

YIT Rakennus Oy
Sini Ruohoniemi

Turku 7.10.2016

RAIDELIIKENTEEN TÄRINÄSELVITYS

Kortteli 502, Koivuhovi, Kauniainen

Raportin vakuudeksi



Olli Laivoranta
Suunnittelija, DI



HELSINKI
Viikinportti 4 B 18
00790 HELSINKI
puh. 050 377 6565
www.promethor.fi

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

Sisällysluettelo

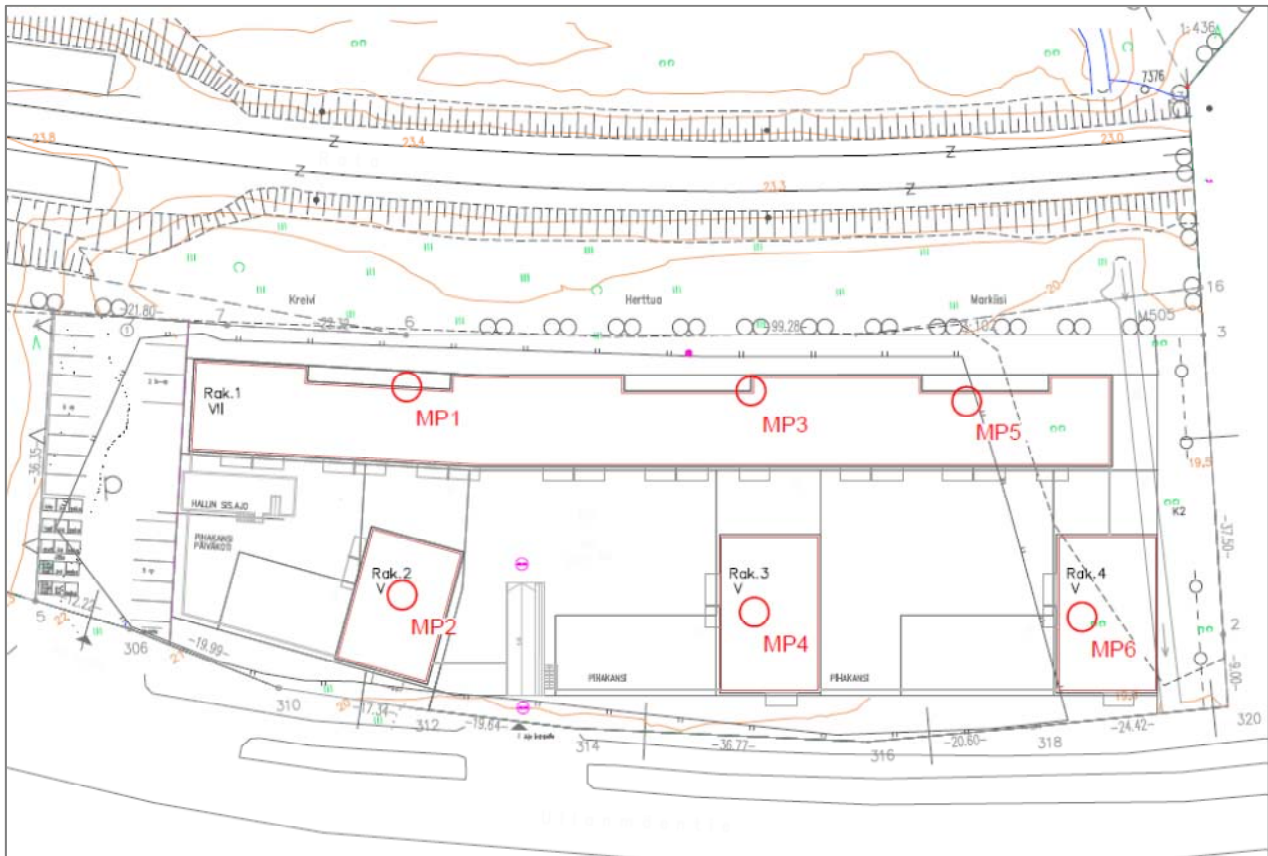
1	Yleistä.....	3
2	Kohteen sijainti, ympäristö, maaperä ja mittauspisteet	3
3	Mittaus- ja arviointimenetelmät	4
4	Tärinän suositusarvot	5
4.1	Tärinän suositusarvot rakennusten vaurioriskin kannalta	5
4.2	Tärinän suositusarvot asumisviihtyvyyden kannalta	5
4.3	Tärinän suositusarvot käyttöviihtyvyyden kannalta päiväkodin tiloissa.....	6
4.4	Runkomelun suositusarvot.....	6
5	Mittaus- ja arviointitulokset	7
5.1	Värähtelyn taajuussisältö	7
5.2	Värähtelyn heilahdusnopeuden resultantti v_{res}	7
5.3	Tärinän tunnusluku $v_{w,95}$	7
5.4	Rakennukseen siirtyvän tärinän arviointi.....	8
5.4.1	Yleinen voimistuminen	8
5.4.2	Rungon resonanssitarkastelu.....	8
5.4.3	Lattian resonanssitarkastelu.....	8
5.5	Arvio runkomelun enimmäistasosta	9
6	Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset.....	10
6.1	Tärinän aiheuttama vaurioitumisriski	10
6.2	Tärinän aiheuttama viihtyvyyshaitta.....	10
6.3	Runkomelu	10
7	Lisätietoa	11
8	Kirjallisuus.....	11

LIITTEET

- Liite 1. Mittauspistetulosteet, tärinä.
- Liite 2. Mittauspistetulosteet, tärinä, viikon mittaus.
- Liite 3. Mittauspistetulosteet, runkomelu.
- Liite 4. Mittauspistetulosteet, runkomelu, viikon mittaus.

Mittausta suoritettiin samanaikaisesti kuudesta pisteessä (kuva 2). Mittauspisteiden etäisyydet kiskoparista olivat: mittauspisteet 1, 3 ja 5 noin kolmekymmentä (30) metriä ja mittauspisteet 2, 4 ja 6 noin kuusikymmentä (60) metriä.

Merkittävin tärinälähde on selvitysalueita pohjoispuolella rajaava rautatie. Rataosuudella kulkee käytännössä ainoastaan henkilöjunia. Mittausten aikana Ullanmäentiellä kulkenut raskas liikenne näkyi myös tietä lähimmissä pisteissä, mutta ei aiheuttanut merkittävää tärinää.



Kuva 2. Mittauspisteiden sijainnit.

3 MITTAUS- JA ARVIOINTIMENETELMÄT

Raideliikenteen aiheuttaman tärinän mittaukset suoritettiin VTT:n tiedotteen ”Suositus liikennetärinän mittaamisesta ja luokituksesta” mukaisesti maaperästä mittaamalla. Tarkasteltavalla tontilla ei ole ennestään rakennuksia. Mittaukset suoritettiin mittalaitteiden turvallisuussyistä pääosin valvottuna mittauksena. Lisäksi mittauksia jatkettiin yhdessä mittauspisteessä viikko miehittämättömänä mittauksena. Mittausjakson aikana alueen ohi kulki sekä paikallisjunia että kaukojunia.

Mittaustulosten analysointi ja tulkinta rakenteiden vaurioitumisriskin kannalta tehtiin VTT:n ohjeen ”Rautatieliikenteen tärinän vaikutus rakenteisiin – Vaurioalttiuden kartoittaminen ja mittaaminen” mukaan. Rakenteiden vaurioriskiä arvioitiin värähtelyn taajuuspainottamattoman heilahdusnopeuden resultantin maksimiarvon v_{res} avulla.

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. Ihmisen kokeman häiriön kuva-

miseksi 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 tapahtumaa, joiden perusteella laskettiin tunnusluku $v_{w,95}$. Värähtelyjen tunnusluvulla $v_{w,95}$ tarkoitetaan arvoa, jota pienempänä 15 suurimman tärinätapahtuman taajuuspainotetut tehollisarvot pysyvät 95 prosentin tilastollisella todennäköisyydellä.

Maasta rakennukseen siirtyvää tärinää arvioitiin VTT:n tiedotteen ”Rakennukseen siirtyvän liikennetärinän arviointi” ja VTT:n tiedotteen ”Ohjeita liikennetärinän arviointiin” mukaisesti.

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

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 10...30 > 30	8 10 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 10...30 > 30	4 5 6
III. Erityisen herkätkä rakennukset tai rakenteet ja kulttuurihistoriallisesti tai yhteiskunnallisesti merkittävät rakennukset.	< 10 10...30 > 30	2 3 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.

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.

VTT on antanut suosituksen normaalien asuinrakennusten värähtelyluokitukselta tunnuslukuun $v_{w,95}$ perustuen tiedotteessaan 2278 ”Suositus liikennetärinän mittaamisesta ja luokitukselta”. Tämä ohjeellinen värähtelyluokitus on esitetty taulukossa 2.

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

Värähtelyluokka	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 värähtelyitä häiritsevinä ja voi valittaa häiriöstä.</i>	$\leq 0,30$
D	Olosuhteet, joilla pyritään vanhoilla asuinalueilla <i>Keskimäärin 25 % asukkaista pitää värähtelyitä häiritsevinä ja voi valittaa häiriöstä.</i>	$\leq 0,60$

4.3 Tärinän suositusarvot käyttöviihtyvyyden kannalta päiväkodin tiloissa

Päiväkodin tiloille ei ole annettu virallista suositusarvoa. Arvona voidaan kuitenkin lähtökohtaisesti käyttää uusille asuintiloille käytettävää suositusarvoa $\leq 0,30$ mm/s.

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(A)]
Radio-, tv- ja äänitysstudiot, konserttitalit	25–30
Asuinhuoneistot	30/35*
Hoito- ja sosiaalihuollon laitokset, majoitustilat <ul style="list-style-type: none"> potilashuoneet, majoitustilat päiväkodit, lasten ja henkilökunnan oleskeluun tarkoitetut 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 käyttöä muut kokoontumistilat, kuten teatterit ja kirjastot 	35
Toimistot, kaupat, näyttelytilat, museot	40/45*

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

5 MITTAUS- JA ARVIOINTITULOKSET

5.1 Värähtelyn taajuussisältö

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

5.2 Värähtelyn heilahdusnopeuden resultantti v_{res}

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

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

Mittauspiste	Resultantti [mm/s]
mp1	0,3
mp2	0,2
mp3	0,4
mp4	0,2
mp5	0,3
mp6	0,3
mp1 viikon mittaus	0,4

5.3 Tärinän tunnusluku $v_{w,95}$

Ihmisten kokemaa värinähaittaa arvioidaan värinän tunnusluvun $v_{w,95}$ avulla. VTT:n suosituksen mukaan uusissa normaaleissa asuinrakennuksissa värinän tunnusluku $v_{w,95}$ ei saisi ylittää arvoa 0,30 mm/s (luokka C). Taulukossa 5 on esitetty maasta mitatut värinän tunnuslukujen arvot. Laskuissa käytetyt $v_{w,max}$ -arvot on esitetty liitteessä 1. Taulukon 5 arvoja ei voi verrata suositusarvoon, koska värinän voimakkuus muuttuu rakennukseen siirtymisen yhteydessä. Valmiissa rakennuksessa havaittavan värinän arviointi on esitetty luvussa 5.4.

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

Mittauspiste	$v_{w,95}$ [mm/s]		
	<i>pystysuunta</i>	<i>rataa vasten koh- tisuora vaakasuunta</i>	<i>radan suuntainen vaakasuunta</i>
mp1	0,04	0,07	0,08
mp2	0,05	0,06	0,06
mp3	0,10	0,07	0,08
mp4	0,05	0,06	0,06
mp5	0,06	0,08	0,05
mp6	0,09	0,10	0,10
mp1 viikon mittaus	0,08	0,12	0,11

5.4 Rakennukseen siirtyvän tärinän arviointi

Rakennuksen ominaisuuksista riippuen maaperästä rakennukseen siirtyvän tärinän tietyn taajuiset värähtelykomponentit voimistuvat ja tietyt vaimenevat. Rakennuksen ominaisuuksista riippuen rakennuksessa havaittavan tärinän voimakkuus on pienempää, yhtä suurta tai suurempaa kuin maaperästä mitattu tärinä.

Maasta rakennukseen siirtyvää tärinää arvioidaan VTT:n tiedotteen 2425 ”Rakennukseen siirtyvän liikennetärinän arviointi”, 2008 mukaisesti. Arviointimenetelmässä arvioidaan ensiksi maasta perustukseen siirtyvän värähtelyn vaimenemista käyttämällä taajuuskaistakohtaista kerrointa. Tämän jälkeen perustuksesta runkoon ja lattiaan siirtyvän värähtelyn vahvistumista arvioidaan käyttämällä yleisen voimistumisen ja resonanssitarkastelun kertoimia.

Yleinen voimistuminen kuvaa nimensä mukaisesti värähtelyn mahdollista yleistä voimistumista rakennuksen rungossa tai lattiassa (ns. varmuustarkastelu). Resonanssitarkastelu kuvaa rakennuksen rungon tai lattian ominaistajuuden ”syttymistä”, jolloin värähtely voimistuu moninkertaiseksi. Rungon tai lattian 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.

5.4.1 Yleinen voimistuminen

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 arvioidun perustuksen värähtelyn perusteella arvioitu värähtelyn yleinen voimistuminen rakennuksen rungossa ja lattiassa (suositusarvo normaaleille asuinrakennuksille $\leq 0,30$ mm/s).

Mittauspiste	Rungon värähtelyn yleinen voimistuminen $v_{w1,runko}$ [mm/s]	Lattian värähtelyn yleinen voimistuminen $v_{w1,lattia}$ [mm/s]
mp1	0,13	0,05
mp2	0,10	0,07
mp3	0,12	0,14
mp4	0,09	0,07
mp5	0,12	0,08
mp6	0,16	0,14
mp1 viikon mittaus	0,18	0,12

5.4.2 Rungon resonanssitarkastelu

Rungon resonanssitarkastelu tehdään perustuksen värähtelyn vaakakomponentin perusteella käyttäen resonanssikerrointa $k_2 = 4$.

Rungon resonanssitarkastelun perusteella rakennusten rungoille (kerrosmäärä) ei kohdistu erityisvaatimuksia.

5.4.3 Lattian resonanssitarkastelu

Lattian resonanssitarkastelu tehdään perustuksen värähtelyn pystykomponentin perusteella käyttäen resonanssikerrointa $k_2 = 6$.

Lattian resonanssitarkastelun perusteella välipohjien rakenteeseen ei kohdistu erityisvaatimuksia.

5.5 Arvio runkomelun enimmäistasosta

Taulukossa 7 on esitetty runkomelun arviointitulokset mittauspisteittäin. Pystysuuntainen tärinä (z-suunta) säteilee runkoääntä vaakasuorista pinnoista, eli mm. latioista ja vaakasuuntainen tärinä (y- ja x-suunnat) pystysuorista pinnoista eli seinistä.

Taulukko 7. VTT:n menetelmällä tärinäsignaaleista arvioidut runkomelutasot L_{prn} (A-painotettu suositusarvo asuinhuoneistossa ja vastaavissa tiloissa on 35 dB)

Mittauspiste	A-painotettu runkomelutaso L_{prn} [dB]		
	z	y	x
mp1	29	36	39
mp2	24	24	22
mp3	30	42	44
mp4	27	39	38
mp5	22	39	31
mp6	25	39	33
mp1 viikon mittaus	33	38	42

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.”

6 TULOsten TARKASTELU JA JOHTOPÄÄTÖKSET

6.1 Tärinän aiheuttama vaurioitumisriski

Kaikki maasta mitatut tärinän heilahdusnopeuden resultantin arvot 0,2...0,4 mm/s ovat selvästi suositusarvoa 4 mm/s pienempiä. Espoon kaupunkiradan ratasuunnitelman (2014) perusteella kaikki raiteet (ER, EKR, PKR ja PR) tullaan selvitysalueen kohdalla perustamaan paalulaatalle, joka toimii ympäristöön aiheutuvaa tärinäherätettä pienentävänä rakenteena. Ratkaisu kompensoi lähimmän raiteen sijoittumista nykyistä lähemmäs suunniteltavia rakennuksia. Tulosten ja suunnitelmätietojen perusteella voidaan arvioida, että raideliikenteen aiheuttama tärinä ei aiheuta tarkasteltavalle alueelle rakennettaville rakennuksille rakenteiden vaurioriskiä nykytilanteessa tai kaupunkiradan toteutuessa.

Suositusarvoon tulisi varsinaisesti verrata rakennuksen kantavasta rakenteesta mitattuja arvoja. Tässä tapauksessa, kun selvityskohteen alueella ei ole rakennuksia, arviointi tehtiin maasta mitattujen tulosten perusteella. Maaperän värähtelyn taajuussisällöstä johtuen valmiin rakennuksen kantavasta rakenteesta havaittavan tärinän voidaan arvioida olevan vielä nyt maaperästä mitattua pienempää.

6.2 Tärinän aiheuttama viihtyvyshaitta

Kaikki maasta mitatut tärinän tunnusluvut 0,04...0,12 täyttävät (alittavat) uusille normaaleille asuinrakennuksille annetun suositusarvon 0,30 mm/s. Yleisen voimistumisen (0,05...0,18 mm/s) ja resonanssitarkastelun perusteella myös rakennukseen aiheutuvat tärinän tunnusluvut täyttävät (alittavat) uusille normaaleille asuinrakennuksille annetun suositusarvon 0,30 mm/s.

Huomioiden suunnitellun kaupunkiradan perustamistapa, lähimpien ratojen sijoittuminen ja nyt mitattujen tulosten suuruus, voidaan arvioida, että raideliikenne ei aiheuta merkittävää viihtyvyshaittaa suunniteltaviin rakennuksiin nykytilanteessa tai kaupunkiradan toteutuessa.

Raideliikenteen tärinä ei aseta rajoituksia tai erityisvaatimuksia selvitysalueelle rakentamiseen.

6.3 Runkomelu

Mittaustuloksista arvioidut runkomelutasot ylittävät A-painotetun suositusarvon 35 dB mittauspistettä 2 lukuun ottamatta.

Runkomeluriski on tyypillisesti kovien maaperien haaste. Tarkastelualueen kaltaisilla pehmeillä maaperillä runkomelua ei yleensä aiheudu ilman erityisiä herätettä voimistavia tekijöitä, kuten vaihteita tai muita epäjatkuvuuskohtia radassa.

Kokemuksemme mukaan runkomeluarviointi antaa usein selvästi todellista suurempia tasoja. Erityisesti kohteessa merkitseväksi osoittautunut vaakasuuntainen korkeataajuinen värähtely vaimenee tehokkaasti maaperästä rakennukseen siirtyessä. Mittauspisteessä 2 korkeataajuisempaa ($f \approx 30...80$ Hz) värähtelyä ei ollut, ja rakennukseen aiheutuvaksi runkomelutasoksi arvioitiin alle 25 dB. Kaikki pystysuuntaisesta värähtelystä arvioidut runkomelutasot ovat alle 35 dB.

Huomioimalla, että asuintilat ja päiväkotitilat sijoittuvat maanpäälisiin kerroksiin ja normaalilla kerrostalorakentamisella saavutettava korkeataajuisen värähtelyn vaimeneminen, voidaan suunnittelukohteen runkomelutasojen arvioida täyttävän (alittavan) suositusarvon 35 dB.

7 LISÄTIETOA

Olli Laivoranta
Promethor Oy
puh. 041 506 3418
sp. oli.laivoranta@promethor.fi

Jani Kankare
Promethor Oy
puh. 040 574 0028
sp. jani.kankare@promethor.fi

8 KIRJALLISUUS

1. Suositus liikennetärinän mittaamisesta ja luokituksesta, VTT:n tiedotteita 2278, A. Talja, Otamedia Oy, Espoo 2005
2. Rautatieliikenteen vaikutus rakenteisiin, J. Törnqvist ja O. Nuutilainen, Luonnos, Otamedia Oy, Espoo 2002
3. Suositus liikennetärinän arvioimiseksi maankäytön suunnittelussa, VTT working papers 50, J. Törnqvist ja A. Talja, Espoo 2006
4. Ohjeita liikennetärinän arviointiin, VTT:n tiedotteita 2569, A. Talja, Espoo 2011
5. Rakennukseen siirtyvän tärinän arviointi, VTT:n tiedotteita 2425, A. Talja et. al, Espoo 2008
6. Maaliikenteen aiheuttaman runkomelun arviointi, I Esiselvitys, VTT:n tiedotteita 2468, A. Talja ja A. Saarinen, Valtion Tekninen Tutkimuskeskus, Espoo 2009
7. 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
8. 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

Mittauspisteen kuvaus: 3-akselialinen mittaus maasta
Mittausjakso: 30.8.2016

Suurimmat resultantit

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

Pvm	Klo	Resultantti [mm/s]	Nopeuden maksimi [mm/s]		
			z	y	x
30.8.2016	13.56	0,3	0,07	0,13	0,25
30.8.2016	11.05	0,2	0,12	0,22	0,21
30.8.2016	13.03	0,2	0,10	0,19	0,20
30.8.2016	13.17	0,2	0,05	0,13	0,21
30.8.2016	11.55	0,2	0,08	0,13	0,15
30.8.2016	13.28	0,2	0,05	0,14	0,16
30.8.2016	13.23	0,2	0,05	0,10	0,13
30.8.2016	14.02	0,1	0,02	0,09	0,13
30.8.2016	11.32	0,1	0,06	0,13	0,12
30.8.2016	13.14	0,1	0,06	0,11	0,11
30.8.2016	13.33	0,1	0,07	0,08	0,12
30.8.2016	13.47	0,1	0,04	0,08	0,11
30.8.2016	10.44	0,1	0,04	0,11	0,08
30.8.2016	10.59	0,1	0,04	0,10	0,09
30.8.2016	12.33	0,1	0,05	0,08	0,08

MP1

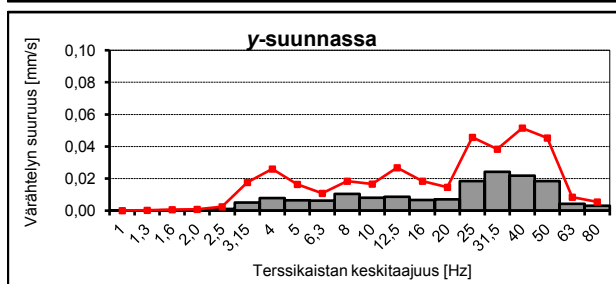
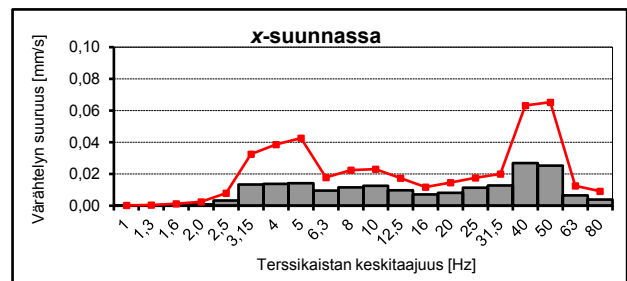
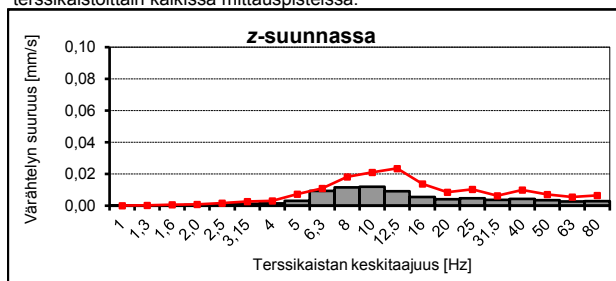
Tunnusluvun laskuissa käytetyt $v_{w,max}$ -arvot

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
30.8.2016	13:03	0,04	30.8.2016	13:03	0,07	30.8.2016	11:05	0,08
30.8.2016	11:55	0,03	30.8.2016	13:56	0,05	30.8.2016	13:03	0,08
30.8.2016	13:56	0,03	30.8.2016	11:32	0,05	30.8.2016	13:17	0,07
30.8.2016	11:32	0,02	30.8.2016	10:44	0,05	30.8.2016	11:55	0,06
30.8.2016	13:14	0,02	30.8.2016	10:59	0,05	30.8.2016	13:28	0,05
30.8.2016	13:33	0,02	30.8.2016	13:14	0,04	30.8.2016	14:02	0,05
30.8.2016	11:32	0,02	30.8.2016	13:17	0,04	30.8.2016	11:32	0,04
30.8.2016	10:32	0,02	30.8.2016	11:55	0,04	30.8.2016	13:33	0,04
30.8.2016	13:23	0,02	30.8.2016	13:28	0,04	30.8.2016	13:14	0,04
30.8.2016	13:02	0,02	30.8.2016	13:44	0,04	30.8.2016	13:23	0,04
30.8.2016	12:33	0,02	30.8.2016	12:57	0,04	30.8.2016	13:47	0,04
30.8.2016	10:47	0,02	30.8.2016	13:23	0,04	30.8.2016	10:32	0,03
30.8.2016	11:47	0,02	30.8.2016	10:32	0,03	30.8.2016	10:44	0,03
30.8.2016	11:44	0,02	30.8.2016	11:44	0,03	30.8.2016	12:57	0,03
$v_{w,95} =$		0,04	$v_{w,95} =$		0,07	$v_{w,95} =$		0,08

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: 30.8.2016

Suurimmat resultantit

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

Pvm	Klo	Resultantti [mm/s]	Nopeuden maksimi [mm/s]		
			z	y	x
30.8.2016	11.47	0,2	0,15	0,19	0,17
30.8.2016	13.28	0,2	0,05	0,18	0,13
30.8.2016	12.02	0,2	0,15	0,11	0,16
30.8.2016	13.47	0,2	0,04	0,13	0,16
30.8.2016	13.32	0,1	0,03	0,11	0,11
30.8.2016	13.17	0,1	0,03	0,10	0,10
30.8.2016	13.14	0,1	0,03	0,10	0,07
30.8.2016	13.23	0,1	0,03	0,06	0,07
30.8.2016	11.04	0,1	0,07	0,04	0,06
30.8.2016	14.02	0,1	0,03	0,04	0,07
30.8.2016	13.44	0,1	0,03	0,04	0,04
30.8.2016	10.59	0,1	0,03	0,05	0,05
30.8.2016	13.56	0,1	0,02	0,04	0,04
30.8.2016	13.03	0,1	0,02	0,03	0,03
30.8.2016	12.47	0,1	0,02	0,03	0,03

MP2

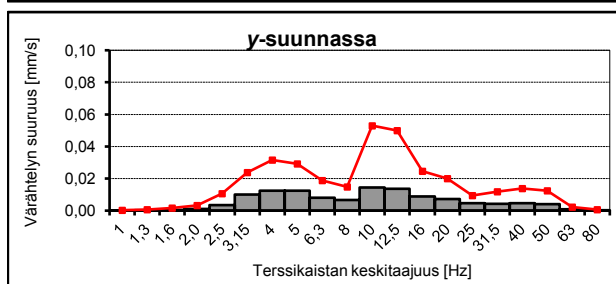
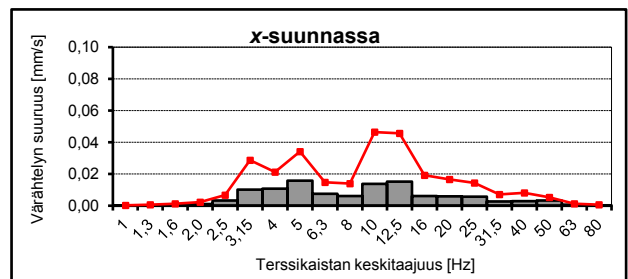
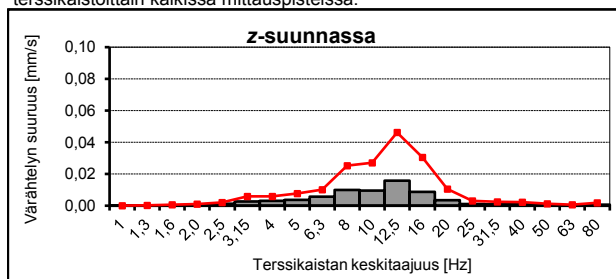
Tunnusluvun laskuissa käytetyt $v_{w,max}$ -arvot

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
30.8.2016	11:47	0,06	30.8.2016	13:28	0,05	30.8.2016	12:02	0,05
30.8.2016	11:04	0,03	30.8.2016	13:47	0,04	30.8.2016	13:47	0,05
30.8.2016	13:28	0,02	30.8.2016	12:02	0,04	30.8.2016	13:28	0,04
30.8.2016	10:59	0,02	30.8.2016	13:32	0,04	30.8.2016	13:32	0,03
30.8.2016	11:18	0,01	30.8.2016	13:14	0,03	30.8.2016	13:17	0,03
30.8.2016	13:47	0,01	30.8.2016	13:17	0,03	30.8.2016	13:14	0,03
30.8.2016	13:14	0,01	30.8.2016	13:23	0,02	30.8.2016	10:59	0,02
30.8.2016	13:17	0,01	30.8.2016	10:59	0,02	30.8.2016	13:23	0,02
30.8.2016	13:32	0,01	30.8.2016	11:04	0,02	30.8.2016	14:02	0,02
30.8.2016	14:02	0,01	30.8.2016	14:02	0,01	30.8.2016	11:04	0,02
30.8.2016	13:23	0,01	30.8.2016	11:18	0,01	30.8.2016	13:56	0,01
30.8.2016	13:56	0,01	30.8.2016	13:56	0,01	30.8.2016	11:18	0,01
30.8.2016	12:57	0,01	30.8.2016	12:57	0,01	30.8.2016	13:44	0,01
30.8.2016	13:44	0,01	30.8.2016	13:44	0,01	30.8.2016	13:03	0,01
		$v_{w,95} = 0,05$			$v_{w,95} = 0,06$			$v_{w,95} = 0,06$

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: 30.8.2016

Suurimmat resultantit

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

Pvm	Klo	Resultantti [mm/s]	Nopeuden maksimi [mm/s]		
			z	y	x
30.8.2016	11.05	0,4	0,35	0,27	0,27
30.8.2016	13.56	0,3	0,28	0,10	0,15
30.8.2016	13.03	0,3	0,19	0,20	0,23
30.8.2016	11.55	0,2	0,24	0,12	0,15
30.8.2016	11.32	0,2	0,14	0,16	0,21
30.8.2016	13.14	0,2	0,17	0,18	0,15
30.8.2016	13.28	0,2	0,16	0,15	0,20
30.8.2016	11.32	0,2	0,21	0,06	0,10
30.8.2016	10.32	0,2	0,18	0,10	0,11
30.8.2016	12.17	0,2	0,14	0,06	0,09
30.8.2016	13.02	0,2	0,16	0,06	0,10
30.8.2016	10.47	0,2	0,16	0,08	0,09
30.8.2016	13.17	0,2	0,15	0,14	0,11
30.8.2016	11.47	0,2	0,16	0,07	0,10
30.8.2016	12.02	0,2	0,16	0,08	0,09

MP3

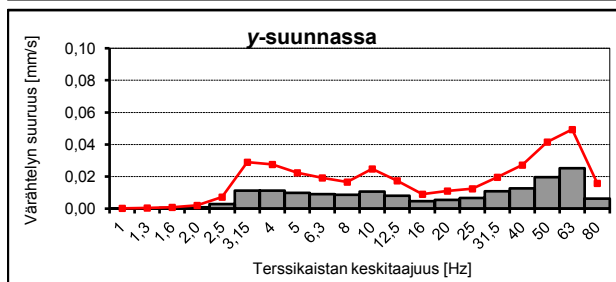
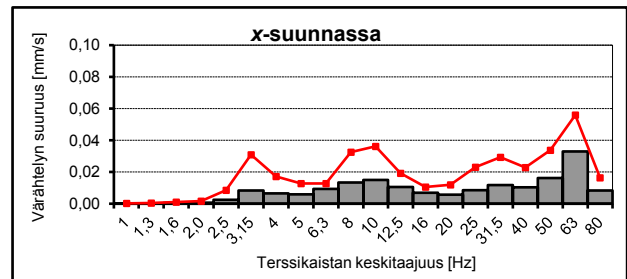
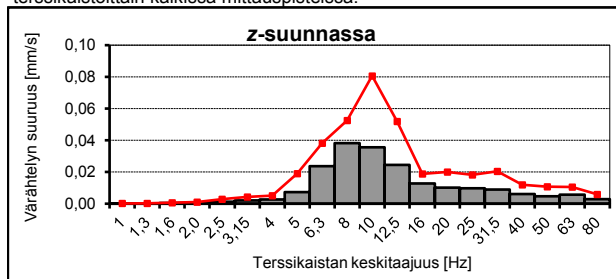
Tunnusluvun laskuissa käytetyt $v_{w,max}$ -arvot

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
30.8.2016	11:55	0,09	30.8.2016	13:03	0,07	30.8.2016	13:03	0,08
30.8.2016	13:56	0,08	30.8.2016	11:32	0,05	30.8.2016	11:32	0,07
30.8.2016	13:03	0,07	30.8.2016	13:28	0,05	30.8.2016	13:28	0,06
30.8.2016	11:32	0,07	30.8.2016	13:14	0,04	30.8.2016	11:55	0,05
30.8.2016	10:32	0,07	30.8.2016	11:55	0,04	30.8.2016	13:56	0,04
30.8.2016	12:33	0,06	30.8.2016	13:23	0,04	30.8.2016	13:33	0,04
30.8.2016	10:47	0,06	30.8.2016	13:47	0,04	30.8.2016	13:14	0,04
30.8.2016	11:14	0,06	30.8.2016	13:17	0,04	30.8.2016	10:32	0,04
30.8.2016	13:02	0,05	30.8.2016	10:44	0,04	30.8.2016	10:44	0,04
30.8.2016	12:02	0,05	30.8.2016	13:33	0,04	30.8.2016	12:33	0,04
30.8.2016	13:14	0,05	30.8.2016	13:56	0,03	30.8.2016	10:59	0,04
30.8.2016	13:28	0,05	30.8.2016	10:59	0,03	30.8.2016	13:23	0,03
30.8.2016	11:47	0,05	30.8.2016	12:57	0,03	30.8.2016	13:02	0,03
30.8.2016	11:32	0,05	30.8.2016	11:14	0,03	30.8.2016	13:17	0,03
$v_{w,95} =$		0,10	$v_{w,95} =$		0,07	$v_{w,95} =$		0,08

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: 30.8.2016

Suurimmat resultantit

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

Pvm	Klo	Resultantti [mm/s]	Nopeuden maksimi [mm/s]		
			z	y	x
30.8.2016	13.28	0,2	0,14	0,16	0,15
30.8.2016	11.05	0,2	0,16	0,17	0,16
30.8.2016	13.03	0,2	0,10	0,15	0,16
30.8.2016	13.14	0,2	0,08	0,17	0,14
30.8.2016	13.17	0,2	0,08	0,14	0,14
30.8.2016	11.55	0,1	0,12	0,09	0,09
30.8.2016	14.02	0,1	0,04	0,09	0,12
30.8.2016	13.33	0,1	0,08	0,07	0,12
30.8.2016	13.56	0,1	0,10	0,10	0,12
30.8.2016	12.15	0,1	0,07	0,11	0,10
30.8.2016	11.32	0,1	0,07	0,11	0,10
30.8.2016	13.47	0,1	0,07	0,08	0,10
30.8.2016	13.23	0,1	0,06	0,11	0,09
30.8.2016	10.32	0,1	0,10	0,09	0,09
30.8.2016	11.32	0,1	0,10	0,06	0,08

MP4

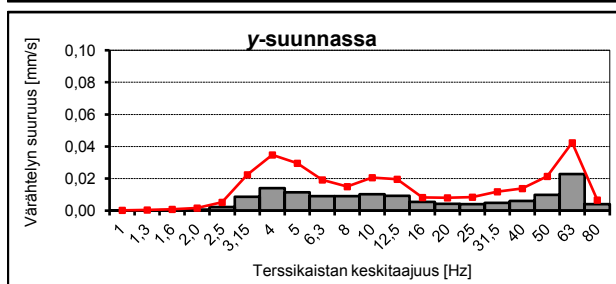
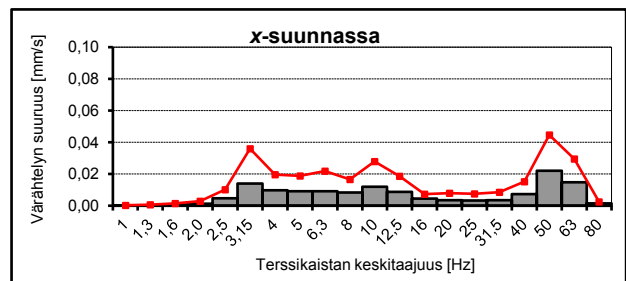
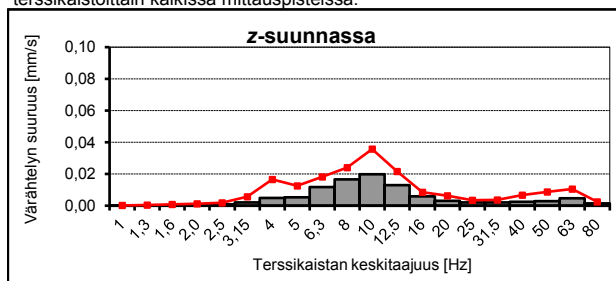
Tunnusluvun laskuissa käytetyt $v_{w,max}$ -arvot

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
30.8.2016	11:55	0,05	30.8.2016	13:14	0,06	30.8.2016	11:05	0,06
30.8.2016	13:28	0,04	30.8.2016	13:03	0,06	30.8.2016	13:28	0,05
30.8.2016	13:56	0,04	30.8.2016	13:17	0,05	30.8.2016	13:33	0,04
30.8.2016	13:03	0,04	30.8.2016	13:28	0,04	30.8.2016	13:14	0,04
30.8.2016	12:33	0,03	30.8.2016	11:32	0,04	30.8.2016	13:56	0,04
30.8.2016	10:32	0,03	30.8.2016	13:23	0,04	30.8.2016	13:17	0,04
30.8.2016	11:32	0,03	30.8.2016	13:56	0,03	30.8.2016	14:02	0,04
30.8.2016	13:33	0,03	30.8.2016	11:55	0,03	30.8.2016	11:32	0,03
30.8.2016	11:47	0,03	30.8.2016	12:15	0,03	30.8.2016	13:47	0,03
30.8.2016	13:02	0,03	30.8.2016	14:02	0,03	30.8.2016	10:32	0,03
30.8.2016	13:17	0,03	30.8.2016	13:47	0,02	30.8.2016	12:15	0,03
30.8.2016	11:32	0,03	30.8.2016	13:33	0,02	30.8.2016	11:55	0,03
30.8.2016	12:15	0,02	30.8.2016	10:44	0,02	30.8.2016	11:32	0,02
30.8.2016	12:47	0,02	30.8.2016	10:32	0,02	30.8.2016	13:23	0,02
		$v_{w,95} = 0,05$			$v_{w,95} = 0,06$			$v_{w,95} = 0,06$

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: 30.8.2016

Suurimmat resultantit

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

Pvm	Klo	Resultantti [mm/s]	Nopeuden maksimi [mm/s]		
			z	y	x
30.8.2016	13.47	0,3	0,07	0,24	0,16
30.8.2016	13.32	0,3	0,06	0,25	0,10
30.8.2016	13.28	0,2	0,07	0,20	0,18
30.8.2016	11.47	0,2	0,19	0,09	0,10
30.8.2016	13.17	0,1	0,07	0,15	0,12
30.8.2016	13.14	0,1	0,04	0,15	0,08
30.8.2016	13.23	0,1	0,04	0,12	0,07
30.8.2016	14.02	0,1	0,03	0,10	0,09
30.8.2016	11.03	0,1	0,08	0,07	0,06
30.8.2016	11.18	0,1	0,05	0,07	0,06
30.8.2016	13.02	0,1	0,03	0,04	0,03
30.8.2016	13.44	0,1	0,03	0,03	0,03
30.8.2016	12.57	0,1	0,03	0,03	0,03
30.8.2016	12.44	0,1	0,03	0,03	0,03
30.8.2016	13.03	0,1	0,03	0,03	0,03

MP5

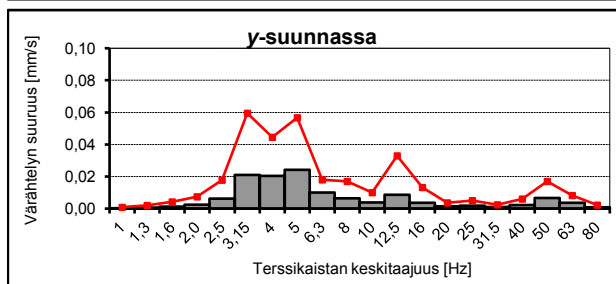
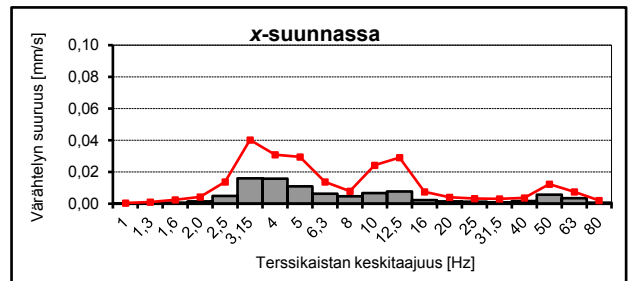
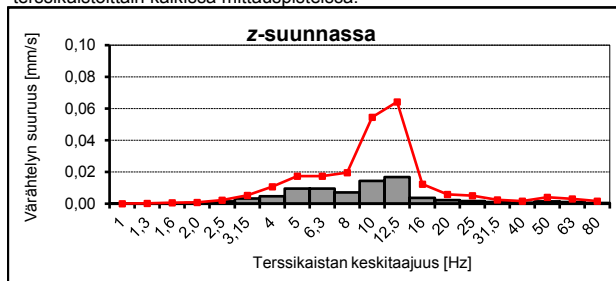
Tunnusluvun laskuissa käytetyt $v_{w,max}$ -arvot

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
30.8.2016	13:17	0,03	30.8.2016	13:47	0,07	30.8.2016	13:47	0,05
30.8.2016	11:03	0,03	30.8.2016	13:28	0,07	30.8.2016	11:47	0,04
30.8.2016	13:47	0,02	30.8.2016	13:17	0,05	30.8.2016	13:17	0,04
30.8.2016	13:28	0,02	30.8.2016	13:14	0,04	30.8.2016	13:14	0,03
30.8.2016	13:32	0,02	30.8.2016	11:47	0,04	30.8.2016	13:32	0,03
30.8.2016	13:23	0,02	30.8.2016	13:23	0,04	30.8.2016	14:02	0,03
30.8.2016	11:18	0,02	30.8.2016	14:02	0,03	30.8.2016	13:23	0,02
30.8.2016	13:14	0,01	30.8.2016	11:03	0,02	30.8.2016	11:03	0,02
30.8.2016	13:56	0,01	30.8.2016	11:18	0,02	30.8.2016	11:18	0,02
30.8.2016	14:02	0,01	30.8.2016	11:32	0,01	30.8.2016	13:56	0,01
30.8.2016	11:32	0,01	30.8.2016	13:56	0,01	30.8.2016	12:57	0,01
30.8.2016	13:02	0,01	30.8.2016	13:02	0,01	30.8.2016	13:44	0,01
30.8.2016	12:57	0,01	30.8.2016	13:44	0,01	30.8.2016	13:02	0,01
30.8.2016	13:03	0,01	30.8.2016	11:32	0,01	30.8.2016	12:44	0,01
		$v_{w,95} = 0,06$			$v_{w,95} = 0,08$			$v_{w,95} = 0,05$

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: 30.8.2016

Suurimmat resultantit

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

Pvm	Klo	Resultantti [mm/s]	Nopeuden maksimi [mm/s]		
			z	y	x
30.8.2016	12.15	0,3	0,13	0,24	0,28
30.8.2016	13.17	0,3	0,06	0,24	0,19
30.8.2016	13.03	0,3	0,28	0,21	0,16
30.8.2016	11.05	0,3	0,25	0,23	0,23
30.8.2016	13.14	0,3	0,10	0,17	0,24
30.8.2016	13.28	0,3	0,14	0,24	0,20
30.8.2016	11.55	0,2	0,22	0,24	0,21
30.8.2016	13.47	0,2	0,06	0,13	0,14
30.8.2016	13.23	0,2	0,09	0,13	0,16
30.8.2016	10.59	0,2	0,11	0,13	0,09
30.8.2016	11.32	0,2	0,11	0,11	0,12
30.8.2016	11.57	0,1	0,06	0,12	0,08
30.8.2016	12.02	0,1	0,07	0,13	0,06
30.8.2016	14.02	0,1	0,03	0,12	0,09
30.8.2016	11.32	0,1	0,07	0,11	0,12

MP6

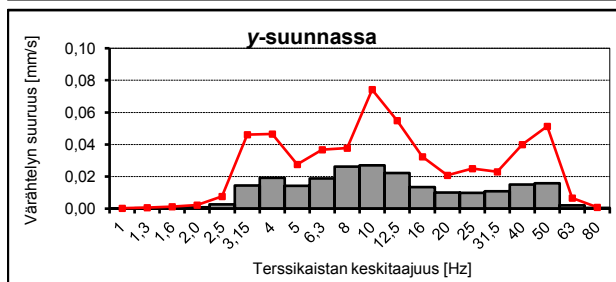
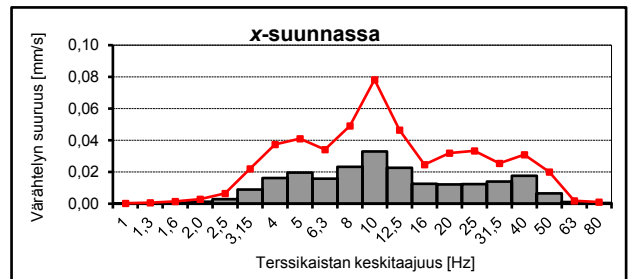
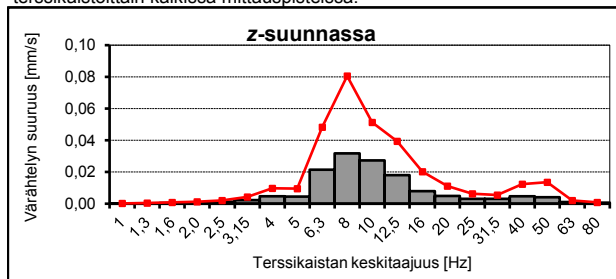
Tunnusluvun laskuissa käytetyt $v_{w,max}$ -arvot

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
30.8.2016	11:05	0,09	30.8.2016	13:03	0,08	30.8.2016	12:15	0,10
30.8.2016	11:55	0,08	30.8.2016	12:15	0,08	30.8.2016	13:14	0,08
30.8.2016	13:28	0,05	30.8.2016	13:28	0,08	30.8.2016	11:55	0,08
30.8.2016	12:15	0,05	30.8.2016	11:55	0,07	30.8.2016	13:28	0,07
30.8.2016	13:14	0,04	30.8.2016	13:17	0,07	30.8.2016	13:03	0,07
30.8.2016	11:32	0,04	30.8.2016	13:14	0,06	30.8.2016	13:17	0,05
30.8.2016	10:59	0,04	30.8.2016	10:59	0,05	30.8.2016	13:23	0,05
30.8.2016	10:32	0,03	30.8.2016	11:57	0,05	30.8.2016	13:47	0,05
30.8.2016	13:23	0,03	30.8.2016	13:23	0,04	30.8.2016	11:32	0,04
30.8.2016	13:33	0,03	30.8.2016	11:32	0,04	30.8.2016	11:32	0,04
30.8.2016	11:47	0,03	30.8.2016	11:32	0,04	30.8.2016	10:44	0,04
30.8.2016	11:57	0,03	30.8.2016	10:44	0,04	30.8.2016	10:32	0,04
30.8.2016	13:02	0,03	30.8.2016	13:47	0,04	30.8.2016	13:33	0,04
30.8.2016	10:44	0,02	30.8.2016	12:02	0,04	30.8.2016	10:59	0,04
		$v_{w,95} = 0,09$			$v_{w,95} = 0,10$			$v_{w,95} = 0,10$

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: 30.8.-8.9.2016

Suurimmat resultantit

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

Pvm	Klo	Resultantti [mm/s]	Nopeuden maksimi [mm/s]		
			z	y	x
1.9.2016	13.22	0,4	0,04	0,38	0,13
1.9.2016	12.38	0,4	0,04	0,39	0,20
2.9.2016	09.51	0,4	0,17	0,33	0,21
2.9.2016	14.53	0,3	0,10	0,32	0,17
3.9.2016	10.06	0,3	0,21	0,18	0,30
8.9.2016	02.21	0,3	0,16	0,15	0,32
1.9.2016	11.06	0,3	0,12	0,29	0,21
1.9.2016	11.08	0,3	0,04	0,15	0,30
7.9.2016	02.47	0,3	0,22	0,16	0,29
3.9.2016	17.09	0,3	0,15	0,22	0,28
1.9.2016	20.13	0,3	0,11	0,16	0,26
3.9.2016	03.03	0,3	0,14	0,18	0,28
2.9.2016	16.06	0,3	0,09	0,25	0,25
2.9.2016	10.08	0,3	0,15	0,17	0,22
5.9.2016	17.43	0,3	0,07	0,24	0,14

MP1

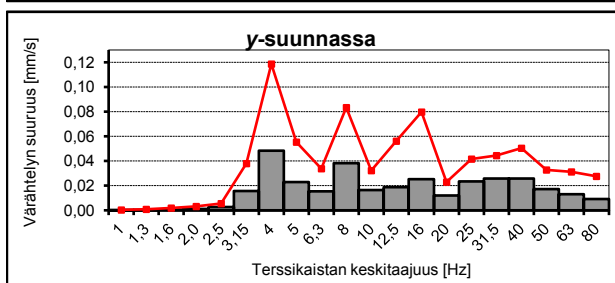
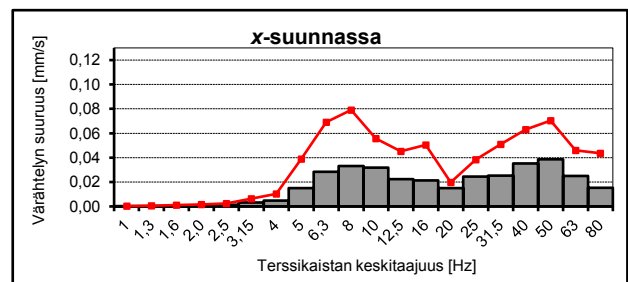
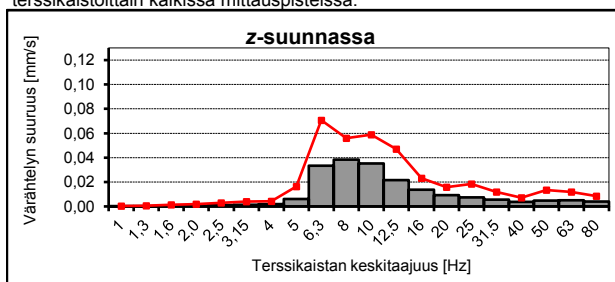
Tunnusluvun laskuissa käytetyt $v_{w,max}$ -arvot

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
1.9.2016	17.52	0,08	1.9.2016	12.38	0,13	3.9.2016	17.09	0,11
31.8.2016	14.48	0,08	1.9.2016	13.22	0,13	3.9.2016	10.06	0,10
7.9.2016	2:47	0,08	4.9.2016	18:38	0,11	8.9.2016	2:21	0,10
3.9.2016	10:06	0,07	4.9.2016	16:03	0,09	3.9.2016	3:03	0,10
4.9.2016	12:02	0,07	6.9.2016	17:02	0,09	4.9.2016	18:38	0,10
2.9.2016	9:51	0,07	2.9.2016	9:51	0,09	31.8.2016	14:48	0,10
31.8.2016	13:30	0,07	2.9.2016	13:06	0,09	1.9.2016	6:28	0,09
3.9.2016	17:09	0,07	2.9.2016	14:47	0,08	5.9.2016	8:01	0,09
6.9.2016	17:02	0,07	2.9.2016	14:53	0,08	4.9.2016	12:02	0,09
8.9.2016	13:41	0,07	2.9.2016	10:15	0,08	3.9.2016	13:05	0,09
3.9.2016	15:03	0,06	2.9.2016	11:06	0,08	2.9.2016	14:47	0,09
4.9.2016	18:03	0,06	31.8.2016	13:55	0,08	5.9.2016	11:06	0,09
31.8.2016	9:53	0,06	1.9.2016	11:06	0,08	31.8.2016	8:22	0,09
8.9.2016	2:21	0,06	5.9.2016	8:01	0,08	7.9.2016	2:47	0,09
2.9.2016	15:42	0,06	1.9.2016	11:55	0,08	2.9.2016	13:06	0,09
		$v_{w,95} = 0,08$			$v_{w,95} = 0,12$			$v_{w,95} = 0,11$

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: 30.8.2016

MP1

Arvioidut runkomelutasot

Suurimmista tärinätapauhtumista VTT:n ohjeen mukaiset runkomelun arviointitulokset:

Pvm	Klo	L_{ASmax} z [dB]	Pvm	Klo	L_{ASmax} y [dB]	Pvm	Klo	L_{ASmax} x [dB]
30.8.2016	11:32	29	30.8.2016	11:05	35	30.8.2016	13:03	37
30.8.2016	13:28	28	30.8.2016	13:03	35	30.8.2016	11:05	36
30.8.2016	11:05	25	30.8.2016	13:56	32	30.8.2016	13:56	36
30.8.2016	12:33	25	30.8.2016	13:28	30	30.8.2016	13:28	32
30.8.2016	10:32	24	30.8.2016	11:32	30	30.8.2016	11:32	31
30.8.2016	13:03	24	30.8.2016	11:55	28	30.8.2016	11:55	29
30.8.2016	13:14	22	30.8.2016	10:59	27	30.8.2016	13:14	28
30.8.2016	11:44	21	30.8.2016	10:44	27	30.8.2016	13:23	28
30.8.2016	10:59	21	30.8.2016	13:14	27	30.8.2016	12:57	27
30.8.2016	12:57	21	30.8.2016	12:57	26	30.8.2016	12:33	27
30.8.2016	13:56	20	30.8.2016	12:33	26	30.8.2016	10:59	27
30.8.2016	10:44	20	30.8.2016	13:44	26	30.8.2016	10:44	26
30.8.2016	11:55	20	30.8.2016	13:23	25	30.8.2016	11:44	26
30.8.2016	13:44	19	30.8.2016	11:44	25	30.8.2016	13:44	26
30.8.2016	13:23	19	30.8.2016	10:32	24	30.8.2016	11:57	26
		$L_{pA} = 29$			$L_{pA} = 36$			$L_{pA} = 39$

Laskennassa käytetyt VTT:n ohjeen mukaiset lisätekiöt:

Rakennuksen tyyppi			käytetty
Perustus kalliolle	0 dB		<input type="checkbox"/>
Puutalo 1-2 krs	-5 dB		<input type="checkbox"/>
Betonitalo 1-2 krs	-7 dB		<input type="checkbox"/>
Kerrostalo	-10 dB		<input checked="" 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: 30.8.2016

MP2

Arvioidut runkomelutasot

Suurimmista tärinätapauhtumista VTT:n ohjeen mukaiset
runkomelun arviointitulokset:

Pvm	Klo	L_{ASmax} z [dB]	Pvm	Klo	L_{ASmax} y [dB]	Pvm	Klo	L_{ASmax} x [dB]
30.8.2016	10:59	19	30.8.2016	12:02	20	30.8.2016	12:02	20
30.8.2016	11:18	15	30.8.2016	10:59	19	30.8.2016	10:59	19
30.8.2016	11:04	13	30.8.2016	11:47	15	30.8.2016	11:47	16
30.8.2016	12:02	8	30.8.2016	11:18	14	30.8.2016	11:04	15
30.8.2016	11:47	6	30.8.2016	13:47	14	30.8.2016	11:18	15
30.8.2016	13:47	0	30.8.2016	11:04	14	30.8.2016	13:47	13
30.8.2016	13:17	0	30.8.2016	11:55	11	30.8.2016	14:02	12
30.8.2016	13:28	0	30.8.2016	11:57	8	30.8.2016	10:23	9
30.8.2016	13:14	0	30.8.2016	12:15	6	30.8.2016	10:32	9
30.8.2016	13:32	0	30.8.2016	13:28	6	30.8.2016	13:32	9
30.8.2016	11:55	0	30.8.2016	14:02	6	30.8.2016	13:28	8
30.8.2016	14:02	0	30.8.2016	13:14	5	30.8.2016	11:55	8
30.8.2016	13:23	0	30.8.2016	13:17	5	30.8.2016	13:14	7
30.8.2016	10:44	0	30.8.2016	11:14	4	30.8.2016	13:23	7
30.8.2016	11:57	0	30.8.2016	13:32	3	30.8.2016	12:57	6
		$L_{pA} = 24$			$L_{pA} = 24$			$L_{pA} = 22$

Laskennassa käytetyt VTT:n ohjeen mukaiset lisätekijät:

Rakennuksen tyyppi			käytetty
Perustus kalliolle	0 dB		<input type="checkbox"/>
Puutalo 1-2 krs	-5 dB		<input type="checkbox"/>
Betonitalo 1-2 krs	-7 dB		<input type="checkbox"/>
Kerrostalo	-10 dB		<input checked="" 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: 30.8.2016

MP3

Arvioidut runkomelutasot

Suurimmista tärinätapauhtumista VTT:n ohjeen mukaiset
runkomelun arviointitulokset:

Pvm	Klo	L_{ASmax} z [dB]	Pvm	Klo	L_{ASmax} y [dB]	Pvm	Klo	L_{ASmax} x [dB]
30.8.2016	13:03	28	30.8.2016	13:03	41	30.8.2016	13:28	42
30.8.2016	11:32	28	30.8.2016	13:28	39	30.8.2016	13:03	42
30.8.2016	13:28	27	30.8.2016	11:05	39	30.8.2016	11:32	41
30.8.2016	11:05	26	30.8.2016	11:32	39	30.8.2016	11:05	40
30.8.2016	12:33	22	30.8.2016	11:55	34	30.8.2016	11:55	36
30.8.2016	11:55	21	30.8.2016	12:57	33	30.8.2016	13:56	35
30.8.2016	10:32	21	30.8.2016	10:44	33	30.8.2016	12:33	34
30.8.2016	12:57	21	30.8.2016	12:33	33	30.8.2016	12:57	34
30.8.2016	13:14	20	30.8.2016	10:32	32	30.8.2016	10:32	34
30.8.2016	10:44	20	30.8.2016	10:59	32	30.8.2016	10:44	33
30.8.2016	13:56	20	30.8.2016	11:14	32	30.8.2016	10:59	33
30.8.2016	10:59	20	30.8.2016	13:56	31	30.8.2016	12:02	32
30.8.2016	11:14	19	30.8.2016	13:14	31	30.8.2016	14:03	32
30.8.2016	14:03	17	30.8.2016	12:02	30	30.8.2016	13:14	32
30.8.2016	12:02	17	30.8.2016	12:44	29	30.8.2016	13:17	32
		$L_{pA} = 30$			$L_{pA} = 42$			$L_{pA} = 44$

Laskennassa käytetyt VTT:n ohjeen mukaiset lisätekiöt:

Rakennuksen tyyppi			käytetty
Perustus kalliolle	0 dB		<input type="checkbox"/>
Puutalo 1-2 krs	-5 dB		<input type="checkbox"/>
Betonitalo 1-2 krs	-7 dB		<input type="checkbox"/>
Kerrostalo	-10 dB		<input checked="" 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: 30.8.2016

MP4

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]
30.8.2016	11:32	26	30.8.2016	13:03	39	30.8.2016	13:03	38
30.8.2016	13:03	26	30.8.2016	11:05	38	30.8.2016	13:28	37
30.8.2016	11:05	25	30.8.2016	11:32	36	30.8.2016	11:05	34
30.8.2016	13:56	21	30.8.2016	13:56	35	30.8.2016	11:32	34
30.8.2016	13:28	21	30.8.2016	11:55	33	30.8.2016	10:32	31
30.8.2016	12:33	20	30.8.2016	13:28	32	30.8.2016	10:44	29
30.8.2016	10:32	20	30.8.2016	13:14	31	30.8.2016	13:14	29
30.8.2016	11:55	20	30.8.2016	10:44	30	30.8.2016	12:57	28
30.8.2016	13:14	19	30.8.2016	12:33	30	30.8.2016	13:56	28
30.8.2016	12:57	18	30.8.2016	13:23	30	30.8.2016	12:15	28
30.8.2016	10:44	18	30.8.2016	12:57	30	30.8.2016	12:44	28
30.8.2016	11:44	17	30.8.2016	11:57	29	30.8.2016	11:55	28
30.8.2016	13:23	17	30.8.2016	11:14	29	30.8.2016	11:57	28
30.8.2016	12:47	17	30.8.2016	10:32	29	30.8.2016	12:33	27
30.8.2016	12:15	17	30.8.2016	12:15	29	30.8.2016	11:14	27
		$L_{pA} = 27$			$L_{pA} = 39$			$L_{pA} = 38$

Laskennassa käytetyt VTT:n ohjeen mukaiset lisätekiöt:

Rakennuksen tyyppi			käytetty
Perustus kalliolle	0 dB		<input type="checkbox"/>
Puutalo 1-2 krs	-5 dB		<input type="checkbox"/>
Betonitalo 1-2 krs	-7 dB		<input type="checkbox"/>
Kerrostalo	-10 dB		<input checked="" 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: 30.8.2016

MP5

Arvioidut runkomelutasot

Suurimmista tärinätapauhtumista VTT:n ohjeen mukaiset
runkomelun arviointitulokset:

Pvm	Klo	L_{ASmax} z [dB]	Pvm	Klo	L_{ASmax} y [dB]	Pvm	Klo	L_{ASmax} x [dB]
30.8.2016	11:18	17	30.8.2016	11:18	29	30.8.2016	11:18	26
30.8.2016	11:03	16	30.8.2016	11:03	28	30.8.2016	11:03	25
30.8.2016	11:47	7	30.8.2016	13:03	16	30.8.2016	14:02	16
30.8.2016	14:02	1	30.8.2016	14:02	14	30.8.2016	13:28	14
30.8.2016	13:03	1	30.8.2016	11:47	13	30.8.2016	13:32	12
30.8.2016	13:14	0	30.8.2016	13:28	11	30.8.2016	10:44	12
30.8.2016	13:28	0	30.8.2016	13:32	8	30.8.2016	13:03	11
30.8.2016	13:17	0	30.8.2016	13:17	7	30.8.2016	13:17	11
30.8.2016	13:32	0	30.8.2016	13:23	7	30.8.2016	11:47	10
30.8.2016	11:32	0	30.8.2016	13:14	7	30.8.2016	13:23	9
30.8.2016	13:56	0	30.8.2016	11:32	6	30.8.2016	13:14	9
30.8.2016	12:57	0	30.8.2016	12:57	5	30.8.2016	10:58	7
30.8.2016	13:23	0	30.8.2016	10:44	4	30.8.2016	11:32	7
30.8.2016	12:02	0	30.8.2016	13:02	4	30.8.2016	12:57	6
30.8.2016	13:47	0	30.8.2016	13:56	4	30.8.2016	11:32	6
		$L_{pA} = 22$			$L_{pA} = 39$			$L_{pA} = 31$

Laskennassa käytetyt VTT:n ohjeen mukaiset lisätekiöt:

Rakennuksen tyyppi			käytetty
Perustus kalliolle	0 dB		<input type="checkbox"/>
Puutalo 1-2 krs	-5 dB		<input type="checkbox"/>
Betonitalo 1-2 krs	-7 dB		<input type="checkbox"/>
Kerrostalo	-10 dB		<input checked="" 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: 30.8.2016

MP6

Arvioidut runkomelutasot

Suurimmista tärinätapauhtumista VTT:n ohjeen mukaiset
runkomelun arviointitulokset:

Pvm	Klo	L_{ASmax} z [dB]	Pvm	Klo	L_{ASmax} y [dB]	Pvm	Klo	L_{ASmax} x [dB]
30.8.2016	11:32	23	30.8.2016	13:03	35	30.8.2016	12:15	30
30.8.2016	13:03	23	30.8.2016	11:05	31	30.8.2016	13:03	29
30.8.2016	11:05	21	30.8.2016	12:15	26	30.8.2016	11:05	29
30.8.2016	12:15	21	30.8.2016	13:28	23	30.8.2016	11:55	27
30.8.2016	10:32	20	30.8.2016	13:14	21	30.8.2016	10:44	23
30.8.2016	13:28	19	30.8.2016	11:32	19	30.8.2016	11:32	23
30.8.2016	13:23	16	30.8.2016	10:59	19	30.8.2016	13:14	22
30.8.2016	13:14	14	30.8.2016	11:57	19	30.8.2016	13:28	21
30.8.2016	12:57	14	30.8.2016	11:55	19	30.8.2016	10:59	20
30.8.2016	10:44	14	30.8.2016	13:23	18	30.8.2016	11:57	20
30.8.2016	11:55	14	30.8.2016	10:44	17	30.8.2016	11:44	18
30.8.2016	11:44	14	30.8.2016	11:44	16	30.8.2016	13:23	18
30.8.2016	12:33	13	30.8.2016	10:32	16	30.8.2016	10:32	17
30.8.2016	12:02	13	30.8.2016	13:47	16	30.8.2016	11:32	17
30.8.2016	11:57	13	30.8.2016	12:33	15	30.8.2016	12:57	16
		$L_{pA} = 25$			$L_{pA} = 39$			$L_{pA} = 33$

Laskennassa käytetyt VTT:n ohjeen mukaiset lisätekiöt:

Rakennuksen tyyppi			käytetty
Perustus kalliolle	0 dB		<input type="checkbox"/>
Puutalo 1-2 krs	-5 dB		<input type="checkbox"/>
Betonitalo 1-2 krs	-7 dB		<input type="checkbox"/>
Kerrostalo	-10 dB		<input checked="" 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: 30.8.-8.9.2016

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]
3.9.2016	3:03	35	3.9.2016	3:03	40	3.9.2016	3:03	43
8.9.2016	2:21	32	3.9.2016	17:09	37	4.9.2016	18:38	42
7.9.2016	2:05	32	4.9.2016	18:38	37	2.9.2016	16:06	41
6.9.2016	7:34	32	7.9.2016	2:05	37	7.9.2016	2:05	40
7.9.2016	2:47	32	7.9.2016	2:47	37	6.9.2016	7:34	40
2.9.2016	8:01	31	2.9.2016	17:07	37	5.9.2016	11:06	40
4.9.2016	18:38	31	8.9.2016	2:21	36	3.9.2016	17:09	39
2.9.2016	16:06	31	3.9.2016	10:06	36	2.9.2016	22:10	39
30.8.2016	19:04	30	2.9.2016	10:08	36	3.9.2016	10:06	39
3.9.2016	15:03	30	2.9.2016	16:06	36	7.9.2016	11:05	39
3.9.2016	13:05	30	1.9.2016	16:05	36	2.9.2016	10:08	39
2.9.2016	22:10	30	6.9.2016	7:34	36	2.9.2016	17:07	39
31.8.2016	6:28	30	7.9.2016	11:05	36	7.9.2016	22:16	39
31.8.2016	16:03	30	2.9.2016	8:01	36	1.9.2016	6:28	39
1.9.2016	15:07	30	1.9.2016	20:13	36	2.9.2016	8:01	39
		$L_{pA} = 33$			$L_{pA} = 38$			$L_{pA} = 42$

Laskennassa käytetyt VTT:n ohjeen mukaiset lisätekijät:

Rakennuksen tyyppi			käytetty
Perustus kalliolle	0 dB		<input type="checkbox"/>
Puutalo 1-2 krs	-5 dB		<input type="checkbox"/>
Betonitalo 1-2 krs	-7 dB		<input type="checkbox"/>
Kerrostalo	-10 dB		<input checked="" 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