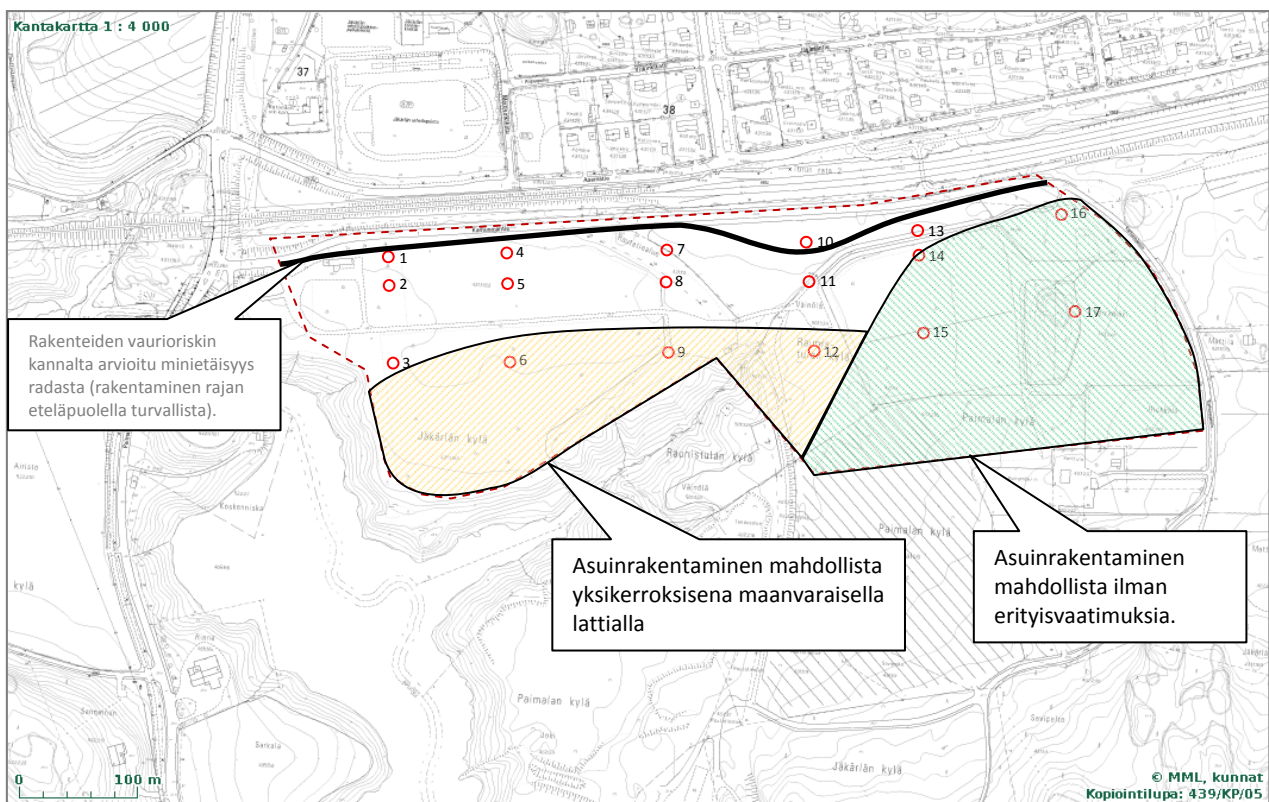
Kuva 2. Rakenteiden vaurioriskin kannalta arvioitu minimietäisyys radasta.

7.2 Tärinän aiheuttama viihtyvyshaitta

Asuinrakennukset

Merkittävä osa mitatuista ja arvioituista tärinän tunnusluvun arvoista ylittää (ovat suurempia) suositusarvon 0,30 mm/s. Raideliikenteen aiheuttama tärinä asettaa näin ollen merkittäviä rajoituksia erityisesti pientalojen rakentamiselle. Tärinän taajuussisältö painottuu voimakkaasti juuri pientalojen rungon tyypilliselle ominaisuustaaajuusalueelle. Mikäli alueelle olisi suunnitteilla suurempia kerrostaloja, tärinä olisi osittain vaimennettavissa jousityyppisillä tärinävoimaimilla. Pientalojen tapauksessa nykytietämyksen mukaan kustannuksiltaan järkevää vaimennusratkaisua ei ole.

Kuvaan 3 on mittaus- ja arviointitulosten perusteella hahmoteltu alueet, joilla raideliikenne ei aiheuta merkittävää viihtyvyshaittaa (tärinän tunnusluvun arvo v_w enintään 0,30 mm/s, VTT:n suositus, luokka C) normaaleilla asuinrakennuksilla ilman erillisiä vaimennustoimenpiteitä. Asuinrakennuksia ei tule suunnitella ja rakentaa esitettyjä alueita lähemmäksi rataa.



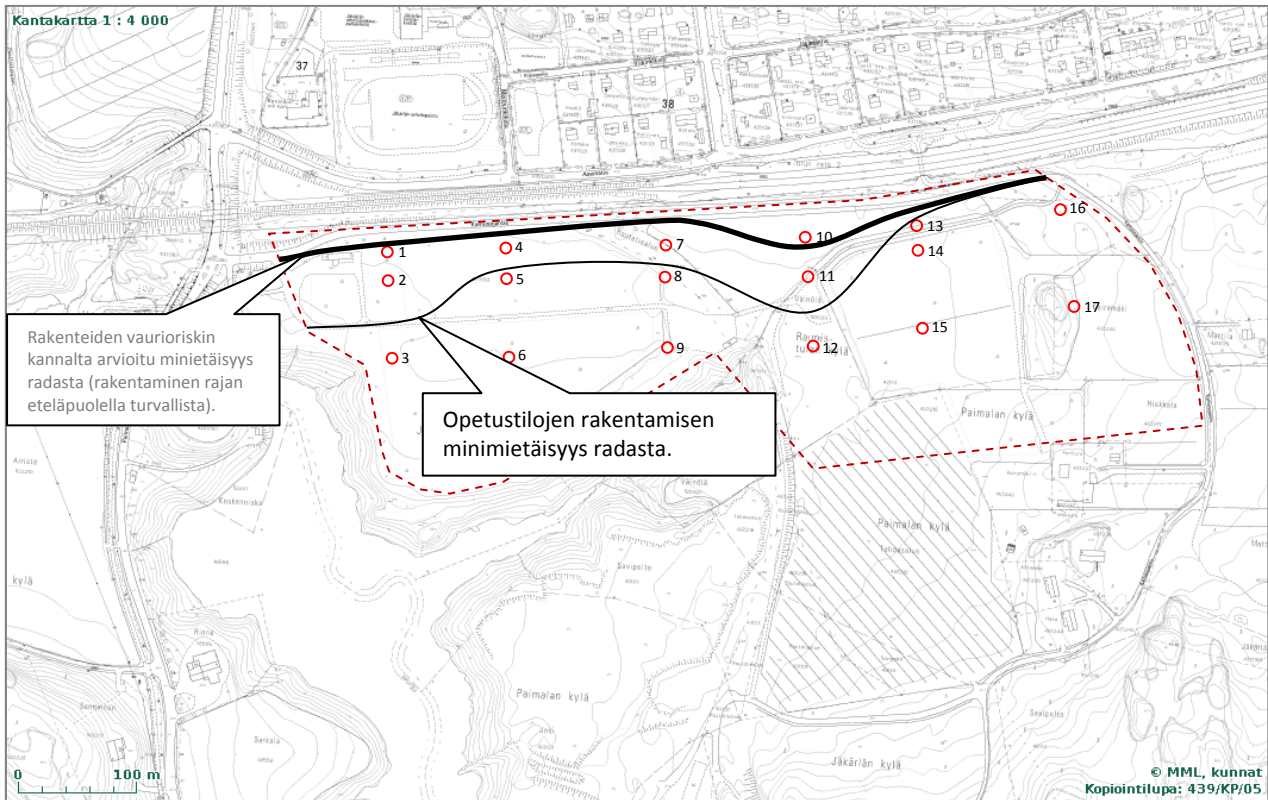
Kuva 3. Tärinän aiheuttaman viihtyvyshaitan kannalta arvioitu asuinrakentamiselle soveltuva alue.

Opetustilat

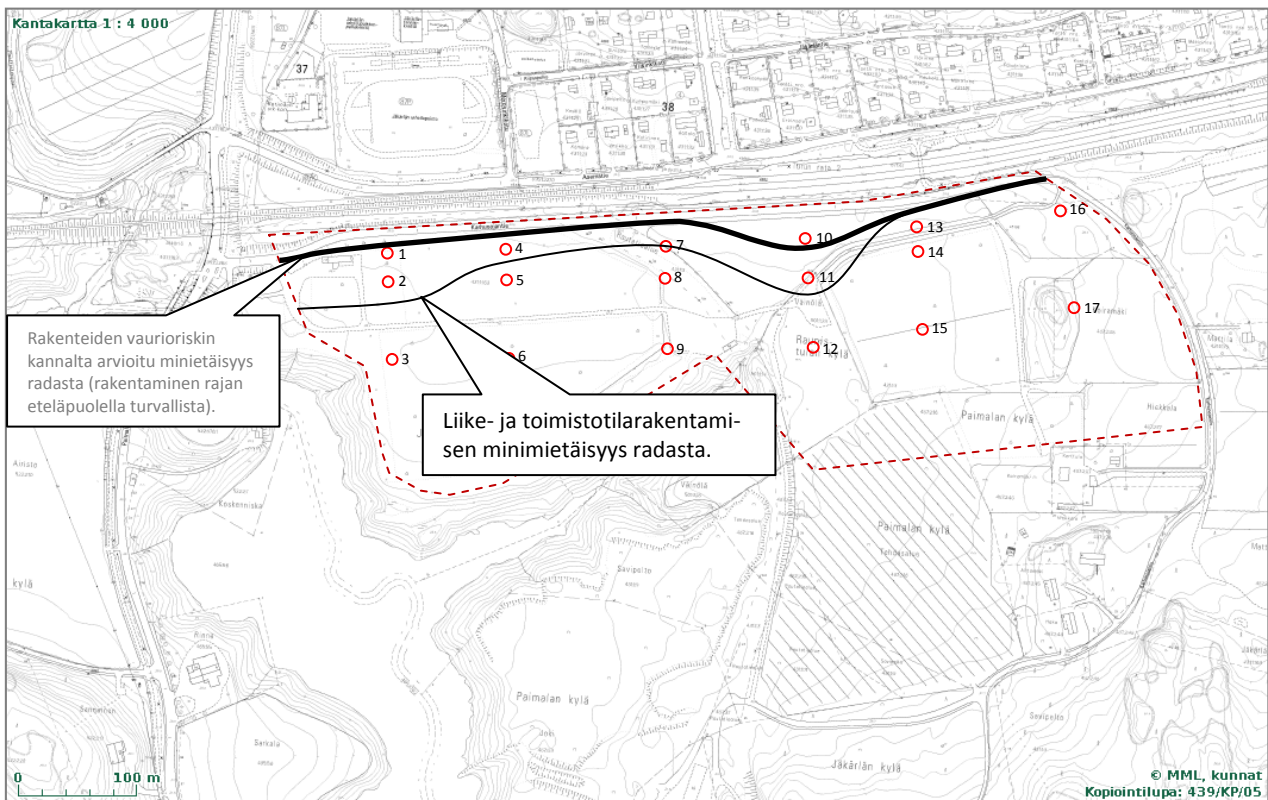
Tässä raportissa opetustilojen käyttöviihtyvyyden arvioinnissa käytetään enimmäisarvona tärinän tunnuslukua 0,60 mm/s. Kuvaan 4 on mittaus- ja arviointitulosten perusteella hahmoteltu raja, jota lähemmäksi rataa ei suositella opetustilojen rakentamista.

Liike- ja toimistotilat

Tässä raportissa liike- ja toimistotilojen käyttöviihtyvyyden arvioinnissa käytetään enimmäisarvona tärinän tunnuslukua 0,90 mm/s. Kuvaan 5 on mittaus- ja arviointitulosten perusteella hahmoteltu raja, jota lähemmäksi rataa ei suositella liike- ja toimistotilojen rakentamista.



Kuva 4. Opetustilojen rakentamisen minimietäisyys radasta käyttöihtiyyden kannalta.



Kuva 5. Liike- ja toimistotilojen rakentamisen minimietäisyys radasta käyttöihtiyyden kannalta.

7.3 Tärinän aiheuttama runkomelu

Laskennallisesti värähtelysignaaleista arvioidut runkomelutasot ovat mittauspisteitä 9 ja 12 lukuun ottamatta suositusarvoa 35 dB suurempia (eivät täytä suositusarvoa). Pisteissä 9 ja 12 runkomelutasot täyttävät (ovat pienempiä) suositusarvon 35 dB. Lähes koko selvitysalue kuuluu näin ollen runkomelun riskialueeseen.

Runkomelun arviointi maaperän värähtelysignaalista sisältää huomattavia epävarmuustekijöitä. Kokemuksemme mukaan arviointi antaa usein selvästi todellisia tasoja suurempia runkomelutasoja.

7.4 Muita huomioita

Mittaustulokset edustavat mittauskohteen tärinää vain niissä olosuhteissa, joissa mittaukset suoritettiin. Muun muassa liikenneväylän kunnon, kaluston tai ajonopeuksien poiketessa oleellisesti mittausajankohdasta on tärinäarvojen muuttuminen mahdollista. Mittausten aikana raideliikenne ei tietyistä poikennut normaalista. Mittausten aikana maa ei ollut roudassa.

8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tärinä

Mittaus- ja arviointitulosten perusteella raideliikenteen aiheuttama tärinä on selvitysalueella merkittävää ja aiheuttaa rajoituksia alueelle rakentamiseen. Tärinä saattaa aiheuttaa radan läheisyydessä (kuva 2) rakenteiden vaurioriskiä.

Viihtyvyyshaitan arvioinnissa käytetyt tunnusluvun arvot ylittävät suurella osin aluetta uusille asuinrakennuksille käytettävän suositusarvon 0,30 mm/s. Asuinrakentamiselle (pientalot ilman erityisiä vaimennustoimenpiteitä) soveltuvat alueet on esitetty kuvassa 3.

Opetustilojen rakentamisen minimietäisyys radasta on esitetty kuvassa 4.

Liike- ja toimistotilojen rakentamisen minimietäisyys radasta on esitetty kuvassa 5.

Maaperän kautta välittyvä runkomelu

Mittaustuloksista arvioidut runkomelutasot ovat mittauspisteitä 9 ja 12 lukuun ottamatta suositusarvoa 35 dB suurempia (eivät täytä suositusarvoa). Runkomelun arviointi maaperästä tehdyistä värähtelymittauksista on osoittautunut monissa vastaavissa kohteissa epäluotettavaksi. Menetelmä maaperäolosuhteista riippuen yliarvioi runkomelua merkittävästi.

Epävarmuustekijöiden vuoksi tärinäsignaaleista määritettyjä runkomelutasoja voidaan pitää ainoastaan suuntaa antavina arvioina. Todelliset runkomelutasot pystytään toistaiseksi selvittämään luotettavasti ainoastaan rakennuksen sisällä suoritettavilla äänitasomittauksilla.

Tarkasteltavalla alueella tärinä itsessään rajoittaa merkittävästi asuinrakennusten rakentamista radan läheisyyteen. Kuvassa 3 esitetyillä asuinrakentamiseen soveltuvilla alueilla voidaan aikaisemman kokemuksen perusteella arvioida runkomelutasojen valmiissa asuinrakennuksissa jäävän alle suositusarvon 35 dB maanpäälisissä asuinrakennuksissa. Rakennuksiin ei tule runkomeluriskin vuoksi rakentaa maanalaisia asuintiloja.

9 KIRJALLISUUTTA

1. Maaliikenteen aiheuttaman runkomelun arviointi, I Esiselvitys, VTT:n tiedotteita 2468, A. Talja ja A. Saarinen, Valtion Tekninen Tutkimuskeskus, Espoo 2009
2. Suositus liikennetärinän mittaamisesta ja luokituksesta, VTT:n tiedotteita 2278, A. Talja, Otamedia Oy, Espoo 2005
3. Ohjeita liikennetärinän arviointiin, VTT:n tiedotteita 2569, A. Talja, Espoo 2011
4. Rautatieliikenteen vaikutus rakenteisiin, J. Törnqvist ja O. Nuutilainen, Luonnos, Otamedia Oy, Espoo 2002
5. Standardi NS8176.E, Vibration and Shock, Measurement Of Vibration In Buildings From Landbased Transport And Guidance To Evaluation Its Effect On Human Beings, Norjan standardisoimisvirasto, Norja 1999
6. Standardi ISO 2631, Mechanical Vibration and Shock - Evaluation of Human Exposure To Whole-body Vibration, Osat 1 ja 2, International Organization of Standardization, Sveitsi 1997

10 LISÄTIETOJA

Olli Laivoranta
Promethor Oy
puh. 041 506 3418

Jani Kankare
Promethor Oy
puh. 040 574 0028

sp. olli.laivoranta@promethor.fi

sp. jani.kankare@promethor.fi

Mittauspisteen kuvaus: 3-akselialinen mittaus maasta

Mittausjakso: 20.-27.11.2013

Suurimmat resultantit (Suositusarvo (max) 4,0 mm/s)

Mitatut 15 suurinta resultantin arvoa. Resultantin arvoa käytetään vaurioriskin arvioinnissa.

| Pvm | Klo | Resultantti [mm/s] | Nopeuden maksimi [mm/s] | | |
|------------|-------|-----------------------|-------------------------|------|------|
| | | | z | y | x |
| 27.11.2013 | 04.25 | 3,1 | 3,06 | 1,74 | 1,06 |
| 25.11.2013 | 03.57 | 2,9 | 1,98 | 2,48 | 2,40 |
| 25.11.2013 | 03.01 | 2,9 | 2,64 | 1,86 | 1,35 |
| 23.11.2013 | 02.40 | 2,7 | 2,60 | 1,56 | 1,30 |
| 23.11.2013 | 18.36 | 2,6 | 2,62 | 1,07 | 0,94 |
| 22.11.2013 | 14.04 | 2,4 | 2,39 | 0,82 | 0,73 |
| 22.11.2013 | 16.15 | 2,4 | 2,40 | 1,08 | 0,63 |
| 25.11.2013 | 03.58 | 2,4 | 2,09 | 1,35 | 1,35 |
| 23.11.2013 | 02.40 | 2,4 | 2,18 | 1,15 | 0,91 |
| 27.11.2013 | 08.34 | 2,3 | 2,24 | 1,11 | 1,10 |
| 21.11.2013 | 18.28 | 2,3 | 2,23 | 0,98 | 0,89 |
| 24.11.2013 | 01.24 | 2,1 | 1,95 | 1,12 | 1,39 |
| 22.11.2013 | 18.38 | 2,0 | 1,80 | 1,42 | 0,95 |
| 26.11.2013 | 04.42 | 1,9 | 1,84 | 0,98 | 1,02 |
| 23.11.2013 | 18.36 | 1,9 | 1,82 | 1,02 | 1,17 |

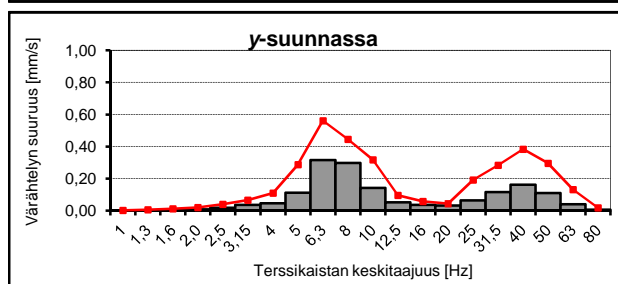
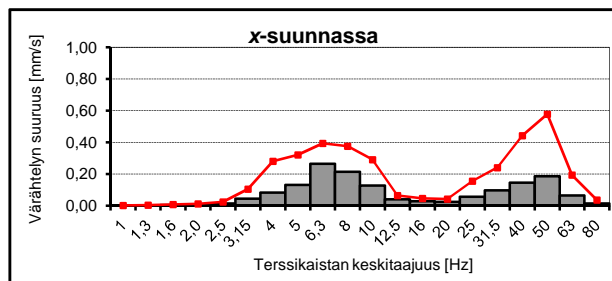
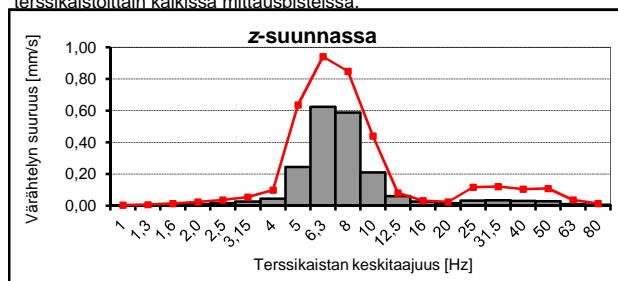
MP1

Tunnusluvun laskuissa käytetyt $v_{w,max}$ -arvot (Suositusarvo (max) 0,30 mm/s)Tärinän tunnusluvun $v_{w,95}$ laskemisessa käytetyt $v_{w,max}$ -arvot. Tunnuslukua käytetään asumis- tai käyttöviihtyvyyden arvioinnissa

| Pvm | Klo | $v_{w,max}$ [mm/s] z | Pvm | Klo | $v_{w,max}$ [mm/s] y | Pvm | Klo | $v_{w,max}$ [mm/s] x |
|--------------------------------|-------|-------------------------|--------------------------------|-------|-------------------------|--------------------------------|-------|-------------------------|
| | | | | | | | | |
| 25.11.2013 | 3:01 | 1,05 | 25.11.2013 | 3:57 | 0,69 | 25.11.2013 | 3:01 | 0,55 |
| 23.11.2013 | 2:40 | 1,05 | 25.11.2013 | 3:01 | 0,68 | 25.11.2013 | 3:58 | 0,53 |
| 22.11.2013 | 14:04 | 1,03 | 27.11.2013 | 4:25 | 0,67 | 23.11.2013 | 2:40 | 0,51 |
| 22.11.2013 | 16:15 | 1,03 | 21.11.2013 | 2:50 | 0,52 | 25.11.2013 | 3:57 | 0,49 |
| 23.11.2013 | 18:36 | 1,02 | 22.11.2013 | 3:21 | 0,50 | 20.11.2013 | 18:28 | 0,45 |
| 21.11.2013 | 18:28 | 0,96 | 22.11.2013 | 3:21 | 0,49 | 25.11.2013 | 18:56 | 0,45 |
| 27.11.2013 | 8:34 | 0,89 | 22.11.2013 | 18:38 | 0,49 | 26.11.2013 | 18:26 | 0,43 |
| 22.11.2013 | 3:21 | 0,89 | 23.11.2013 | 2:40 | 0,49 | 24.11.2013 | 1:24 | 0,43 |
| 25.11.2013 | 3:58 | 0,87 | 25.11.2013 | 3:58 | 0,47 | 27.11.2013 | 8:34 | 0,42 |
| 23.11.2013 | 2:40 | 0,85 | 25.11.2013 | 18:56 | 0,47 | 27.11.2013 | 4:25 | 0,42 |
| 25.11.2013 | 3:57 | 0,81 | 24.11.2013 | 1:24 | 0,45 | 25.11.2013 | 3:58 | 0,40 |
| 24.11.2013 | 1:24 | 0,76 | 22.11.2013 | 18:38 | 0,44 | 23.11.2013 | 2:40 | 0,38 |
| 22.11.2013 | 18:38 | 0,72 | 22.11.2013 | 16:15 | 0,44 | 23.11.2013 | 18:36 | 0,38 |
| 20.11.2013 | 18:28 | 0,71 | 24.11.2013 | 1:24 | 0,44 | 22.11.2013 | 3:21 | 0,37 |
| $v_{w,95} =$ | | 1,14 | $v_{w,95} =$ | | 0,71 | $v_{w,95} =$ | | 0,69 |

Tärinän spektrit

15:n voimakkaimman tärinäsignaalin keskimääräinen (pylväät) ja suurin taajuuspainotettu taajuusjakauma terssikaistoittain kaikissa mittauspisteissä.



z-suunta: pysty akseli
y-suunta: rataa vastaan kohtisuora
x-suunta: radan suuntainen

Mittauspisteen kuvaus: 3-akselialinen mittaus maasta

Mittausjakso: 20.-27.11.2013

Suurimmat resultantit (Suositusarvo (max) 4,0 mm/s)

Mitatut 15 suurinta resultantin arvoa. Resultantin arvoa käytetään vaurioriskin arvioinnissa.

| Pvm | Klo | Resultantti [mm/s] | Nopeuden maksimi [mm/s] | | |
|------------|-------|-----------------------|-------------------------|------|------|
| | | | z | y | x |
| 23.11.2013 | 02.40 | 1,8 | 1,52 | 0,80 | 1,01 |
| 27.11.2013 | 04.25 | 1,7 | 1,53 | 0,94 | 0,67 |
| 22.11.2013 | 18.38 | 1,6 | 1,34 | 0,85 | 1,02 |
| 24.11.2013 | 01.24 | 1,5 | 1,43 | 0,90 | 0,65 |
| 21.11.2013 | 18.28 | 1,5 | 1,40 | 0,75 | 0,72 |
| 26.11.2013 | 18.26 | 1,5 | 1,50 | 0,75 | 0,44 |
| 27.11.2013 | 08.34 | 1,5 | 1,46 | 1,01 | 0,95 |
| 23.11.2013 | 18.36 | 1,5 | 1,28 | 0,93 | 0,71 |
| 20.11.2013 | 18.28 | 1,5 | 1,39 | 0,88 | 1,03 |
| 23.11.2013 | 02.40 | 1,5 | 1,40 | 0,72 | 0,93 |
| 22.11.2013 | 16.14 | 1,5 | 1,04 | 0,82 | 0,91 |
| 21.11.2013 | 10.14 | 1,5 | 0,62 | 1,19 | 0,88 |
| 26.11.2013 | 04.42 | 1,4 | 0,76 | 1,17 | 0,85 |
| 25.11.2013 | 03.57 | 1,4 | 1,17 | 1,05 | 1,00 |
| 25.11.2013 | 03.01 | 1,4 | 1,23 | 0,72 | 1,05 |

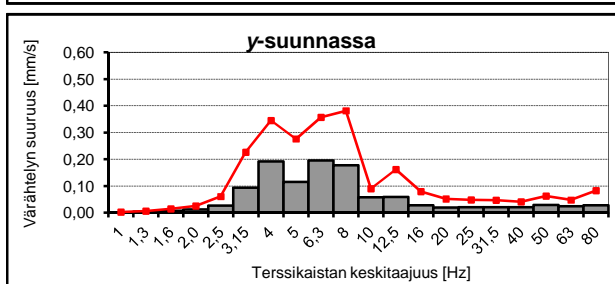
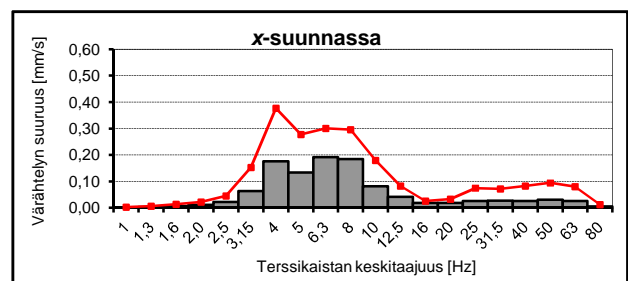
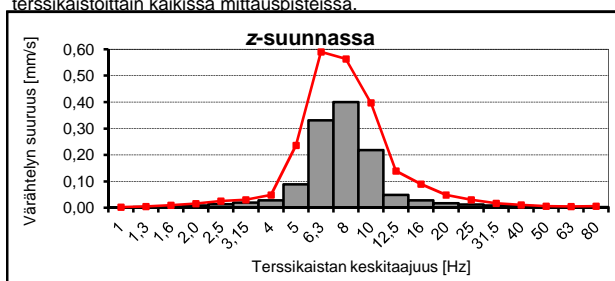
MP2

Tunnusluvun laskuissa käytetyt $v_{w,max}$ -arvot (Suositusarvo (max) 0,30 mm/s)Tärinän tunnusluvun $v_{w,95}$ laskemisessa käytetyt $v_{w,max}$ -arvot. Tunnuslukua käytetään asumis- tai käyttöviihtyvyyden arvioinnissa

| Pvm | Klo | $v_{w,max}$ [mm/s] z | Pvm | Klo | $v_{w,max}$ [mm/s] y | Pvm | Klo | $v_{w,max}$ [mm/s] x |
|--------------------------------|-------|-------------------------|--------------------------------|-------|-------------------------|--------------------------------|-------|-------------------------|
| | | | | | | | | |
| 27.11.2013 | 4:25 | 0,67 | 25.11.2013 | 3:58 | 0,45 | 25.11.2013 | 3:00 | 0,43 |
| 20.11.2013 | 18:28 | 0,66 | 21.11.2013 | 10:14 | 0,41 | 23.11.2013 | 2:40 | 0,41 |
| 21.11.2013 | 18:28 | 0,62 | 27.11.2013 | 4:25 | 0,40 | 24.11.2013 | 1:24 | 0,39 |
| 27.11.2013 | 8:34 | 0,62 | 26.11.2013 | 4:42 | 0,39 | 25.11.2013 | 3:57 | 0,37 |
| 26.11.2013 | 18:26 | 0,57 | 23.11.2013 | 2:40 | 0,38 | 20.11.2013 | 18:28 | 0,37 |
| 22.11.2013 | 3:21 | 0,55 | 25.11.2013 | 3:00 | 0,38 | 27.11.2013 | 8:34 | 0,36 |
| 26.11.2013 | 4:42 | 0,54 | 22.11.2013 | 3:21 | 0,37 | 22.11.2013 | 15:09 | 0,35 |
| 25.11.2013 | 18:56 | 0,53 | 23.11.2013 | 18:36 | 0,37 | 22.11.2013 | 18:38 | 0,35 |
| 24.11.2013 | 1:24 | 0,53 | 24.11.2013 | 1:24 | 0,36 | 25.11.2013 | 3:58 | 0,35 |
| 22.11.2013 | 18:38 | 0,52 | 21.11.2013 | 18:28 | 0,35 | 22.11.2013 | 3:21 | 0,34 |
| 23.11.2013 | 18:36 | 0,51 | 22.11.2013 | 14:04 | 0,34 | 21.11.2013 | 10:14 | 0,33 |
| 26.11.2013 | 18:26 | 0,51 | 22.11.2013 | 15:10 | 0,32 | 23.11.2013 | 18:36 | 0,31 |
| 23.11.2013 | 18:36 | 0,49 | 22.11.2013 | 18:38 | 0,31 | 22.11.2013 | 16:14 | 0,31 |
| 22.11.2013 | 15:10 | 0,47 | 26.11.2013 | 18:26 | 0,31 | 21.11.2013 | 2:50 | 0,31 |
| $v_{w,95} =$ | | 0,72 | $v_{w,95} =$ | | 0,45 | $v_{w,95} =$ | | 0,46 |

Tärinän spektrit

15:n voimakkaimman tärinäsignaalin keskimääräinen (pylväät) ja suurin taajuuspainotettu taajuusjakauma terssikaistoittain kaikissa mittauspisteissä.



z-suunta: pysty akseli
y-suunta: rataa vastaan kohtisuora
x-suunta: radan suuntainen

Mittauspisteen kuvaus: 3-akselialinen mittaus maasta

Mittausjakso: 20.-27.11.2013

Suurimmat resultantit (Suositusarvo (max) 4,0 mm/s)

Mitatut 15 suurinta resultantin arvoa. Resultantin arvoa käytetään vaurioriskin arvioinnissa.

| Pvm | Klo | Resultantti [mm/s] | Nopeuden maksimi [mm/s] | | |
|------------|-------|-----------------------|-------------------------|------|------|
| | | | z | y | x |
| 22.11.2013 | 03.21 | 0,7 | 0,19 | 0,58 | 0,55 |
| 23.11.2013 | 02.39 | 0,6 | 0,16 | 0,55 | 0,46 |
| 25.11.2013 | 18.56 | 0,5 | 0,16 | 0,39 | 0,39 |
| 25.11.2013 | 03.01 | 0,5 | 0,21 | 0,45 | 0,24 |
| 25.11.2013 | 03.57 | 0,5 | 0,17 | 0,47 | 0,23 |
| 27.11.2013 | 08.34 | 0,5 | 0,14 | 0,36 | 0,40 |
| 26.11.2013 | 18.26 | 0,5 | 0,16 | 0,37 | 0,35 |
| 27.11.2013 | 04.25 | 0,4 | 0,17 | 0,35 | 0,28 |
| 21.11.2013 | 02.50 | 0,4 | 0,10 | 0,32 | 0,22 |
| 23.11.2013 | 18.36 | 0,4 | 0,17 | 0,30 | 0,21 |
| 22.11.2013 | 18.38 | 0,3 | 0,15 | 0,23 | 0,26 |
| 26.11.2013 | 04.42 | 0,3 | 0,16 | 0,27 | 0,21 |
| 21.11.2013 | 18.28 | 0,3 | 0,09 | 0,23 | 0,21 |
| 24.11.2013 | 18.24 | 0,2 | 0,17 | 0,18 | 0,17 |
| 24.11.2013 | 01.24 | 0,2 | 0,13 | 0,11 | 0,15 |

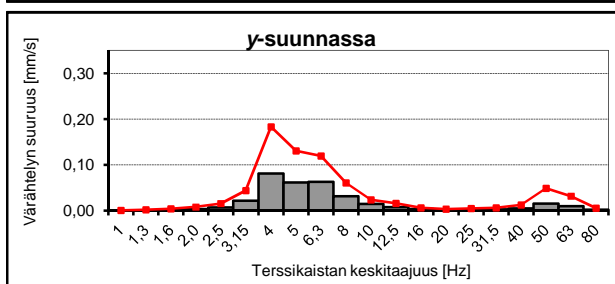
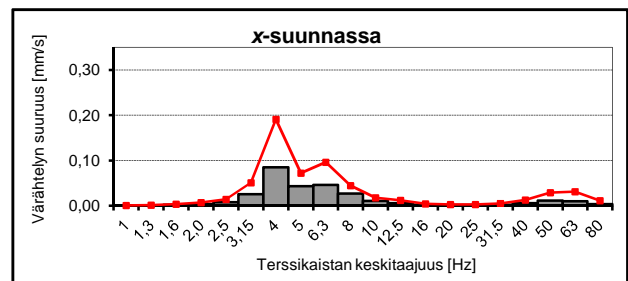
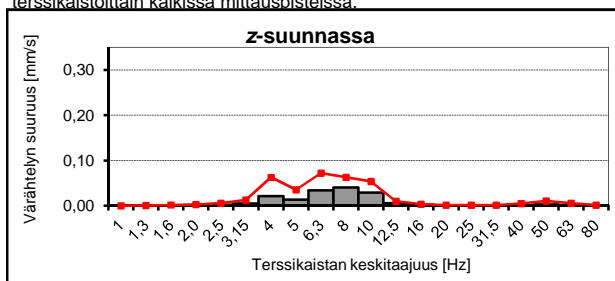
MP3

Tunnusluvun laskuissa käytetyt $v_{w,max}$ -arvot (Suositusarvo (max) 0,30 mm/s)Tärinän tunnusluvun $v_{w,95}$ laskemisessa käytetyt $v_{w,max}$ -arvot. Tunnuslukua käytetään asumis- tai käyttöviihtyvyyden arvioinnissa

| Pvm | Klo | $v_{w,max}$ [mm/s] z | Pvm | Klo | $v_{w,max}$ [mm/s] y | Pvm | Klo | $v_{w,max}$ [mm/s] x |
|--------------------------------|-------|-------------------------|--------------------------------|-------|-------------------------|--------------------------------|-------|-------------------------|
| | | | | | | | | |
| 22.11.2013 | 18:38 | 0,08 | 25.11.2013 | 3:57 | 0,19 | 23.11.2013 | 2:39 | 0,17 |
| 26.11.2013 | 18:26 | 0,07 | 23.11.2013 | 2:39 | 0,18 | 27.11.2013 | 8:34 | 0,16 |
| 24.11.2013 | 18:24 | 0,07 | 25.11.2013 | 3:01 | 0,15 | 26.11.2013 | 18:26 | 0,13 |
| 25.11.2013 | 18:56 | 0,07 | 27.11.2013 | 4:25 | 0,14 | 25.11.2013 | 18:56 | 0,12 |
| 22.11.2013 | 3:21 | 0,07 | 27.11.2013 | 8:34 | 0,14 | 27.11.2013 | 4:25 | 0,12 |
| 27.11.2013 | 8:34 | 0,07 | 26.11.2013 | 18:26 | 0,13 | 25.11.2013 | 3:01 | 0,09 |
| 23.11.2013 | 2:40 | 0,07 | 25.11.2013 | 18:56 | 0,12 | 25.11.2013 | 3:57 | 0,09 |
| 25.11.2013 | 3:57 | 0,06 | 21.11.2013 | 2:50 | 0,11 | 22.11.2013 | 18:38 | 0,09 |
| 26.11.2013 | 4:42 | 0,06 | 21.11.2013 | 18:28 | 0,10 | 21.11.2013 | 2:50 | 0,08 |
| 23.11.2013 | 18:36 | 0,06 | 23.11.2013 | 18:36 | 0,09 | 21.11.2013 | 18:28 | 0,07 |
| 24.11.2013 | 18:24 | 0,06 | 26.11.2013 | 4:42 | 0,08 | 24.11.2013 | 18:24 | 0,07 |
| 26.11.2013 | 18:26 | 0,06 | 22.11.2013 | 18:38 | 0,08 | 23.11.2013 | 18:36 | 0,07 |
| 27.11.2013 | 4:25 | 0,06 | 24.11.2013 | 18:24 | 0,05 | 26.11.2013 | 4:42 | 0,07 |
| 23.11.2013 | 2:39 | 0,06 | 24.11.2013 | 1:24 | 0,04 | 24.11.2013 | 1:24 | 0,05 |
| $v_{w,95} =$ | | 0,08 | $v_{w,95} =$ | | 0,21 | $v_{w,95} =$ | | 0,19 |

Tärinän spektrit

15:n voimakkaimman tärinäsignaalin keskimääräinen (pylväät) ja suurin taajuuspainotettu taajuusjakauma terssikaistoittain kaikissa mittauspisteissä.



z-suunta: pysty akseli
y-suunta: rataa vastaan kohtisuora
x-suunta: radan suuntainen

Mittauspisteen kuvaus: 3-akselialinen mittaus maasta

Mittausjakso: 20.-27.11.2013

Suurimmat resultantit (Suositusarvo (max) 4,0 mm/s)

Mitatut 15 suurinta resultantin arvoa. Resultantin arvoa käytetään vaurioriskin arvioinnissa.

| Pvm | Klo | Resultantti [mm/s] | Nopeuden maksimi [mm/s] | | |
|------------|-------|-----------------------|-------------------------|------|------|
| | | | z | y | x |
| 24.11.2013 | 00.26 | 2,4 | 0,39 | 1,30 | 2,29 |
| 25.11.2013 | 03.57 | 2,3 | 0,99 | 2,23 | 1,01 |
| 23.11.2013 | 02.40 | 1,8 | 1,76 | 1,05 | 0,71 |
| 22.11.2013 | 03.21 | 1,7 | 1,71 | 0,83 | 0,63 |
| 25.11.2013 | 03.01 | 1,6 | 1,55 | 0,72 | 0,57 |
| 27.11.2013 | 08.34 | 1,5 | 1,51 | 0,81 | 0,66 |
| 20.11.2013 | 18.28 | 1,5 | 0,74 | 1,25 | 1,25 |
| 24.11.2013 | 01.24 | 1,4 | 1,30 | 0,87 | 0,74 |
| 26.11.2013 | 18.26 | 1,4 | 1,07 | 1,20 | 0,74 |
| 22.11.2013 | 18.38 | 1,4 | 1,25 | 0,78 | 0,74 |
| 24.11.2013 | 18.24 | 1,4 | 1,34 | 0,60 | 0,47 |
| 25.11.2013 | 18.56 | 1,4 | 1,13 | 1,14 | 0,83 |
| 22.11.2013 | 18.38 | 1,4 | 1,30 | 0,85 | 0,70 |
| 27.11.2013 | 04.25 | 1,3 | 1,28 | 1,14 | 0,64 |
| 21.11.2013 | 02.50 | 1,3 | 1,07 | 0,91 | 0,78 |

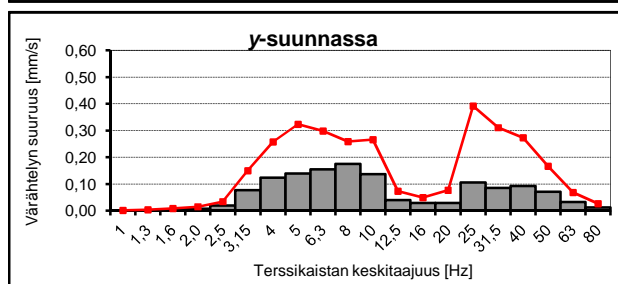
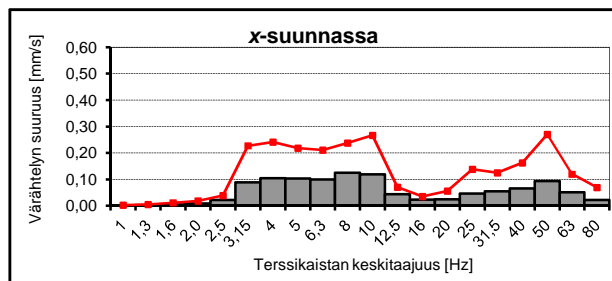
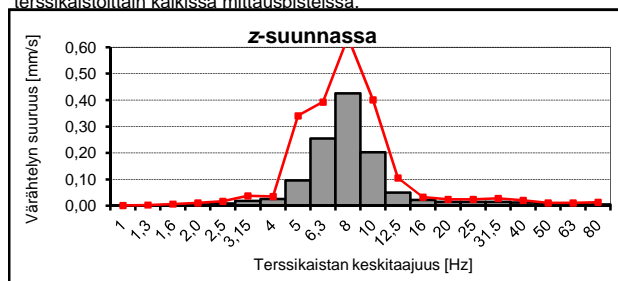
MP4

Tunnusluvun laskuissa käytetyt $v_{w,max}$ -arvot (Suositusarvo (max) 0,30 mm/s)Tärinän tunnusluvun $v_{w,95}$ laskemisessa käytetyt $v_{w,max}$ -arvot. Tunnuslukua käytetään asumis- tai käyttöviihtyvyyden arvioinnissa

| Pvm | Klo | $v_{w,max}$ [mm/s] z | Pvm | Klo | $v_{w,max}$ [mm/s] y | Pvm | Klo | $v_{w,max}$ [mm/s] x |
|------------|-------|-------------------------------------|------------|-------|-------------------------------------|------------|-------|-------------------------------------|
| | | | | | | | | |
| 23.11.2013 | 2:40 | 0,75 | 27.11.2013 | 4:25 | 0,44 | 26.11.2013 | 18:26 | 0,36 |
| 27.11.2013 | 8:34 | 0,59 | 26.11.2013 | 18:26 | 0,41 | 21.11.2013 | 2:51 | 0,36 |
| 22.11.2013 | 18:38 | 0,55 | 25.11.2013 | 18:56 | 0,41 | 20.11.2013 | 18:28 | 0,36 |
| 25.11.2013 | 3:01 | 0,54 | 23.11.2013 | 2:40 | 0,39 | 25.11.2013 | 3:57 | 0,34 |
| 23.11.2013 | 18:36 | 0,54 | 20.11.2013 | 18:28 | 0,37 | 22.11.2013 | 18:38 | 0,32 |
| 27.11.2013 | 4:25 | 0,53 | 21.11.2013 | 18:28 | 0,34 | 24.11.2013 | 1:24 | 0,29 |
| 26.11.2013 | 18:26 | 0,52 | 22.11.2013 | 18:38 | 0,34 | 27.11.2013 | 8:34 | 0,29 |
| 24.11.2013 | 1:24 | 0,51 | 24.11.2013 | 1:24 | 0,34 | 25.11.2013 | 18:56 | 0,29 |
| 20.11.2013 | 18:28 | 0,50 | 24.11.2013 | 1:24 | 0,33 | 21.11.2013 | 18:28 | 0,27 |
| 24.11.2013 | 18:25 | 0,50 | 22.11.2013 | 18:38 | 0,32 | 23.11.2013 | 18:36 | 0,26 |
| 26.11.2013 | 4:42 | 0,50 | 23.11.2013 | 18:36 | 0,32 | 23.11.2013 | 2:40 | 0,26 |
| 21.11.2013 | 18:28 | 0,45 | 27.11.2013 | 8:34 | 0,31 | 22.11.2013 | 18:38 | 0,26 |
| 25.11.2013 | 15:56 | 0,44 | 21.11.2013 | 2:50 | 0,30 | 21.11.2013 | 2:50 | 0,25 |
| 24.11.2013 | 18:24 | 0,43 | 23.11.2013 | 2:39 | 0,29 | 20.11.2013 | 20:50 | 0,25 |
| | | $v_{w,95} = 0,72$ | | | $v_{w,95} = 0,56$ | | | $v_{w,95} = 0,39$ |

Tärinän spektrit

15:n voimakkaimman tärinäsignaalin keskimääräinen (pylväät) ja suurin taajuuspainotettu taajuusjakauma tertsikaistoittain kaikissa mittauspisteissä.



z-suunta: pysty akseli
y-suunta: rataa vastaan kohtisuora
x-suunta: radan suuntainen

Mittauspisteen kuvaus: 3-akselialinen mittaus maasta

Mittausjakso: 20.-27.11.2013

Suurimmat resultantit (Suositusarvo (max) 4,0 mm/s)

Mitatut 15 suurinta resultantin arvoa. Resultantin arvoa käytetään vaurioriskin arvioinnissa.

| Pvm | Klo | Resultantti [mm/s] | Nopeuden maksimi [mm/s] | | |
|------------|-------|-----------------------|-------------------------|------|------|
| | | | z | y | x |
| 25.11.2013 | 03.57 | 1,2 | 1,09 | 0,46 | 0,68 |
| 26.11.2013 | 18.26 | 0,9 | 0,73 | 0,37 | 0,64 |
| 23.11.2013 | 02.40 | 0,8 | 0,68 | 0,57 | 0,50 |
| 27.11.2013 | 04.25 | 0,7 | 0,67 | 0,32 | 0,44 |
| 24.11.2013 | 01.24 | 0,7 | 0,64 | 0,49 | 0,48 |
| 20.11.2013 | 18.28 | 0,7 | 0,43 | 0,52 | 0,45 |
| 25.11.2013 | 03.01 | 0,7 | 0,58 | 0,45 | 0,43 |
| 26.11.2013 | 04.42 | 0,7 | 0,46 | 0,46 | 0,62 |
| 25.11.2013 | 18.56 | 0,6 | 0,58 | 0,42 | 0,42 |
| 22.11.2013 | 03.21 | 0,6 | 0,58 | 0,26 | 0,38 |
| 27.11.2013 | 08.34 | 0,6 | 0,54 | 0,33 | 0,35 |
| 23.11.2013 | 18.36 | 0,5 | 0,40 | 0,33 | 0,47 |
| 24.11.2013 | 18.24 | 0,5 | 0,43 | 0,45 | 0,40 |
| 22.11.2013 | 18.38 | 0,5 | 0,39 | 0,30 | 0,48 |
| 20.11.2013 | 18.28 | 0,2 | 0,14 | 0,15 | 0,12 |

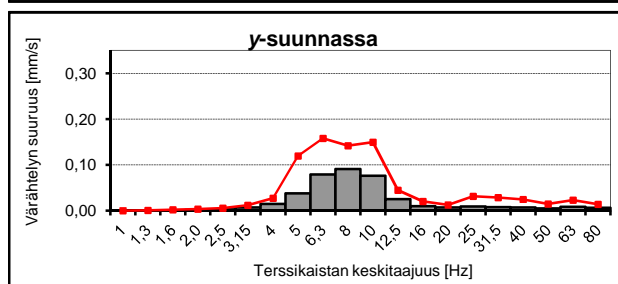
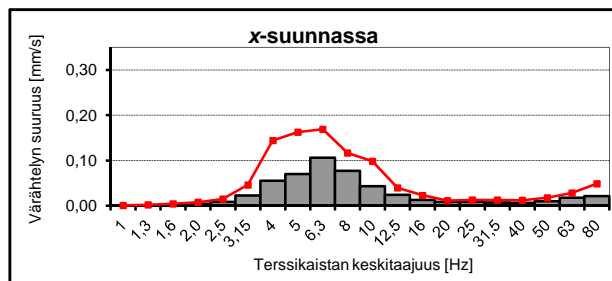
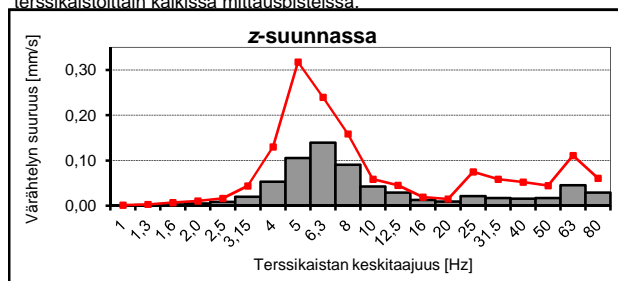
MP5

Tunnusluvun laskuissa käytetyt $v_{w,max}$ -arvot (Suositusarvo (max) 0,30 mm/s)Tärinän tunnusluvun $v_{w,95}$ laskemisessa käytetyt $v_{w,max}$ -arvot. Tunnuslukua käytetään asumis- tai käyttöviihtyvyyden arvioinnissa

| Pvm | Klo | $v_{w,max}$ [mm/s] z | Pvm | Klo | $v_{w,max}$ [mm/s] y | Pvm | Klo | $v_{w,max}$ [mm/s] x |
|------------|-------|-------------------------------------|------------|-------|-------------------------------------|------------|-------|-------------------------------------|
| | | | | | | | | |
| 23.11.2013 | 2:40 | 0,30 | 25.11.2013 | 3:01 | 0,18 | 23.11.2013 | 2:40 | 0,23 |
| 27.11.2013 | 4:25 | 0,27 | 25.11.2013 | 18:56 | 0,18 | 26.11.2013 | 18:26 | 0,22 |
| 25.11.2013 | 3:01 | 0,25 | 24.11.2013 | 1:24 | 0,17 | 25.11.2013 | 3:01 | 0,20 |
| 24.11.2013 | 1:24 | 0,22 | 25.11.2013 | 3:57 | 0,17 | 26.11.2013 | 4:42 | 0,20 |
| 26.11.2013 | 18:26 | 0,20 | 20.11.2013 | 18:28 | 0,16 | 27.11.2013 | 4:25 | 0,17 |
| 25.11.2013 | 18:56 | 0,20 | 26.11.2013 | 4:42 | 0,15 | 24.11.2013 | 1:24 | 0,17 |
| 22.11.2013 | 3:21 | 0,19 | 24.11.2013 | 18:24 | 0,14 | 23.11.2013 | 18:36 | 0,17 |
| 27.11.2013 | 8:34 | 0,19 | 23.11.2013 | 18:36 | 0,14 | 24.11.2013 | 18:24 | 0,16 |
| 20.11.2013 | 18:28 | 0,17 | 26.11.2013 | 18:26 | 0,14 | 20.11.2013 | 18:28 | 0,15 |
| 24.11.2013 | 18:24 | 0,16 | 22.11.2013 | 18:38 | 0,14 | 22.11.2013 | 18:38 | 0,15 |
| 26.11.2013 | 4:42 | 0,16 | 27.11.2013 | 8:34 | 0,13 | 25.11.2013 | 18:56 | 0,14 |
| 22.11.2013 | 18:38 | 0,15 | 27.11.2013 | 4:25 | 0,13 | 22.11.2013 | 3:21 | 0,13 |
| 23.11.2013 | 18:36 | 0,14 | 22.11.2013 | 3:21 | 0,08 | 27.11.2013 | 8:34 | 0,11 |
| 20.11.2013 | 18:28 | 0,05 | 20.11.2013 | 18:28 | 0,06 | 21.11.2013 | 2:50 | 0,04 |
| | | $v_{w,95} = 0,36$ | | | $v_{w,95} = 0,22$ | | | $v_{w,95} = 0,25$ |

Tärinän spektrit

15:n voimakkaimman tärinäsignaalin keskimääräinen (pylväät) ja suurin taajuuspainotettu taajuusjakauma tertsikaistoittain kaikissa mittauspisteissä.



z-suunta: pysty akseli
y-suunta: rataa vastaan kohtisuora
x-suunta: radan suuntainen

Mittauspisteen kuvaus: 3-akselialinen mittaus maasta

Mittausjakso: 20.-27.11.2013

Suurimmat resultantit (Suositusarvo (max) 4,0 mm/s)

Mitatut 15 suurinta resultantin arvoa. Resultantin arvoa käytetään vaurioriskin arvioinnissa.

| Pvm | Klo | Resultantti [mm/s] | Nopeuden maksimi [mm/s] | | |
|------------|-------|-----------------------|-------------------------|------|------|
| | | | z | y | x |
| 21.11.2013 | 18.28 | 0,6 | 0,62 | 0,27 | 0,26 |
| 25.11.2013 | 03.57 | 0,5 | 0,54 | 0,17 | 0,31 |
| 23.11.2013 | 18.36 | 0,5 | 0,47 | 0,26 | 0,27 |
| 21.11.2013 | 02.51 | 0,5 | 0,29 | 0,31 | 0,48 |
| 20.11.2013 | 18.29 | 0,5 | 0,22 | 0,25 | 0,42 |
| 25.11.2013 | 03.01 | 0,5 | 0,44 | 0,24 | 0,20 |
| 23.11.2013 | 02.40 | 0,4 | 0,42 | 0,28 | 0,26 |
| 24.11.2013 | 01.24 | 0,4 | 0,36 | 0,21 | 0,28 |
| 27.11.2013 | 04.25 | 0,4 | 0,40 | 0,12 | 0,15 |
| 22.11.2013 | 18.38 | 0,4 | 0,29 | 0,23 | 0,29 |
| 26.11.2013 | 18.26 | 0,4 | 0,23 | 0,26 | 0,27 |
| 25.11.2013 | 18.56 | 0,4 | 0,31 | 0,26 | 0,29 |
| 22.11.2013 | 03.21 | 0,3 | 0,21 | 0,24 | 0,26 |
| 27.11.2013 | 08.34 | 0,3 | 0,25 | 0,19 | 0,24 |
| 24.11.2013 | 18.24 | 0,3 | 0,28 | 0,16 | 0,23 |

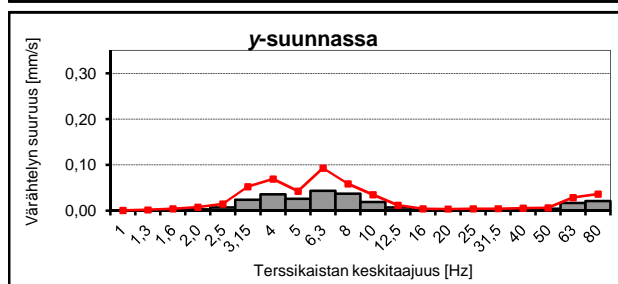
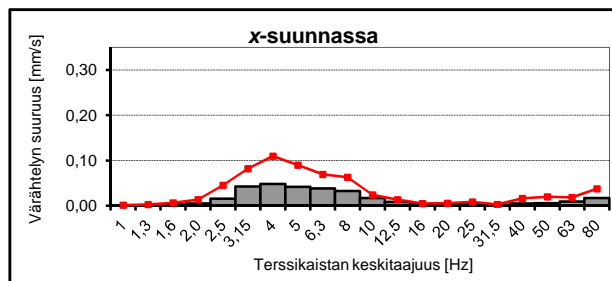
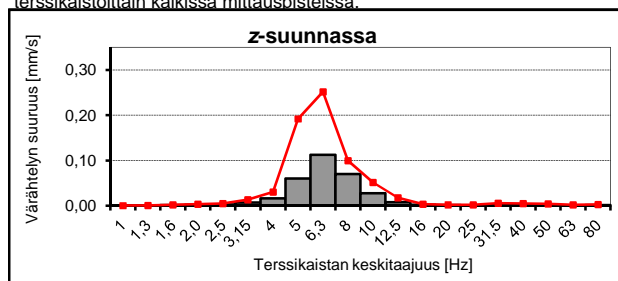
MP6

Tunnusluvun laskuissa käytetyt $v_{w,max}$ -arvot (Suositusarvo (max) 0,30 mm/s)Tärinän tunnusluvun $v_{w,95}$ laskemisessa käytetyt $v_{w,max}$ -arvot. Tunnuslukua käytetään asumis- tai käyttöviihtyvyyden arvioinnissa

| Pvm | Klo | $v_{w,max}$ [mm/s] z | Pvm | Klo | $v_{w,max}$ [mm/s] y | Pvm | Klo | $v_{w,max}$ [mm/s] x |
|--------------------------------|-------|-------------------------|--------------------------------|-------|-------------------------|--------------------------------|-------|-------------------------|
| | | | | | | | | |
| 25.11.2013 | 3:57 | 0,23 | 21.11.2013 | 2:51 | 0,11 | 20.11.2013 | 18:29 | 0,14 |
| 23.11.2013 | 2:40 | 0,18 | 21.11.2013 | 18:28 | 0,11 | 25.11.2013 | 3:57 | 0,11 |
| 27.11.2013 | 4:25 | 0,17 | 25.11.2013 | 18:56 | 0,09 | 25.11.2013 | 18:56 | 0,10 |
| 25.11.2013 | 3:01 | 0,17 | 25.11.2013 | 3:01 | 0,09 | 22.11.2013 | 18:38 | 0,09 |
| 23.11.2013 | 18:36 | 0,16 | 26.11.2013 | 18:26 | 0,09 | 22.11.2013 | 3:21 | 0,09 |
| 24.11.2013 | 1:24 | 0,14 | 22.11.2013 | 3:21 | 0,09 | 24.11.2013 | 1:24 | 0,09 |
| 25.11.2013 | 18:56 | 0,12 | 22.11.2013 | 18:38 | 0,08 | 23.11.2013 | 2:40 | 0,09 |
| 22.11.2013 | 18:38 | 0,11 | 20.11.2013 | 18:29 | 0,08 | 27.11.2013 | 8:34 | 0,08 |
| 21.11.2013 | 2:51 | 0,11 | 23.11.2013 | 18:36 | 0,08 | 26.11.2013 | 18:26 | 0,08 |
| 26.11.2013 | 4:42 | 0,11 | 24.11.2013 | 1:24 | 0,08 | 24.11.2013 | 18:24 | 0,08 |
| 24.11.2013 | 18:24 | 0,10 | 27.11.2013 | 8:34 | 0,07 | 23.11.2013 | 18:36 | 0,08 |
| 27.11.2013 | 8:34 | 0,09 | 24.11.2013 | 18:24 | 0,06 | 21.11.2013 | 18:28 | 0,08 |
| 26.11.2013 | 18:26 | 0,08 | 25.11.2013 | 3:57 | 0,06 | 25.11.2013 | 3:01 | 0,07 |
| 20.11.2013 | 18:29 | 0,08 | 26.11.2013 | 4:42 | 0,05 | 26.11.2013 | 4:42 | 0,07 |
| $v_{w,95} =$ | | 0,24 | $v_{w,95} =$ | | 0,11 | $v_{w,95} =$ | | 0,14 |

Tärinän spektrit

15:n voimakkaimman tärinäsignaalin keskimääräinen (pylväät) ja suurin taajuuspainotettu taajuusjakauma terssikaistoittain kaikissa mittauspisteissä.



z-suunta: pysty akseli
y-suunta: rataa vastaan kohtisuora
x-suunta: radan suuntainen

Mittauspisteen kuvaus: 3-akselialinen mittaus maasta

Mittausjakso: 20.-27.11.2013

Suurimmat resultantit (Suositusarvo (max) 4,0 mm/s)

Mitatut 15 suurinta resultantin arvoa. Resultantin arvoa käytetään vaurioriskin arvioinnissa.

| Pvm | Klo | Resultantti [mm/s] | Nopeuden maksimi [mm/s] | | |
|------------|-------|-----------------------|-------------------------|------|------|
| | | | z | y | x |
| 26.11.2013 | 18.26 | 1,5 | 1,41 | 0,71 | 0,62 |
| 21.11.2013 | 02.50 | 1,4 | 1,35 | 0,46 | 0,49 |
| 20.11.2013 | 18.28 | 1,2 | 1,21 | 0,55 | 0,50 |
| 22.11.2013 | 18.38 | 1,2 | 1,19 | 0,58 | 0,52 |
| 25.11.2013 | 18.56 | 1,0 | 0,95 | 0,70 | 0,52 |
| 24.11.2013 | 01.24 | 0,9 | 0,83 | 0,43 | 0,33 |
| 26.11.2013 | 04.42 | 0,9 | 0,78 | 0,57 | 0,40 |
| 23.11.2013 | 18.37 | 0,9 | 0,81 | 0,48 | 0,51 |
| 24.11.2013 | 18.25 | 0,8 | 0,79 | 0,51 | 0,39 |
| 25.11.2013 | 03.57 | 0,8 | 0,68 | 0,73 | 0,45 |
| 27.11.2013 | 04.25 | 0,8 | 0,79 | 0,57 | 0,52 |
| 21.11.2013 | 18.28 | 0,7 | 0,71 | 0,39 | 0,37 |
| 23.11.2013 | 02.40 | 0,7 | 0,69 | 0,64 | 0,52 |
| 27.11.2013 | 08.34 | 0,7 | 0,58 | 0,52 | 0,44 |
| 22.11.2013 | 03.21 | 0,7 | 0,69 | 0,28 | 0,33 |

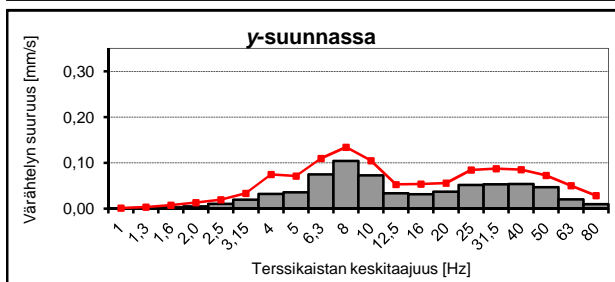
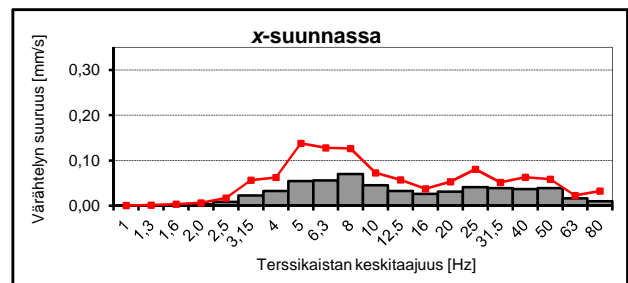
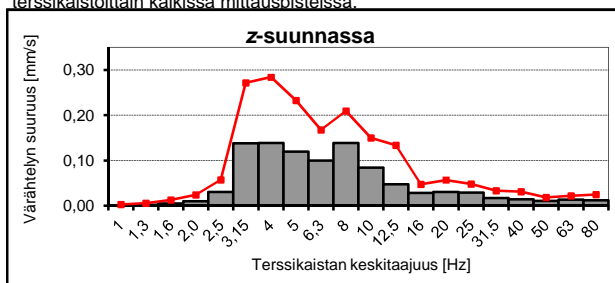
MP7

Tunnusluvun laskuissa käytetyt $v_{w,max}$ -arvot (Suositusarvo (max) 0,30 mm/s)Tärinän tunnusluvun $v_{w,95}$ laskemisessa käytetyt $v_{w,max}$ -arvot. Tunnuslukua käytetään asumis- tai käyttöviihtyvyyden arvioinnissa

| Pvm | Klo | $v_{w,max}$ [mm/s] z | Pvm | Klo | $v_{w,max}$ [mm/s] y | Pvm | Klo | $v_{w,max}$ [mm/s] x |
|------------|-------|-------------------------------------|------------|-------|-------------------------------------|------------|-------|-------------------------------------|
| | | | | | | | | |
| 21.11.2013 | 2:50 | 0,46 | 25.11.2013 | 3:57 | 0,24 | 26.11.2013 | 18:26 | 0,18 |
| 22.11.2013 | 18:38 | 0,42 | 25.11.2013 | 18:56 | 0,22 | 23.11.2013 | 2:40 | 0,18 |
| 20.11.2013 | 18:28 | 0,39 | 25.11.2013 | 3:00 | 0,21 | 25.11.2013 | 18:56 | 0,17 |
| 25.11.2013 | 18:56 | 0,35 | 27.11.2013 | 8:34 | 0,21 | 23.11.2013 | 18:37 | 0,17 |
| 23.11.2013 | 18:37 | 0,30 | 23.11.2013 | 2:40 | 0,21 | 20.11.2013 | 18:28 | 0,17 |
| 24.11.2013 | 1:24 | 0,26 | 27.11.2013 | 4:25 | 0,20 | 27.11.2013 | 4:25 | 0,16 |
| 27.11.2013 | 4:25 | 0,25 | 20.11.2013 | 18:28 | 0,20 | 21.11.2013 | 2:50 | 0,16 |
| 24.11.2013 | 18:25 | 0,24 | 26.11.2013 | 4:42 | 0,19 | 24.11.2013 | 18:25 | 0,15 |
| 26.11.2013 | 4:42 | 0,24 | 24.11.2013 | 18:25 | 0,19 | 27.11.2013 | 8:34 | 0,14 |
| 23.11.2013 | 2:40 | 0,23 | 21.11.2013 | 2:50 | 0,18 | 25.11.2013 | 3:57 | 0,14 |
| 25.11.2013 | 3:57 | 0,23 | 22.11.2013 | 18:38 | 0,18 | 25.11.2013 | 3:00 | 0,14 |
| 21.11.2013 | 18:28 | 0,21 | 23.11.2013 | 18:37 | 0,17 | 26.11.2013 | 4:42 | 0,13 |
| 22.11.2013 | 3:21 | 0,20 | 24.11.2013 | 1:24 | 0,16 | 21.11.2013 | 18:28 | 0,11 |
| 27.11.2013 | 8:34 | 0,19 | 21.11.2013 | 18:28 | 0,14 | 22.11.2013 | 3:21 | 0,11 |
| | | $v_{w,95} = 0,47$ | | | $v_{w,95} = 0,25$ | | | $v_{w,95} = 0,20$ |

Tärinän spektrit

15:n voimakkaimman tärinäsignaalin keskimääräinen (pylväät) ja suurin taajuuspainotettu taajuusjakauma terssikaistoittain kaikissa mittauspisteissä.



z-suunta: pysty akseli
y-suunta: rataa vastaan kohtisuora
x-suunta: radan suuntainen

Mittauspisteen kuvaus: 3-akselialinen mittaus maasta

Mittausjakso: 20.-27.11.2013

Suurimmat resultantit (Suositusarvo (max) 4,0 mm/s)

Mitatut 15 suurinta resultantin arvoa. Resultantin arvoa käytetään vaurioriskin arvioinnissa.

| Pvm | Klo | Resultantti [mm/s] | Nopeuden maksimi [mm/s] | | |
|------------|-------|-----------------------|-------------------------|------|------|
| | | | z | y | x |
| 26.11.2013 | 18.26 | 1,1 | 1,03 | 0,53 | 0,73 |
| 21.11.2013 | 02.50 | 0,9 | 0,89 | 0,40 | 0,48 |
| 20.11.2013 | 18.29 | 0,8 | 0,75 | 0,42 | 0,43 |
| 26.11.2013 | 04.42 | 0,8 | 0,70 | 0,60 | 0,48 |
| 27.11.2013 | 04.25 | 0,8 | 0,55 | 0,57 | 0,51 |
| 25.11.2013 | 18.56 | 0,8 | 0,68 | 0,45 | 0,44 |
| 25.11.2013 | 03.00 | 0,7 | 0,51 | 0,59 | 0,52 |
| 25.11.2013 | 03.57 | 0,7 | 0,57 | 0,51 | 0,51 |
| 22.11.2013 | 18.38 | 0,7 | 0,58 | 0,44 | 0,42 |
| 23.11.2013 | 02.40 | 0,7 | 0,63 | 0,50 | 0,58 |
| 23.11.2013 | 18.37 | 0,7 | 0,64 | 0,37 | 0,38 |
| 24.11.2013 | 01.24 | 0,7 | 0,57 | 0,43 | 0,40 |
| 27.11.2013 | 08.34 | 0,6 | 0,50 | 0,49 | 0,44 |
| 21.11.2013 | 18.28 | 0,6 | 0,58 | 0,40 | 0,45 |
| 22.11.2013 | 03.21 | 0,6 | 0,59 | 0,42 | 0,41 |

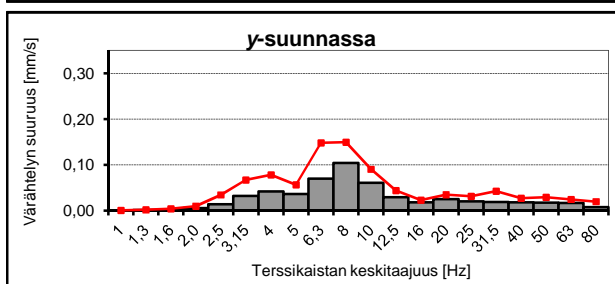
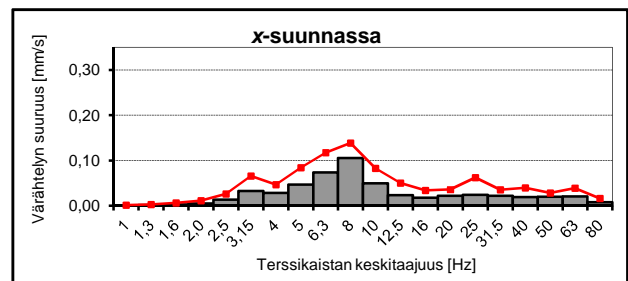
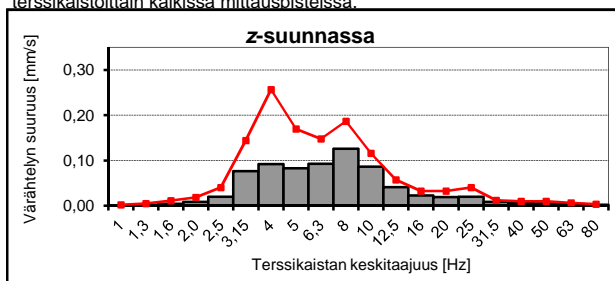
MP8

Tunnusluvun laskuissa käytetyt $v_{w,max}$ -arvot (Suositusarvo (max) 0,30 mm/s)Tärinän tunnusluvun $v_{w,95}$ laskemisessa käytetyt $v_{w,max}$ -arvot. Tunnuslukua käytetään asumis- tai käyttöviihtyvyyden arvioinnissa

| Pvm | Klo | $v_{w,max}$ [mm/s] z | Pvm | Klo | $v_{w,max}$ [mm/s] y | Pvm | Klo | $v_{w,max}$ [mm/s] x |
|------------|-------|-------------------------------------|------------|-------|-------------------------------------|------------|-------|-------------------------------------|
| | | | | | | | | |
| 21.11.2013 | 2:50 | 0,29 | 25.11.2013 | 3:00 | 0,20 | 26.11.2013 | 18:26 | 0,19 |
| 25.11.2013 | 18:56 | 0,25 | 25.11.2013 | 3:57 | 0,19 | 25.11.2013 | 3:57 | 0,19 |
| 23.11.2013 | 18:37 | 0,24 | 27.11.2013 | 8:34 | 0,18 | 25.11.2013 | 3:00 | 0,18 |
| 21.11.2013 | 18:28 | 0,24 | 26.11.2013 | 18:26 | 0,18 | 27.11.2013 | 4:25 | 0,18 |
| 20.11.2013 | 18:29 | 0,23 | 23.11.2013 | 2:40 | 0,17 | 21.11.2013 | 2:50 | 0,17 |
| 26.11.2013 | 4:42 | 0,23 | 25.11.2013 | 18:56 | 0,17 | 27.11.2013 | 8:34 | 0,16 |
| 22.11.2013 | 18:38 | 0,23 | 27.11.2013 | 4:25 | 0,17 | 26.11.2013 | 4:42 | 0,16 |
| 23.11.2013 | 2:40 | 0,22 | 22.11.2013 | 3:21 | 0,16 | 20.11.2013 | 18:29 | 0,15 |
| 22.11.2013 | 3:21 | 0,22 | 21.11.2013 | 18:28 | 0,15 | 25.11.2013 | 18:56 | 0,15 |
| 25.11.2013 | 3:57 | 0,22 | 22.11.2013 | 18:38 | 0,15 | 22.11.2013 | 18:38 | 0,15 |
| 24.11.2013 | 1:24 | 0,22 | 21.11.2013 | 2:50 | 0,15 | 24.11.2013 | 1:24 | 0,14 |
| 25.11.2013 | 3:00 | 0,20 | 24.11.2013 | 1:24 | 0,14 | 22.11.2013 | 3:21 | 0,14 |
| 24.11.2013 | 18:25 | 0,20 | 23.11.2013 | 18:37 | 0,13 | 21.11.2013 | 18:28 | 0,14 |
| 27.11.2013 | 4:25 | 0,19 | 20.11.2013 | 18:29 | 0,12 | 23.11.2013 | 18:37 | 0,13 |
| | | $v_{w,95} = 0,31$ | | | $v_{w,95} = 0,21$ | | | $v_{w,95} = 0,20$ |

Tärinän spektrit

15:n voimakkaimman tärinäsignaalin keskimääräinen (pylväät) ja suurin taajuuspainotettu taajuusjakauma terssikaistoittain kaikissa mittauspisteissä.



z-suunta: pysty akseli
y-suunta: rataa vastaan kohtisuora
x-suunta: radan suuntainen

Mittauspisteen kuvaus: 3-akselialinen mittaus maasta

Mittausjakso: 20.-27.11.2013

Suurimmat resultantit (Suositusarvo (max) 4,0 mm/s)

Mitatut 15 suurinta resultantin arvoa. Resultantin arvoa käytetään vaurioriskin arvioinnissa.

| Pvm | Klo | Resultantti [mm/s] | Nopeuden maksimi [mm/s] | | |
|------------|-------|-----------------------|-------------------------|------|------|
| | | | z | y | x |
| 26.11.2013 | 18.26 | 0,6 | 0,57 | 0,29 | 0,44 |
| 25.11.2013 | 03.00 | 0,6 | 0,36 | 0,53 | 0,28 |
| 22.11.2013 | 03.21 | 0,6 | 0,43 | 0,32 | 0,37 |
| 21.11.2013 | 02.51 | 0,6 | 0,52 | 0,34 | 0,30 |
| 20.11.2013 | 18.29 | 0,6 | 0,55 | 0,39 | 0,33 |
| 26.11.2013 | 04.42 | 0,5 | 0,40 | 0,33 | 0,48 |
| 22.11.2013 | 18.38 | 0,5 | 0,36 | 0,28 | 0,29 |
| 25.11.2013 | 03.57 | 0,5 | 0,44 | 0,26 | 0,33 |
| 27.11.2013 | 08.34 | 0,5 | 0,43 | 0,32 | 0,33 |
| 23.11.2013 | 02.39 | 0,5 | 0,42 | 0,34 | 0,36 |
| 25.11.2013 | 18.56 | 0,5 | 0,32 | 0,30 | 0,38 |
| 21.11.2013 | 18.28 | 0,4 | 0,38 | 0,21 | 0,30 |
| 24.11.2013 | 01.24 | 0,4 | 0,37 | 0,30 | 0,27 |
| 27.11.2013 | 04.25 | 0,4 | 0,37 | 0,19 | 0,20 |
| 23.11.2013 | 18.36 | 0,4 | 0,34 | 0,29 | 0,22 |

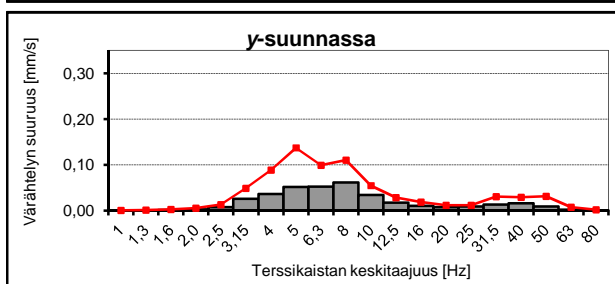
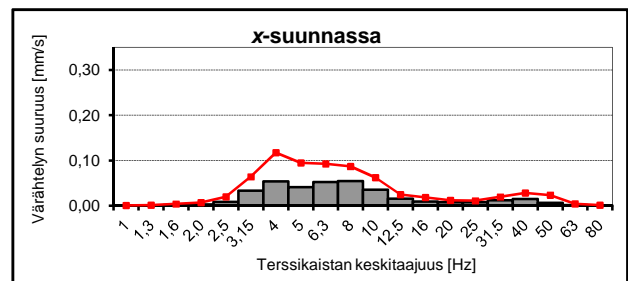
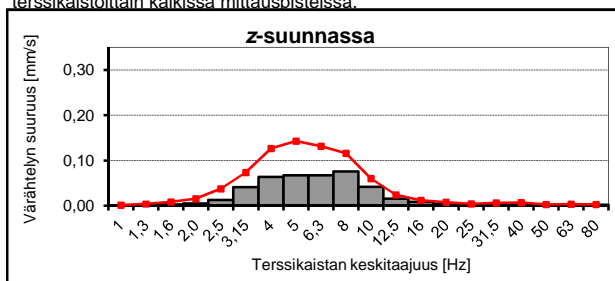
MP9

Tunnusluvun laskuissa käytetyt $v_{w,max}$ -arvot (Suositusarvo (max) 0,30 mm/s)Tärinän tunnusluvun $v_{w,95}$ laskemisessa käytetyt $v_{w,max}$ -arvot. Tunnuslukua käytetään asumis- tai käyttöviihtyvyyden arvioinnissa

| Pvm | Klo | $v_{w,max}$ [mm/s] z | Pvm | Klo | $v_{w,max}$ [mm/s] y | Pvm | Klo | $v_{w,max}$ [mm/s] x |
|------------|-------|-------------------------------------|------------|-------|-------------------------------------|------------|-------|-------------------------------------|
| | | | | | | | | |
| 21.11.2013 | 2:51 | 0,18 | 21.11.2013 | 18:29 | 0,16 | 23.11.2013 | 2:39 | 0,13 |
| 25.11.2013 | 3:57 | 0,17 | 25.11.2013 | 3:57 | 0,13 | 26.11.2013 | 4:42 | 0,13 |
| 20.11.2013 | 18:29 | 0,16 | 27.11.2013 | 8:34 | 0,13 | 25.11.2013 | 18:56 | 0,13 |
| 27.11.2013 | 8:34 | 0,16 | 23.11.2013 | 2:39 | 0,13 | 22.11.2013 | 3:21 | 0,13 |
| 22.11.2013 | 3:21 | 0,16 | 24.11.2013 | 1:24 | 0,11 | 25.11.2013 | 3:57 | 0,13 |
| 21.11.2013 | 18:28 | 0,15 | 26.11.2013 | 18:26 | 0,11 | 21.11.2013 | 18:28 | 0,12 |
| 23.11.2013 | 2:39 | 0,15 | 26.11.2013 | 4:42 | 0,11 | 25.11.2013 | 3:00 | 0,11 |
| 26.11.2013 | 4:42 | 0,15 | 22.11.2013 | 3:21 | 0,11 | 21.11.2013 | 18:29 | 0,11 |
| 27.11.2013 | 4:25 | 0,14 | 25.11.2013 | 18:56 | 0,10 | 22.11.2013 | 18:38 | 0,11 |
| 24.11.2013 | 1:24 | 0,14 | 22.11.2013 | 18:38 | 0,10 | 24.11.2013 | 1:24 | 0,11 |
| 25.11.2013 | 3:00 | 0,14 | 23.11.2013 | 18:36 | 0,10 | 27.11.2013 | 8:34 | 0,10 |
| 22.11.2013 | 18:38 | 0,13 | 25.11.2013 | 3:57 | 0,09 | 24.11.2013 | 18:24 | 0,10 |
| 25.11.2013 | 18:56 | 0,12 | 24.11.2013 | 18:24 | 0,09 | 20.11.2013 | 18:29 | 0,10 |
| 23.11.2013 | 18:36 | 0,12 | 21.11.2013 | 18:28 | 0,08 | 25.11.2013 | 3:57 | 0,09 |
| | | $v_{w,95} = 0,19$ | | | $v_{w,95} = 0,16$ | | | $v_{w,95} = 0,15$ |

Tärinän spektrit

15:n voimakkaimman tärinäsignaalin keskimääräinen (pylväät) ja suurin taajuuspainotettu taajuusjakauma terssikaistoittain kaikissa mittauspisteissä.



z-suunta: pysty akseli
y-suunta: rataa vastaan kohtisuora
x-suunta: radan suuntainen

Mittauspisteen kuvaus: 3-akselialinen mittaus maasta

Mittausjakso: 27.11.-7.12.2013

Suurimmat resultantit (Suositusarvo (max) 4,0 mm/s)

Mitatut 15 suurinta resultantin arvoa. Resultantin arvoa käytetään vaurioriskin arvioinnissa.

| Pvm | Klo | Resultantti [mm/s] | Nopeuden maksimi [mm/s] | | |
|------------|-------|-----------------------|-------------------------|------|------|
| | | | z | y | x |
| 3.12.2013 | 06.33 | 4,2 | 4,05 | 2,18 | 1,07 |
| 4.12.2013 | 02.47 | 1,6 | 1,33 | 1,26 | 0,79 |
| 5.12.2013 | 03.56 | 1,5 | 1,49 | 0,93 | 0,59 |
| 5.12.2013 | 18.30 | 1,4 | 1,39 | 0,76 | 0,46 |
| 3.12.2013 | 04.40 | 1,4 | 1,36 | 0,65 | 0,58 |
| 6.12.2013 | 02.52 | 1,4 | 1,31 | 0,67 | 0,85 |
| 1.12.2013 | 18.32 | 1,3 | 1,29 | 0,56 | 0,59 |
| 5.12.2013 | 02.27 | 1,3 | 1,29 | 0,62 | 0,48 |
| 28.11.2013 | 04.17 | 1,1 | 1,11 | 0,89 | 0,65 |
| 1.12.2013 | 01.42 | 1,0 | 1,00 | 0,41 | 0,42 |
| 30.11.2013 | 02.50 | 1,0 | 1,02 | 0,59 | 0,59 |
| 7.12.2013 | 02.16 | 1,0 | 0,99 | 0,59 | 0,70 |
| 28.11.2013 | 03.40 | 1,0 | 0,94 | 0,56 | 0,51 |
| 3.12.2013 | 04.03 | 1,0 | 0,96 | 0,57 | 0,52 |
| 29.11.2013 | 04.47 | 1,0 | 0,93 | 0,38 | 0,35 |

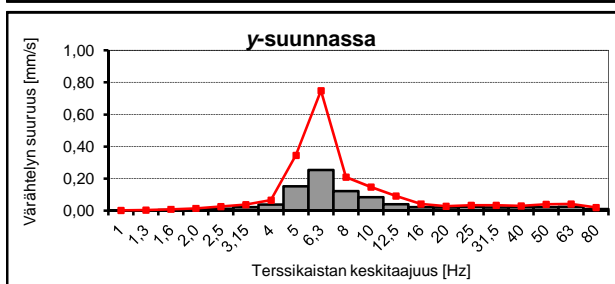
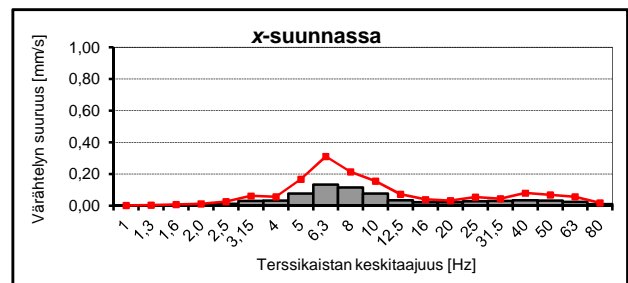
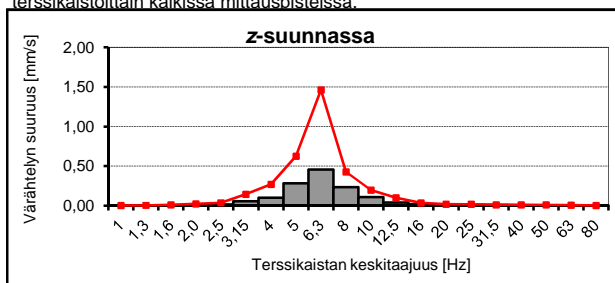
MP10

Tunnusluvun laskuissa käytetyt $v_{w,max}$ -arvot (Suositusarvo (max) 0,30 mm/s)Tärinän tunnusluvun $v_{w,95}$ laskemisessa käytetyt $v_{w,max}$ -arvot. Tunnuslukua käytetään asumis- tai käyttöviihtyvyyden arvioinnissa

| Pvm | Klo | $v_{w,max}$ [mm/s] z | Pvm | Klo | $v_{w,max}$ [mm/s] y | Pvm | Klo | $v_{w,max}$ [mm/s] x |
|--------------------------------|-------|-------------------------|--------------------------------|-------|-------------------------|--------------------------------|-------|-------------------------|
| | | | | | | | | |
| 5.12.2013 | 3:56 | 0,67 | 4.12.2013 | 2:47 | 0,48 | 6.12.2013 | 2:52 | 0,29 |
| 4.12.2013 | 2:47 | 0,60 | 5.12.2013 | 3:56 | 0,38 | 4.12.2013 | 2:47 | 0,28 |
| 5.12.2013 | 2:27 | 0,57 | 28.11.2013 | 4:17 | 0,37 | 7.12.2013 | 2:16 | 0,23 |
| 3.12.2013 | 4:40 | 0,57 | 5.12.2013 | 18:30 | 0,27 | 28.11.2013 | 4:17 | 0,22 |
| 5.12.2013 | 18:30 | 0,53 | 6.12.2013 | 2:52 | 0,26 | 1.12.2013 | 18:32 | 0,22 |
| 28.11.2013 | 4:17 | 0,45 | 3.12.2013 | 18:21 | 0,26 | 30.11.2013 | 2:50 | 0,21 |
| 1.12.2013 | 18:32 | 0,44 | 3.12.2013 | 4:40 | 0,25 | 5.12.2013 | 3:56 | 0,21 |
| 6.12.2013 | 2:52 | 0,43 | 30.11.2013 | 2:50 | 0,24 | 28.11.2013 | 3:40 | 0,20 |
| 30.11.2013 | 2:50 | 0,41 | 7.12.2013 | 2:16 | 0,23 | 28.11.2013 | 18:24 | 0,19 |
| 28.11.2013 | 3:40 | 0,40 | 5.12.2013 | 2:27 | 0,23 | 3.12.2013 | 4:03 | 0,18 |
| 7.12.2013 | 2:16 | 0,35 | 28.11.2013 | 3:40 | 0,22 | 5.12.2013 | 2:27 | 0,18 |
| 3.12.2013 | 18:21 | 0,34 | 28.11.2013 | 18:24 | 0,22 | 6.12.2013 | 18:27 | 0,17 |
| 1.12.2013 | 1:42 | 0,33 | 3.12.2013 | 4:03 | 0,19 | 3.12.2013 | 4:40 | 0,17 |
| 28.11.2013 | 18:24 | 0,33 | 1.12.2013 | 18:32 | 0,19 | 1.12.2013 | 1:42 | 0,16 |
| $v_{w,95} =$ | | 1,09 | $v_{w,95} =$ | | 0,59 | $v_{w,95} =$ | | 0,34 |

Tärinän spektrit

15:n voimakkaimman tärinäsignaalin keskimääräinen (pylväät) ja suurin taajuuspainotettu taajuusjakauma terssikaistoittain kaikissa mittauspisteissä.



z-suunta: pysty akseli
y-suunta: rataa vastaan kohtisuora
x-suunta: radan suuntainen

Mittauspisteen kuvaus: 3-akselialinen mittaus maasta

Mittausjakso: 27.11.-7.12.2013

Suurimmat resultantit (Suositusarvo (max) 4,0 mm/s)

Mitatut 15 suurinta resultantin arvoa. Resultantin arvoa käytetään vaurioriskin arvioinnissa.

| Pvm | Klo | Resultantti [mm/s] | Nopeuden maksimi [mm/s] | | |
|------------|-------|-----------------------|-------------------------|------|------|
| | | | z | y | x |
| 3.12.2013 | 06.33 | 2,5 | 2,25 | 1,62 | 1,09 |
| 2.12.2013 | 06.31 | 2,2 | 2,10 | 1,50 | 0,96 |
| 4.12.2013 | 02.47 | 1,4 | 1,28 | 1,27 | 0,55 |
| 3.12.2013 | 04.40 | 1,4 | 1,33 | 0,92 | 0,43 |
| 6.12.2013 | 02.52 | 1,3 | 1,16 | 0,94 | 0,68 |
| 5.12.2013 | 03.56 | 1,3 | 1,28 | 1,05 | 0,49 |
| 5.12.2013 | 18.30 | 1,2 | 1,21 | 0,59 | 0,49 |
| 7.12.2013 | 02.16 | 1,2 | 1,14 | 0,72 | 0,67 |
| 1.12.2013 | 18.32 | 1,1 | 0,90 | 0,55 | 0,57 |
| 5.12.2013 | 14.00 | 1,0 | 0,95 | 0,67 | 0,42 |
| 5.12.2013 | 02.27 | 0,9 | 0,88 | 0,53 | 0,47 |
| 28.11.2013 | 04.17 | 0,9 | 0,82 | 0,57 | 0,51 |
| 28.11.2013 | 03.40 | 0,9 | 0,87 | 0,58 | 0,53 |
| 29.11.2013 | 04.47 | 0,8 | 0,79 | 0,43 | 0,42 |
| 6.12.2013 | 18.27 | 0,8 | 0,82 | 0,41 | 0,47 |

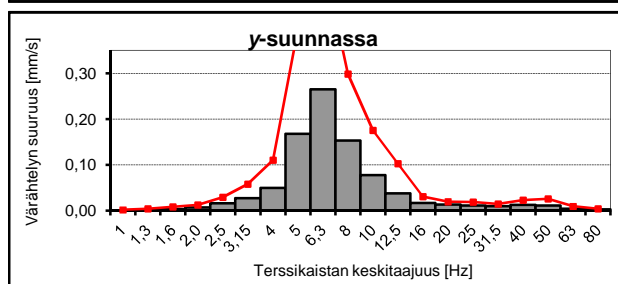
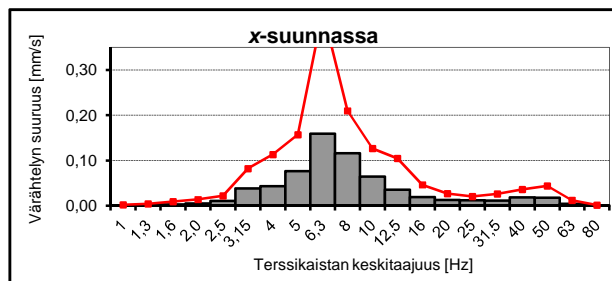
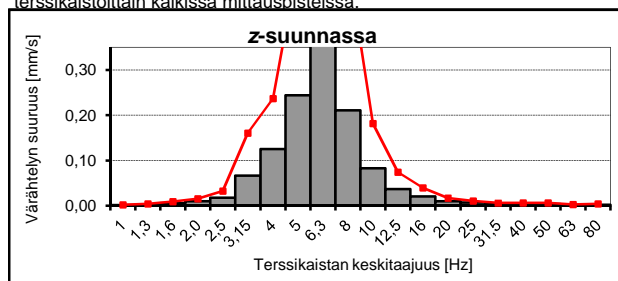
MP11

Tunnusluvun laskuissa käytetyt $v_{w,max}$ -arvot (Suositusarvo (max) 0,30 mm/s)Tärinän tunnusluvun $v_{w,95}$ laskemisessa käytetyt $v_{w,max}$ -arvot. Tunnuslukua käytetään asumis- tai käyttöviihtyvyyden arvioinnissa

| Pvm | Klo | $v_{w,max}$ [mm/s] z | Pvm | Klo | $v_{w,max}$ [mm/s] y | Pvm | Klo | $v_{w,max}$ [mm/s] x |
|--------------------------------|-------|-------------------------|--------------------------------|-------|-------------------------|--------------------------------|-------|-------------------------|
| | | | | | | | | |
| 2.12.2013 | 6:31 | 0,86 | 2.12.2013 | 6:31 | 0,62 | 2.12.2013 | 6:31 | 0,37 |
| 5.12.2013 | 3:56 | 0,57 | 4.12.2013 | 2:47 | 0,53 | 4.12.2013 | 2:47 | 0,23 |
| 3.12.2013 | 4:40 | 0,55 | 5.12.2013 | 3:56 | 0,44 | 6.12.2013 | 2:52 | 0,20 |
| 4.12.2013 | 2:47 | 0,52 | 3.12.2013 | 4:40 | 0,40 | 1.12.2013 | 18:32 | 0,20 |
| 5.12.2013 | 18:30 | 0,48 | 6.12.2013 | 2:52 | 0,35 | 28.11.2013 | 4:17 | 0,20 |
| 6.12.2013 | 2:52 | 0,39 | 27.11.2013 | 18:25 | 0,24 | 5.12.2013 | 3:56 | 0,20 |
| 28.11.2013 | 4:17 | 0,37 | 5.12.2013 | 14:00 | 0,24 | 7.12.2013 | 2:16 | 0,20 |
| 7.12.2013 | 2:16 | 0,37 | 28.11.2013 | 4:17 | 0,24 | 6.12.2013 | 18:27 | 0,19 |
| 28.11.2013 | 3:40 | 0,35 | 28.11.2013 | 3:40 | 0,23 | 27.11.2013 | 18:25 | 0,18 |
| 5.12.2013 | 2:27 | 0,34 | 5.12.2013 | 2:27 | 0,23 | 28.11.2013 | 18:24 | 0,18 |
| 1.12.2013 | 18:32 | 0,31 | 30.11.2013 | 2:50 | 0,23 | 28.11.2013 | 3:40 | 0,17 |
| 3.12.2013 | 8:50 | 0,30 | 7.12.2013 | 2:16 | 0,23 | 5.12.2013 | 14:00 | 0,17 |
| 5.12.2013 | 14:00 | 0,30 | 1.12.2013 | 18:32 | 0,22 | 3.12.2013 | 4:40 | 0,17 |
| 29.11.2013 | 4:47 | 0,30 | 5.12.2013 | 18:30 | 0,21 | 2.12.2013 | 18:28 | 0,16 |
| $v_{w,95} =$ | | 0,87 | $v_{w,95} =$ | | 0,61 | $v_{w,95} =$ | | 0,37 |

Tärinän spektrit

15:n voimakkaimman tärinäsignaalin keskimääräinen (pylväät) ja suurin taajuuspainotettu taajuusjakauma tertsikaistoittain kaikissa mittauspisteissä.



z-suunta: pysty akseli
y-suunta: rataa vastaan kohtisuora
x-suunta: radan suuntainen

Mittauspisteen kuvaus: 3-akselialinen mittaus maasta

Mittausjakso: 27.11.-7.12.2013

Suurimmat resultantit (Suositusarvo (max) 4,0 mm/s)

Mitatut 15 suurinta resultantin arvoa. Resultantin arvoa käytetään vaurioriskin arvioinnissa.

| Pvm | Klo | Resultantti [mm/s] | Nopeuden maksimi [mm/s] | | |
|------------|-------|-----------------------|-------------------------|------|------|
| | | | z | y | x |
| 28.11.2013 | 18.24 | 0,6 | 0,62 | 0,17 | 0,39 |
| 28.11.2013 | 11.23 | 0,6 | 0,50 | 0,44 | 0,42 |
| 1.12.2013 | 18.32 | 0,4 | 0,40 | 0,17 | 0,38 |
| 28.11.2013 | 04.17 | 0,4 | 0,43 | 0,23 | 0,21 |
| 29.11.2013 | 04.48 | 0,4 | 0,37 | 0,16 | 0,16 |
| 30.11.2013 | 18.35 | 0,3 | 0,35 | 0,23 | 0,18 |
| 30.11.2013 | 02.50 | 0,3 | 0,33 | 0,24 | 0,18 |
| 28.11.2013 | 10.16 | 0,3 | 0,15 | 0,20 | 0,25 |
| 27.11.2013 | 16.15 | 0,3 | 0,15 | 0,18 | 0,27 |
| 28.11.2013 | 03.40 | 0,3 | 0,31 | 0,25 | 0,21 |
| 29.11.2013 | 18.32 | 0,3 | 0,31 | 0,18 | 0,25 |
| 1.12.2013 | 01.42 | 0,3 | 0,27 | 0,13 | 0,24 |
| 28.11.2013 | 18.14 | 0,3 | 0,19 | 0,18 | 0,23 |
| 28.11.2013 | 11.16 | 0,3 | 0,27 | 0,18 | 0,19 |
| 1.12.2013 | 18.16 | 0,3 | 0,12 | 0,15 | 0,21 |

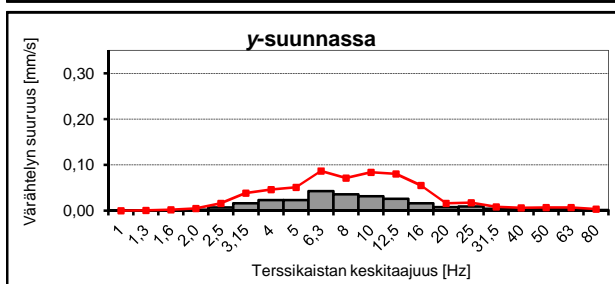
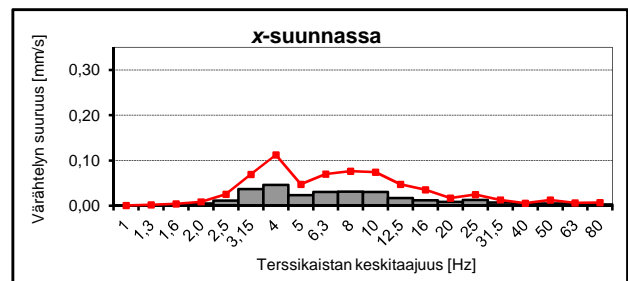
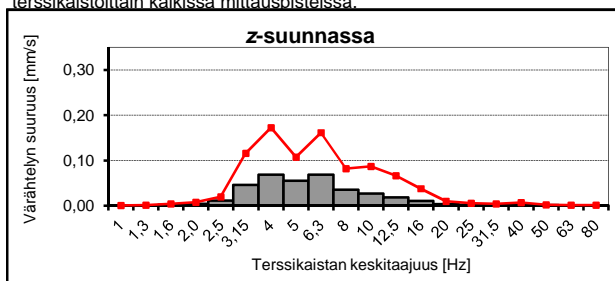
MP12

Tunnusluvun laskuissa käytetyt $v_{w,max}$ -arvot (Suositusarvo (max) 0,30 mm/s)Tärinän tunnusluvun $v_{w,95}$ laskemisessa käytetyt $v_{w,max}$ -arvot. Tunnuslukua käytetään asumis- tai käyttöviihtyvyyden arvioinnissa

| Pvm | Klo | $v_{w,max}$ [mm/s] z | Pvm | Klo | $v_{w,max}$ [mm/s] y | Pvm | Klo | $v_{w,max}$ [mm/s] x |
|------------|-------|-------------------------------------|------------|-------|-------------------------------------|------------|-------|-------------------------------------|
| | | | | | | | | |
| 28.11.2013 | 4:17 | 0,20 | 30.11.2013 | 2:50 | 0,11 | 1.12.2013 | 18:32 | 0,14 |
| 28.11.2013 | 11:23 | 0,17 | 28.11.2013 | 3:40 | 0,10 | 28.11.2013 | 11:23 | 0,14 |
| 30.11.2013 | 2:50 | 0,14 | 28.11.2013 | 4:17 | 0,09 | 28.11.2013 | 4:17 | 0,09 |
| 1.12.2013 | 18:32 | 0,14 | 27.11.2013 | 18:25 | 0,08 | 1.12.2013 | 1:42 | 0,08 |
| 30.11.2013 | 18:35 | 0,13 | 30.11.2013 | 18:35 | 0,08 | 27.11.2013 | 18:25 | 0,08 |
| 29.11.2013 | 4:48 | 0,11 | 29.11.2013 | 8:34 | 0,08 | 27.11.2013 | 16:15 | 0,07 |
| 28.11.2013 | 3:40 | 0,11 | 29.11.2013 | 18:32 | 0,07 | 28.11.2013 | 10:16 | 0,07 |
| 29.11.2013 | 18:32 | 0,11 | 28.11.2013 | 11:16 | 0,06 | 29.11.2013 | 9:18 | 0,07 |
| 28.11.2013 | 9:24 | 0,09 | 28.11.2013 | 10:16 | 0,06 | 29.11.2013 | 18:32 | 0,07 |
| 29.11.2013 | 3:20 | 0,09 | 1.12.2013 | 18:32 | 0,06 | 28.11.2013 | 11:16 | 0,06 |
| 1.12.2013 | 1:42 | 0,09 | 29.11.2013 | 3:20 | 0,06 | 28.11.2013 | 18:14 | 0,06 |
| 28.11.2013 | 11:16 | 0,08 | 28.11.2013 | 18:24 | 0,06 | 30.11.2013 | 2:50 | 0,06 |
| 27.11.2013 | 18:25 | 0,08 | 29.11.2013 | 4:48 | 0,05 | 1.12.2013 | 18:16 | 0,06 |
| 27.11.2013 | 15:34 | 0,07 | 28.11.2013 | 18:14 | 0,05 | 28.11.2013 | 3:40 | 0,06 |
| | | $v_{w,95} = 0,21$ | | | $v_{w,95} = 0,13$ | | | $v_{w,95} = 0,14$ |

Tärinän spektrit

15:n voimakkaimman tärinäsignaalin keskimääräinen (pylväät) ja suurin taajuuspainotettu taajuusjakauma terssikaistoittain kaikissa mittauspisteissä.



z-suunta: pysty akseli
y-suunta: rataa vastaan kohtisuora
x-suunta: radan suuntainen

Mittauspisteen kuvaus: 3-akselialinen mittaus maasta

Mittausjakso: 27.11.-7.12.2013

Suurimmat resultantit (Suositusarvo (max) 4,0 mm/s)

Mitatut 15 suurinta resultantin arvoa. Resultantin arvoa käytetään vaurioriskin arvioinnissa.

| Pvm | Klo | Resultantti [mm/s] | Nopeuden maksimi [mm/s] | | |
|------------|-------|-----------------------|-------------------------|------|------|
| | | | z | y | x |
| 3.12.2013 | 06.33 | 1,1 | 0,27 | 0,56 | 1,10 |
| 30.11.2013 | 02.50 | 0,8 | 0,18 | 0,21 | 0,76 |
| 4.12.2013 | 18.20 | 0,7 | 0,13 | 0,50 | 0,57 |
| 4.12.2013 | 02.47 | 0,5 | 0,11 | 0,23 | 0,48 |
| 29.11.2013 | 04.47 | 0,5 | 0,16 | 0,39 | 0,47 |
| 29.11.2013 | 22.44 | 0,8 | 0,13 | 0,52 | 0,61 |
| 5.12.2013 | 03.56 | 0,5 | 0,16 | 0,46 | 0,31 |
| 6.12.2013 | 18.27 | 0,4 | 0,15 | 0,22 | 0,37 |
| 1.12.2013 | 01.42 | 0,4 | 0,12 | 0,36 | 0,25 |
| 1.12.2013 | 18.32 | 0,4 | 0,22 | 0,25 | 0,25 |
| 5.12.2013 | 18.30 | 0,4 | 0,08 | 0,17 | 0,35 |
| 29.11.2013 | 16.46 | 0,6 | 0,10 | 0,50 | 0,38 |
| 30.11.2013 | 22.49 | 0,6 | 0,11 | 0,42 | 0,46 |
| 3.12.2013 | 08.51 | 0,6 | 0,36 | 0,56 | 0,29 |
| 2.12.2013 | 07.09 | 0,6 | 0,09 | 0,39 | 0,48 |

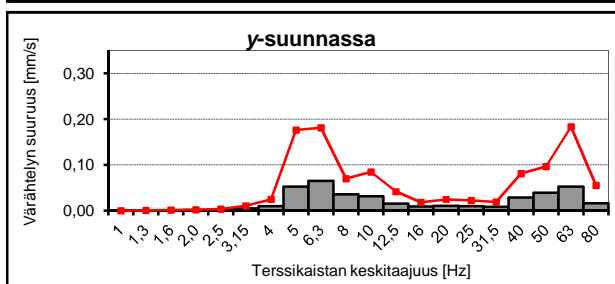
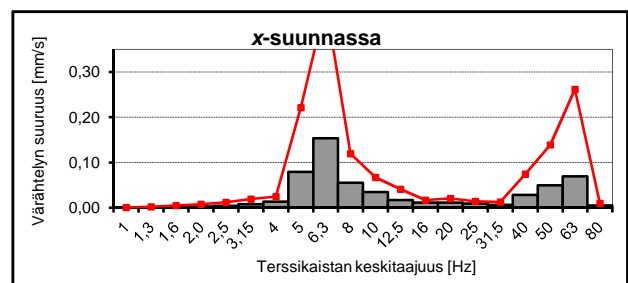
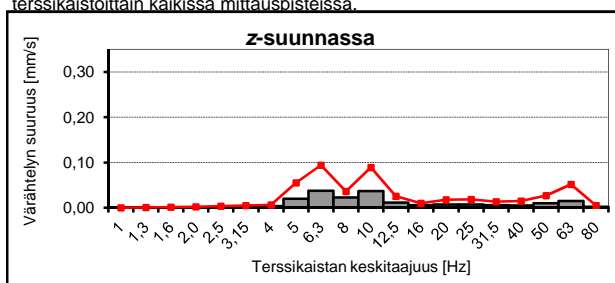
MP13

Tunnusluvun laskuissa käytetyt $v_{w,max}$ -arvot (Suositusarvo (max) 0,30 mm/s)Tärinän tunnusluvun $v_{w,95}$ laskemisessa käytetyt $v_{w,max}$ -arvot. Tunnuslukua käytetään asumis- tai käyttöviihtyvyyden arvioinnissa

| Pvm | Klo | $v_{w,max}$ [mm/s] z | Pvm | Klo | $v_{w,max}$ [mm/s] y | Pvm | Klo | $v_{w,max}$ [mm/s] x |
|------------|-------|-------------------------------------|------------|-------|-------------------------------------|------------|-------|-------------------------------------|
| | | | | | | | | |
| 28.11.2013 | 18:24 | 0,10 | 4.12.2013 | 18:20 | 0,21 | 30.11.2013 | 2:50 | 0,33 |
| 1.12.2013 | 18:32 | 0,09 | 5.12.2013 | 3:56 | 0,19 | 4.12.2013 | 18:20 | 0,30 |
| 30.11.2013 | 2:50 | 0,08 | 29.11.2013 | 4:47 | 0,14 | 5.12.2013 | 2:27 | 0,19 |
| 5.12.2013 | 2:27 | 0,06 | 6.12.2013 | 2:52 | 0,11 | 4.12.2013 | 2:47 | 0,15 |
| 5.12.2013 | 3:56 | 0,06 | 1.12.2013 | 18:32 | 0,10 | 6.12.2013 | 18:27 | 0,15 |
| 4.12.2013 | 18:20 | 0,06 | 1.12.2013 | 1:42 | 0,10 | 29.11.2013 | 4:47 | 0,13 |
| 29.11.2013 | 4:47 | 0,05 | 4.12.2013 | 2:47 | 0,10 | 5.12.2013 | 18:30 | 0,12 |
| 6.12.2013 | 2:52 | 0,05 | 5.12.2013 | 2:27 | 0,09 | 5.12.2013 | 3:56 | 0,11 |
| 6.12.2013 | 18:27 | 0,05 | 28.11.2013 | 4:16 | 0,08 | 7.12.2013 | 2:16 | 0,10 |
| 28.11.2013 | 3:40 | 0,04 | 28.11.2013 | 18:24 | 0,08 | 28.11.2013 | 18:24 | 0,10 |
| 7.12.2013 | 2:16 | 0,04 | 30.11.2013 | 2:50 | 0,08 | 28.11.2013 | 4:16 | 0,10 |
| 4.12.2013 | 2:47 | 0,04 | 28.11.2013 | 3:40 | 0,08 | 6.12.2013 | 2:52 | 0,10 |
| 1.12.2013 | 1:42 | 0,04 | 7.12.2013 | 2:16 | 0,08 | 28.11.2013 | 3:40 | 0,10 |
| 28.11.2013 | 4:16 | 0,04 | 6.12.2013 | 18:27 | 0,06 | 1.12.2013 | 18:32 | 0,10 |
| | | $v_{w,95} = 0,11$ | | | $v_{w,95} = 0,20$ | | | $v_{w,95} = 0,39$ |

Tärinän spektrit

15:n voimakkaimman tärinäsignaalin keskimääräinen (pylväät) ja suurin taajuuspainotettu taajuusjakauma terssikaistoittain kaikissa mittauspisteissä.



z-suunta: pysty akseli
y-suunta: rataa vastaan kohtisuora
x-suunta: radan suuntainen

Mittauspisteen kuvaus: 3-akselialinen mittaus maasta

Mittausjakso: 27.11.-7.12.2013

Suurimmat resultantit (Suositusarvo (max) 4,0 mm/s)

Mitatut 15 suurinta resultantin arvoa. Resultantin arvoa käytetään vaurioriskin arvioinnissa.

| Pvm | Klo | Resultantti [mm/s] | Nopeuden maksimi [mm/s] | | |
|------------|-------|-----------------------|-------------------------|------|------|
| | | | z | y | x |
| 28.11.2013 | 18.24 | 0,3 | 0,22 | 0,25 | 0,30 |
| 27.11.2013 | 18.25 | 0,3 | 0,27 | 0,26 | 0,24 |
| 29.11.2013 | 04.47 | 0,3 | 0,14 | 0,15 | 0,23 |
| 2.12.2013 | 18.28 | 0,3 | 0,24 | 0,08 | 0,13 |
| 28.11.2013 | 06.10 | 0,2 | 0,11 | 0,16 | 0,22 |
| 30.11.2013 | 02.50 | 0,2 | 0,22 | 0,09 | 0,24 |
| 28.11.2013 | 03.40 | 0,2 | 0,22 | 0,13 | 0,19 |
| 29.11.2013 | 08.33 | 0,2 | 0,19 | 0,22 | 0,11 |
| 30.11.2013 | 15.14 | 0,2 | 0,08 | 0,22 | 0,15 |
| 29.11.2013 | 08.10 | 0,2 | 0,18 | 0,20 | 0,09 |
| 28.11.2013 | 04.17 | 0,2 | 0,20 | 0,15 | 0,19 |
| 1.12.2013 | 18.32 | 0,2 | 0,16 | 0,16 | 0,19 |
| 1.12.2013 | 01.42 | 0,2 | 0,18 | 0,11 | 0,13 |
| 3.12.2013 | 04.02 | 0,2 | 0,18 | 0,07 | 0,13 |
| 29.11.2013 | 11.34 | 0,1 | 0,08 | 0,11 | 0,09 |

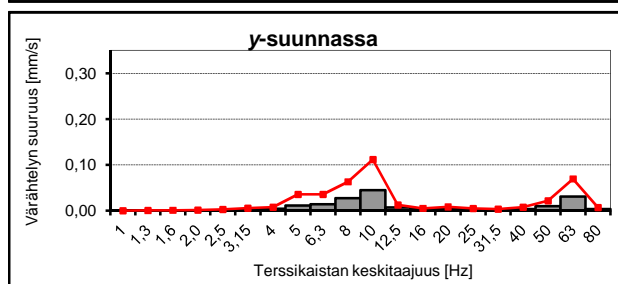
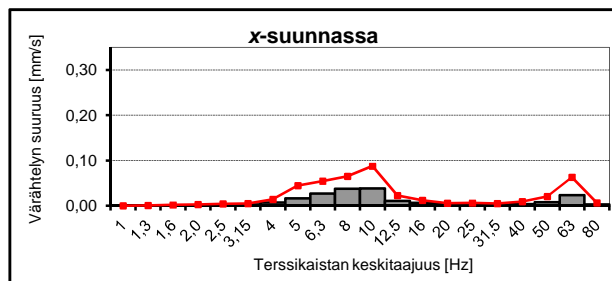
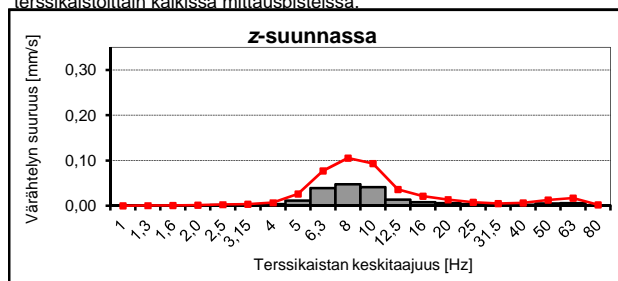
MP14

Tunnusluvun laskuissa käytetyt $v_{w,max}$ -arvot (Suositusarvo (max) 0,30 mm/s)Tärinän tunnusluvun $v_{w,95}$ laskemisessa käytetyt $v_{w,max}$ -arvot. Tunnuslukua käytetään asumis- tai käyttöviihtyvyyden arvioinnissa

| Pvm | Klo | $v_{w,max}$ [mm/s] z | Pvm | Klo | $v_{w,max}$ [mm/s] y | Pvm | Klo | $v_{w,max}$ [mm/s] x |
|------------|-------|-------------------------------------|------------|-------|-------------------------------------|------------|-------|-------------------------------------|
| | | | | | | | | |
| 27.11.2013 | 18:25 | 0,11 | 28.11.2013 | 18:24 | 0,12 | 27.11.2013 | 18:25 | 0,10 |
| 28.11.2013 | 18:24 | 0,11 | 28.11.2013 | 18:14 | 0,07 | 1.12.2013 | 18:32 | 0,08 |
| 30.11.2013 | 2:50 | 0,09 | 1.12.2013 | 18:32 | 0,07 | 29.11.2013 | 4:47 | 0,08 |
| 28.11.2013 | 3:40 | 0,09 | 29.11.2013 | 4:47 | 0,06 | 30.11.2013 | 2:50 | 0,08 |
| 1.12.2013 | 1:42 | 0,08 | 28.11.2013 | 22:47 | 0,06 | 28.11.2013 | 3:40 | 0,08 |
| 3.12.2013 | 4:02 | 0,07 | 28.11.2013 | 4:17 | 0,05 | 28.11.2013 | 4:17 | 0,07 |
| 28.11.2013 | 4:17 | 0,07 | 1.12.2013 | 1:42 | 0,05 | 29.11.2013 | 18:32 | 0,06 |
| 1.12.2013 | 18:32 | 0,06 | 28.11.2013 | 8:43 | 0,05 | 3.12.2013 | 4:02 | 0,06 |
| 29.11.2013 | 8:33 | 0,06 | 28.11.2013 | 3:40 | 0,05 | 2.12.2013 | 18:28 | 0,05 |
| 29.11.2013 | 18:32 | 0,06 | 29.11.2013 | 11:34 | 0,04 | 28.11.2013 | 22:47 | 0,05 |
| 29.11.2013 | 8:10 | 0,06 | 30.11.2013 | 2:50 | 0,04 | 1.12.2013 | 1:42 | 0,05 |
| 28.11.2013 | 16:30 | 0,05 | 29.11.2013 | 18:32 | 0,03 | 28.11.2013 | 18:14 | 0,05 |
| 29.11.2013 | 4:47 | 0,05 | 30.11.2013 | 18:35 | 0,02 | 28.11.2013 | 16:30 | 0,05 |
| 29.11.2013 | 11:34 | 0,03 | 2.12.2013 | 18:28 | 0,02 | 29.11.2013 | 8:33 | 0,04 |
| | | $v_{w,95} = 0,12$ | | | $v_{w,95} = 0,11$ | | | $v_{w,95} = 0,10$ |

Tärinän spektrit

15:n voimakkaimman tärinäsignaalin keskimääräinen (pylväät) ja suurin taajuuspainotettu taajuusjakauma terssikaistoittain kaikissa mittauspisteissä.



z-suunta: pysty akseli
y-suunta: rataa vastaan kohtisuora
x-suunta: radan suuntainen

Mittauspisteen kuvaus: 3-akselialinen mittaus maasta

Mittausjakso: 27.11.-9.12.2013

Suurimmat resultantit (Suositusarvo (max) 4,0 mm/s)

Mitatut 15 suurinta resultantin arvoa. Resultantin arvoa käytetään vaurioriskin arvioinnissa.

| Pvm | Klo | Resultantti [mm/s] | Nopeuden maksimi [mm/s] | | |
|------------|-------|-----------------------|-------------------------|------|------|
| | | | z | y | x |
| 3.12.2013 | 06.32 | 0,4 | 0,38 | 0,12 | 0,12 |
| 28.11.2013 | 18.24 | 0,2 | 0,20 | 0,12 | 0,11 |
| 4.12.2013 | 02.47 | 0,2 | 0,21 | 0,08 | 0,08 |
| 6.12.2013 | 18.27 | 0,2 | 0,21 | 0,07 | 0,07 |
| 5.12.2013 | 02.26 | 0,2 | 0,19 | 0,04 | 0,07 |
| 1.12.2013 | 18.32 | 0,2 | 0,19 | 0,10 | 0,08 |
| 6.12.2013 | 02.52 | 0,2 | 0,18 | 0,07 | 0,06 |
| 30.11.2013 | 02.50 | 0,2 | 0,17 | 0,07 | 0,06 |
| 7.12.2013 | 02.16 | 0,2 | 0,17 | 0,07 | 0,06 |
| 29.11.2013 | 04.47 | 0,2 | 0,12 | 0,15 | 0,09 |
| 3.12.2013 | 04.03 | 0,2 | 0,16 | 0,04 | 0,08 |
| 28.11.2013 | 03.40 | 0,2 | 0,14 | 0,09 | 0,11 |
| 28.11.2013 | 04.16 | 0,1 | 0,12 | 0,13 | 0,12 |
| 1.12.2013 | 01.41 | 0,1 | 0,13 | 0,05 | 0,03 |
| 3.12.2013 | 04.40 | 0,1 | 0,11 | 0,04 | 0,04 |

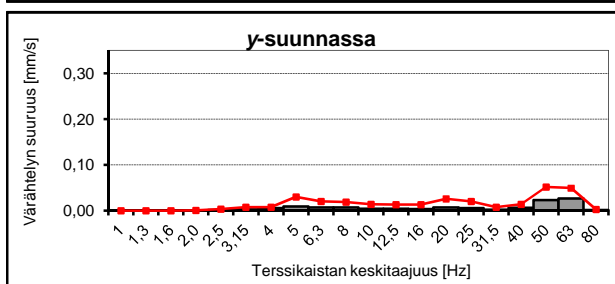
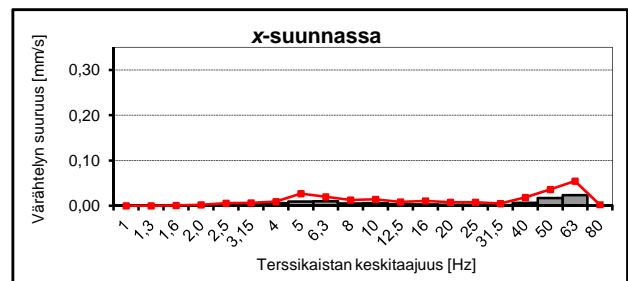
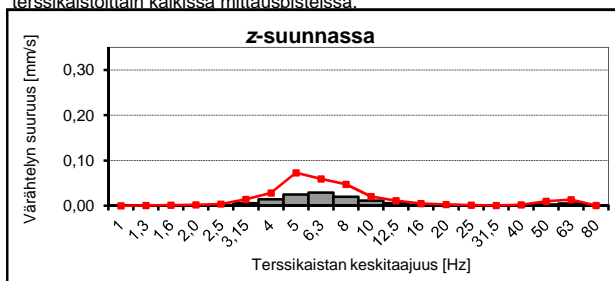
MP15

Tunnusluvun laskuissa käytetyt $v_{w,max}$ -arvot (Suositusarvo (max) 0,30 mm/s)Tärinän tunnusluvun $v_{w,95}$ laskemisessa käytetyt $v_{w,max}$ -arvot. Tunnuslukua käytetään asumis- tai käyttöviihtyvyyden arvioinnissa

| Pvm | Klo | $v_{w,max}$ [mm/s] z | Pvm | Klo | $v_{w,max}$ [mm/s] y | Pvm | Klo | $v_{w,max}$ [mm/s] x |
|------------|-------|-------------------------------------|------------|-------|-------------------------------------|------------|-------|-------------------------------------|
| | | | | | | | | |
| 5.12.2013 | 2:26 | 0,07 | 27.11.2013 | 18:16 | 0,07 | 29.11.2013 | 12:47 | 0,05 |
| 30.11.2013 | 2:50 | 0,07 | 29.11.2013 | 13:14 | 0,06 | 27.11.2013 | 18:16 | 0,04 |
| 4.12.2013 | 18:32 | 0,06 | 28.11.2013 | 4:16 | 0,04 | 29.11.2013 | 6:10 | 0,04 |
| 28.11.2013 | 11:22 | 0,05 | 27.11.2013 | 20:26 | 0,04 | 27.11.2013 | 20:26 | 0,04 |
| 28.11.2013 | 4:16 | 0,04 | 29.11.2013 | 6:10 | 0,04 | 28.11.2013 | 10:16 | 0,04 |
| 3.12.2013 | 18:21 | 0,04 | 28.11.2013 | 10:16 | 0,04 | 28.11.2013 | 4:16 | 0,04 |
| 3.12.2013 | 4:40 | 0,04 | 28.11.2013 | 15:15 | 0,04 | 28.11.2013 | 20:13 | 0,03 |
| 5.12.2013 | 18:30 | 0,03 | 28.11.2013 | 20:13 | 0,03 | 30.11.2013 | 2:50 | 0,03 |
| 28.11.2013 | 10:16 | 0,03 | 28.11.2013 | 11:22 | 0,03 | 28.11.2013 | 11:22 | 0,02 |
| 29.11.2013 | 13:14 | 0,02 | 30.11.2013 | 2:50 | 0,02 | 5.12.2013 | 2:26 | 0,02 |
| 27.11.2013 | 18:16 | 0,02 | 3.12.2013 | 7:29 | 0,02 | 28.11.2013 | 15:15 | 0,02 |
| 28.11.2013 | 15:15 | 0,02 | 5.12.2013 | 18:30 | 0,02 | 4.12.2013 | 18:32 | 0,02 |
| 29.11.2013 | 6:10 | 0,02 | 3.12.2013 | 18:21 | 0,01 | 3.12.2013 | 7:29 | 0,02 |
| 27.11.2013 | 20:26 | 0,02 | 5.12.2013 | 2:26 | 0,01 | 5.12.2013 | 18:30 | 0,02 |
| | | $v_{w,95} = 0,08$ | | | $v_{w,95} = 0,07$ | | | $v_{w,95} = 0,06$ |

Tärinän spektrit

15:n voimakkaimman tärinäsignaalin keskimääräinen (pylväät) ja suurin taajuuspainotettu taajuusjakauma tertsikaistoittain kaikissa mittauspisteissä.



z-suunta: pysty akseli
y-suunta: rataa vastaan kohtisuora
x-suunta: radan suuntainen

Mittauspisteen kuvaus: 3-akselialinen mittaus maasta

Mittausjakso: 27.-7.12.2013

Suurimmat resultantit (Suositusarvo (max) 4,0 mm/s)

Mitatut 15 suurinta resultantin arvoa. Resultantin arvoa käytetään vaurioriskin arvioinnissa.

| Pvm | Klo | Resultantti [mm/s] | Nopeuden maksimi [mm/s] | | |
|------------|-------|-----------------------|-------------------------|------|------|
| | | | z | y | x |
| 28.11.2013 | 22.47 | 0,7 | 0,10 | 0,59 | 0,47 |
| 1.12.2013 | 18.16 | 0,6 | 0,12 | 0,47 | 0,44 |
| 28.11.2013 | 15.15 | 0,6 | 0,11 | 0,60 | 0,44 |
| 28.11.2013 | 16.45 | 0,6 | 0,11 | 0,51 | 0,54 |
| 6.12.2013 | 15.23 | 0,6 | 0,11 | 0,48 | 0,36 |
| 6.12.2013 | 10.15 | 0,6 | 0,09 | 0,44 | 0,34 |
| 6.12.2013 | 19.44 | 0,5 | 0,10 | 0,44 | 0,35 |
| 28.11.2013 | 19.42 | 0,5 | 0,09 | 0,44 | 0,41 |
| 6.12.2013 | 18.15 | 0,5 | 0,09 | 0,44 | 0,38 |
| 28.11.2013 | 10.16 | 0,5 | 0,07 | 0,51 | 0,27 |
| 28.11.2013 | 13.15 | 0,5 | 0,09 | 0,51 | 0,32 |
| 1.12.2013 | 15.16 | 0,5 | 0,10 | 0,33 | 0,41 |
| 6.12.2013 | 07.10 | 0,5 | 0,08 | 0,42 | 0,32 |
| 6.12.2013 | 17.45 | 0,5 | 0,09 | 0,43 | 0,38 |
| 6.12.2013 | 13.50 | 0,5 | 0,09 | 0,41 | 0,30 |

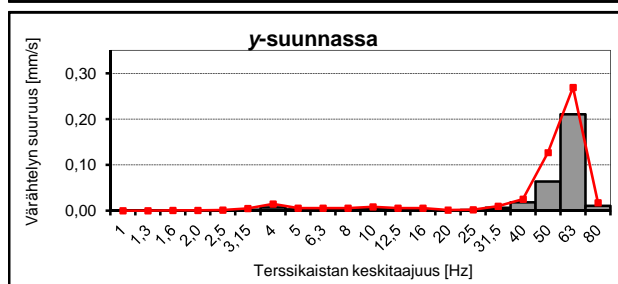
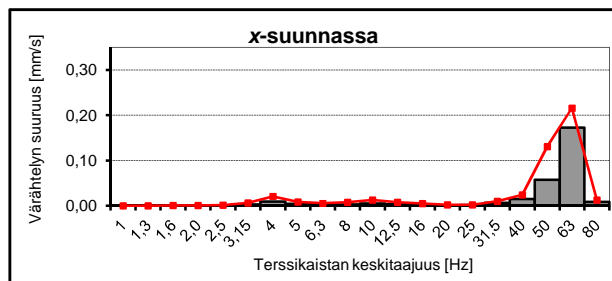
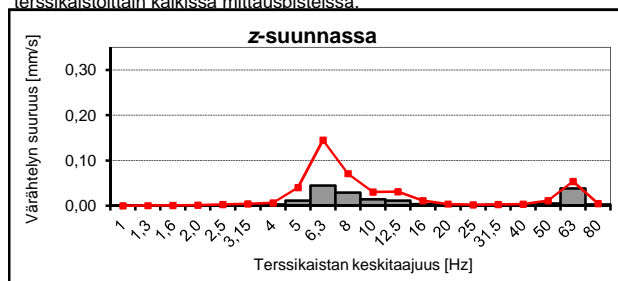
MP16

Tunnusluvun laskuissa käytetyt $v_{w,max}$ -arvot (Suositusarvo (max) 0,30 mm/s)Tärinän tunnusluvun $v_{w,95}$ laskemisessa käytetyt $v_{w,max}$ -arvot. Tunnuslukua käytetään asumis- tai käyttöviihtyvyyden arvioinnissa

| Pvm | Klo | $v_{w,max}$ [mm/s] z | Pvm | Klo | $v_{w,max}$ [mm/s] y | Pvm | Klo | $v_{w,max}$ [mm/s] x |
|------------|-------|-------------------------------------|------------|-------|-------------------------------------|------------|-------|-------------------------------------|
| | | | | | | | | |
| 3.12.2013 | 6:33 | 0,11 | 28.11.2013 | 15:15 | 0,26 | 28.11.2013 | 16:45 | 0,20 |
| 6.12.2013 | 2:52 | 0,08 | 6.12.2013 | 15:23 | 0,24 | 28.11.2013 | 13:45 | 0,20 |
| 1.12.2013 | 1:42 | 0,07 | 28.11.2013 | 22:47 | 0,24 | 28.11.2013 | 19:42 | 0,19 |
| 28.11.2013 | 13:45 | 0,05 | 28.11.2013 | 16:45 | 0,23 | 6.12.2013 | 18:15 | 0,19 |
| 28.11.2013 | 15:15 | 0,05 | 28.11.2013 | 7:09 | 0,22 | 6.12.2013 | 22:44 | 0,19 |
| 1.12.2013 | 15:16 | 0,05 | 6.12.2013 | 17:45 | 0,21 | 1.12.2013 | 18:16 | 0,19 |
| 28.11.2013 | 11:40 | 0,05 | 6.12.2013 | 19:44 | 0,21 | 1.12.2013 | 15:16 | 0,18 |
| 28.11.2013 | 7:09 | 0,05 | 1.12.2013 | 18:16 | 0,21 | 6.12.2013 | 15:23 | 0,18 |
| 1.12.2013 | 18:16 | 0,05 | 28.11.2013 | 10:16 | 0,21 | 28.11.2013 | 22:47 | 0,18 |
| 28.11.2013 | 19:42 | 0,05 | 6.12.2013 | 18:15 | 0,21 | 6.12.2013 | 17:45 | 0,17 |
| 1.12.2013 | 13:15 | 0,04 | 6.12.2013 | 10:15 | 0,20 | 28.11.2013 | 11:40 | 0,17 |
| 28.11.2013 | 10:48 | 0,04 | 6.12.2013 | 22:44 | 0,20 | 28.11.2013 | 7:09 | 0,17 |
| 28.11.2013 | 16:45 | 0,04 | 28.11.2013 | 19:42 | 0,20 | 1.12.2013 | 13:15 | 0,16 |
| 6.12.2013 | 19:44 | 0,04 | 28.11.2013 | 8:43 | 0,19 | 6.12.2013 | 19:44 | 0,15 |
| | | $v_{w,95} = 0,12$ | | | $v_{w,95} = 0,26$ | | | $v_{w,95} = 0,21$ |

Tärinän spektrit

15:n voimakkaimman tärinäsignaalin keskimääräinen (pylväät) ja suurin taajuuspainotettu taajuusjakauma terssikaistoittain kaikissa mittauspisteissä.



z-suunta: pysty akseli
y-suunta: rataa vastaan kohtisuora
x-suunta: radan suuntainen

Mittauspisteen kuvaus: 3-akiaalinen mittaus maasta

Mittausjakso: 20.-27.11.2013

MP1

Arvioidut runkomelutasot

Suurimmista tärinä tapahtumista VTT:n ohjeen mukaiset runkomelun arviointitulokset:

| Pvm | Klo | L_{ASmax} z [dB] | Pvm | Klo | L_{ASmax} y [dB] | Pvm | Klo | L_{ASmax} x [dB] |
|------------|-------|-----------------------|------------|-------|-----------------------|------------|-------|-----------------------|
| 25.11.2013 | 3:57 | 49 | 25.11.2013 | 3:57 | 60 | 25.11.2013 | 3:57 | 62 |
| 25.11.2013 | 15:56 | 49 | 25.11.2013 | 3:58 | 57 | 26.11.2013 | 20:46 | 57 |
| 26.11.2013 | 4:42 | 49 | 26.11.2013 | 4:42 | 56 | 25.11.2013 | 3:58 | 57 |
| 26.11.2013 | 4:42 | 48 | 25.11.2013 | 3:00 | 55 | 25.11.2013 | 3:00 | 57 |
| 27.11.2013 | 8:34 | 47 | 21.11.2013 | 2:50 | 55 | 26.11.2013 | 4:42 | 57 |
| 25.11.2013 | 3:00 | 46 | 25.11.2013 | 7:43 | 55 | 27.11.2013 | 8:34 | 55 |
| 23.11.2013 | 2:40 | 46 | 25.11.2013 | 15:56 | 54 | 26.11.2013 | 4:42 | 55 |
| 25.11.2013 | 3:01 | 46 | 24.11.2013 | 20:46 | 54 | 25.11.2013 | 15:56 | 54 |
| 22.11.2013 | 3:21 | 46 | 27.11.2013 | 8:34 | 52 | 21.11.2013 | 2:50 | 53 |
| 22.11.2013 | 3:21 | 45 | 27.11.2013 | 8:34 | 52 | 22.11.2013 | 18:38 | 53 |
| 25.11.2013 | 3:58 | 45 | 25.11.2013 | 18:56 | 52 | 23.11.2013 | 20:46 | 53 |
| 25.11.2013 | 18:56 | 45 | 26.11.2013 | 4:42 | 52 | 24.11.2013 | 20:46 | 53 |
| 21.11.2013 | 2:51 | 45 | 25.11.2013 | 18:56 | 52 | 27.11.2013 | 8:34 | 53 |
| 26.11.2013 | 18:26 | 44 | 24.11.2013 | 1:24 | 51 | 24.11.2013 | 8:31 | 52 |
| 23.11.2013 | 2:40 | 43 | 26.11.2013 | 20:46 | 51 | 25.11.2013 | 7:43 | 52 |
| | | $L_{pA} = 50$ | | | $L_{pA} = 59$ | | | $L_{pA} = 60$ |

Laskennassa käytetyt VTT:n ohjeen mukaiset lisätekijät:

| Rakennuksen tyyppi | | | käytetty |
|----------------------------------|--------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| Perustus kalliolle | 0 dB | | <input type="checkbox"/> |
| Puutalo 1-2 krs | -5 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Betonitalo 1-2 krs | -7 dB | | <input type="checkbox"/> |
| Kerrostalo | -10 dB | | <input type="checkbox"/> |
| Tarkasteltava asuinkerros | | kerros: | |
| Kerrokset 1-5 | -2 dB/kerros | <input type="text" value="1"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Ylemmät kerrokset | -1 dB/kerros | <input type="text" value="-"/> | <input type="checkbox"/> |
| Rakennesien resonanssi | | | |
| Lattia, seinät, katto | 6 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Muunto äänenpainetasoksi | | | |
| vakio | -28 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Varmuusvara | | | |
| vakio (maasta) | 6 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |

* Sovellettu VTT:n ohjeesta.

Varmuusvarana käytetään + 6 dB mitattaessa värähtelyä maasta

Varmuusvarana käytetään + 3 dB mitattaessa värähtelyä kantavasta rakenteesta

Varmuusvarana käytetään + 0 dB mitattaessa värähtelyä valmiin rakennuksen lattialta

Mittauspisteen kuvaus: 3-akiaalinen mittaus maasta

Mittausjakso: 20.-27.11.2013

MP2

Arvioidut runkomelutasot

Suurimmista tärinä tapahtumista VTT:n ohjeen mukaiset runkomelun arviointitulokset:

| Pvm | Klo | L_{ASmax} z [dB] | Pvm | Klo | L_{ASmax} y [dB] | Pvm | Klo | L_{ASmax} x [dB] |
|------------|-------|-----------------------|------------|-------|-----------------------|------------|-------|-----------------------|
| 27.11.2013 | 8:34 | 46 | 26.11.2013 | 4:42 | 58 | 26.11.2013 | 4:42 | 55 |
| 26.11.2013 | 4:42 | 46 | 25.11.2013 | 3:57 | 55 | 25.11.2013 | 3:57 | 50 |
| 22.11.2013 | 3:21 | 46 | 27.11.2013 | 8:34 | 50 | 27.11.2013 | 8:34 | 48 |
| 25.11.2013 | 3:57 | 46 | 24.11.2013 | 1:24 | 50 | 26.11.2013 | 18:26 | 47 |
| 23.11.2013 | 2:40 | 45 | 26.11.2013 | 18:26 | 49 | 25.11.2013 | 3:58 | 45 |
| 22.11.2013 | 3:21 | 45 | 25.11.2013 | 3:58 | 48 | 25.11.2013 | 3:00 | 45 |
| 26.11.2013 | 4:42 | 45 | 25.11.2013 | 3:00 | 48 | 21.11.2013 | 2:50 | 45 |
| 23.11.2013 | 2:40 | 44 | 26.11.2013 | 18:26 | 48 | 25.11.2013 | 18:56 | 45 |
| 25.11.2013 | 3:00 | 44 | 25.11.2013 | 18:56 | 47 | 27.11.2013 | 8:34 | 45 |
| 25.11.2013 | 3:57 | 44 | 25.11.2013 | 3:57 | 47 | 24.11.2013 | 1:24 | 45 |
| 24.11.2013 | 18:24 | 44 | 23.11.2013 | 18:36 | 46 | 26.11.2013 | 18:26 | 44 |
| 21.11.2013 | 2:51 | 43 | 21.11.2013 | 2:50 | 46 | 26.11.2013 | 4:42 | 43 |
| 23.11.2013 | 2:40 | 43 | 25.11.2013 | 18:56 | 46 | 25.11.2013 | 3:01 | 42 |
| 25.11.2013 | 3:01 | 43 | 25.11.2013 | 3:01 | 45 | 23.11.2013 | 18:36 | 42 |
| 27.11.2013 | 4:25 | 43 | 26.11.2013 | 18:26 | 44 | 25.11.2013 | 3:57 | 41 |
| | | $L_{pA} = 47$ | | | $L_{pA} = 58$ | | | $L_{pA} = 54$ |

Laskennassa käytetyt VTT:n ohjeen mukaiset lisätekijät:

| Rakennuksen tyyppi | | | käytetty |
|----------------------------------|--------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| Perustus kalliolle | 0 dB | | <input type="checkbox"/> |
| Puutalo 1-2 krs | -5 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Betonitalo 1-2 krs | -7 dB | | <input type="checkbox"/> |
| Kerrostalo | -10 dB | | <input type="checkbox"/> |
| Tarkasteltava asuinkerros | | kerros: | |
| Kerrokset 1-5 | -2 dB/kerros | <input type="text" value="1"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Ylemmät kerrokset | -1 dB/kerros | <input type="text" value="-"/> | <input type="checkbox"/> |
| Rakennesien resonanssi | | | |
| Lattia, seinät, katto | 6 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Muunto äänenpainetasoksi | | | |
| vakio | -28 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Varmuusvara | | | |
| vakio (maasta) | 6 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |

* Sovellettu VTT:n ohjeesta.

Varmuusvarana käytetään + 6 dB mitattaessa värähtelyä maasta

Varmuusvarana käytetään + 3 dB mitattaessa värähtelyä kantavasta rakenteesta

Varmuusvarana käytetään + 0 dB mitattaessa värähtelyä valmiin rakennuksen lattialta

Mittauspisteen kuvaus: 3-akiaalinen mittaus maasta

Mittausjakso: 20.-27.11.2013

MP3

Arvioidut runkomelutasot

Suurimmista tärinä tapahtumista VTT:n ohjeen mukaiset runkomelun arviointitulokset:

| Pvm | Klo | L_{ASmax} z [dB] | Pvm | Klo | L_{ASmax} y [dB] | Pvm | Klo | L_{ASmax} x [dB] |
|------------|-------|-----------------------|------------|-------|-----------------------|------------|-------|-----------------------|
| 26.11.2013 | 4:42 | 27 | 25.11.2013 | 3:57 | 38 | 26.11.2013 | 4:42 | 39 |
| 25.11.2013 | 3:57 | 25 | 26.11.2013 | 4:42 | 38 | 25.11.2013 | 3:57 | 38 |
| 25.11.2013 | 18:56 | 22 | 22.11.2013 | 18:38 | 36 | 25.11.2013 | 18:56 | 34 |
| 22.11.2013 | 18:38 | 19 | 25.11.2013 | 18:56 | 33 | 22.11.2013 | 18:38 | 34 |
| 26.11.2013 | 18:26 | 18 | 21.11.2013 | 2:50 | 31 | 26.11.2013 | 18:26 | 28 |
| 27.11.2013 | 8:34 | 17 | 24.11.2013 | 1:24 | 29 | 24.11.2013 | 1:24 | 27 |
| 23.11.2013 | 18:36 | 17 | 27.11.2013 | 8:34 | 28 | 27.11.2013 | 8:34 | 27 |
| 21.11.2013 | 2:50 | 16 | 23.11.2013 | 18:36 | 26 | 21.11.2013 | 2:50 | 26 |
| 24.11.2013 | 1:24 | 16 | 26.11.2013 | 18:26 | 25 | 24.11.2013 | 18:24 | 24 |
| 25.11.2013 | 3:01 | 16 | 24.11.2013 | 18:24 | 24 | 23.11.2013 | 2:39 | 24 |
| 23.11.2013 | 2:39 | 16 | 23.11.2013 | 2:39 | 24 | 23.11.2013 | 18:36 | 23 |
| 22.11.2013 | 3:21 | 16 | 27.11.2013 | 4:25 | 22 | 22.11.2013 | 3:21 | 22 |
| 24.11.2013 | 18:24 | 15 | 21.11.2013 | 18:28 | 21 | 25.11.2013 | 3:01 | 21 |
| 21.11.2013 | 18:28 | 15 | 25.11.2013 | 3:01 | 21 | 21.11.2013 | 18:28 | 20 |
| 27.11.2013 | 4:25 | 15 | 22.11.2013 | 3:21 | 21 | 27.11.2013 | 4:25 | 19 |
| | | $L_{pA} = 27$ | | | $L_{pA} = 44$ | | | $L_{pA} = 45$ |

Laskennassa käytetyt VTT:n ohjeen mukaiset lisätekijät:

| Rakennuksen tyyppi | | | käytetty |
|----------------------------------|--------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| Perustus kalliolle | 0 dB | | <input type="checkbox"/> |
| Puutalo 1-2 krs | -5 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Betonitalo 1-2 krs | -7 dB | | <input type="checkbox"/> |
| Kerrostalo | -10 dB | | <input type="checkbox"/> |
| Tarkasteltava asuinkerros | | kerros: | |
| Kerrokset 1-5 | -2 dB/kerros | <input type="text" value="1"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Ylemmät kerrokset | -1 dB/kerros | <input type="text" value="-"/> | <input type="checkbox"/> |
| Rakennesien resonanssi | | | |
| Lattia, seinät, katto | 6 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Muunto äänenpainetasoksi | | | |
| vakio | -28 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Varmuusvara | | | |
| vakio (maasta) | 6 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |

* Sovellettu VTT:n ohjeesta.

Varmuusvarana käytetään + 6 dB mitattaessa värähtelyä maasta

Varmuusvarana käytetään + 3 dB mitattaessa värähtelyä kantavasta rakenteesta

Varmuusvarana käytetään + 0 dB mitattaessa värähtelyä valmiin rakennuksen lattialta

Mittauspisteen kuvaus: 3-akiaalinen mittaus maasta

Mittausjakso: 20.-27.11.2013

MP4

Arvioidut runkomelutasotSuurimmista tärinä tapahtumista VTT:n ohjeen mukaiset
runkomelun arviointitulokset:

| Pvm | Klo | L_{ASmax} z [dB] | Pvm | Klo | L_{ASmax} y [dB] | Pvm | Klo | L_{ASmax} x [dB] |
|------------|-------|-----------------------|------------|-------|-----------------------|------------|-------|-----------------------|
| 26.11.2013 | 4:42 | 45 | 25.11.2013 | 3:57 | 54 | 24.11.2013 | 0:26 | 58 |
| 24.11.2013 | 0:26 | 45 | 24.11.2013 | 0:26 | 54 | 25.11.2013 | 3:57 | 53 |
| 25.11.2013 | 3:57 | 43 | 20.11.2013 | 16:25 | 54 | 26.11.2013 | 4:42 | 52 |
| 26.11.2013 | 18:26 | 41 | 26.11.2013 | 4:42 | 53 | 20.11.2013 | 16:25 | 52 |
| 25.11.2013 | 15:56 | 41 | 22.11.2013 | 4:38 | 52 | 21.11.2013 | 21:20 | 51 |
| 23.11.2013 | 2:40 | 41 | 24.11.2013 | 1:24 | 52 | 24.11.2013 | 19:46 | 51 |
| 24.11.2013 | 18:24 | 40 | 22.11.2013 | 18:38 | 51 | 24.11.2013 | 22:45 | 50 |
| 23.11.2013 | 18:36 | 40 | 21.11.2013 | 11:42 | 50 | 26.11.2013 | 10:46 | 50 |
| 27.11.2013 | 8:34 | 40 | 23.11.2013 | 16:57 | 50 | 22.11.2013 | 4:38 | 49 |
| 25.11.2013 | 3:00 | 40 | 21.11.2013 | 2:50 | 50 | 26.11.2013 | 18:26 | 49 |
| 22.11.2013 | 3:21 | 40 | 25.11.2013 | 3:00 | 49 | 25.11.2013 | 18:56 | 49 |
| 23.11.2013 | 18:36 | 40 | 25.11.2013 | 18:56 | 49 | 20.11.2013 | 19:45 | 49 |
| 25.11.2013 | 3:01 | 39 | 23.11.2013 | 19:49 | 49 | 23.11.2013 | 16:57 | 49 |
| 27.11.2013 | 8:34 | 39 | 21.11.2013 | 7:12 | 49 | 22.11.2013 | 18:38 | 48 |
| 22.11.2013 | 3:21 | 39 | 21.11.2013 | 2:50 | 49 | 25.11.2013 | 3:00 | 48 |
| | | $L_{pA} = 45$ | | | $L_{pA} = 55$ | | | $L_{pA} = 56$ |

Laskennassa käytetyt VTT:n ohjeen mukaiset lisätekijät:

| Rakennuksen tyyppi | | | käytetty |
|----------------------------------|--------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| Perustus kalliolle | 0 dB | | <input type="checkbox"/> |
| Puutalo 1-2 krs | -5 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Betonitalo 1-2 krs | -7 dB | | <input type="checkbox"/> |
| Kerrostalo | -10 dB | | <input type="checkbox"/> |
| Tarkasteltava asuinkerros | | kerros: | |
| Kerrokset 1-5 | -2 dB/kerros | <input type="text" value="1"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Ylemmät kerrokset | -1 dB/kerros | <input type="text" value="-"/> | <input type="checkbox"/> |
| Rakennesien resonanssi | | | |
| Lattia, seinät, katto | 6 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Muunto äänenpainetasoksi | | | |
| vakio | -28 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Varmuusvara | | | |
| vakio (maasta) | 6 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |

* Sovellettu VTT:n ohjeesta.

Varmuusvarana käytetään + 6 dB mitattaessa värähtelyä maasta

Varmuusvarana käytetään + 3 dB mitattaessa värähtelyä kantavasta rakenteesta

Varmuusvarana käytetään + 0 dB mitattaessa värähtelyä valmiin rakennuksen lattialta

Mittauspisteen kuvaus: 3-akiaalinen mittaus maasta

Mittausjakso: 20.-27.11.2013

MP5

Arvioidut runkomelutasot

Suurimmista tärinä tapahtumista VTT:n ohjeen mukaiset runkomelun arviointitulokset:

| Pvm | Klo | L_{ASmax} z [dB] | Pvm | Klo | L_{ASmax} y [dB] | Pvm | Klo | L_{ASmax} x [dB] |
|------------|-------|-----------------------|------------|-------|-----------------------|------------|-------|-----------------------|
| 26.11.2013 | 4:42 | 58 | 26.11.2013 | 4:42 | 46 | 26.11.2013 | 4:42 | 56 |
| 25.11.2013 | 3:57 | 50 | 25.11.2013 | 18:56 | 41 | 26.11.2013 | 18:26 | 49 |
| 25.11.2013 | 18:56 | 49 | 25.11.2013 | 3:57 | 41 | 25.11.2013 | 3:57 | 48 |
| 26.11.2013 | 18:26 | 49 | 26.11.2013 | 18:26 | 40 | 25.11.2013 | 18:56 | 48 |
| 27.11.2013 | 8:34 | 48 | 23.11.2013 | 2:40 | 40 | 25.11.2013 | 3:01 | 45 |
| 23.11.2013 | 18:36 | 42 | 27.11.2013 | 8:34 | 38 | 23.11.2013 | 18:36 | 43 |
| 22.11.2013 | 18:38 | 41 | 23.11.2013 | 18:36 | 38 | 27.11.2013 | 8:34 | 43 |
| 24.11.2013 | 18:24 | 40 | 24.11.2013 | 1:24 | 37 | 22.11.2013 | 18:38 | 41 |
| 23.11.2013 | 2:40 | 39 | 25.11.2013 | 3:01 | 37 | 24.11.2013 | 18:24 | 40 |
| 25.11.2013 | 3:01 | 39 | 20.11.2013 | 18:28 | 36 | 24.11.2013 | 1:24 | 39 |
| 20.11.2013 | 18:28 | 38 | 22.11.2013 | 3:21 | 36 | 20.11.2013 | 18:28 | 37 |
| 22.11.2013 | 3:21 | 37 | 22.11.2013 | 18:38 | 36 | 23.11.2013 | 2:40 | 37 |
| 24.11.2013 | 1:24 | 36 | 24.11.2013 | 18:24 | 35 | 22.11.2013 | 3:21 | 36 |
| 20.11.2013 | 18:28 | 34 | 20.11.2013 | 18:28 | 33 | 20.11.2013 | 18:28 | 34 |
| 27.11.2013 | 4:25 | 32 | 27.11.2013 | 4:25 | 30 | 27.11.2013 | 4:25 | 34 |
| | | $L_{pA} = 64$ | | | $L_{pA} = 45$ | | | $L_{pA} = 59$ |

Laskennassa käytetyt VTT:n ohjeen mukaiset lisätekijät:

| Rakennuksen tyyppi | | | käytetty |
|----------------------------------|--------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| Perustus kalliolle | 0 dB | | <input type="checkbox"/> |
| Puutalo 1-2 krs | -5 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Betonitalo 1-2 krs | -7 dB | | <input type="checkbox"/> |
| Kerrostalo | -10 dB | | <input type="checkbox"/> |
| Tarkasteltava asuinkerros | | kerros: | |
| Kerrokset 1-5 | -2 dB/kerros | <input type="text" value="1"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Ylemmät kerrokset | -1 dB/kerros | <input type="text" value="-"/> | <input type="checkbox"/> |
| Rakennesien resonanssi | | | |
| Lattia, seinät, katto | 6 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Muunto äänenpainetasoksi | | | |
| vakio | -28 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Varmuusvara | | | |
| vakio (maasta) | 6 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |

* Sovellettu VTT:n ohjeesta.

Varmuusvarana käytetään + 6 dB mitattaessa värähtelyä maasta

Varmuusvarana käytetään + 3 dB mitattaessa värähtelyä kantavasta rakenteesta

Varmuusvarana käytetään + 0 dB mitattaessa värähtelyä valmiin rakennuksen lattialta

Mittauspisteen kuvaus: 3-akiaalinen mittaus maasta

Mittausjakso: 20.-27.11.2013

MP6

Arvioidut runkomelutasot

Suurimmista tärinä tapahtumista VTT:n ohjeen mukaiset runkomelun arviointitulokset:

| Pvm | Klo | L_{ASmax} z [dB] | Pvm | Klo | L_{ASmax} y [dB] | Pvm | Klo | L_{ASmax} x [dB] |
|------------|-------|-----------------------|------------|-------|-----------------------|------------|-------|-----------------------|
| 22.11.2013 | 3:07 | 33 | 22.11.2013 | 3:07 | 40 | 21.11.2013 | 10:56 | 39 |
| 21.11.2013 | 10:56 | 27 | 21.11.2013 | 10:56 | 39 | 22.11.2013 | 3:07 | 36 |
| 27.11.2013 | 0:40 | 25 | 20.11.2013 | 13:57 | 37 | 20.11.2013 | 13:53 | 34 |
| 21.11.2013 | 11:17 | 24 | 21.11.2013 | 10:59 | 31 | 20.11.2013 | 13:57 | 33 |
| 20.11.2013 | 13:57 | 23 | 20.11.2013 | 13:53 | 31 | 21.11.2013 | 10:59 | 31 |
| 20.11.2013 | 13:53 | 23 | 27.11.2013 | 0:40 | 30 | 27.11.2013 | 0:40 | 28 |
| 21.11.2013 | 11:39 | 21 | 21.11.2013 | 11:39 | 30 | 21.11.2013 | 11:08 | 26 |
| 21.11.2013 | 18:12 | 20 | 21.11.2013 | 11:08 | 27 | 21.11.2013 | 11:39 | 25 |
| 21.11.2013 | 11:37 | 19 | 21.11.2013 | 11:37 | 26 | 21.11.2013 | 11:37 | 24 |
| 27.11.2013 | 0:42 | 19 | 21.11.2013 | 18:12 | 25 | 21.11.2013 | 11:11 | 23 |
| 21.11.2013 | 10:59 | 18 | 21.11.2013 | 11:11 | 24 | 21.11.2013 | 18:12 | 22 |
| 21.11.2013 | 10:51 | 16 | 27.11.2013 | 0:42 | 21 | 21.11.2013 | 11:09 | 18 |
| 21.11.2013 | 11:08 | 16 | 21.11.2013 | 11:09 | 19 | 27.11.2013 | 0:42 | 18 |
| 21.11.2013 | 11:26 | 13 | 21.11.2013 | 11:26 | 17 | 21.11.2013 | 10:51 | 18 |
| 21.11.2013 | 11:11 | 11 | 21.11.2013 | 11:17 | 12 | 21.11.2013 | 11:17 | 15 |
| | | $L_{pA} =$ 35 | | | $L_{pA} =$ 48 | | | $L_{pA} =$ 46 |

Laskennassa käytetyt VTT:n ohjeen mukaiset lisätekijät:

| Rakennuksen tyyppi | | | käytetty |
|----------------------------------|--------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| Perustus kalliolle | 0 dB | | <input type="checkbox"/> |
| Puutalo 1-2 krs | -5 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Betonitalo 1-2 krs | -7 dB | | <input type="checkbox"/> |
| Kerrostalo | -10 dB | | <input type="checkbox"/> |
| Tarkasteltava asuinkerros | | kerros: | |
| Kerrokset 1-5 | -2 dB/kerros | <input type="text" value="1"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Ylemmät kerrokset | -1 dB/kerros | <input type="text" value="-"/> | <input type="checkbox"/> |
| Rakennesien resonanssi | | | |
| Lattia, seinät, katto | 6 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Muunto äänenpainetasoksi | | | |
| vakio | -28 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Varmuusvara | | | |
| vakio (maasta) | 6 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |

* Sovellettu VTT:n ohjeesta.

Varmuusvarana käytetään + 6 dB mitattaessa värähtelyä maasta

Varmuusvarana käytetään + 3 dB mitattaessa värähtelyä kantavasta rakenteesta

Varmuusvarana käytetään + 0 dB mitattaessa värähtelyä valmiin rakennuksen lattialta

Mittauspisteen kuvaus: 3-akiaalinen mittaus maasta

Mittausjakso: 20.-27.11.2013

MP7

Arvioidut runkomelutasot

Suurimmista tärinä tapahtumista VTT:n ohjeen mukaiset runkomelun arviointitulokset:

| Pvm | Klo | L_{ASmax} z [dB] | Pvm | Klo | L_{ASmax} y [dB] | Pvm | Klo | L_{ASmax} x [dB] |
|------------|-------|-----------------------|------------|-------|-----------------------|------------|-------|-----------------------|
| 26.11.2013 | 4:42 | 43 | 26.11.2013 | 4:42 | 45 | 26.11.2013 | 4:42 | 45 |
| 21.11.2013 | 2:50 | 41 | 25.11.2013 | 3:57 | 45 | 25.11.2013 | 3:57 | 44 |
| 20.11.2013 | 18:28 | 41 | 27.11.2013 | 4:25 | 44 | 25.11.2013 | 18:56 | 43 |
| 26.11.2013 | 18:26 | 41 | 27.11.2013 | 8:34 | 43 | 27.11.2013 | 8:34 | 43 |
| 23.11.2013 | 2:40 | 41 | 25.11.2013 | 18:56 | 43 | 21.11.2013 | 2:50 | 42 |
| 25.11.2013 | 18:56 | 40 | 23.11.2013 | 2:40 | 43 | 25.11.2013 | 3:00 | 42 |
| 25.11.2013 | 3:00 | 40 | 26.11.2013 | 18:26 | 42 | 22.11.2013 | 18:38 | 42 |
| 25.11.2013 | 3:57 | 39 | 22.11.2013 | 18:38 | 42 | 27.11.2013 | 4:25 | 41 |
| 27.11.2013 | 8:34 | 39 | 20.11.2013 | 18:28 | 42 | 20.11.2013 | 18:28 | 40 |
| 22.11.2013 | 3:21 | 38 | 25.11.2013 | 3:00 | 41 | 26.11.2013 | 18:26 | 40 |
| 22.11.2013 | 18:38 | 38 | 21.11.2013 | 2:50 | 41 | 22.11.2013 | 3:21 | 40 |
| 23.11.2013 | 18:37 | 38 | 24.11.2013 | 18:25 | 41 | 21.11.2013 | 18:28 | 40 |
| 24.11.2013 | 18:25 | 37 | 23.11.2013 | 18:37 | 41 | 24.11.2013 | 18:25 | 39 |
| 27.11.2013 | 4:25 | 37 | 22.11.2013 | 3:21 | 40 | 23.11.2013 | 2:40 | 39 |
| 24.11.2013 | 1:24 | 36 | 24.11.2013 | 1:24 | 38 | 23.11.2013 | 18:37 | 39 |
| | | $L_{pA} = 43$ | | | $L_{pA} = 45$ | | | $L_{pA} = 45$ |

Laskennassa käytetyt VTT:n ohjeen mukaiset lisätekijät:

| Rakennuksen tyyppi | | | käytetty |
|----------------------------------|--------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| Perustus kalliolle | 0 dB | | <input type="checkbox"/> |
| Puutalo 1-2 krs | -5 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Betonitalo 1-2 krs | -7 dB | | <input type="checkbox"/> |
| Kerrostalo | -10 dB | | <input type="checkbox"/> |
| Tarkasteltava asuinkerros | | kerros: | |
| Kerrokset 1-5 | -2 dB/kerros | <input type="text" value="1"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Ylemmät kerrokset | -1 dB/kerros | <input type="text" value="-"/> | <input type="checkbox"/> |
| Rakenneosien resonanssi | | | |
| Lattia, seinät, katto | 6 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Muunto äänenpainetasoksi | | | |
| vakio | -28 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Varmuusvara | | | |
| vakio (maasta) | 6 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |

* Sovellettu VTT:n ohjeesta.

Varmuusvarana käytetään + 6 dB mitattaessa värähtelyä maasta

Varmuusvarana käytetään + 3 dB mitattaessa värähtelyä kantavasta rakenteesta

Varmuusvarana käytetään + 0 dB mitattaessa värähtelyä valmiin rakennuksen lattialta

Mittauspisteen kuvaus: 3-akiaalinen mittaus maasta

Mittausjakso: 20.-27.11.2013

MP8

Arvioidut runkomelutasot

Suurimmista tärinä tapahtumista VTT:n ohjeen mukaiset runkomelun arviointitulokset:

| Pvm | Klo | L_{ASmax} z [dB] | Pvm | Klo | L_{ASmax} y [dB] | Pvm | Klo | L_{ASmax} x [dB] |
|------------|-------|-----------------------|------------|-------|-----------------------|------------|-------|-----------------------|
| 26.11.2013 | 4:42 | 32 | 25.11.2013 | 18:56 | 40 | 26.11.2013 | 4:42 | 43 |
| 27.11.2013 | 8:34 | 31 | 25.11.2013 | 3:57 | 39 | 27.11.2013 | 8:34 | 41 |
| 23.11.2013 | 2:40 | 31 | 25.11.2013 | 3:00 | 39 | 25.11.2013 | 3:00 | 40 |
| 22.11.2013 | 3:21 | 31 | 26.11.2013 | 18:26 | 39 | 25.11.2013 | 3:57 | 39 |
| 21.11.2013 | 2:50 | 31 | 26.11.2013 | 4:42 | 39 | 25.11.2013 | 18:56 | 39 |
| 24.11.2013 | 1:24 | 30 | 27.11.2013 | 8:34 | 39 | 26.11.2013 | 18:26 | 39 |
| 25.11.2013 | 3:00 | 30 | 23.11.2013 | 18:37 | 38 | 23.11.2013 | 18:37 | 37 |
| 26.11.2013 | 18:26 | 29 | 22.11.2013 | 18:38 | 36 | 24.11.2013 | 1:24 | 37 |
| 25.11.2013 | 18:56 | 29 | 24.11.2013 | 1:24 | 36 | 21.11.2013 | 2:50 | 37 |
| 25.11.2013 | 3:57 | 29 | 24.11.2013 | 18:25 | 36 | 24.11.2013 | 18:25 | 37 |
| 22.11.2013 | 18:38 | 29 | 22.11.2013 | 3:21 | 35 | 22.11.2013 | 18:38 | 36 |
| 20.11.2013 | 18:29 | 28 | 27.11.2013 | 4:25 | 35 | 23.11.2013 | 2:40 | 35 |
| 23.11.2013 | 18:37 | 28 | 21.11.2013 | 2:50 | 35 | 22.11.2013 | 3:21 | 35 |
| 27.11.2013 | 4:25 | 27 | 20.11.2013 | 18:29 | 34 | 20.11.2013 | 18:29 | 35 |
| 21.11.2013 | 18:28 | 27 | 23.11.2013 | 2:40 | 34 | 27.11.2013 | 4:25 | 34 |
| | | $L_{pA} = 32$ | | | $L_{pA} = 41$ | | | $L_{pA} = 43$ |

Laskennassa käytetyt VTT:n ohjeen mukaiset lisätekijät:

| Rakennuksen tyyppi | | | käytetty |
|----------------------------------|--------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| Perustus kalliolle | 0 dB | | <input type="checkbox"/> |
| Puutalo 1-2 krs | -5 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Betonitalo 1-2 krs | -7 dB | | <input type="checkbox"/> |
| Kerrostalo | -10 dB | | <input type="checkbox"/> |
| Tarkasteltava asuinkerros | | kerros: | |
| Kerrokset 1-5 | -2 dB/kerros | <input type="text" value="1"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Ylemmät kerrokset | -1 dB/kerros | <input type="text" value="-"/> | <input type="checkbox"/> |
| Rakenneosien resonanssi | | | |
| Lattia, seinät, katto | 6 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Muunto äänenpainetasoksi | | | |
| vakio | -28 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Varmuusvara | | | |
| vakio (maasta) | 6 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |

* Sovellettu VTT:n ohjeesta.

Varmuusvarana käytetään + 6 dB mitattaessa värähtelyä maasta

Varmuusvarana käytetään + 3 dB mitattaessa värähtelyä kantavasta rakenteesta

Varmuusvarana käytetään + 0 dB mitattaessa värähtelyä valmiin rakennuksen lattialta

Mittauspisteen kuvaus: 3-akiaalinen mittaus maasta

Mittausjakso: 20.-27.11.2013

MP9

Arvioidut runkomelutasot

Suurimmista tärinä tapahtumista VTT:n ohjeen mukaiset runkomelun arviointitulokset:

| Pvm | Klo | L_{ASmax} z [dB] | Pvm | Klo | L_{ASmax} y [dB] | Pvm | Klo | L_{ASmax} x [dB] |
|------------|-------|-----------------------|------------|-------|-----------------------|------------|-------|-----------------------|
| 26.11.2013 | 4:42 | 31 | 26.11.2013 | 4:42 | 35 | 26.11.2013 | 4:42 | 31 |
| 27.11.2013 | 8:34 | 29 | 25.11.2013 | 3:57 | 33 | 25.11.2013 | 3:57 | 28 |
| 26.11.2013 | 18:26 | 28 | 21.11.2013 | 2:51 | 30 | 21.11.2013 | 2:51 | 27 |
| 25.11.2013 | 3:57 | 27 | 25.11.2013 | 18:56 | 30 | 23.11.2013 | 2:39 | 27 |
| 23.11.2013 | 2:39 | 27 | 22.11.2013 | 18:38 | 28 | 24.11.2013 | 1:24 | 26 |
| 25.11.2013 | 3:00 | 27 | 24.11.2013 | 1:24 | 28 | 20.11.2013 | 18:29 | 26 |
| 22.11.2013 | 3:21 | 27 | 27.11.2013 | 8:34 | 28 | 25.11.2013 | 18:56 | 25 |
| 25.11.2013 | 18:56 | 26 | 25.11.2013 | 3:00 | 27 | 22.11.2013 | 18:38 | 25 |
| 24.11.2013 | 1:24 | 26 | 26.11.2013 | 18:26 | 25 | 27.11.2013 | 8:34 | 25 |
| 22.11.2013 | 18:38 | 26 | 27.11.2013 | 4:25 | 25 | 23.11.2013 | 18:36 | 24 |
| 23.11.2013 | 18:36 | 26 | 20.11.2013 | 18:29 | 25 | 25.11.2013 | 3:00 | 24 |
| 20.11.2013 | 18:29 | 26 | 24.11.2013 | 18:24 | 24 | 24.11.2013 | 18:24 | 24 |
| 21.11.2013 | 2:51 | 26 | 23.11.2013 | 18:36 | 24 | 27.11.2013 | 4:25 | 23 |
| 24.11.2013 | 18:24 | 25 | 21.11.2013 | 18:28 | 23 | 21.11.2013 | 18:28 | 23 |
| 21.11.2013 | 18:28 | 23 | 23.11.2013 | 2:39 | 22 | 26.11.2013 | 18:26 | 20 |
| | | $L_{pA} =$ 30 | | | $L_{pA} =$ 35 | | | $L_{pA} =$ 30 |

Laskennassa käytetyt VTT:n ohjeen mukaiset lisätekijät:

| Rakennuksen tyyppi | | | käytetty |
|----------------------------------|--------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| Perustus kalliolle | 0 dB | | <input type="checkbox"/> |
| Puutalo 1-2 krs | -5 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Betonitalo 1-2 krs | -7 dB | | <input type="checkbox"/> |
| Kerrostalo | -10 dB | | <input type="checkbox"/> |
| Tarkasteltava asuinkerros | | kerros: | |
| Kerrokset 1-5 | -2 dB/kerros | <input type="text" value="1"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Ylemmät kerrokset | -1 dB/kerros | <input type="text" value="-"/> | <input type="checkbox"/> |
| Rakennesien resonanssi | | | |
| Lattia, seinät, katto | 6 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Muunto äänenpainetasoksi | | | |
| vakio | -28 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Varmuusvara | | | |
| vakio (maasta) | 6 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |

* Sovellettu VTT:n ohjeesta.

Varmuusvarana käytetään + 6 dB mitattaessa värähtelyä maasta

Varmuusvarana käytetään + 3 dB mitattaessa värähtelyä kantavasta rakenteesta

Varmuusvarana käytetään + 0 dB mitattaessa värähtelyä valmiin rakennuksen lattialta

Mittauspisteen kuvaus: 3-akiaalinen mittaus maasta

Mittausjakso: 27.11.-7.12.2013

MP10

Arvioidut runkomelutasotSuurimmista tärinätahtumista VTT:n ohjeen mukaiset
runkomelun arviointitulokset:

| Pvm | Klo | L_{ASmax} z [dB] | Pvm | Klo | L_{ASmax} y [dB] | Pvm | Klo | L_{ASmax} x [dB] |
|------------|-------|-----------------------|------------|-------|-----------------------|------------|-------|-----------------------|
| 6.12.2013 | 2:52 | 39 | 29.11.2013 | 11:34 | 44 | 4.12.2013 | 13:48 | 45 |
| 4.12.2013 | 2:47 | 38 | 3.12.2013 | 4:40 | 44 | 1.12.2013 | 18:32 | 45 |
| 5.12.2013 | 2:27 | 38 | 1.12.2013 | 18:32 | 43 | 3.12.2013 | 4:40 | 45 |
| 3.12.2013 | 4:03 | 37 | 4.12.2013 | 13:48 | 43 | 29.11.2013 | 11:34 | 44 |
| 6.12.2013 | 18:27 | 37 | 1.12.2013 | 1:42 | 42 | 3.12.2013 | 6:33 | 43 |
| 7.12.2013 | 2:16 | 37 | 3.12.2013 | 4:03 | 42 | 28.11.2013 | 18:24 | 42 |
| 30.11.2013 | 2:50 | 36 | 5.12.2013 | 3:56 | 41 | 3.12.2013 | 4:03 | 42 |
| 3.12.2013 | 6:33 | 35 | 5.12.2013 | 2:27 | 41 | 6.12.2013 | 18:27 | 41 |
| 3.12.2013 | 18:21 | 35 | 3.12.2013 | 6:33 | 41 | 5.12.2013 | 3:56 | 41 |
| 3.12.2013 | 4:40 | 35 | 6.12.2013 | 18:27 | 39 | 1.12.2013 | 1:42 | 41 |
| 5.12.2013 | 18:30 | 34 | 30.11.2013 | 2:50 | 39 | 5.12.2013 | 2:27 | 40 |
| 28.11.2013 | 3:40 | 34 | 5.12.2013 | 18:30 | 39 | 3.12.2013 | 18:21 | 40 |
| 1.12.2013 | 18:32 | 34 | 28.11.2013 | 18:24 | 38 | 30.11.2013 | 2:50 | 39 |
| 29.11.2013 | 4:47 | 33 | 3.12.2013 | 18:21 | 38 | 5.12.2013 | 18:30 | 39 |
| 1.12.2013 | 1:42 | 33 | 29.11.2013 | 4:47 | 37 | 7.12.2013 | 2:16 | 39 |
| | | $L_{pA} = 39$ | | | $L_{pA} = 45$ | | | $L_{pA} = 46$ |

Laskennassa käytetyt VTT:n ohjeen mukaiset lisätekijät:

| Rakennuksen tyyppi | | | käytetty |
|----------------------------------|--------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| Perustus kalliolle | 0 dB | | <input type="checkbox"/> |
| Puutalo 1-2 krs | -5 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Betonitalo 1-2 krs | -7 dB | | <input type="checkbox"/> |
| Kerrostalo | -10 dB | | <input type="checkbox"/> |
| Tarkasteltava asuinkerros | | kerros: | |
| Kerrokset 1-5 | -2 dB/kerros | <input type="text" value="1"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Ylemmät kerrokset | -1 dB/kerros | <input type="text" value="-"/> | <input type="checkbox"/> |
| Rakenneosien resonanssi | | | |
| Lattia, seinät, katto | 6 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Muunto äänenpainetasoksi | | | |
| vakio | -28 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Varmuusvara | | | |
| vakio (maasta) | 6 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |

* Sovellettu VTT:n ohjeesta.

Varmuusvarana käytetään + 6 dB mitattaessa värähtelyä maasta

Varmuusvarana käytetään + 3 dB mitattaessa värähtelyä kantavasta rakenteesta

Varmuusvarana käytetään + 0 dB mitattaessa värähtelyä valmiin rakennuksen lattialta

Mittauspisteen kuvaus: 3-akiaalinen mittaus maasta

Mittausjakso: 27.11.-7.12.2013

MP11

Arvioidut runkomelutasot

Suurimmista tärinä tapahtumista VTT:n ohjeen mukaiset runkomelun arviointitulokset:

| Pvm | Klo | L_{ASmax} z [dB] | Pvm | Klo | L_{ASmax} y [dB] | Pvm | Klo | L_{ASmax} x [dB] |
|------------|-------|-----------------------|------------|-------|-----------------------|------------|-------|-----------------------|
| 29.11.2013 | 4:47 | 38 | 29.11.2013 | 4:47 | 41 | 29.11.2013 | 4:47 | 44 |
| 5.12.2013 | 2:27 | 37 | 2.12.2013 | 18:28 | 37 | 2.12.2013 | 18:28 | 39 |
| 7.12.2013 | 2:16 | 37 | 27.11.2013 | 18:25 | 36 | 27.11.2013 | 18:25 | 37 |
| 6.12.2013 | 2:52 | 35 | 2.12.2013 | 6:31 | 35 | 2.12.2013 | 6:31 | 35 |
| 30.11.2013 | 18:35 | 35 | 5.12.2013 | 18:30 | 33 | 5.12.2013 | 18:30 | 35 |
| 4.12.2013 | 2:47 | 35 | 1.12.2013 | 1:42 | 32 | 6.12.2013 | 18:27 | 34 |
| 28.11.2013 | 4:17 | 35 | 29.11.2013 | 18:32 | 32 | 1.12.2013 | 18:32 | 34 |
| 30.11.2013 | 2:50 | 35 | 5.12.2013 | 2:27 | 31 | 1.12.2013 | 1:42 | 32 |
| 3.12.2013 | 6:33 | 34 | 6.12.2013 | 18:27 | 31 | 4.12.2013 | 18:32 | 32 |
| 5.12.2013 | 18:30 | 34 | 30.11.2013 | 2:50 | 30 | 5.12.2013 | 2:27 | 32 |
| 28.11.2013 | 3:40 | 34 | 1.12.2013 | 18:32 | 30 | 7.12.2013 | 2:16 | 31 |
| 2.12.2013 | 18:28 | 34 | 4.12.2013 | 18:32 | 30 | 28.11.2013 | 4:17 | 31 |
| 3.12.2013 | 4:03 | 34 | 3.12.2013 | 6:33 | 29 | 29.11.2013 | 18:32 | 31 |
| 6.12.2013 | 18:27 | 33 | 28.11.2013 | 4:17 | 29 | 30.11.2013 | 2:50 | 30 |
| 29.11.2013 | 18:32 | 33 | 7.12.2013 | 2:16 | 28 | 3.12.2013 | 6:33 | 30 |
| | | $L_{pA} = 38$ | | | $L_{pA} = 40$ | | | $L_{pA} = 43$ |

Laskennassa käytetyt VTT:n ohjeen mukaiset lisätekijät:

| Rakennuksen tyyppi | | | käytetty |
|----------------------------------|--------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| Perustus kalliolle | 0 dB | | <input type="checkbox"/> |
| Puutalo 1-2 krs | -5 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Betonitalo 1-2 krs | -7 dB | | <input type="checkbox"/> |
| Kerrostalo | -10 dB | | <input type="checkbox"/> |
| Tarkasteltava asuinkerros | | kerros: | |
| Kerrokset 1-5 | -2 dB/kerros | <input type="text" value="1"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Ylemmät kerrokset | -1 dB/kerros | <input type="text" value="-"/> | <input type="checkbox"/> |
| Rakenneosien resonanssi | | | |
| Lattia, seinät, katto | 6 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Muunto äänenpainetasoksi | | | |
| vakio | -28 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Varmuusvara | | | |
| vakio (maasta) | 6 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |

* Sovellettu VTT:n ohjeesta.

Varmuusvarana käytetään + 6 dB mitattaessa värähtelyä maasta

Varmuusvarana käytetään + 3 dB mitattaessa värähtelyä kantavasta rakenteesta

Varmuusvarana käytetään + 0 dB mitattaessa värähtelyä valmiin rakennuksen lattialta

Mittauspisteen kuvaus: 3-akiaalinen mittaus maasta

Mittausjakso: 27.11.-7.12.2013

MP12

Arvioidut runkomelutasot

Suurimmista tärinä tapahtumista VTT:n ohjeen mukaiset runkomelun arviointitulokset:

| Pvm | Klo | L_{ASmax} z [dB] | Pvm | Klo | L_{ASmax} y [dB] | Pvm | Klo | L_{ASmax} x [dB] |
|------------|-------|-----------------------|------------|-------|-----------------------|------------|-------|-----------------------|
| 1.12.2013 | 1:42 | 24 | 1.12.2013 | 1:42 | 33 | 1.12.2013 | 1:42 | 32 |
| 28.11.2013 | 4:17 | 24 | 29.11.2013 | 18:14 | 30 | 29.11.2013 | 18:14 | 30 |
| 28.11.2013 | 3:40 | 23 | 29.11.2013 | 13:14 | 29 | 30.11.2013 | 9:14 | 28 |
| 29.11.2013 | 4:48 | 23 | 1.12.2013 | 10:14 | 28 | 30.11.2013 | 7:09 | 28 |
| 30.11.2013 | 2:50 | 22 | 30.11.2013 | 7:09 | 28 | 28.11.2013 | 11:23 | 27 |
| 1.12.2013 | 18:32 | 22 | 30.11.2013 | 2:50 | 28 | 29.11.2013 | 7:10 | 27 |
| 27.11.2013 | 18:25 | 22 | 30.11.2013 | 9:14 | 28 | 27.11.2013 | 21:42 | 27 |
| 30.11.2013 | 18:35 | 21 | 29.11.2013 | 6:10 | 27 | 27.11.2013 | 15:15 | 27 |
| 28.11.2013 | 9:14 | 21 | 1.12.2013 | 18:32 | 27 | 1.12.2013 | 10:14 | 26 |
| 29.11.2013 | 7:10 | 21 | 29.11.2013 | 18:32 | 27 | 30.11.2013 | 2:50 | 26 |
| 28.11.2013 | 13:15 | 21 | 1.12.2013 | 18:16 | 26 | 1.12.2013 | 18:32 | 26 |
| 1.12.2013 | 10:14 | 21 | 28.11.2013 | 11:23 | 26 | 28.11.2013 | 10:16 | 26 |
| 1.12.2013 | 18:16 | 21 | 29.11.2013 | 10:14 | 26 | 28.11.2013 | 13:15 | 25 |
| 27.11.2013 | 21:42 | 20 | 29.11.2013 | 7:10 | 26 | 28.11.2013 | 8:43 | 25 |
| 27.11.2013 | 16:15 | 20 | 27.11.2013 | 21:42 | 26 | 28.11.2013 | 21:14 | 25 |
| | | $L_{pA} = 24$ | | | $L_{pA} = 31$ | | | $L_{pA} = 31$ |

Laskennassa käytetyt VTT:n ohjeen mukaiset lisätekijät:

| Rakennuksen tyyppi | | | käytetty |
|----------------------------------|--------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| Perustus kalliolle | 0 dB | | <input type="checkbox"/> |
| Puutalo 1-2 krs | -5 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Betonitalo 1-2 krs | -7 dB | | <input type="checkbox"/> |
| Kerrostalo | -10 dB | | <input type="checkbox"/> |
| Tarkasteltava asuinkerros | | kerros: | |
| Kerrokset 1-5 | -2 dB/kerros | <input type="text" value="1"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Ylemmät kerrokset | -1 dB/kerros | <input type="text" value="-"/> | <input type="checkbox"/> |
| Rakennesien resonanssi | | | |
| Lattia, seinät, katto | 6 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Muunto äänenpainetasoksi | | | |
| vakio | -28 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Varmuusvara | | | |
| vakio (maasta) | 6 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |

* Sovellettu VTT:n ohjeesta.

Varmuusvarana käytetään + 6 dB mitattaessa värähtelyä maasta

Varmuusvarana käytetään + 3 dB mitattaessa värähtelyä kantavasta rakenteesta

Varmuusvarana käytetään + 0 dB mitattaessa värähtelyä valmiin rakennuksen lattialta

Mittauspisteen kuvaus: 3-akiaalinen mittaus maasta

Mittausjakso: 27.11.-7.12.2013

MP13

Arvioidut runkomelutasot

Suurimmista tärinä tapahtumista VTT:n ohjeen mukaiset runkomelun arviointitulokset:

| Pvm | Klo | L_{ASmax} z [dB] | Pvm | Klo | L_{ASmax} y [dB] | Pvm | Klo | L_{ASmax} x [dB] |
|------------|-------|-----------------------|------------|-------|-----------------------|------------|-------|-----------------------|
| 4.12.2013 | 18:20 | 45 | 4.12.2013 | 18:20 | 55 | 4.12.2013 | 18:20 | 59 |
| 29.11.2013 | 4:47 | 37 | 1.12.2013 | 1:42 | 52 | 1.12.2013 | 1:42 | 49 |
| 1.12.2013 | 1:42 | 37 | 29.11.2013 | 4:47 | 48 | 29.11.2013 | 4:47 | 47 |
| 28.11.2013 | 4:16 | 34 | 28.11.2013 | 4:16 | 43 | 1.12.2013 | 18:32 | 42 |
| 6.12.2013 | 18:27 | 33 | 4.12.2013 | 13:48 | 41 | 29.11.2013 | 11:34 | 41 |
| 1.12.2013 | 18:32 | 32 | 30.11.2013 | 2:50 | 41 | 28.11.2013 | 4:16 | 41 |
| 4.12.2013 | 13:48 | 32 | 1.12.2013 | 18:32 | 39 | 6.12.2013 | 18:27 | 41 |
| 28.11.2013 | 3:40 | 30 | 6.12.2013 | 18:27 | 38 | 28.11.2013 | 18:24 | 40 |
| 30.11.2013 | 2:50 | 30 | 28.11.2013 | 18:24 | 37 | 5.12.2013 | 18:30 | 40 |
| 29.11.2013 | 11:34 | 30 | 29.11.2013 | 11:34 | 37 | 4.12.2013 | 13:48 | 39 |
| 5.12.2013 | 2:27 | 29 | 5.12.2013 | 2:27 | 36 | 30.11.2013 | 2:50 | 39 |
| 6.12.2013 | 2:52 | 29 | 3.12.2013 | 4:40 | 35 | 5.12.2013 | 3:56 | 36 |
| 28.11.2013 | 18:24 | 29 | 5.12.2013 | 18:30 | 34 | 5.12.2013 | 2:27 | 36 |
| 4.12.2013 | 2:47 | 29 | 4.12.2013 | 2:47 | 34 | 3.12.2013 | 6:33 | 34 |
| 3.12.2013 | 4:40 | 29 | 3.12.2013 | 4:03 | 33 | 3.12.2013 | 4:40 | 34 |
| | | $L_{pA} = 45$ | | | $L_{pA} = 61$ | | | $L_{pA} = 64$ |

Laskennassa käytetyt VTT:n ohjeen mukaiset lisätekijät:

| Rakennuksen tyyppi | | | käytetty |
|----------------------------------|--------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| Perustus kalliolle | 0 dB | | <input type="checkbox"/> |
| Puutalo 1-2 krs | -5 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Betonitalo 1-2 krs | -7 dB | | <input type="checkbox"/> |
| Kerrostalo | -10 dB | | <input type="checkbox"/> |
| Tarkasteltava asuinkerros | | kerros: | |
| Kerrokset 1-5 | -2 dB/kerros | <input type="text" value="1"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Ylemmät kerrokset | -1 dB/kerros | <input type="text" value="-"/> | <input type="checkbox"/> |
| Rakenneosien resonanssi | | | |
| Lattia, seinät, katto | 6 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Muunto äänenpainetasoksi | | | |
| vakio | -28 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Varmuusvara | | | |
| vakio (maasta) | 6 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |

* Sovellettu VTT:n ohjeesta.

Varmuusvarana käytetään + 6 dB mitattaessa värähtelyä maasta

Varmuusvarana käytetään + 3 dB mitattaessa värähtelyä kantavasta rakenteesta

Varmuusvarana käytetään + 0 dB mitattaessa värähtelyä valmiin rakennuksen lattialta

Mittauspisteen kuvaus: 3-akiaalinen mittaus maasta

Mittausjakso: 27.11.-7.12.2013

MP14

Arvioidut runkomelutasot

Suurimmista tärinä tapahtumista VTT:n ohjeen mukaiset runkomelun arviointitulokset:

| Pvm | Klo | L_{ASmax} z [dB] | Pvm | Klo | L_{ASmax} y [dB] | Pvm | Klo | L_{ASmax} x [dB] |
|------------|-------|-----------------------|------------|-------|-----------------------|------------|-------|-----------------------|
| 29.11.2013 | 4:47 | 32 | 29.11.2013 | 4:47 | 45 | 29.11.2013 | 4:47 | 45 |
| 29.11.2013 | 7:10 | 32 | 29.11.2013 | 7:10 | 45 | 29.11.2013 | 7:10 | 42 |
| 1.12.2013 | 18:32 | 30 | 28.11.2013 | 4:17 | 40 | 28.11.2013 | 4:17 | 39 |
| 2.12.2013 | 18:28 | 29 | 1.12.2013 | 18:32 | 40 | 29.11.2013 | 11:34 | 33 |
| 28.11.2013 | 4:17 | 29 | 2.12.2013 | 18:28 | 36 | 1.12.2013 | 18:32 | 32 |
| 28.11.2013 | 18:24 | 26 | 29.11.2013 | 11:34 | 35 | 2.12.2013 | 18:28 | 32 |
| 27.11.2013 | 18:25 | 24 | 30.11.2013 | 2:50 | 33 | 30.11.2013 | 2:50 | 31 |
| 3.12.2013 | 4:02 | 24 | 28.11.2013 | 18:24 | 32 | 28.11.2013 | 3:40 | 29 |
| 29.11.2013 | 11:34 | 23 | 28.11.2013 | 3:40 | 32 | 28.11.2013 | 18:24 | 29 |
| 28.11.2013 | 3:40 | 23 | 3.12.2013 | 4:02 | 31 | 29.11.2013 | 18:32 | 29 |
| 1.12.2013 | 1:42 | 22 | 1.12.2013 | 1:42 | 31 | 27.11.2013 | 18:25 | 27 |
| 29.11.2013 | 8:10 | 21 | 27.11.2013 | 18:25 | 30 | 3.12.2013 | 4:02 | 27 |
| 28.11.2013 | 17:21 | 20 | 29.11.2013 | 18:32 | 28 | 1.12.2013 | 1:42 | 27 |
| 29.11.2013 | 18:32 | 20 | 28.11.2013 | 17:21 | 28 | 29.11.2013 | 8:10 | 26 |
| 28.11.2013 | 9:25 | 19 | 29.11.2013 | 8:10 | 26 | 28.11.2013 | 17:21 | 24 |
| | | $L_{pA} =$ 35 | | | $L_{pA} =$ 49 | | | $L_{pA} =$ 49 |

Laskennassa käytetyt VTT:n ohjeen mukaiset lisätekijät:

| Rakennuksen tyyppi | | | käytetty |
|----------------------------------|--------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| Perustus kalliolle | 0 dB | | <input type="checkbox"/> |
| Puutalo 1-2 krs | -5 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Betonitalo 1-2 krs | -7 dB | | <input type="checkbox"/> |
| Kerrostalo | -10 dB | | <input type="checkbox"/> |
| Tarkasteltava asuinkerros | | kerros: | |
| Kerrokset 1-5 | -2 dB/kerros | <input type="text" value="1"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Ylemmät kerrokset | -1 dB/kerros | <input type="text" value="-"/> | <input type="checkbox"/> |
| Rakenneseosien resonanssi | | | |
| Lattia, seinät, katto | 6 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Muunto äänenpainetasoksi | | | |
| vakio | -28 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Varmuusvara | | | |
| vakio (maasta) | 6 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |

* Sovellettu VTT:n ohjeesta.

Varmuusvarana käytetään + 6 dB mitattaessa värähtelyä maasta

Varmuusvarana käytetään + 3 dB mitattaessa värähtelyä kantavasta rakenteesta

Varmuusvarana käytetään + 0 dB mitattaessa värähtelyä valmiin rakennuksen lattialta

Mittauspisteen kuvaus: 3-akiaalinen mittaus maasta

Mittausjakso: 27.11.-9.12.2013

MP15

Arvioidut runkomelutasotSuurimmista tärinä tapahtumista VTT:n ohjeen mukaiset
runkomelun arviointitulokset:

| Pvm | Klo | L_{ASmax} z [dB] | Pvm | Klo | L_{ASmax} y [dB] | Pvm | Klo | L_{ASmax} x [dB] |
|------------|-------|-----------------------|------------|-------|-----------------------|------------|-------|-----------------------|
| 2.12.2013 | 6:31 | 28 | 27.11.2013 | 16:15 | 42 | 27.11.2013 | 16:15 | 41 |
| 28.11.2013 | 10:16 | 27 | 28.11.2013 | 10:16 | 40 | 28.11.2013 | 10:16 | 40 |
| 27.11.2013 | 16:15 | 24 | 2.12.2013 | 18:28 | 37 | 28.11.2013 | 4:16 | 35 |
| 29.11.2013 | 0:40 | 23 | 28.11.2013 | 4:16 | 36 | 2.12.2013 | 18:28 | 31 |
| 28.11.2013 | 4:16 | 22 | 8.12.2013 | 1:58 | 33 | 29.11.2013 | 0:40 | 28 |
| 6.12.2013 | 2:52 | 22 | 29.11.2013 | 0:40 | 32 | 8.12.2013 | 1:58 | 26 |
| 28.11.2013 | 3:40 | 22 | 5.12.2013 | 2:26 | 28 | 28.11.2013 | 3:40 | 26 |
| 8.12.2013 | 1:58 | 22 | 2.12.2013 | 6:31 | 27 | 30.11.2013 | 2:50 | 23 |
| 5.12.2013 | 2:26 | 22 | 3.12.2013 | 4:40 | 27 | 5.12.2013 | 2:26 | 22 |
| 2.12.2013 | 18:28 | 21 | 28.11.2013 | 3:40 | 27 | 3.12.2013 | 6:32 | 21 |
| 30.11.2013 | 2:50 | 19 | 30.11.2013 | 2:50 | 25 | 5.12.2013 | 18:30 | 20 |
| 9.12.2013 | 3:12 | 19 | 5.12.2013 | 18:30 | 25 | 28.11.2013 | 18:24 | 19 |
| 5.12.2013 | 18:30 | 19 | 3.12.2013 | 18:21 | 24 | 2.12.2013 | 6:31 | 19 |
| 3.12.2013 | 18:21 | 18 | 6.12.2013 | 2:52 | 23 | 3.12.2013 | 18:21 | 19 |
| 3.12.2013 | 4:40 | 18 | 9.12.2013 | 3:12 | 22 | 9.12.2013 | 3:12 | 19 |
| | | $L_{pA} =$ 28 | | | $L_{pA} =$ 48 | | | $L_{pA} =$ 50 |

Laskennassa käytetyt VTT:n ohjeen mukaiset lisätekijät:

| Rakennuksen tyyppi | | | käytetty |
|----------------------------------|--------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| Perustus kalliolle | 0 dB | | <input type="checkbox"/> |
| Puutalo 1-2 krs | -5 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Betonitalo 1-2 krs | -7 dB | | <input type="checkbox"/> |
| Kerrostalo | -10 dB | | <input type="checkbox"/> |
| Tarkasteltava asuinkerros | | kerros: | |
| Kerrokset 1-5 | -2 dB/kerros | <input type="text" value="1"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Ylemmät kerrokset | -1 dB/kerros | <input type="text" value="-"/> | <input type="checkbox"/> |
| Rakenneosien resonanssi | | | |
| Lattia, seinät, katto | 6 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Muunto äänenpainetasoksi | | | |
| vakio | -28 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Varmuusvara | | | |
| vakio (maasta) | 6 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |

* Sovellettu VTT:n ohjeesta.

Varmuusvarana käytetään + 6 dB mitattaessa värähtelyä maasta

Varmuusvarana käytetään + 3 dB mitattaessa värähtelyä kantavasta rakenteesta

Varmuusvarana käytetään + 0 dB mitattaessa värähtelyä valmiin rakennuksen lattialta

Mittauspisteen kuvaus: 3-akiaalinen mittaus maasta

Mittausjakso: 27.-7.12.2013

MP16

Arvioidut runkomelutasot

Suurimmista tärinä tapahtumista VTT:n ohjeen mukaiset runkomelun arviointitulokset:

| Pvm | Klo | L_{ASmax} z [dB] | Pvm | Klo | L_{ASmax} y [dB] | Pvm | Klo | L_{ASmax} x [dB] |
|------------|-------|-----------------------|------------|-------|-----------------------|------------|-------|-----------------------|
| 30.11.2013 | 2:50 | 44 | 29.11.2013 | 4:47 | 55 | 29.11.2013 | 4:47 | 52 |
| 29.11.2013 | 4:47 | 42 | 28.11.2013 | 18:14 | 53 | 28.11.2013 | 18:14 | 49 |
| 1.12.2013 | 1:42 | 42 | 30.11.2013 | 2:50 | 49 | 30.11.2013 | 2:50 | 47 |
| 5.12.2013 | 2:27 | 41 | 1.12.2013 | 18:32 | 47 | 5.12.2013 | 2:27 | 46 |
| 4.12.2013 | 2:47 | 38 | 28.11.2013 | 4:16 | 45 | 1.12.2013 | 18:32 | 44 |
| 5.12.2013 | 3:56 | 37 | 1.12.2013 | 1:42 | 44 | 1.12.2013 | 1:42 | 44 |
| 3.12.2013 | 4:02 | 36 | 28.11.2013 | 3:40 | 44 | 28.11.2013 | 4:16 | 44 |
| 1.12.2013 | 18:32 | 33 | 5.12.2013 | 2:27 | 44 | 5.12.2013 | 3:56 | 42 |
| 5.12.2013 | 18:30 | 33 | 6.12.2013 | 18:27 | 42 | 6.12.2013 | 18:27 | 41 |
| 28.11.2013 | 18:14 | 33 | 4.12.2013 | 2:47 | 38 | 4.12.2013 | 2:47 | 40 |
| 3.12.2013 | 4:40 | 33 | 5.12.2013 | 3:56 | 37 | 28.11.2013 | 3:40 | 40 |
| 28.11.2013 | 3:40 | 33 | 4.12.2013 | 13:48 | 34 | 5.12.2013 | 18:30 | 38 |
| 6.12.2013 | 18:27 | 32 | 29.11.2013 | 11:34 | 34 | 4.12.2013 | 13:48 | 34 |
| 28.11.2013 | 4:16 | 32 | 5.12.2013 | 18:30 | 32 | 29.11.2013 | 11:34 | 34 |
| 4.12.2013 | 13:48 | 32 | 3.12.2013 | 4:02 | 28 | 3.12.2013 | 6:33 | 32 |
| | | $L_{pA} = 46$ | | | $L_{pA} = 62$ | | | $L_{pA} = 55$ |

Laskennassa käytetyt VTT:n ohjeen mukaiset lisätekijät:

| Rakennuksen tyyppi | | | käytetty |
|----------------------------------|--------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| Perustus kalliolle | 0 dB | | <input type="checkbox"/> |
| Puutalo 1-2 krs | -5 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Betonitalo 1-2 krs | -7 dB | | <input type="checkbox"/> |
| Kerrostalo | -10 dB | | <input type="checkbox"/> |
| Tarkasteltava asuinkerros | | kerros: | |
| Kerrokset 1-5 | -2 dB/kerros | <input type="text" value="1"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Ylemmät kerrokset | -1 dB/kerros | <input type="text" value="-"/> | <input type="checkbox"/> |
| Rakenneosien resonanssi | | | |
| Lattia, seinät, katto | 6 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Muunto äänenpainetasoksi | | | |
| vakio | -28 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Varmuusvara | | | |
| vakio (maasta) | 6 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |

* Sovellettu VTT:n ohjeesta.

Varmuusvarana käytetään + 6 dB mitattaessa värähtelyä maasta

Varmuusvarana käytetään + 3 dB mitattaessa värähtelyä kantavasta rakenteesta

Varmuusvarana käytetään + 0 dB mitattaessa värähtelyä valmiin rakennuksen lattialta

Mittauspisteen kuvaus: 3-akiaalinen mittaus maasta

Mittausjakso: 20.-27.11.2013

MP17

Arvioidut runkomelutasot

Suurimmista tärinä tapahtumista VTT:n ohjeen mukaiset runkomelun arviointitulokset:

| Pvm | Klo | L_{ASmax} z [dB] | Pvm | Klo | L_{ASmax} y [dB] | Pvm | Klo | L_{ASmax} x [dB] |
|------------|-------|-----------------------|------------|-------|-----------------------|------------|-------|-----------------------|
| 6.12.2013 | 2:52 | 31 | 5.12.2013 | 2:26 | 35 | 5.12.2013 | 2:26 | 36 |
| 6.12.2013 | 18:27 | 25 | 6.12.2013 | 2:52 | 33 | 6.12.2013 | 2:52 | 29 |
| 5.12.2013 | 2:26 | 24 | 29.11.2013 | 4:47 | 31 | 29.11.2013 | 4:47 | 27 |
| 29.11.2013 | 4:47 | 24 | 6.12.2013 | 18:27 | 28 | 6.12.2013 | 18:27 | 26 |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | $L_{pA} = 33$ | | | $L_{pA} = 36$ | | | $L_{pA} = 39$ |

Laskennassa käytetyt VTT:n ohjeen mukaiset lisätekijät:

| Rakennuksen tyyppi | | | käytetty |
|----------------------------------|--------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| Perustus kalliolle | 0 dB | | <input type="checkbox"/> |
| Puutalo 1-2 krs | -5 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Betonitalo 1-2 krs | -7 dB | | <input type="checkbox"/> |
| Kerrostalo | -10 dB | | <input type="checkbox"/> |
| Tarkasteltava asuinkerros | | | |
| | | kerros: | |
| Kerrokset 1-5 | -2 dB/kerros | <input type="text" value="1"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Ylemmät kerrokset | -1 dB/kerros | <input type="text" value="-"/> | <input type="checkbox"/> |
| Rakennesien resonanssi | | | |
| Lattia, seinät, katto | 6 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Muunto äänenpainetasoksi | | | |
| vakio | -28 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Varmuusvara | | | |
| vakio (maasta) | 6 dB | | <input checked="" type="checkbox"/> |

* Sovellettu VTT:n ohjeesta.

Varmuusvarana käytetään + 6 dB mitattaessa värähtelyä maasta

Varmuusvarana käytetään + 3 dB mitattaessa värähtelyä kantavasta rakenteesta

Varmuusvarana käytetään + 0 dB mitattaessa värähtelyä valmiin rakennuksen lattialta