

Lauri Vapalahti, Timo Peltonen

20.6.2024

Hangonkatu, kortteli 382

Asiakas: Helsingin kaupunki, Kaupunkiympäristön toimiala, Maankäyttö ja kaupunkirakenne
Yhteyshenkilö: Ville Mäntyniemi

HANGONKATU, LIIKENTEEN RUNKOMELU- JA TÄRINÄSELVITYS**YHTEENVETO**

Helsingissä Hangonkadun kortteliin 382 on vireillä asemakaavanmuutos. Nykyiset osoitteessa Hangonkatu 4 sijaitsevat rakennukset on tarkoitus palauttaa asuinkäyttöön ja Viipurinkadun varrelle suunnitellaan uuden asuinkerrostalon rakentamista.

Kohteessa tehtiin 15.5.2024 värähtely- ja melumittaukset, joiden avulla arvioitiin raitiotieliikenteen aiheuttamaa runkomelua ja tärinää nykyisissä ja suunnitellussa tulevassa rakennuksessa.

Mittaustulosten perusteella tulevan asuinrakennuksen kohdalla kalliopinnassa esiintyvät raitiotieliikenteen runkomelutasot ylittävät asuintilojen ohjearvon $L_{pm} \leq 35$ dB selvästi. Lähellä rataa vaimennustarve on poikkeuksellisen suuri, mutta tulevan asuinrakennuksen jatkosuunnitteluun on edelleen tekniset edellytykset, eikä runkomelu estä asumisen kaavoittamista tälle kohdin. Runkomelun torjuntatoimet voidaan toteuttaa käyttäen rakennuksen perustuksiin sijoitettavia runkomeluvaimentimia ja halkaistuja anturoita.

Tulosten perusteella arvioidaan, että runkomelu todennäköisesti täyttää asuintilojen 35 dB ohjearvon nykyisten rakennusten A ja B kaikissa tulevissa asuintiloissa, eikä niihin tarvita rakenteellisia torjuntatoimia. Talossa C runkomelutasot täyttävät ja alittavat 35 dB ohjearvon selvästi.

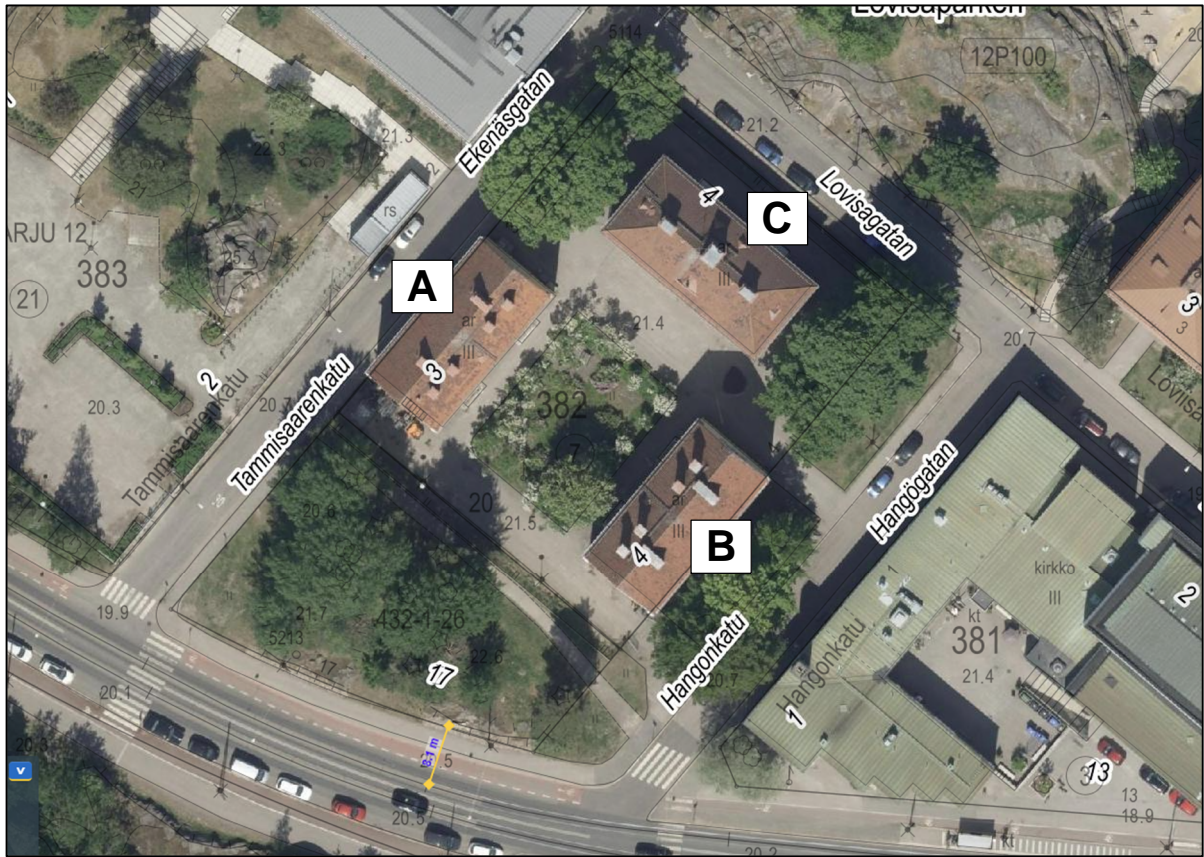
Mittausten perusteella raitiotieliikenteen aiheuttama tärinä täyttää ja alittaa asuintilojen tärinän ohjearvon $v_{w,95} \leq 0,3$ mm/s.

1 TAUSTA

Helsingin Hangonkadun kortteliin 382 on vireillä asemakaavanmuutos. Nykyiset osoitteessa Hangonkatu 4 sijaitsevat rakennukset on tarkoitus palauttaa asuinkäyttöön ja Viipurinkadun varrelle suunnitellaan uuden asuinkerrostalon rakentamista. Korttelin sijainti on esitetty *kuvassa 1*.

Raitiotieliikenteen aiheuttama runkomelu ja tärinä halutaan selvittää uudisrakennuksen sekä nykyisten rakennusten osalta. Viipurinkadun raitiotie sijaitsee lähimmillään noin 8 metrin etäisyydellä tulevasta uudisrakennuksesta ja 29 metrin etäisyydellä lähimmästä nykyisestä rakennuksesta.

Tässä selvityksessä tarkastellaan raitiotieliikenteen runkomelun ja tärinän vaikutuksia korttelin kaavoitukseen pohjautuen kalliosta ja rakennuksissa tehtyihin värähtelymittauksiin. Mittausten avulla tehdään arvio Ympäristöministeriön ohjeen [1] mukaisten runkomelun ja tärinän asuintilojen ohjearvojen täyttymisestä uusissa ja nykyisissä rakennuksissa, sekä näihin liittyvistä mahdollisista torjuntatarpeista.



Kuva 1: Kortteli 382 sijainti kartalla. Helsingin karttapalvelu (28.5.2024). Nykyiset rakennukset on merkitty tässä raportissa käytetyin tunnuksin A, B ja C.

2 RAIDELIIKENTEEN AIHEUTTAMA RUNKOMELU JA TÄRINÄ

Raideliikenteen aiheuttama värähtelyheräte kytkeytyy radan perustusten kautta maaperään ja edelleen maaperän ja kadun kovien pintarakenteiden välityksellä rakennuksiin. Kun värähtely siirtyy rakennusrunkoa pitkin huoneisiin, se voi aiheuttaa kuultavissa olevaa runkomelua tai havaittavaa tärinää. Tärinä on tunto- tai tasapainoaistilla havaittavaa pienitaajuisia värähtelyä (taajuusalue 1...80 Hz), ja runkomelu on värähtelyn aiheuttamaa korvin kuultavaa ilmaääntä (taajuusalue 16...500 Hz).

Pienitaajuinen tärinä etenee pehmeässä maaperässä tehokkaasti radan ympäristöön, mutta vaimenee kitkamailla melko nopeasti. Kallioalueilla liikennetärinää ei käytännössä esiinny.

Tärinää suuremmilla taajuuksilla esiintyvä runkomeluhuheräte voi aiheuttaa rakennusten sisätiloissa runkomelua. Toisin kuin tärinä, runkomelu etenee kalliossa ja myös kitkamaalajeissa tehokkaasti. Kytkeytyminen rakennusrunkoon tapahtuu tyypillisesti rakennuksen perustusten kautta. Runkomeluhuheräte voi lähietäisyyksillä kytkeytyä rakennukseen myös sivusuunnassa radan ja rakennuksen väliin jäävän jäykän pintamaakerroksen tai kadun pintarakenteiden välityksellä. Talviaikaan maan pintakerroksen jäätyminen voi korostaa runkomelun kytkeytymistä rakennukseen. Talviajan tulokset ovat runkomelun kannalta tällöin mitoittavia.

3 OHJEARVOT

Runkomelun osalta rakennusten asuintiloihin käytetään Ympäristöministeriön ohjearvoja [1]: avoradalla kulkevan raideliikenteen runkomelusta johtuvien hetkellisten enimmäistasojen L_{pASmax} ei tule säännöllisesti (95 % tapauksista) ylittää 35 dB asuintiloissa.

Muissa kuin asuintiloissa runkomelun tavoitetasona voidaan käyttää standardissa SFS 5907 [2] ja VTT:n ohjeessa [3] mainittuja raja-arvoja. Liiketiloiden kohdalla tavoitetaso määritellään tapauskohtaisesti aiotun toiminnan mukaan. Tyypillisesti nämä tavoitetasot ovat korkeampia kuin asuintiloilla.

Avoradalta kantautuvan runkomelun vaatimuksia käytetään mitoituksessa, kun raideliikenteestä kohdistuu rakennuksen sisätiloihin sekä maaperäistä runkomelua että julkisivulle kohdistuvaa ilmaääntä. Tällöin sisätilaan ohiajojen aikana kantautuvat kokonaismelutasot muodostuvat sekä maaperän ja rakennuksen rakenteiden kautta värähtelynä kytkeytyvän runkoäänen osuudesta että julkisivun kautta kantautuvasta ilmaäänestä. Tilanteessa, jossa raideliikenne kulkee avoradalla, mutta rakennuksen kaikille julkisivuille ei kohdistu ilmaääntä, noudatetaan koko rakennuksen suunnittelussa avoradalta kantautuvalle runkomelulle annettuja arvoja. [2]

Tärinän arviointi tehdään käyttäen Ympäristöministeriön asettamia liikennetärinän ohjearvoja [1]. Värähtelyn ohjearvot ilmoitetaan W_M -painotetun värähtelynopeuden enimmäisarvoina $v_{w,95}$, joita rakennuksen rakenteissa esiintyvä liikenteen ohiajoista aiheutuva värähtelynopeus ei saa säännöllisesti ylittää [1,4].

Uusien rakennusten ja väylien suunnittelussa on ohjeena, että asuintiloissa esiintyvä liikennetärinä jää alle 0,3 mm/s, jolloin keskimäärin vain 15 % asukkaista pitää värähtelyä häiritseväenä. Hyvät asuinolosuhteet saavutetaan värähtelyn jäädessä alle 0,1 mm/s, jolloin ihmiset eivät yleensä havaitse tärinää. Muissa kuin asuintiloissa tärinän tavoitearvoina voidaan käyttää standardissa SFS 5907 [2] mainittuja raja-arvoja. Liiketiloiden värähtelynopeuden ylärajan suositusarvona käytetään tyypillisesti 0,6 mm/s.

4 LÄHTÖTIEDOT

4.1 Maaperä alueella ja perustamistavat

Helsingin karttapalvelun maaperäkartan perusteella maaperä rakennuksen kohdalla ja sen läheisyydessä on pääosin kalliota. Nykyiset rakennukset on perustettu kalliolle. Katualueiden ja raiteiden perustustapa on mahdollisesti kalliovarainen, perustuen katualueen molemmilla puolilla oleviin avokallioihin ja kallioleikkauksiin.

Alueen maalajien ja avokallioiden sekä kallioleikkausten esiintyvyys näkyy *kuvassa 2*.

4.2 Liikenne

Kohde sijaitsee tiiviillä kaupunkialueella. Kohteen ohi Viipurinkatua kulkevia raiteita pitkin kulkee arkipäivisin noin 211 raitiovaunua.



Kuva 2: Alueen maalajien ja avokallioiden sekä kalliroleikkausten esiintyvyys. Helsingin karttapalvelu (28.5.2024).

5 MITTAUKSET

Mittaukset suoritettiin 15.5.2024 klo 9–15. Mittausten tekijänä toimi DI Lauri Vapalahti. Raitioliikenteen aiheuttamaa melua ja värähtelyä mitattiin yhtäjaksoisesti noin 4 tunnin ajan. Mittauspisteiden sijainnit on esitetty kuvassa 3.

5.1 Mittauspisteet

Runkomelua ja värähtelyä mitattiin rakennusten ensimmäisissä kerroksissa yhteensä kolmessa huoneillassa. Sisätiloissa esiintyvää värähtelyä ja melua mitattiin huoneiden keskikohdalta. Mikrofonit asennettiin jalustoille n. 1,5 metrin korkeudelle lattiasta. Mitattavat tilat olivat kalustamattomia.

Tulevan asuinrakennuksen kohdalla värähtelyä mitattiin kahdessa pisteessä kalliosta nykyisten rakennusten ja tien välisessä puistossa.

Värähtelymittaukset tehtiin kaikissa pisteissä triaksiaalisesti. Mittaussuunta x valittiin raiteiden suuntaisesti ja y sitä vasten kohtisuoraan. Värähtelymittauksissa käytettiin kiihtyvyyssantureita, jotka kiinnitettiin sisätiloissa lattiarakenteisiin kaksipuoleisella teipillä. Ulkona anturit liimattiin kallio-pintaan.

Valokuvia mittauspisteistä on mittausraportissa liitteessä A.5.4. Mittauksissa käytetty laitteisto on eritelty liitteessä A.4.1.



Kuvat 3: Mittauspisteiden sijainnit ja rakennusten 1. kerrosten pohjakuvat.

5.2 Mitatut ohiajat

Mittaukset tehtiin miehitettynä ja liikennettä seurattiin mittausten ajan. Kohteen mittausjaksoon sisältyi 44 raitiovaunun ohiajoa sekä muita kulkuneuvoja. Runkomelua ja värinää tarkasteltiin kullekin raitiovaunun ohiajolle sekä muun havaitun raskaan ajoneuvon ohiajolle erikseen.

Analyysivaiheessa aineistosta poistettiin sellaiset ajanhetket, joiden aikana oli havaittavissa häiriöitä muista melu- ja värähtelylähteistä kuin liikenteestä. Analyysiin sisällytettiin mittauspisteestä riippuen 19...69 raitiovaunun tai muun liikenteen ohiajoa.

Raitiovaunujen ohitusajat on listattu *liitteessä A.6.2.*

6 TULOKSET JA VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

6.1 Runkomelu

Mitatut runkomeluherätteen ja runkomelun tasot on esitetty kuvassa 4, taulukossa 1 sekä liitteissä A.5.1. Värähtelyssä z-suunta vastaa parhaiten runkomelun herätetasoja rakennuksessa. Taulukon 1 tulokset edustavat rakennusrungosta mitattujen värähtelyn nopeustasojen (dB re 50 nm/s) sekä huone-tiloissa akustisesti mitattujen runkomelutasojen (dB re 20 µPa) laskennallista 95 % fraktiilia.

Runkomelun ja runkomeluherätteen spektrit on esitetty mittauspistekohtaisesti liitteiden A.5.2 ja B.4.2 kuvaajissa.

Mittaustulosten perusteella raitiotieliikenteen runkomelutasot ylittävät asuintilojen ohjearvon $L_{prm} \leq 35$ dB suunnitellun tulevan asuinrakennuksen kohdalla. Lähellä rataa vaimennustarve on siis poikkeuksellisen suuri: Mittauspisteiden R2 ja R1 perusteella runkomelun vaimennustarve on kertaluokkaa 13...28 dB. Asuntojen sijoittelu rakennuksen ylempiin kerroksiin ei juurikaan muuta tilannetta, sillä kerrosvaimennuksen vaikutus (1...2 dB/kerros) jää vähäiseksi vaimennustarpeeseen nähden.

Runkomelun rakenteellinen torjunta tulevan asuinrakennuksen perustuksissa vaikuttaa kuitenkin teknisesti toteutuskelpoiselta. Kallioperästä mitattujen runkomeluherätespektrien merkittävin energiasisältö keskittyy tavallisesta poiketen ylemmille terssikaistoille 160...315 Hz. Näillä taajuuksilla runkomelun vaimennusratkaisut ovat lisäsvaimennukseltaan selvästi tehokkaampia kuin tyypillisillä alle 100 Hz taajuuksilla. Näillä perusteilla kohteeseen on teknisesti mahdollista löytää torjuntatarpeen kannalta riittävät vaimennusratkaisut, jotka perustuvat rakennusrungon kelluttamiseen ja halkaistujen anturoiden käyttöön. Tarkemmat ratkaisut ja niiden mitoitus tulee selvittää rakennuksen suunnitteluvaiheessa.

Nykyisten talojen A ja B 1. kerroksen Viipurinkadun-puoleisissa huone-tiloissa mitatut runkomelutasot olivat 1...2 dB yli ohjearvon. Nämä tulokset edustavat kuitenkin tyhjiä huone-tiloja: kun tilat kalustetaan asuinkäyttöön, on todennäköistä, että 35 dB ohjearvo täyttyy sekä taloissa A että B. Talossa C runkomelutasot täyttävät 35 dB ohjearvon.

Taulukko 1: Runkomelun tilastollisten enimmäistasojen mittaustulokset.

mittauspiste	värähtelynä mitattu runkomeluheräte $L_{vAS,max95\%}$	huone-tilassa esiintyvä akustinen runkomelutaso $L_{pAS,max95\%}$
R1 (Puisto lähipiste)	45 dB	57...63 dB (arvio) ⁽¹⁾
R2 (Puisto keskipuisto)	30 dB	43...48 dB (arvio) ⁽¹⁾
R3 (Talo B, huone 114)	23 dB	36 dB ^(2,3)
R4 (Talo A huone 103)	23 dB	37 dB ⁽³⁾
R5 (Talo C, huone 130)	< 18 dB	30 dB ⁽³⁾

⁽¹⁾ Arvioitu runkomelutaso tulevan rakennuksen 1. kerroksessa.

⁽²⁾ Ilmanvaihdon 35 dB taustamelutaso rajoittaa runkomelun mittaustulosta.

⁽³⁾ Kalustamaton huone; kalustetussa huoneessa tulokset olisivat arviolta 1–2 dB mitattua pienemmät.

Taulukossa ilmoitetut huone-tilojen akustiset mittaustulokset on taustamelukorjattu. Talon B huone-tilassa esiintyi voimakas ilmanvaihdon taustamelutaso 35 dB. Tämä rajoittaa runkomelun mittaustulosta; runkomelutasot saattavat tässä tilassa olla myös mitattua pienempiä.

Kaikki mitatut huone-tilat olivat mittausten yhteydessä kalustamattomia. Kalustetuissa huone-tiloissa jälkikaiunta-aika on tyhjää huonetta lyhyempi, jolloin myös huoneen kaiuntakentän äänitasot ovat tyhjää

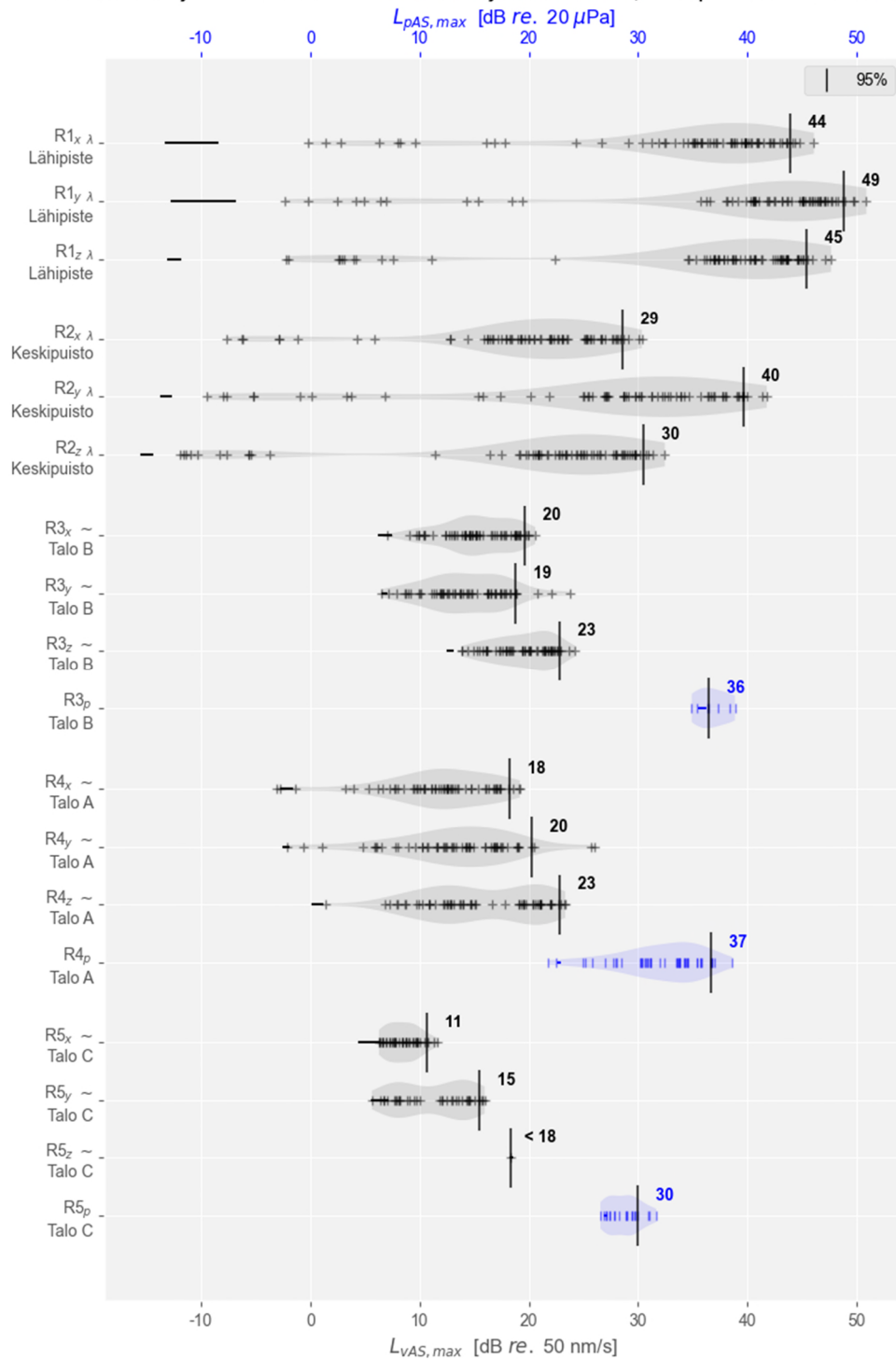
huonetta pienempiä. Kalustetuissa huoneissa esiintyvät runkomelutasot ovat tästä syystä tyypillisesti noin 1...3 dB pienempiä kuin kalustamattomissa tiloissa mitatut.

Mittauksiin valitut huonetilat edustavat ovat alimmassa asuinkerroksessa ja lähinnä raiteita, joten niihin kohdistuu todennäköisesti suurimmat runkomelutasot. Rakennuksen muissa huonetiloissa ja kerroksissa esiintyvät runkomelutasot ovat todennäköisesti mitattuja huonetiloja pienemmät.

Taustamelun, kalustamattomien huonetilojen, etäisyyden ja kerrosvaimennuksen vaikutukset huomioiden voidaan arvioida, että runkomelu täyttää asuintilojen 35 dB ohjearvon rakennusten A ja B kaikissa tulevilla asuintiloissa. Rakennuksessa C runkomelutasot täyttävät ohjearvon varmasti.

Talviaikaan esiintyvällä pintamaan roudalla ei todennäköisesti ole merkittävää vaikutusta runkomelutaloihin tässä kohteessa, sillä alueen kallioperä on niin pinnassa, että kallio muodostaa runkomelun merkittävimmän etenemistien kaikkina vuodenaikoina. Tämä koskee sekä nykyisiä rakennuksia että suunniteltua tulevaa rakennusta.

Runkomelu- ja värinämittaus: Runkomelun ja herätteen A, Slow-painotetut enimmäistasot



Kuva 4: Mitatut runkomelutasot ja runkomelun herätetasot kaikille analysoiduille raitiovaunun ohiajoille. Siniset pisteparvet edustavat huonetiloissa mitattuja akustisia runkomelutasoja $L_{pAS,max}$, ja mustat parvet rakennusrungosta värähtelynopeutena mitattuja runkomelun herätetasoja $L_{vAS,max}$.

6.2 Tärinä

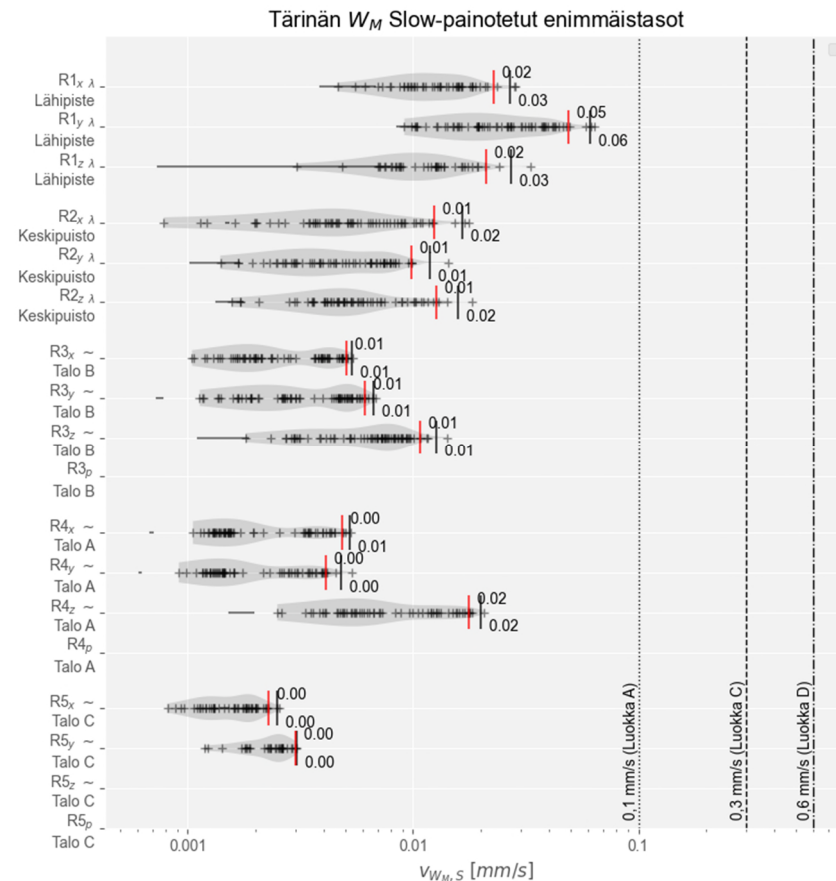
Mittausten perusteella raitiotieliikenteen aiheuttama tärinä täyttää ja alittaa asuintilojen tärinän ohjearvon $v_{w,95} \leq 0,3$ mm/s.

Mitatut tärinäarvot on esitetty *liitteen A.4.1* kuvaajassa, *taulukossa 2* sekä *kuvassa 5*. Kuvaajaan on eritelty raitiovaunukohtaisten ohiajojen vaihtelu sekä tuloksista VTT:n ohjeiden mukaisesti lasketut W_M -painotetun tärinän tilastolliset vertailuluvut. Tärinäspektrit on esitetty mittauspistekohtaisesti *liitteen A.4.3* kuvaajissa.

Taulukko 2: Tärinän tilastollisten enimmäistasojen mittaustulokset ja arvio tulevissa rakennuksissa.

mittauspiste	mitattu tärinä $v_{w,95}$	asunnoissa esiintyvä tärinä $v_{w,95}$
R1 (Puisto lähipiste)	0,03 mm/s	< 0,3 mm/s
R2 (Puisto keskipuisto)	0,02 mm/s	< 0,3 mm/s
R3 (Talo B, huone 114)	0,01 mm/s	0,01 mm/s
R4 (Talo A huone 103)	0,02 mm/s	0,02 mm/s
R5 (Talo C, huone 130)	< 0,01 mm/s	< 0,01 mm/s

Talon C mittauspisteessä esiintyi pystysuunnassa jatkuva taustahäiriö, joka aiheutui jonkin rakennuksen teknisen laitteen tuottamasta vaimeasta värähtelystä. Tästä syystä mittaustuloksista ei pystytty esittämään liikenteen tärinälle tarkkaa lukuarvoa. Tuloksista nähdään kuitenkin selvästi, että liikenteen tärinä jää myös tässä pisteessä ja mittaussuunnassa selvästi alle ihmisen havaintokynnyksen, eikä aiheuta haittaa tai häiriötä.



Kuva 5: Mitatut tärinäarvot kaikille analysoiduille raitiovaunun ohiajoille.

Helsingissä 20.6.2024

Lauri Vapalahti
Akustikko, DI

Timo Peltonen
DI, FISE PV (akustiikka)

VIITTEET

1. Ympäristöministeriö. Ääniympäristö Ympäristöministeriön ohje rakennuksen ääniympäristöstä, 1.1.2018.
2. SFS 5907:2022 Rakennusten akustinen suunnittelu ja laatuluokitus.
3. Talja A, ja Saarinen A. Maaliikenteen aiheuttaman runkomelun arviointi, Esiselvitys. VTT Tiedotteita 2468. Espoo, 2009.
4. Talja A., Suositus liikennetärinän mittaamista ja luokituksesta. VTT Tiedotteita 2278. Espoo, 2004.

LIITTEET

Liite A: Mittausraportti Akukon 240627-M01-26831

Runkomelu- ja värinämittaus

ISO 14837-1:2005, ISO 8041:2005



Kohde

Projektin nimi MAKA Hangonkadun kortteli - runkomeluserveys
Akukon projektin numero - raportti 240627-01
Mittausten päivämäärä 2024-05-15

Asiakas

Helsingin kaupunki Ville Mäntyniemi
Kaupunkiympäristön toimiala
Maankäyttö ja kaupunkirakenne

Mittausolosuhteet

Mittausolosuhteet on esitetty raportin osassa 2.

Määrittely

Runkomelu ja värinä on mitattu standardin ISO 14837-1:2005 mukaisesti ja mittauksista on johdettu L_{prn} ja $v_{w,95}$ ohjeiden VTT2468 ja VTT2569 mukaisesti.

Epävarmuus

Raportoitu laajennettu epävarmuus perustuu normaalille epävarmuudelle, joka on kerrottu kertoimelle $k = 2$. Epävarmuuden luottamusväli on näin ollen noin 95 %. Epävarmuustarkastelu on tehty EA-4/02 ohjeen mukaisesti, jossa on huomioitu kalibroinnin, mittalaitteiden, sääolosuhteiden ja mittausolosuhteiden aiheuttama epävarmuus.

Mittausraportti hyväksytty: 29. toukokuuta 2024

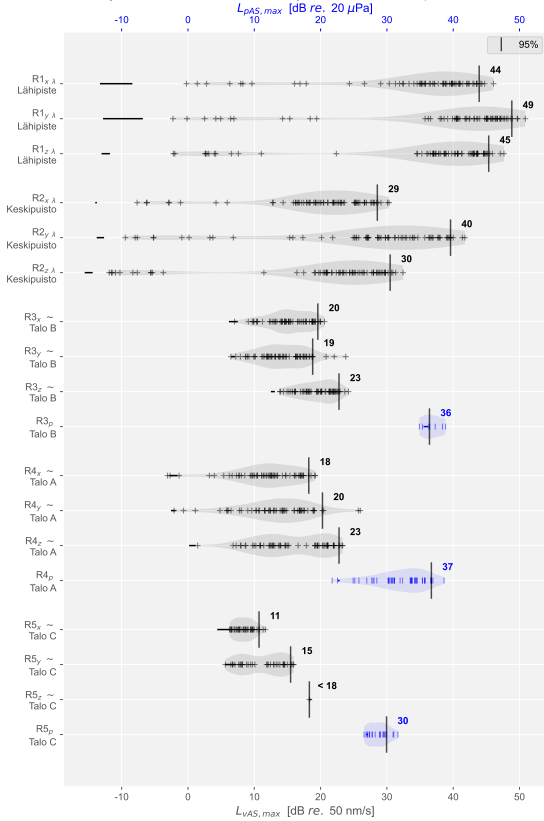
Lauri Vapalahti, DI
Dokumentin laatija

Jukka Pätynen, TkT
Valtuutettu allekirjoittaja

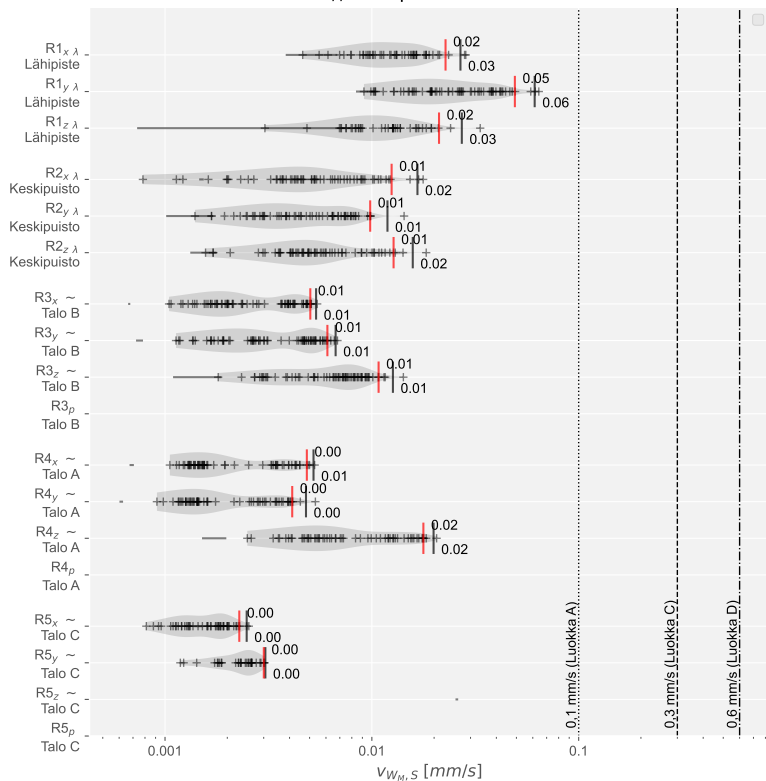
1 Tulosten yhteenveto

1.1 Tulostukuvien tiivistelmä

Runkomelu- ja tärinämittaus: Runkomelun ja herätteen A, Slow-painotetut enimmäistasot



Tärinän W_M Slow-painotetut enimmäistasot



2 Jäljitettävyys

Mittaukset ovat jäljitettävissä kansallisiin mittanormaaleihin tai akkreditoituihin kalibrointilaboratorioihin, jotka mittaavat suureita kansainvälisen mittajärjestelmän mukaisesti (SI-järjestelmä). Vertailumittauksia toteutetaan muiden laboratorioiden kanssa säännönmukaisesti toistettavuuden takaamiseksi.

laite	tyyppi	sarjanro.	kalibrointitodistus	pvm
6 1/2 num. yleismittari	Keysight 34465A	MY54503554	M-23E354 MIKES, FI	30.11.2023
mikrofoni	G.R.A.S. 40AU-1	274804	A2405, DFM, DK	31.1.2024
kiihtyvyyssanturi	PCB 301A11	3500	M-23E107 MIKES, FI	02.05.2023
sääsasema	Vaisala WXT520	L1350601	3188-3 Zenner Oy, FI	5.12.2022

Analyysi tehtiin Akukon RMT analyysi-ohjelmiston versiolla 0.9.15-202400508P / 0.9.15-202400508 .

3 Mittausolosuhteet

3.1 Säätilan yhteenveto

	Keskiarvo	Vaihteluväli	Sääsasema
Tuulen nopeus [m/s]	4.8	3.7...6.6	Helsinki Kumpula
Tuulen suunta [°]	218	-	Helsinki Kumpula
Puuskat [m/s]	7.4	5.5...10.6	Helsinki Kumpula
Lämpötila [°C]	20.4	18.9...21.6	Helsinki Kumpula
Roudan arvioitu syvyys [m]	-		

4 Mittauspisteet

4.1 Mittauspisteet ja mittalaitteet

nimi	suure	sijainti	kiinnitys	alusta	anturi	tallennin
R1 _x	a _x	Lähipiste	magneetti naulauslevyyn	kallio	MMF KS48C	RION DA-21
R1 _y	a _y	Lähipiste	magneetti naulauslevyyn	kallio	MMF KS48C	RION DA-21
R1 _z	a _z	Lähipiste	magneetti naulauslevyyn	kallio	MMF KS48C	RION DA-21
R2 _x	a _x	Keskipuisto	magneetti naulauslevyyn	kallio	MMF KS48C	RION DA-21
R2 _y	a _y	Keskipuisto	magneetti naulauslevyyn	kallio	MMF KS48C	RION DA-21
R2 _z	a _z	Keskipuisto	magneetti naulauslevyyn	kallio	MMF KS48C	RION DA-21
R3 _x	a _x	Talo B	magneetti naulauslevyyn	rakenne	MMF KS48C	RION DA-21
R3 _y	a _y	Talo B	magneetti naulauslevyyn	rakenne	MMF KS48C	RION DA-21
R3 _z	a _z	Talo B	magneetti naulauslevyyn	rakenne	MMF KS48C	RION DA-21
R3 _p	p	Talo B	jalusta	ilmääni	GRAS 46AE	RION DA-21
R4 _x	a _x	Talo A	magneetti naulauslevyyn	rakenne	MMF KS48C	RION DA-21
R4 _y	a _y	Talo A	magneetti naulauslevyyn	rakenne	MMF KS48C	RION DA-21
R4 _z	a _z	Talo A	magneetti naulauslevyyn	rakenne	MMF KS48C	RION DA-21
R4 _p	p	Talo A	jalusta	ilmääni	GRAS 46AE	RION DA-21
R5 _x	a _x	Talo C	magneetti naulauslevyyn	rakenne	MMF KS48C	RION DA-21
R5 _y	a _y	Talo C	magneetti naulauslevyyn	rakenne	MMF KS48C	RION DA-21
R5 _z	a _z	Talo C	magneetti naulauslevyyn	rakenne	MMF KS48C	RION DA-21
R5 _p	p	Talo C	jalusta	ilmääni	GRAS 46AE	RION DA-21

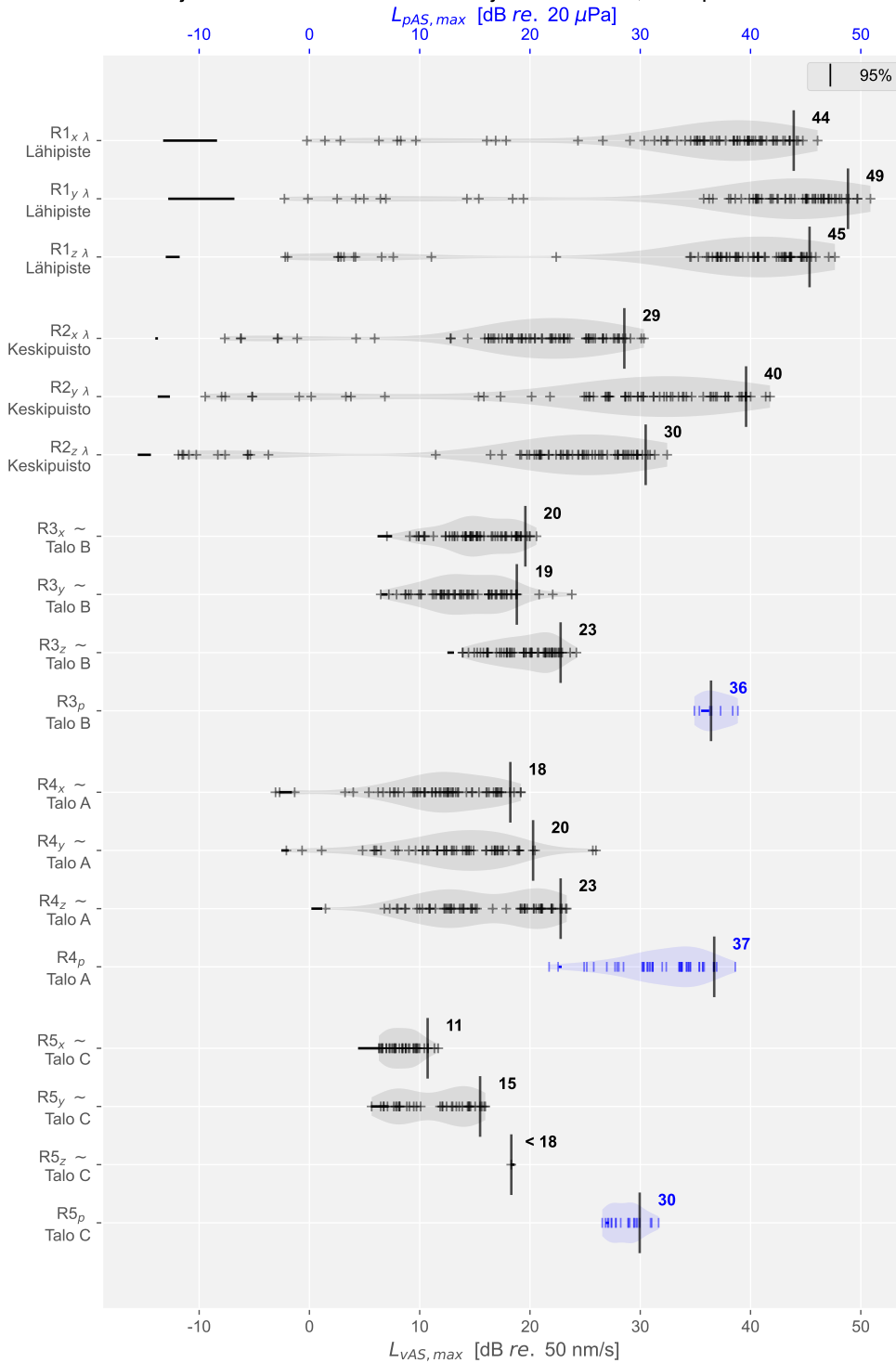
4.2 Mittauspisteiden sijainnit



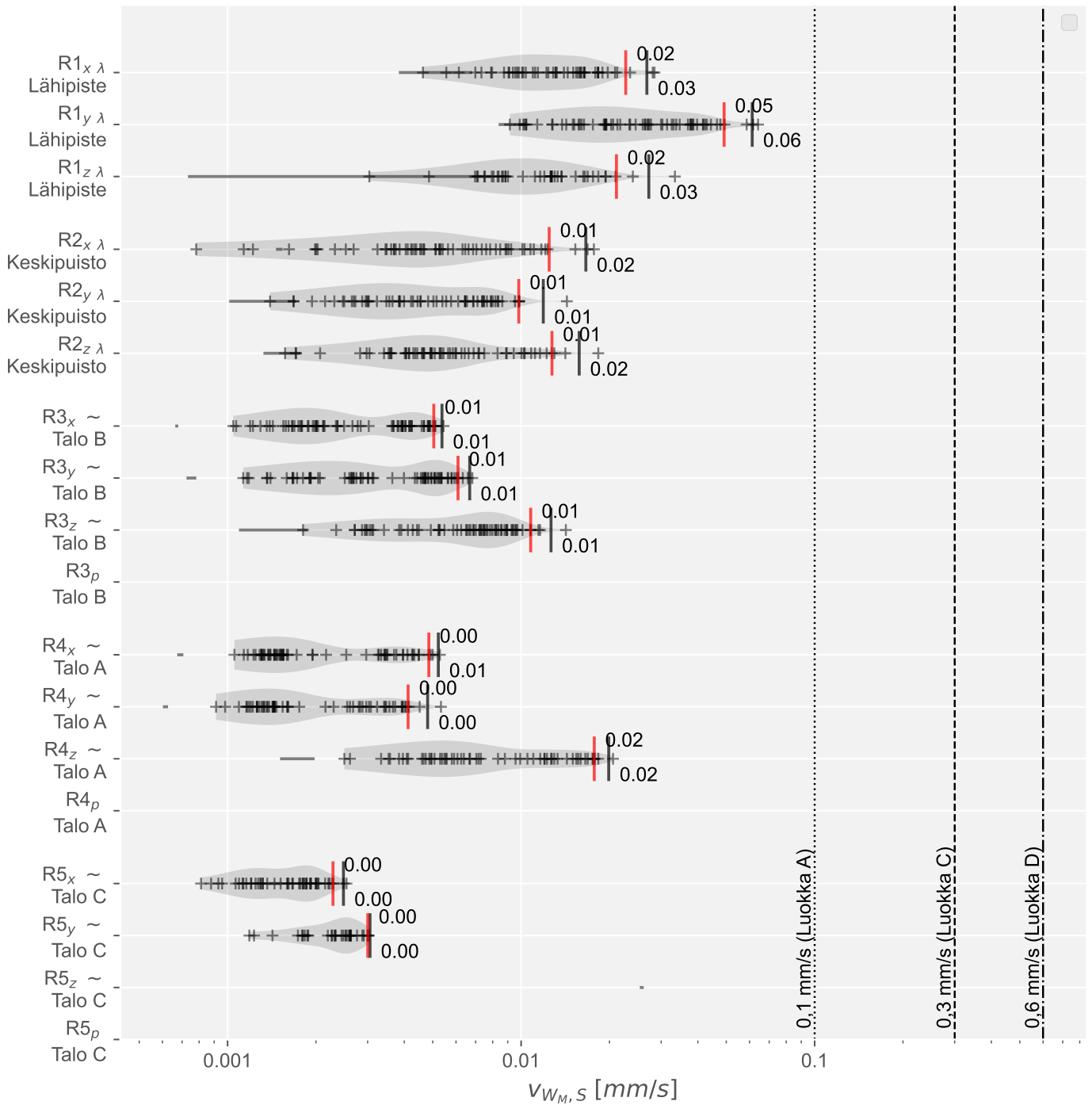
5 Tulokset

5.1 Runkomelun ja värinän tulokset

Runkomelu- ja värinämittaus: Runkomelun ja herätteen A, Slow-painotetut enimmäistasot

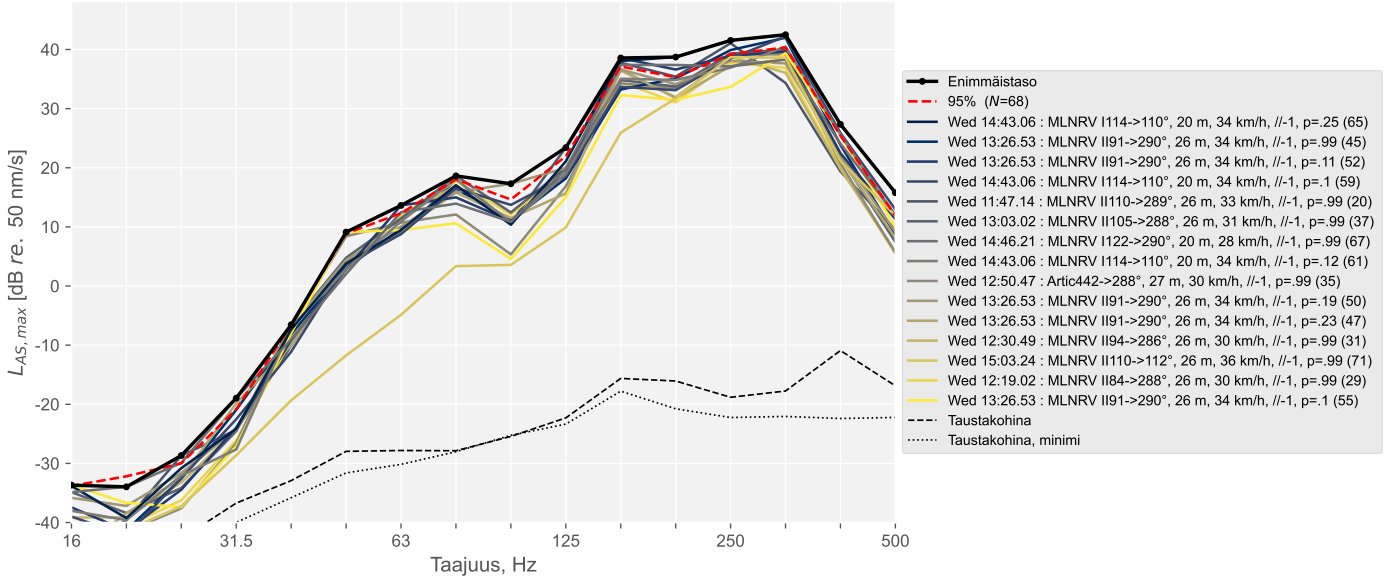


Tärinän W_M Slow-painotetut enimmäistasot

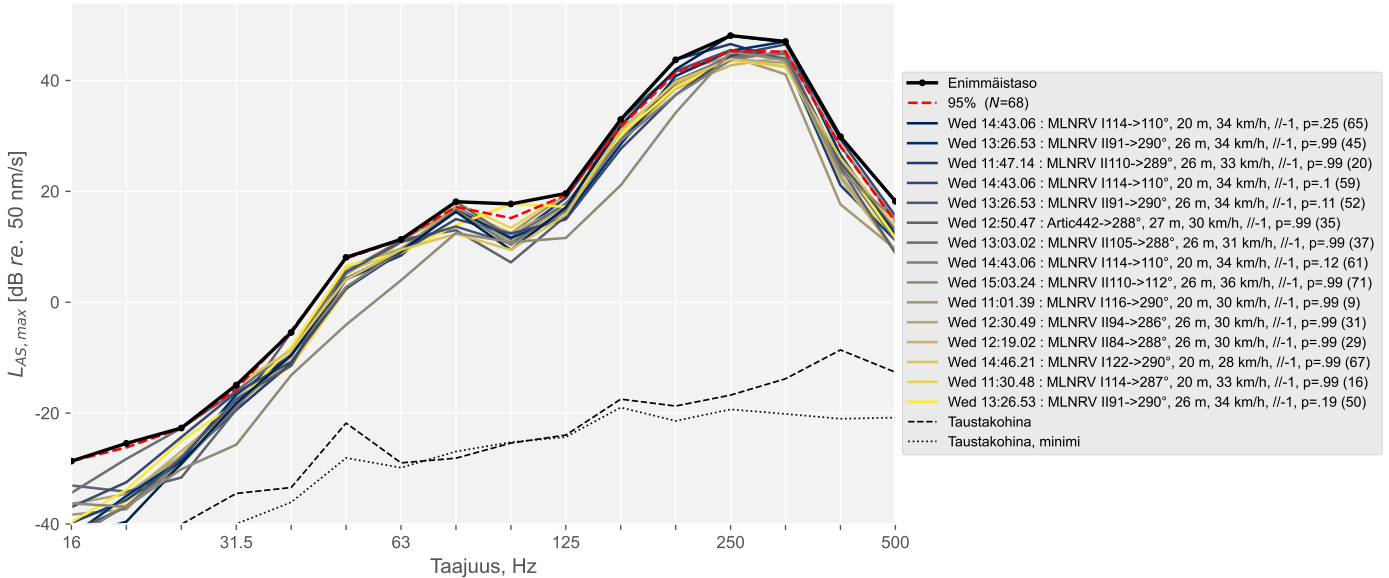


5.2 Runkomelun ja herätteen terssispektrit

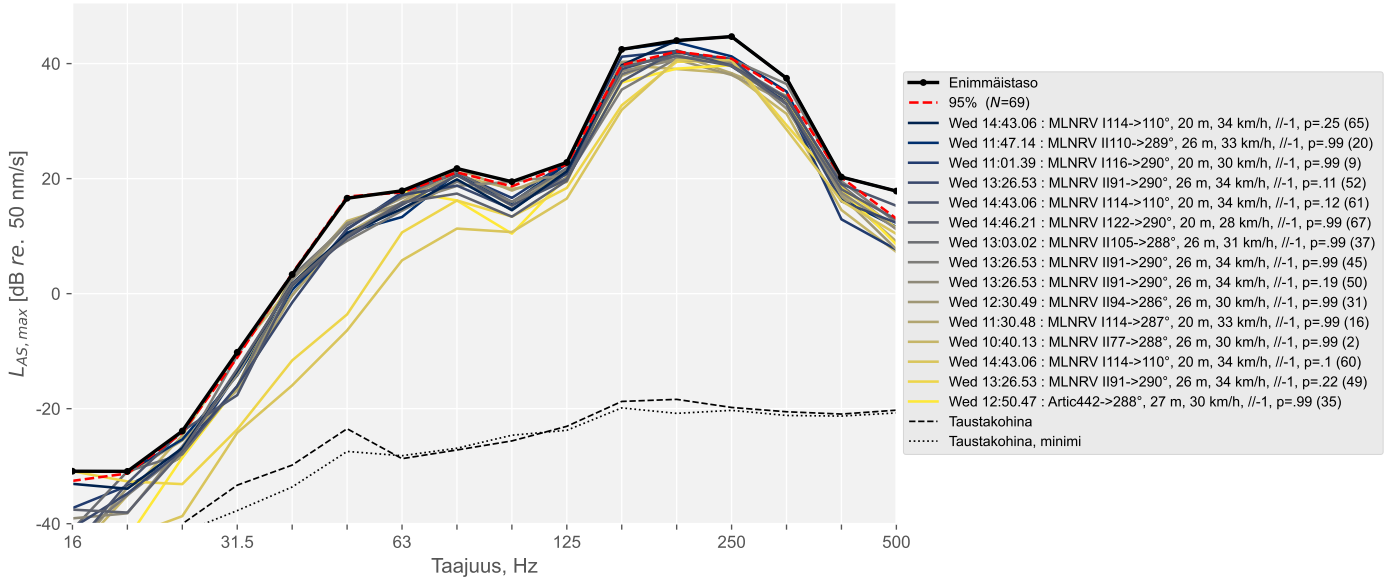
Runkomelu- ja tärinämittaus: R1_x (Lähipiste)



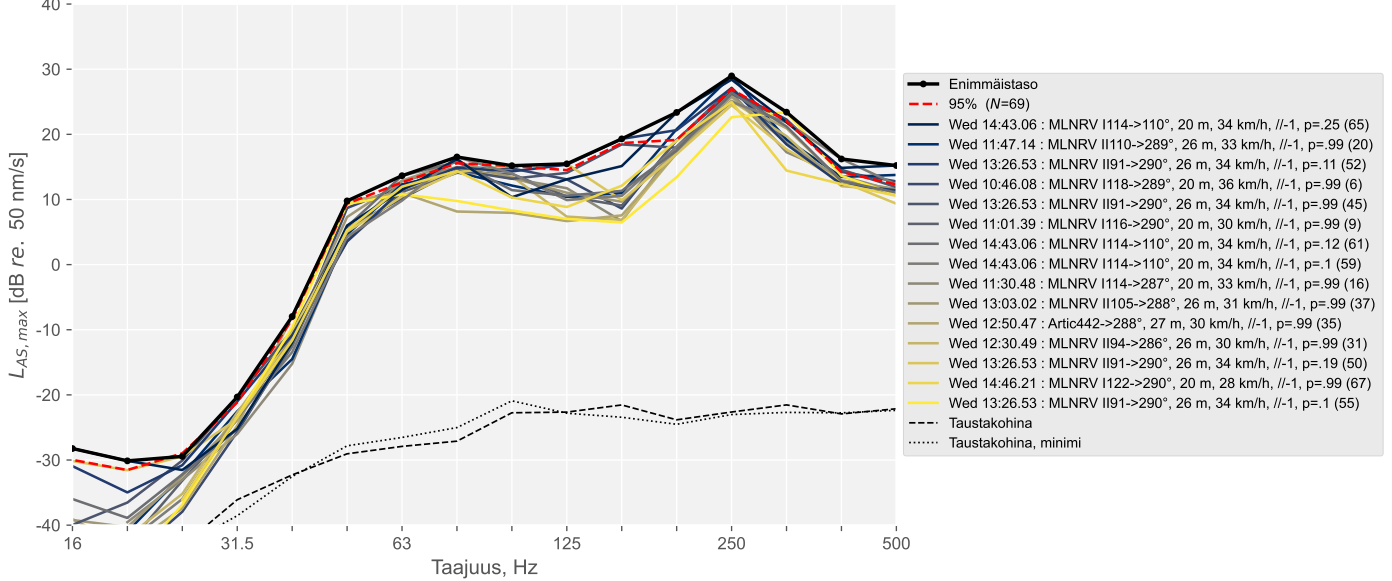
Runkomelu- ja tärinämittaus: R1_y (Lähipiste)



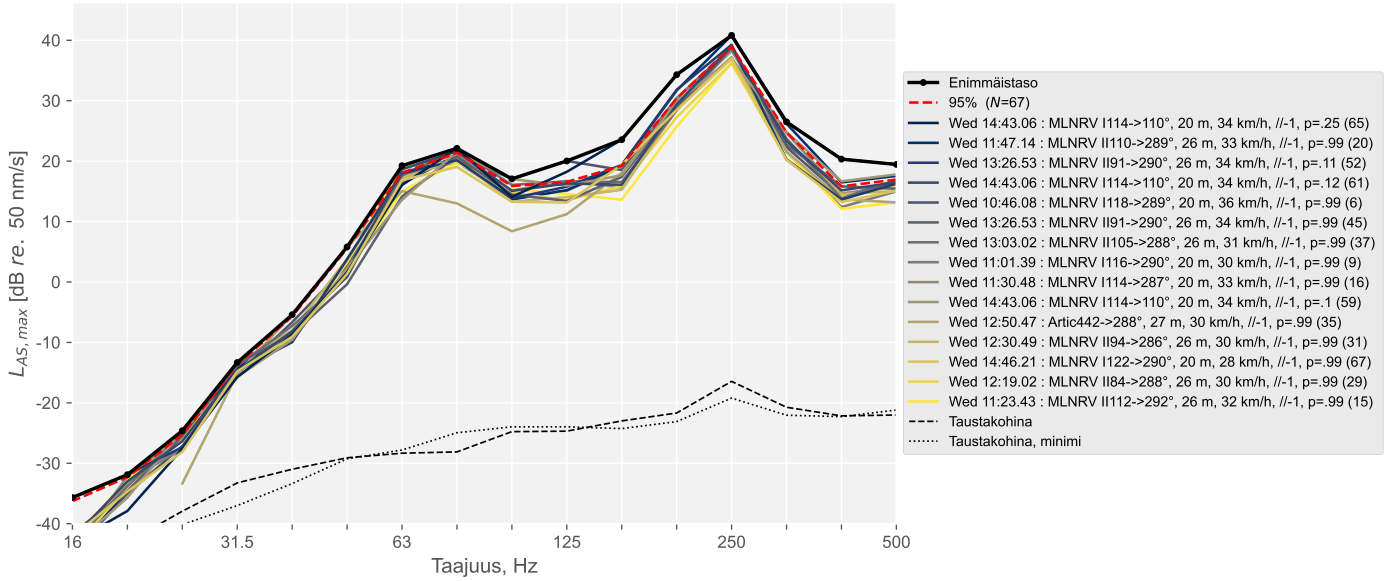
Runkomelu- ja tärinämittaus: R1_z (Lähipiste)



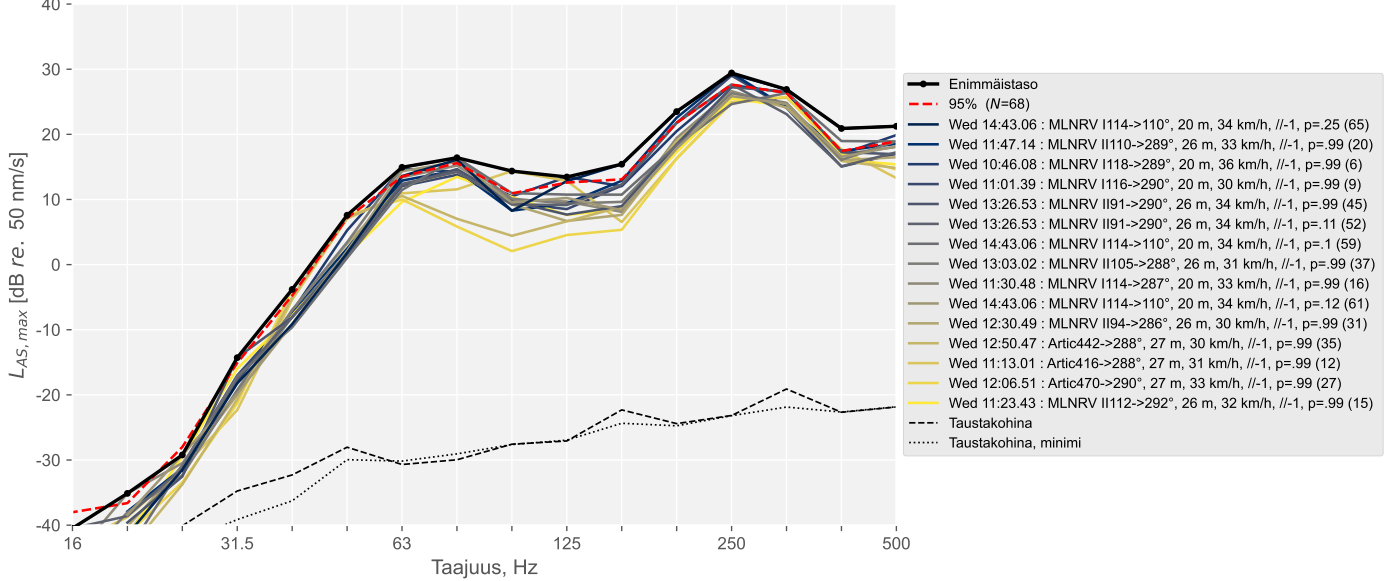
Runkomelu- ja tärinämittaus: R2_x (Keskipuisto)



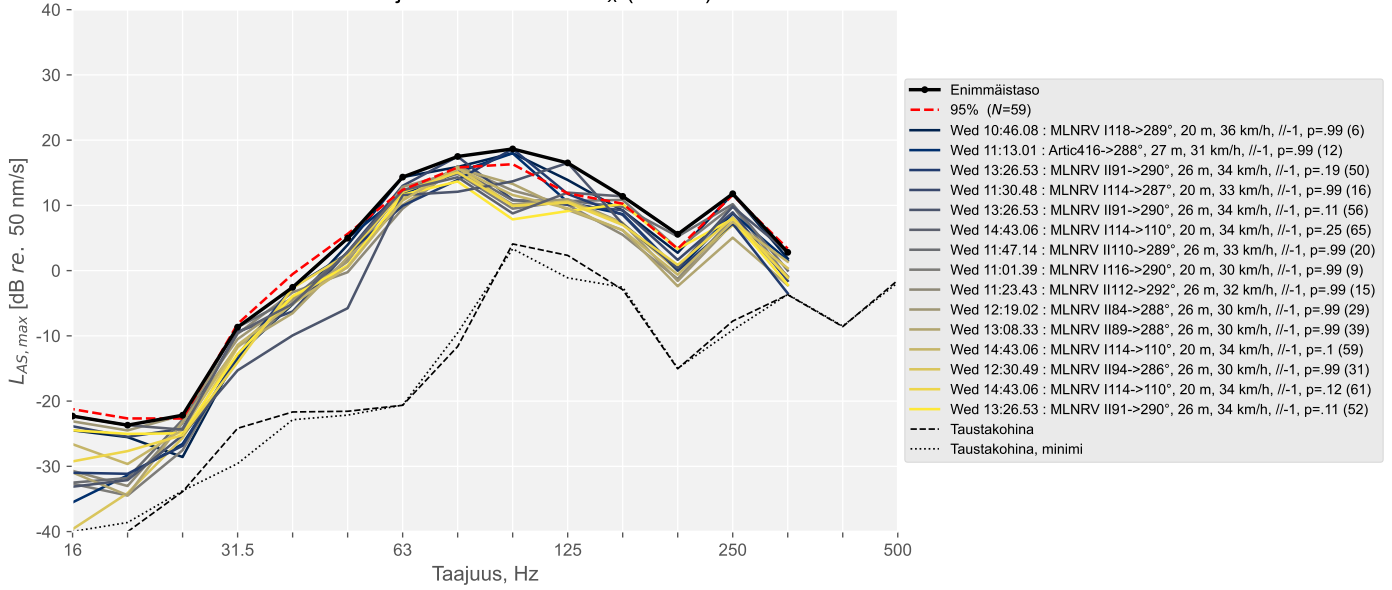
Runkomelu- ja värinämittaus: R2_y (Keskipuisto)



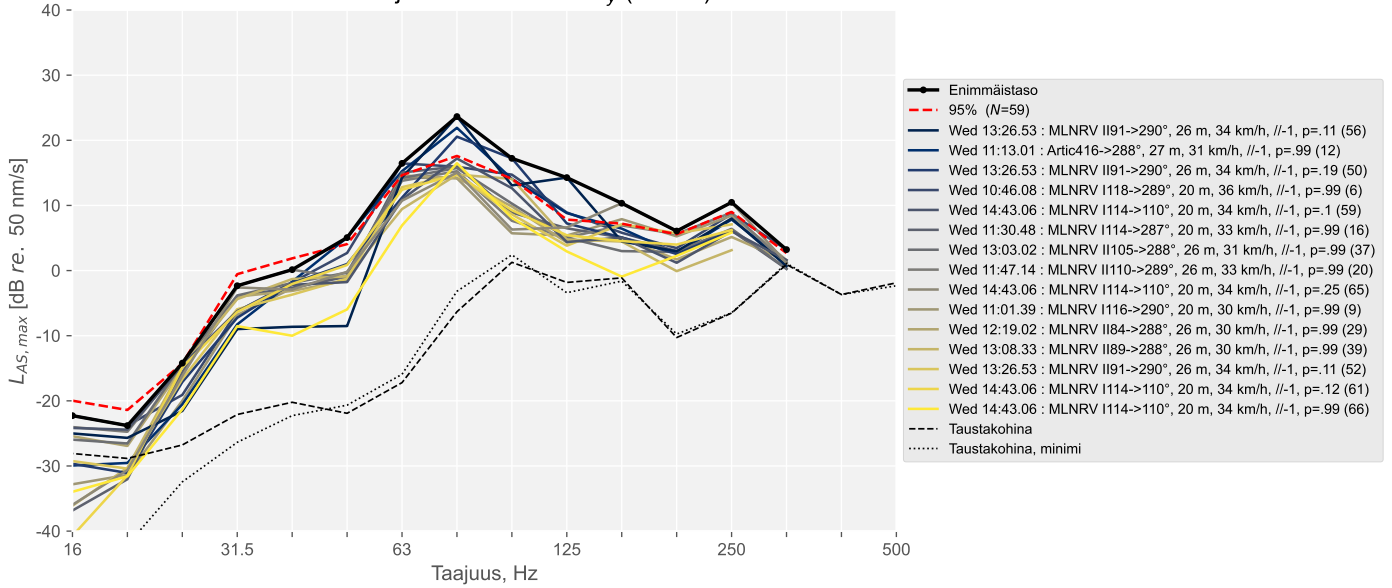
Runkomelu- ja värinämittaus: R2_z (Keskipuisto)



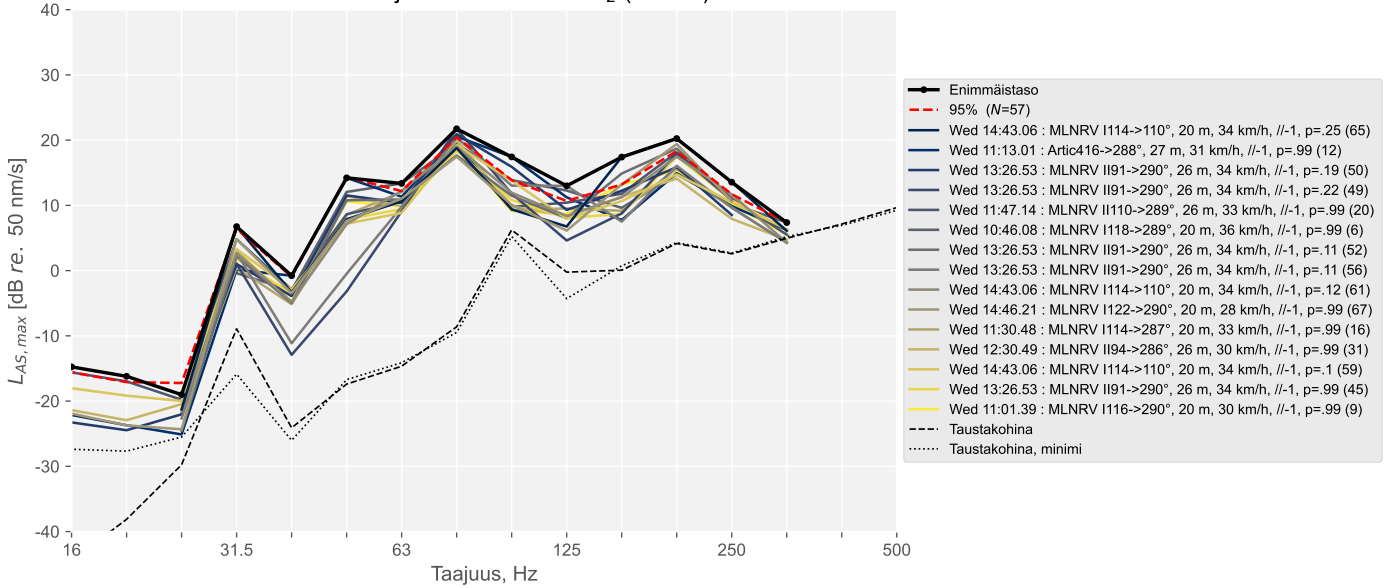
Runkomelu- ja värinämittaus: R3_x (Talo B)



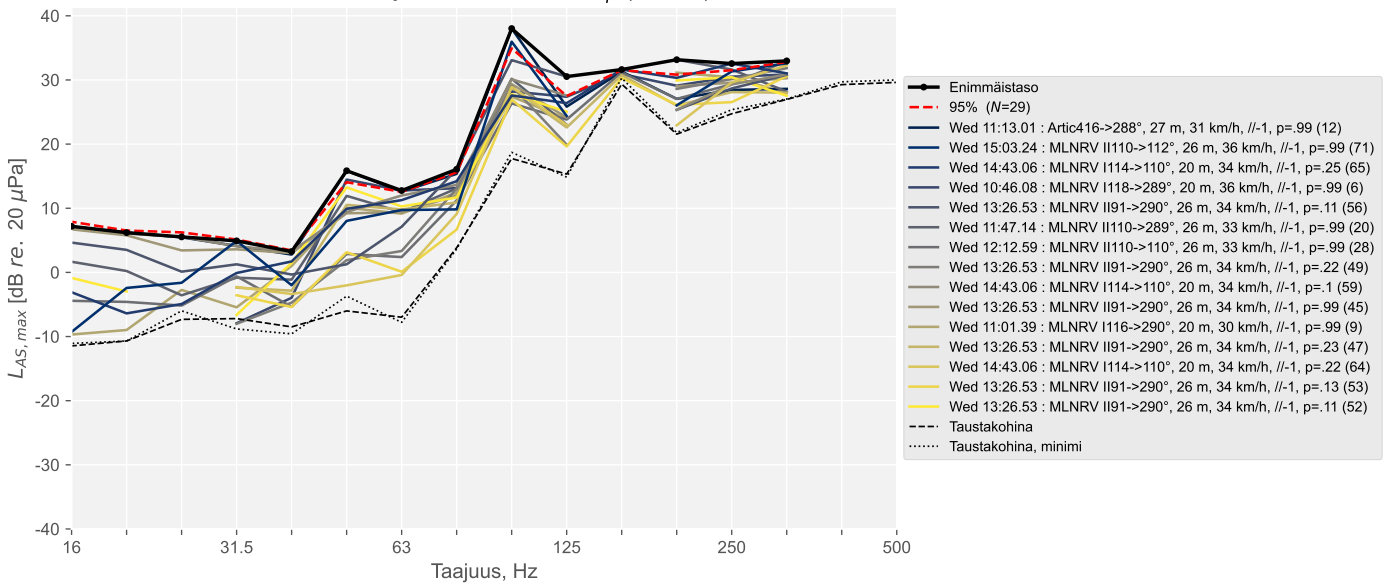
Runkomelu- ja värinämittaus: R3_y (Talo B)



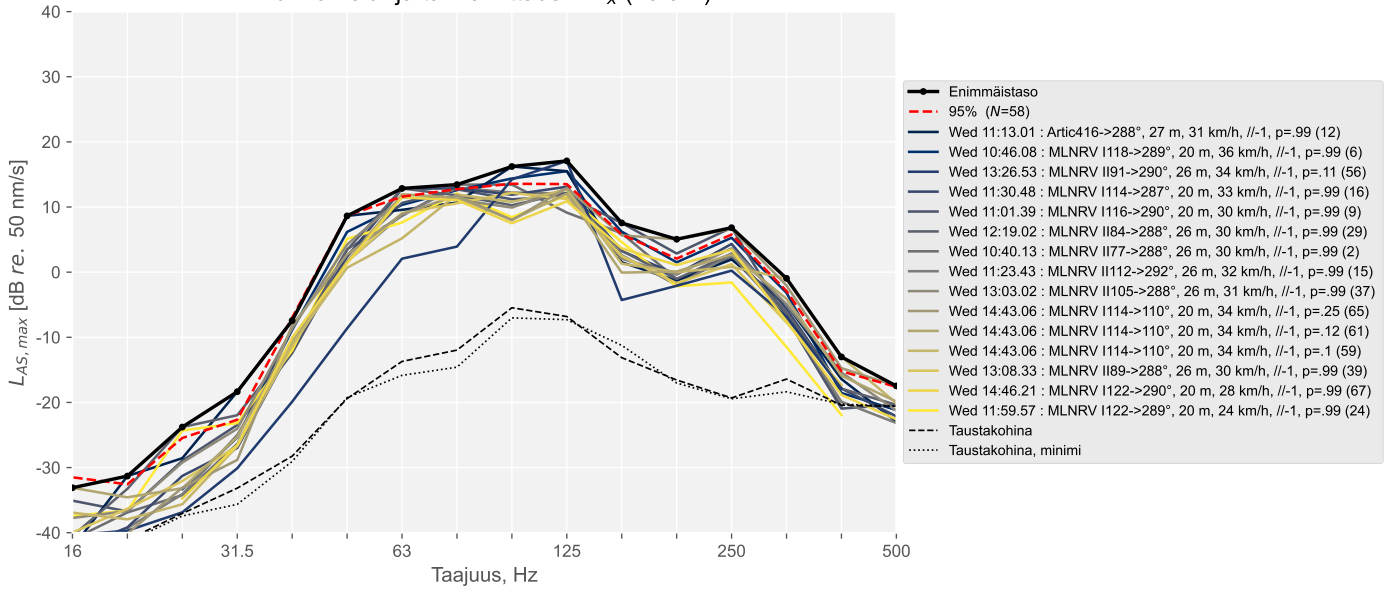
Runkomelu- ja tärinämittaus: R3_z (Talo B)



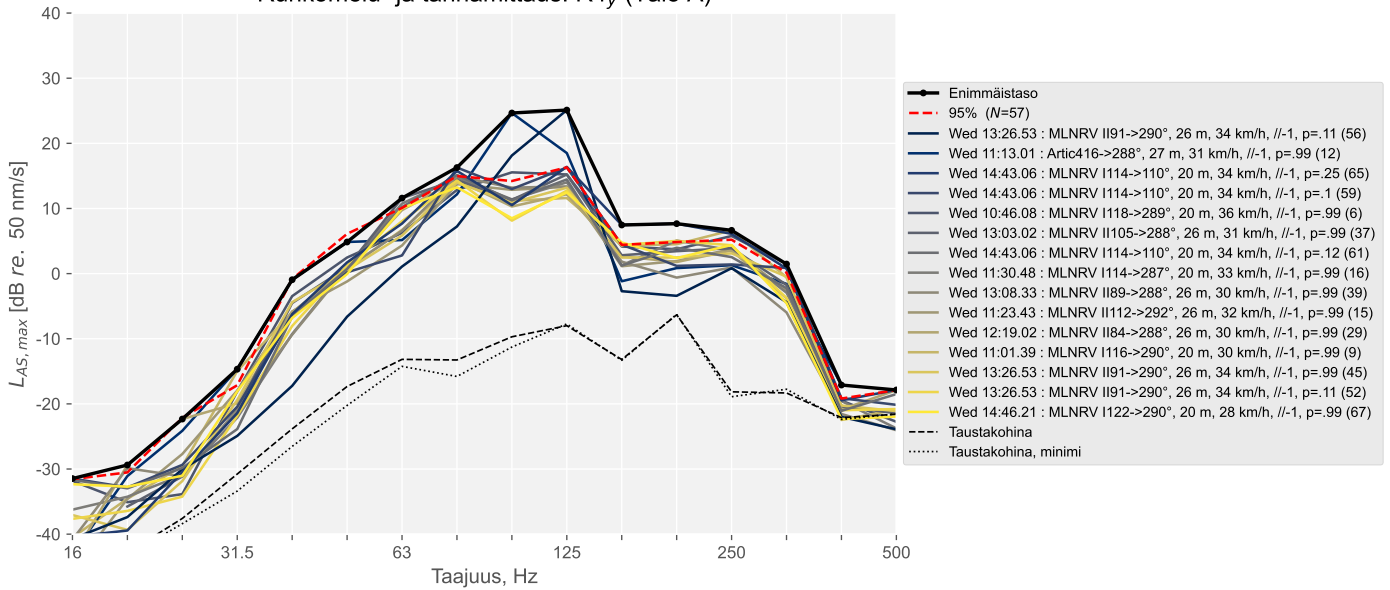
Runkomelu- ja tärinämittaus: R3_p (Talo B)



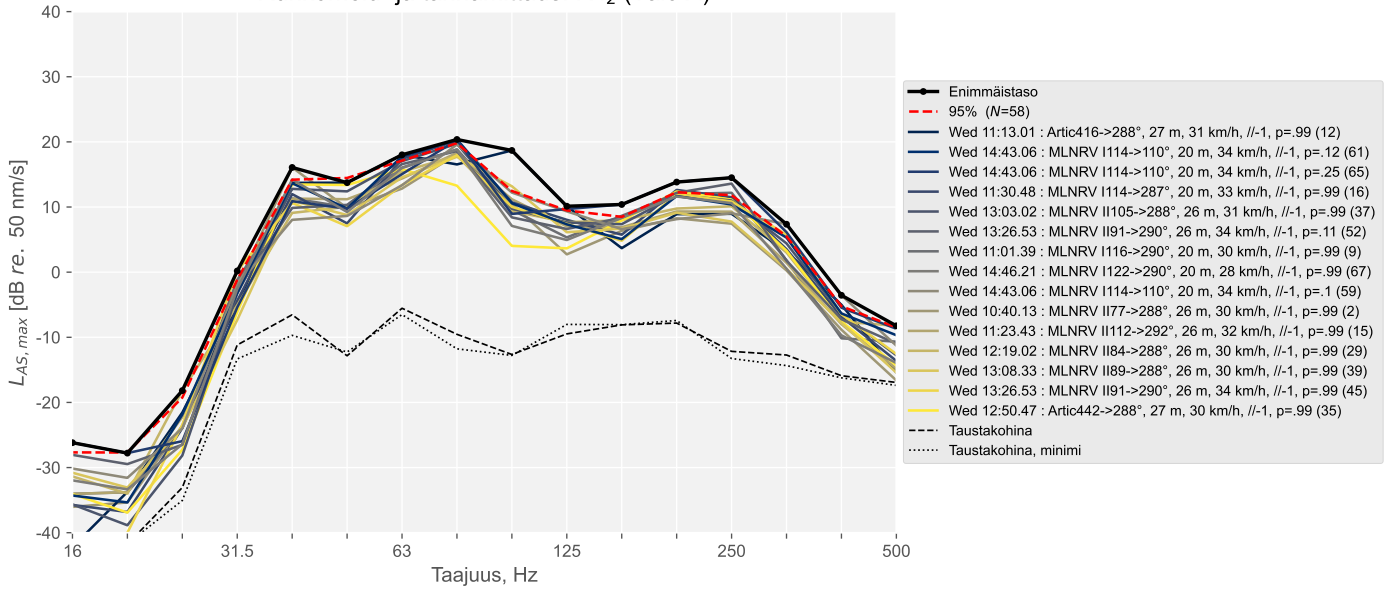
Runkomelu- ja tärinämittaus: R4_x (Talo A)



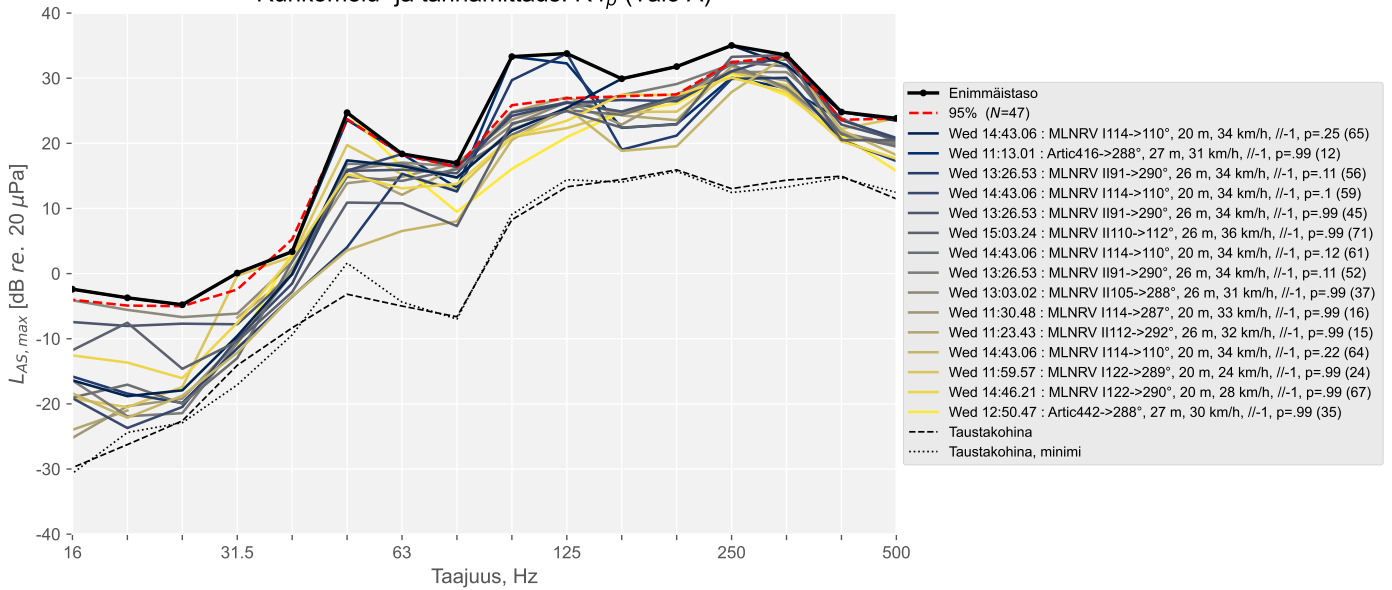
Runkomelu- ja tärinämittaus: R4_y (Talo A)



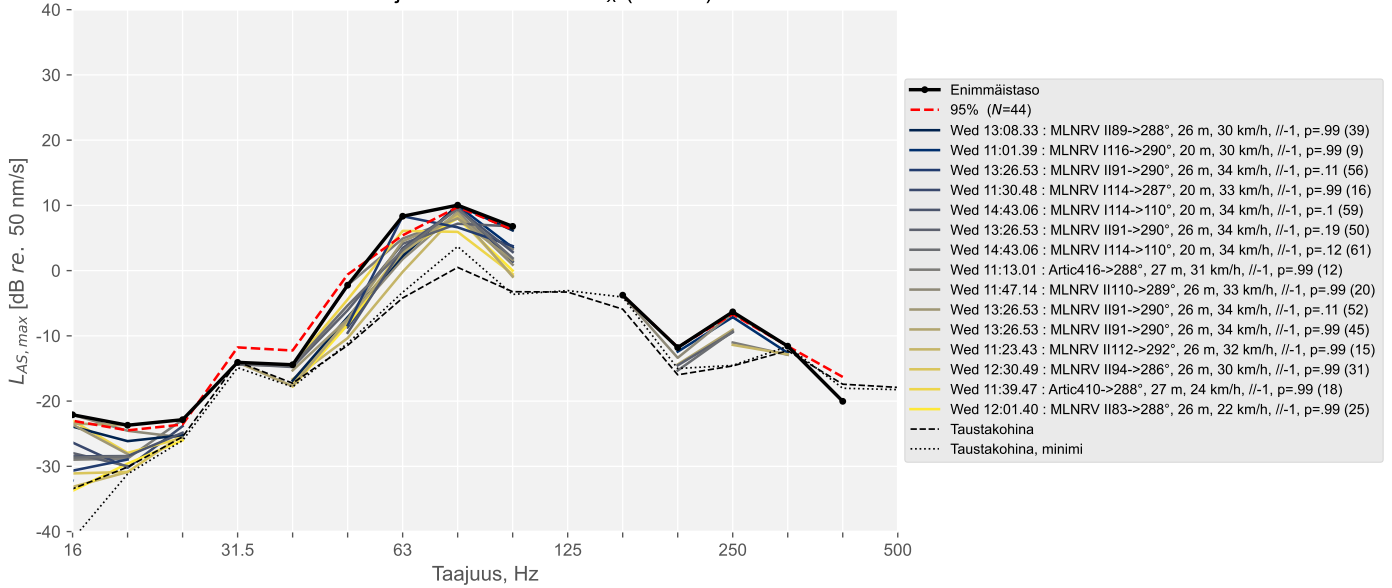
Runkomelu- ja tärinämittaus: R4_z (Talo A)



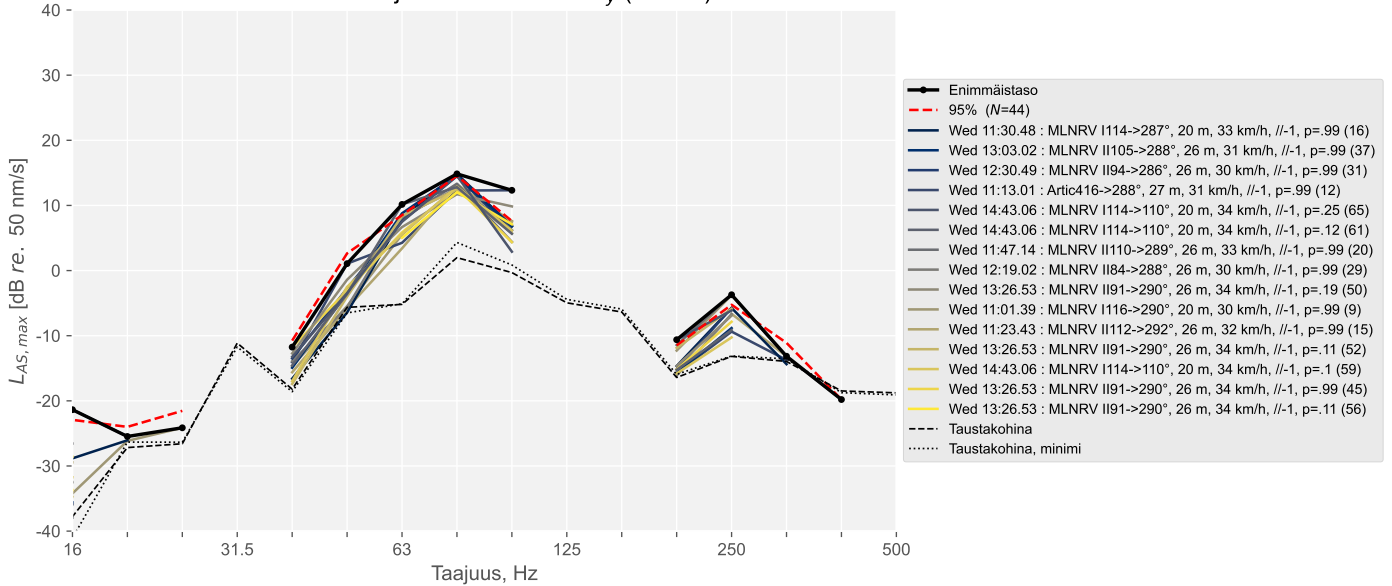
Runkomelu- ja tärinämittaus: R4_p (Talo A)



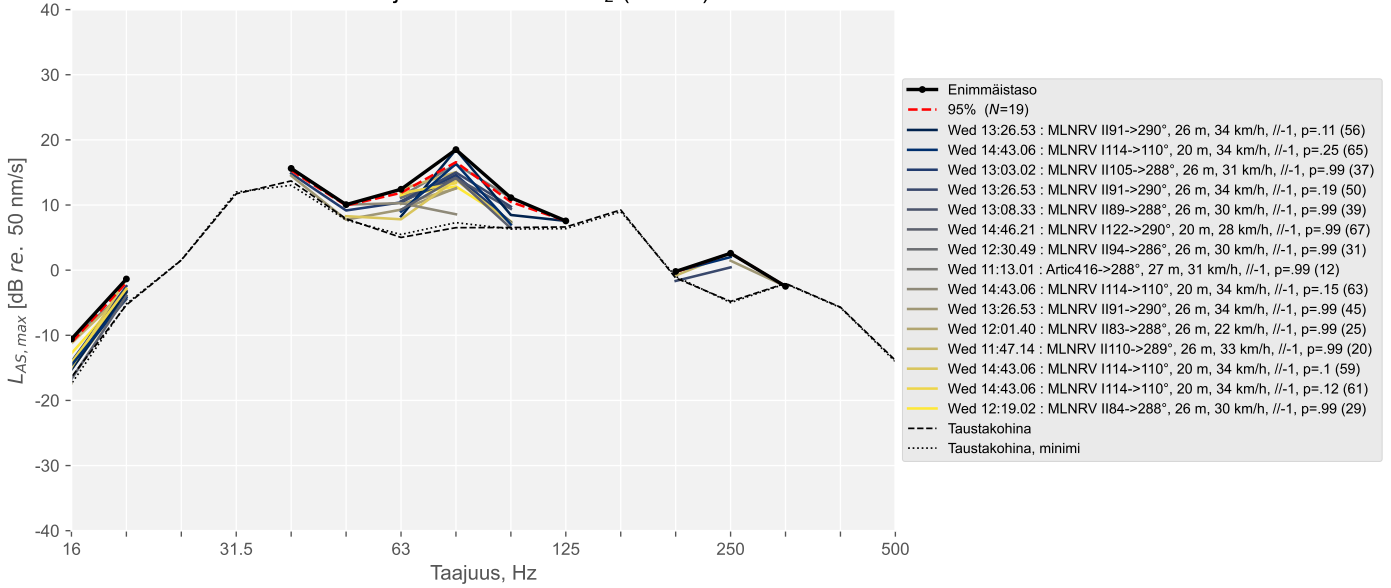
Runkomelu- ja tärinämittaus: R5_x (Talo C)



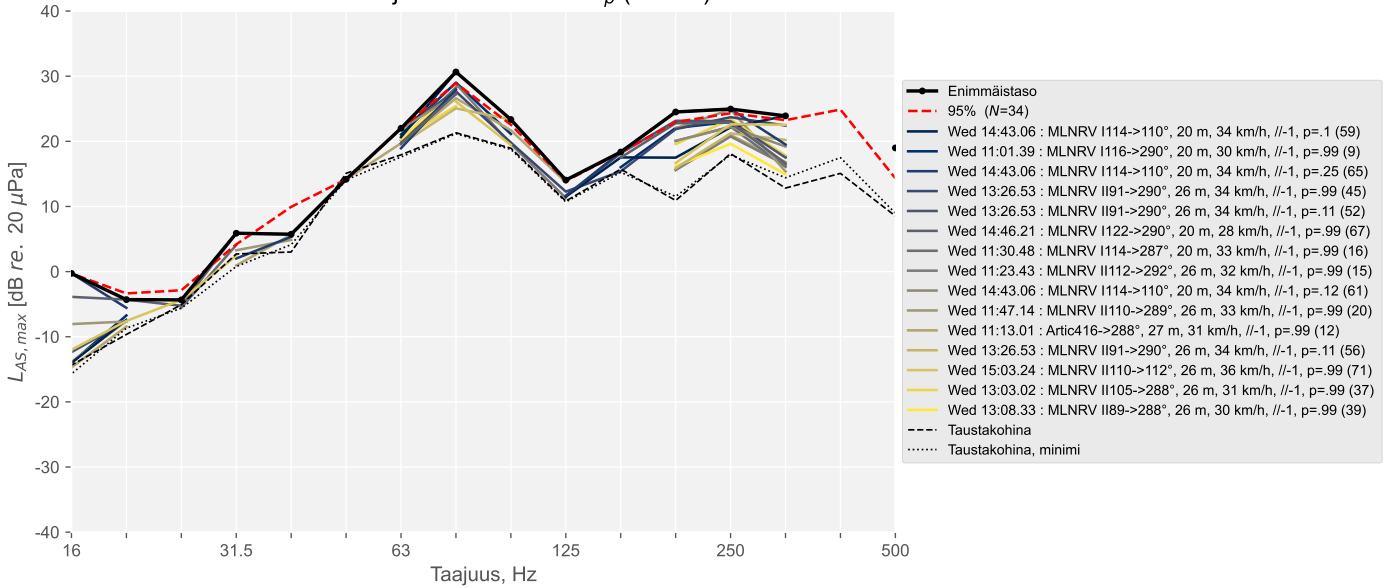
Runkomelu- ja tärinämittaus: R5_y (Talo C)



Runkomelu- ja tärinämittaus: R5_z (Talo C)

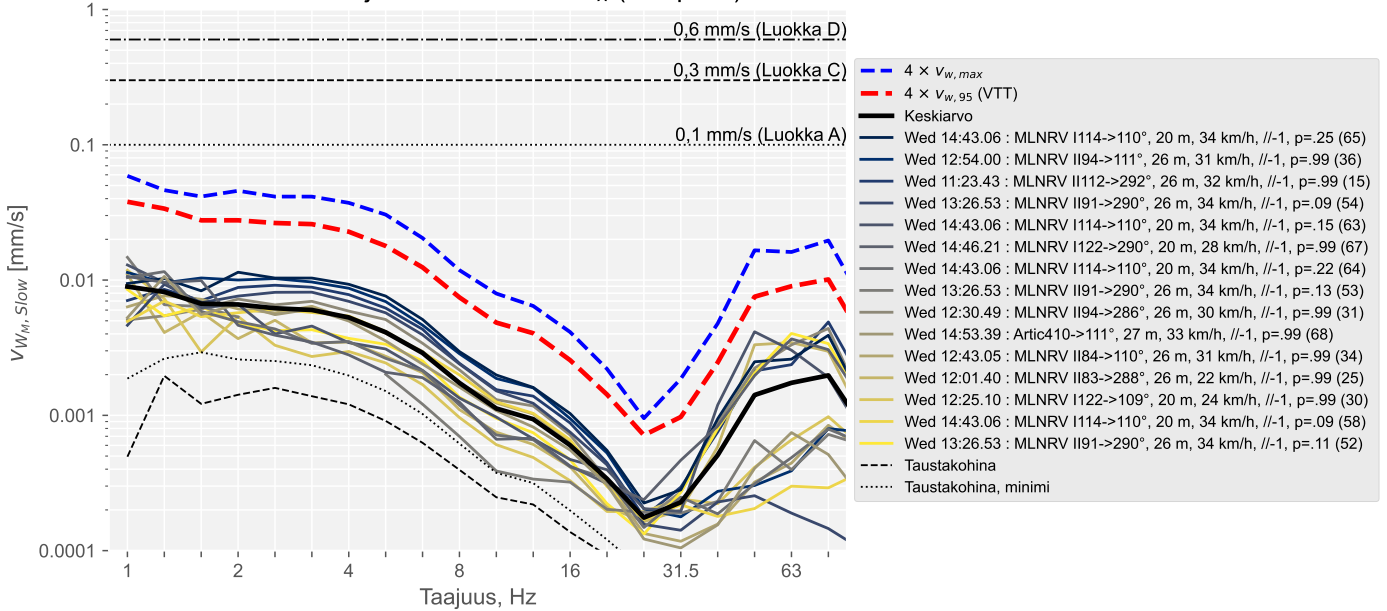


Runkomelu- ja tärinämittaus: R5_p (Talo C)

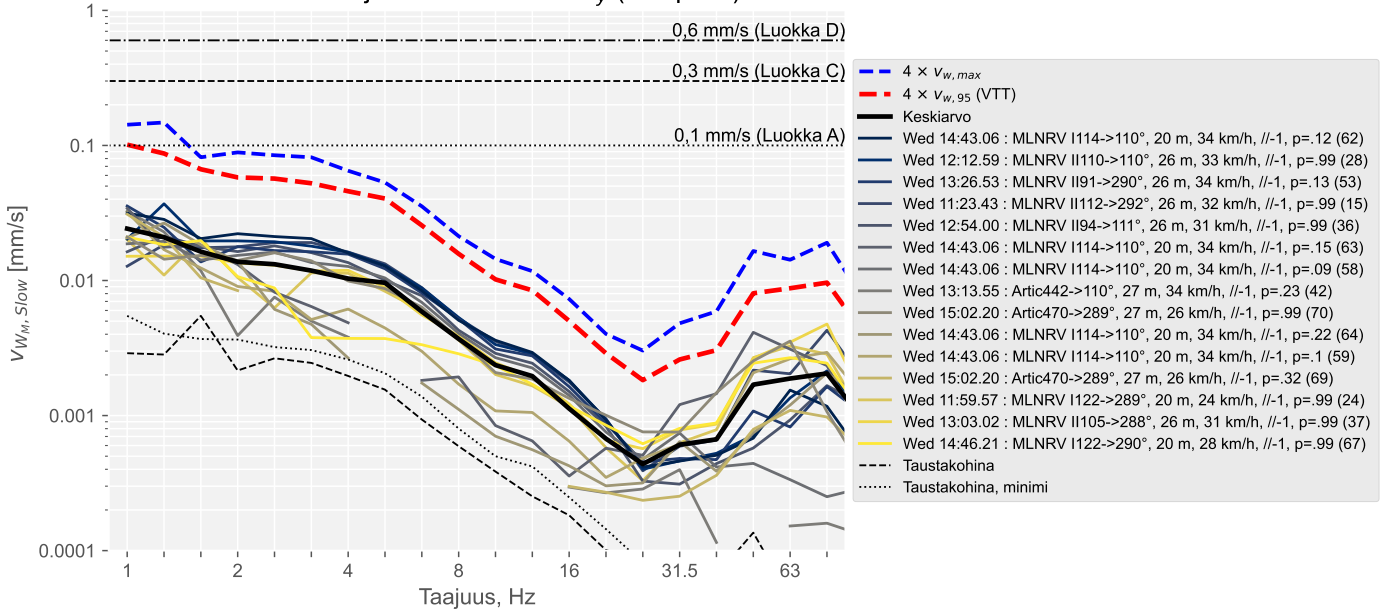


5.3 Tärinätasojen terssispektrit

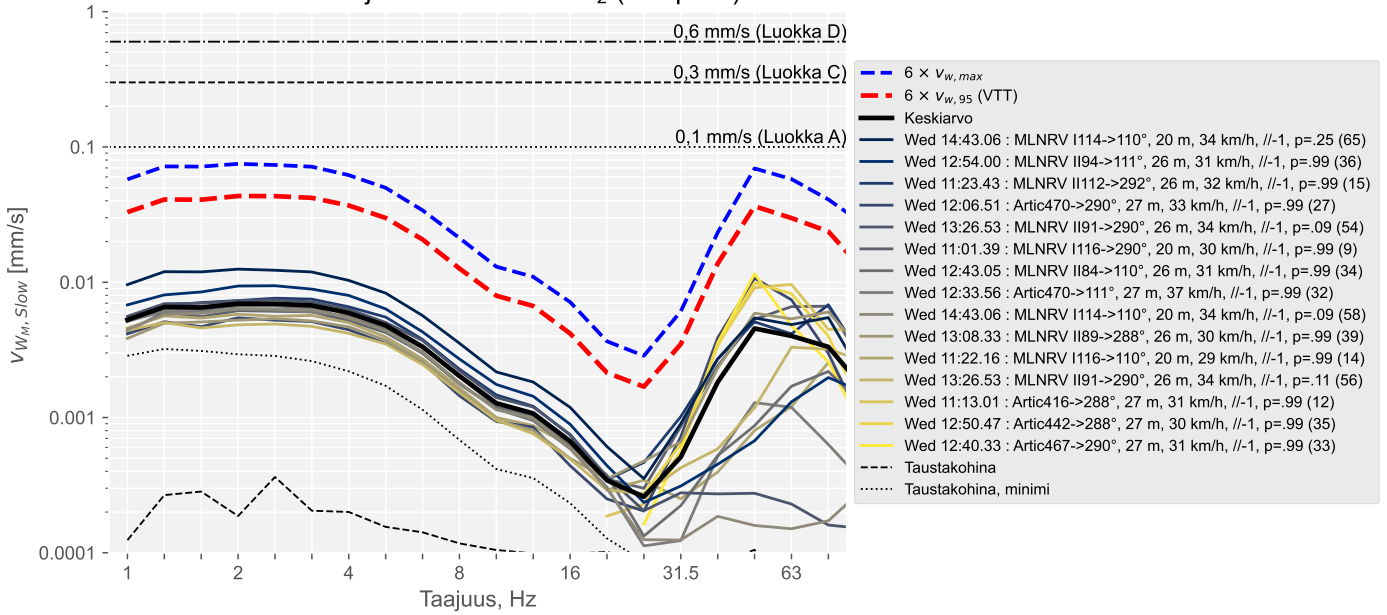
Runkomelu- ja tärinämittaus: R1_x (Lähipiste)



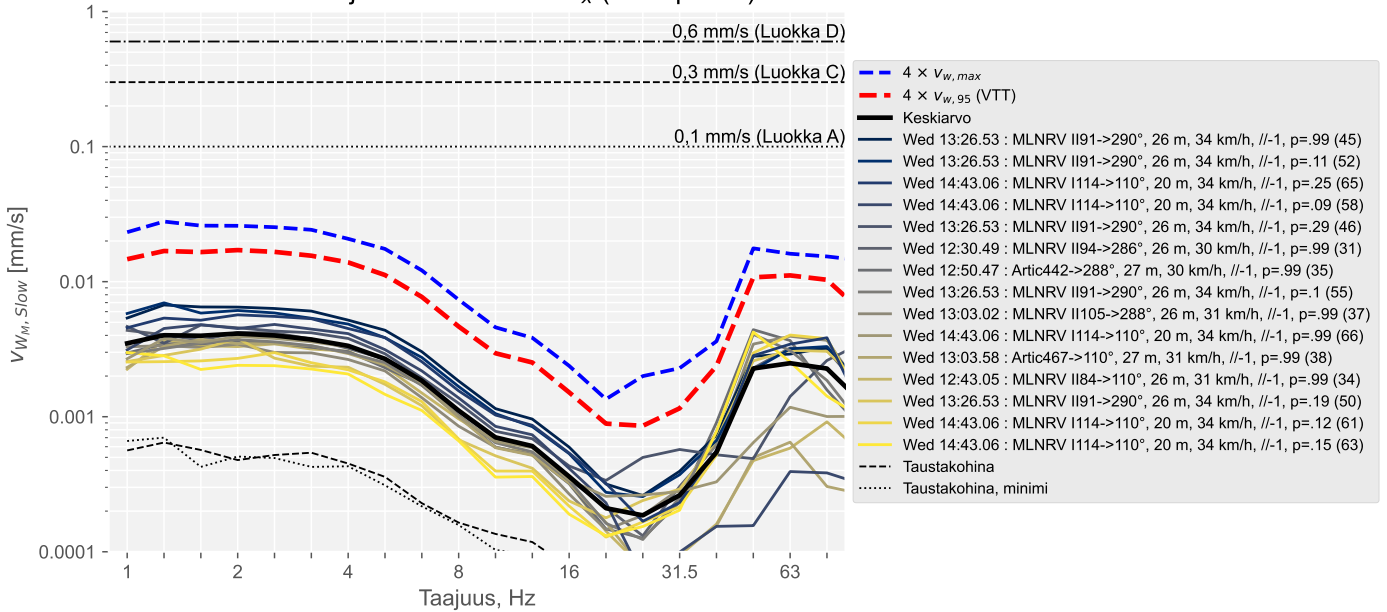
Runkomelu- ja tärinämittaus: R1_y (Lähipiste)



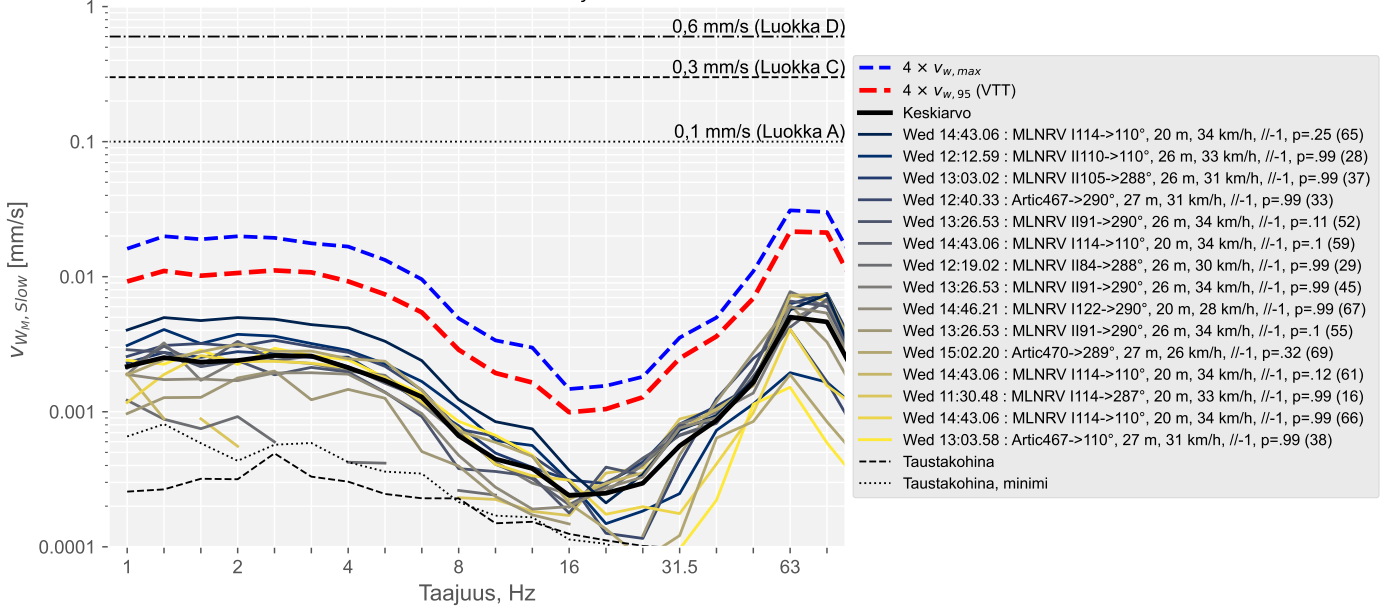
Runkomelu- ja tärinämittaus: R1_z (Lähipiste)



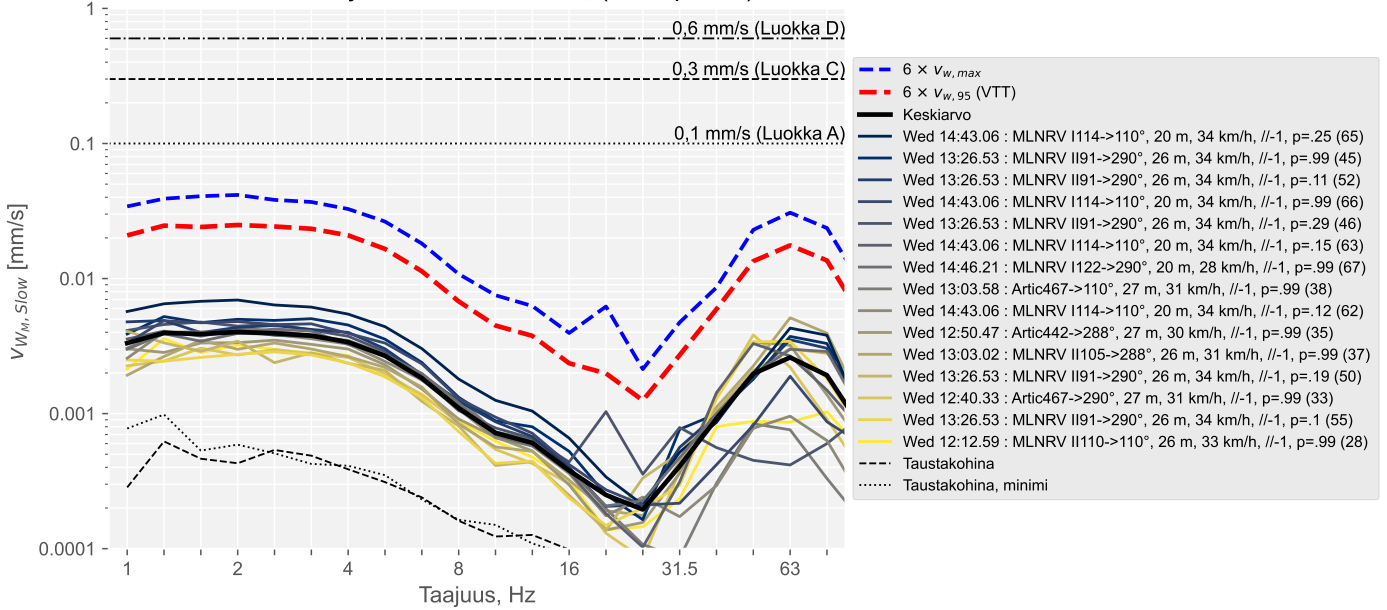
Runkomelu- ja tärinämittaus: R2_x (Keskipuisto)



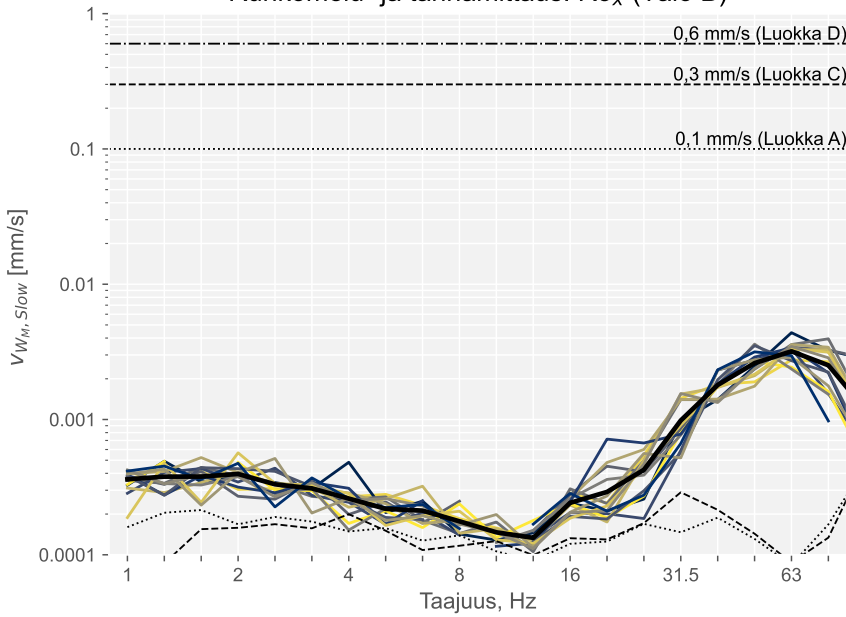
Runkomelu- ja tärinämittaus: R2_y (Keskipuisto)



Runkomelu- ja tärinämittaus: R2_z (Keskipuisto)

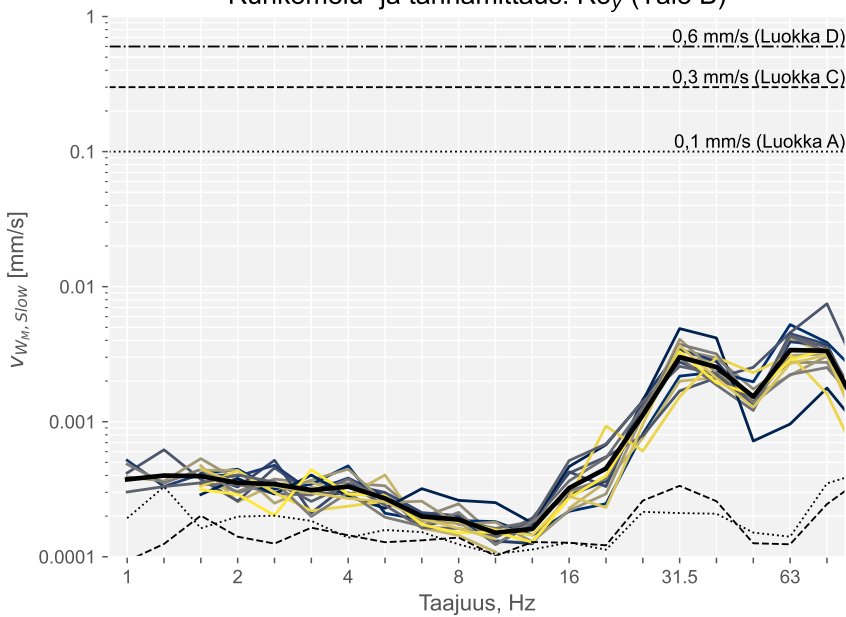


Runkomelu- ja tärinämittaus: R3_x (Talo B)



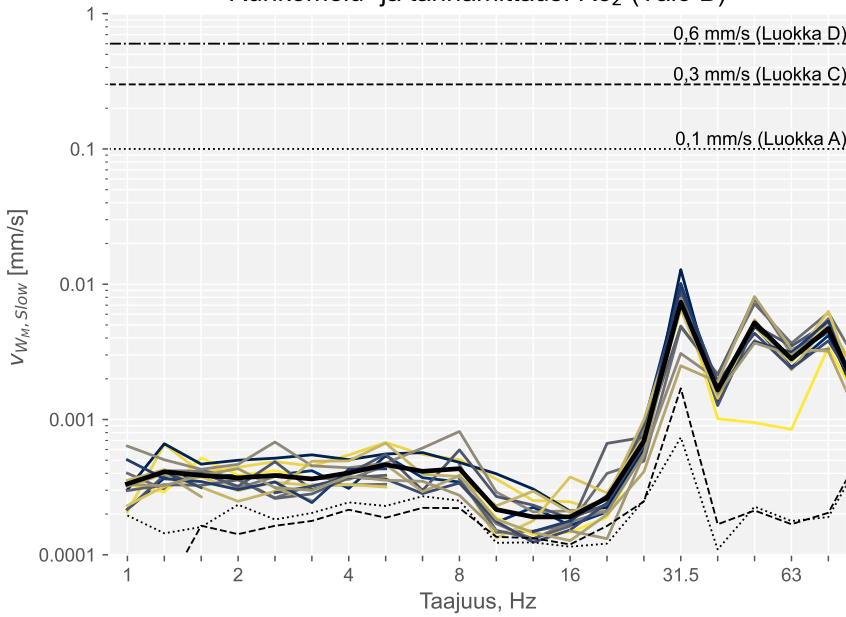
- Keskiarvo
- Wed 10:46.08 : MLNRV I118->289°, 20 m, 36 km/h, // -1, p=.99 (6)
- Wed 15:02.20 : Artic470->289°, 27 m, 26 km/h, // -1, p=.99 (70)
- Wed 12:50.47 : Artic442->288°, 27 m, 30 km/h, // -1, p=.99 (35)
- Wed 11:39.47 : Artic410->288°, 27 m, 24 km/h, // -1, p=.99 (18)
- Wed 13:26.53 : MLNRV I191->290°, 26 m, 34 km/h, // -1, p=.1 (55)
- Wed 11:13.01 : Artic416->288°, 27 m, 31 km/h, // -1, p=.99 (12)
- Wed 11:30.48 : MLNRV I114->287°, 20 m, 33 km/h, // -1, p=.99 (16)
- Wed 12:40.33 : Artic467->290°, 27 m, 31 km/h, // -1, p=.99 (33)
- Wed 14:43.06 : MLNRV I114->110°, 20 m, 34 km/h, // -1, p=.25 (65)
- Wed 14:43.06 : MLNRV I114->110°, 20 m, 34 km/h, // -1, p=.15 (63)
- Wed 12:19.02 : MLNRV I184->288°, 26 m, 30 km/h, // -1, p=.99 (29)
- Wed 11:47.14 : MLNRV I110->289°, 26 m, 33 km/h, // -1, p=.99 (20)
- Wed 14:43.06 : MLNRV I114->110°, 20 m, 34 km/h, // -1, p=.12 (61)
- Wed 10:40.13 : MLNRV I177->288°, 26 m, 30 km/h, // -1, p=.99 (2)
- Wed 12:06.51 : Artic470->290°, 27 m, 33 km/h, // -1, p=.99 (27)
- - - Taustakohina
- Taustakohina, minimi

Runkomelu- ja tärinämittaus: R3_y (Talo B)



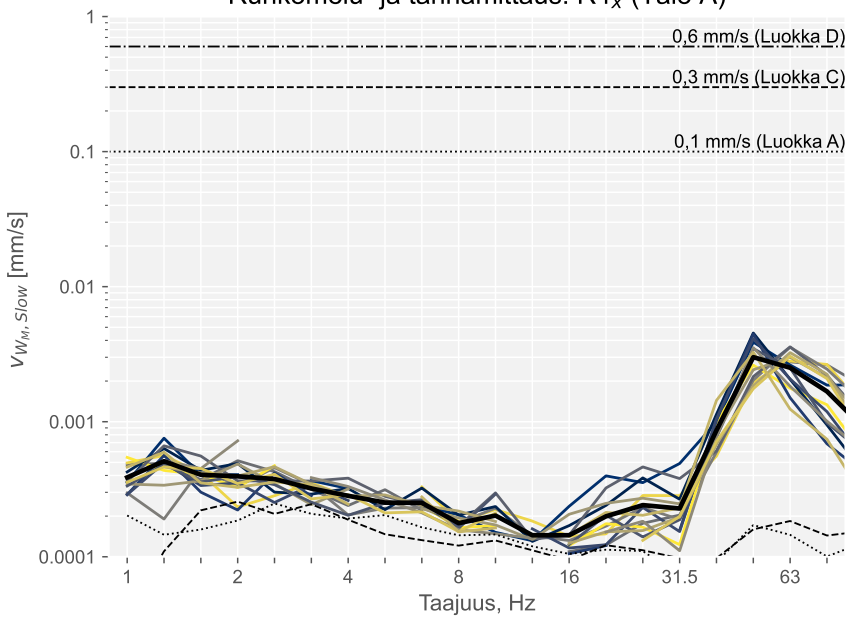
- Keskiarvo
- Wed 12:25.10 : MLNRV I122->109°, 20 m, 24 km/h, // -1, p=.99 (30)
- Wed 10:46.08 : MLNRV I118->289°, 20 m, 36 km/h, // -1, p=.99 (6)
- Wed 11:47.14 : MLNRV I110->289°, 26 m, 33 km/h, // -1, p=.99 (20)
- Wed 11:30.48 : MLNRV I114->287°, 20 m, 33 km/h, // -1, p=.99 (16)
- Wed 11:13.01 : Artic416->288°, 27 m, 31 km/h, // -1, p=.99 (12)
- Wed 13:03.02 : MLNRV I105->288°, 26 m, 31 km/h, // -1, p=.99 (37)
- Wed 12:19.02 : MLNRV I184->288°, 26 m, 30 km/h, // -1, p=.99 (29)
- Wed 13:26.53 : MLNRV I191->290°, 26 m, 34 km/h, // -1, p=.23 (47)
- Wed 10:40.13 : MLNRV I177->288°, 26 m, 30 km/h, // -1, p=.99 (2)
- Wed 11:59.57 : MLNRV I122->289°, 20 m, 24 km/h, // -1, p=.99 (24)
- Wed 11:23.43 : MLNRV I112->292°, 26 m, 32 km/h, // -1, p=.99 (15)
- Wed 11:01.39 : MLNRV I116->290°, 20 m, 30 km/h, // -1, p=.99 (9)
- Wed 14:46.21 : MLNRV I122->290°, 20 m, 28 km/h, // -1, p=.99 (67)
- Wed 12:50.47 : Artic442->288°, 27 m, 30 km/h, // -1, p=.99 (35)
- Wed 14:43.06 : MLNRV I114->110°, 20 m, 34 km/h, // -1, p=.25 (65)
- - - Taustakohina
- Taustakohina, minimi

Runkomelu- ja tärinämittaus: R3_z (Talo B)



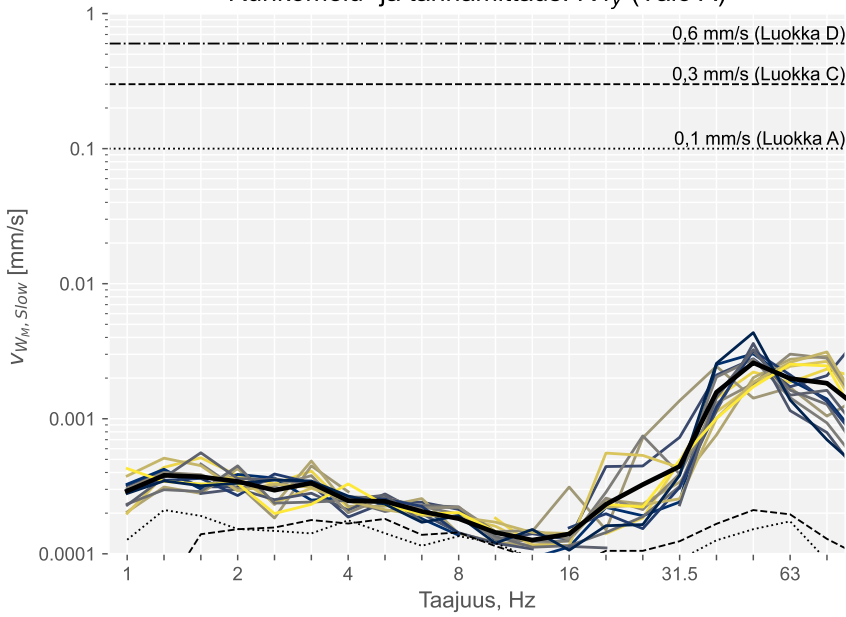
- Keskiarvo
- Wed 11:59.57 : MLNRV I122->289°, 20 m, 24 km/h, // -1, p=.99 (24)
- Wed 10:40.13 : MLNRV I177->288°, 26 m, 30 km/h, // -1, p=.99 (2)
- Wed 14:43.06 : MLNRV I114->110°, 20 m, 34 km/h, // -1, p=.25 (65)
- Wed 13:26.53 : MLNRV I191->290°, 26 m, 34 km/h, // -1, p=.23 (47)
- Wed 12:19.02 : MLNRV I184->288°, 26 m, 30 km/h, // -1, p=.99 (29)
- Wed 12:50.47 : Artic442->288°, 27 m, 30 km/h, // -1, p=.99 (35)
- Wed 11:13.01 : Artic416->288°, 27 m, 31 km/h, // -1, p=.99 (12)
- Wed 11:47.14 : MLNRV I110->289°, 26 m, 33 km/h, // -1, p=.99 (20)
- Wed 12:06.51 : Artic470->290°, 27 m, 33 km/h, // -1, p=.99 (27)
- Wed 14:46.21 : MLNRV I122->290°, 20 m, 28 km/h, // -1, p=.99 (67)
- Wed 14:43.06 : MLNRV I114->110°, 20 m, 34 km/h, // -1, p=.15 (63)
- Wed 13:08.33 : MLNRV I189->288°, 26 m, 30 km/h, // -1, p=.99 (39)
- Wed 12:30.49 : MLNRV I194->286°, 26 m, 30 km/h, // -1, p=.99 (31)
- Wed 11:01.39 : MLNRV I116->290°, 20 m, 30 km/h, // -1, p=.99 (9)
- Wed 11:44.37 : MLNRV I112->111°, 26 m, 30 km/h, // -1, p=.99 (19)
- - - Taustakohina
- Taustakohina, minimi

Runkomelu- ja tärinämittaus: R4_x (Talo A)



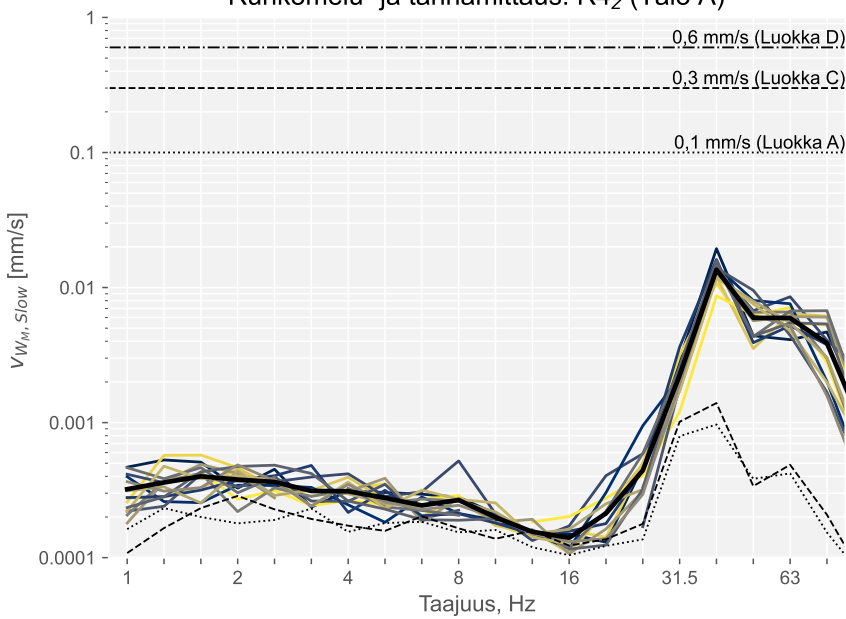
- Keskiarvo
- Wed 12:06.51 : Artic470->290°, 27 m, 33 km/h, // -1, p=.99 (27)
- Wed 11:13.01 : Artic416->288°, 27 m, 31 km/h, // -1, p=.99 (12)
- Wed 12:40.33 : Artic467->290°, 27 m, 31 km/h, // -1, p=.99 (33)
- Wed 12:50.47 : Artic442->288°, 27 m, 30 km/h, // -1, p=.99 (35)
- Wed 13:26.53 : MLNRV I191->290°, 26 m, 34 km/h, // -1, p=.1 (55)
- Wed 12:19.02 : MLNRV I184->288°, 26 m, 30 km/h, // -1, p=.99 (29)
- Wed 10:46.08 : MLNRV I118->289°, 20 m, 36 km/h, // -1, p=.99 (6)
- Wed 11:30.48 : MLNRV I114->287°, 20 m, 33 km/h, // -1, p=.99 (16)
- Wed 14:43.06 : MLNRV I114->110°, 20 m, 34 km/h, // -1, p=.15 (63)
- Wed 13:03.02 : MLNRV I105->288°, 26 m, 31 km/h, // -1, p=.99 (37)
- Wed 14:43.06 : MLNRV I114->110°, 20 m, 34 km/h, // -1, p=.12 (61)
- Wed 15:02.20 : Artic470->289°, 27 m, 26 km/h, // -1, p=.99 (70)
- Wed 14:46.21 : MLNRV I122->290°, 20 m, 28 km/h, // -1, p=.99 (67)
- Wed 11:01.39 : MLNRV I116->290°, 20 m, 30 km/h, // -1, p=.99 (9)
- Wed 11:39.47 : Artic410->288°, 27 m, 24 km/h, // -1, p=.99 (18)
- - - Taustakohina
- Taustakohina, minimi

Runkomelu- ja tärinämittaus: R4_y (Talo A)



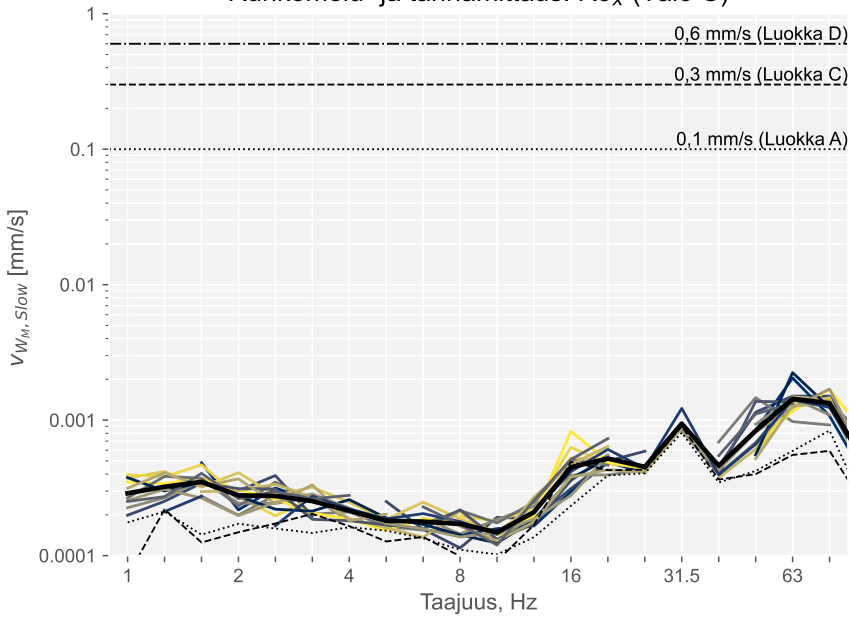
- Keskiarvo
- Wed 15:02.20 : Artic470->288°, 27 m, 26 km/h, // -1, p=.99 (70)
- Wed 11:39.47 : Artic410->288°, 27 m, 24 km/h, // -1, p=.99 (18)
- Wed 13:26.53 : MLNRV I191->290°, 26 m, 34 km/h, // -1, p=.1 (55)
- Wed 11:13.01 : Artic416->288°, 27 m, 31 km/h, // -1, p=.99 (12)
- Wed 12:40.33 : Artic467->290°, 27 m, 31 km/h, // -1, p=.99 (33)
- Wed 14:43.06 : MLNRV I114->110°, 20 m, 34 km/h, // -1, p=.15 (63)
- Wed 12:50.47 : Artic442->288°, 27 m, 30 km/h, // -1, p=.99 (35)
- Wed 12:06.51 : Artic470->290°, 27 m, 33 km/h, // -1, p=.99 (27)
- Wed 13:03.02 : MLNRV I1105->288°, 26 m, 31 km/h, // -1, p=.99 (37)
- Wed 11:01.39 : MLNRV I116->290°, 20 m, 30 km/h, // -1, p=.18 (8)
- Wed 11:30.48 : MLNRV I114->287°, 20 m, 33 km/h, // -1, p=.99 (16)
- Wed 14:43.06 : MLNRV I114->110°, 20 m, 34 km/h, // -1, p=.12 (61)
- Wed 12:19.02 : MLNRV I184->288°, 26 m, 30 km/h, // -1, p=.99 (29)
- Wed 10:46.08 : MLNRV I118->289°, 20 m, 36 km/h, // -1, p=.99 (6)
- Wed 14:46.21 : MLNRV I122->290°, 20 m, 28 km/h, // -1, p=.99 (67)
- - - Taustakohina
- Taustakohina, minimi

Runkomelu- ja tärinämittaus: R4_z (Talo A)



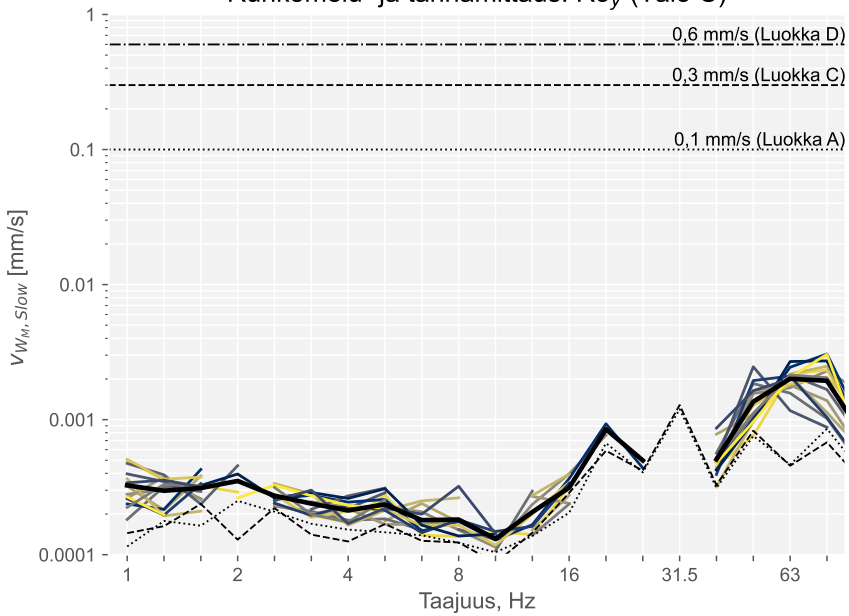
- Keskiarvo
- Wed 10:40.13 : MLNRV I177->288°, 26 m, 30 km/h, // -1, p=.99 (2)
- Wed 12:06.51 : Artic470->290°, 27 m, 33 km/h, // -1, p=.99 (27)
- Wed 13:26.53 : MLNRV I191->290°, 26 m, 34 km/h, // -1, p=.23 (47)
- Wed 11:13.01 : Artic416->288°, 27 m, 31 km/h, // -1, p=.99 (12)
- Wed 12:40.33 : Artic467->290°, 27 m, 31 km/h, // -1, p=.99 (33)
- Wed 14:46.21 : MLNRV I122->290°, 20 m, 28 km/h, // -1, p=.99 (67)
- Wed 14:43.06 : MLNRV I114->110°, 20 m, 34 km/h, // -1, p=.12 (61)
- Wed 12:50.47 : Artic442->288°, 27 m, 30 km/h, // -1, p=.99 (35)
- Wed 15:02.20 : Artic470->289°, 27 m, 26 km/h, // -1, p=.99 (70)
- Wed 13:03.02 : MLNRV I1105->288°, 26 m, 31 km/h, // -1, p=.99 (37)
- Wed 13:26.53 : MLNRV I191->290°, 26 m, 34 km/h, // -1, p=.1 (55)
- Wed 14:43.06 : MLNRV I114->110°, 20 m, 34 km/h, // -1, p=.15 (63)
- Wed 11:30.48 : MLNRV I114->287°, 20 m, 33 km/h, // -1, p=.99 (16)
- Wed 11:01.39 : MLNRV I116->290°, 20 m, 30 km/h, // -1, p=.99 (9)
- Wed 11:39.47 : Artic410->288°, 27 m, 24 km/h, // -1, p=.99 (18)
- - - Taustakohina
- Taustakohina, minimi

Runkomelu- ja tärinämittaus: R5_x (Talo C)

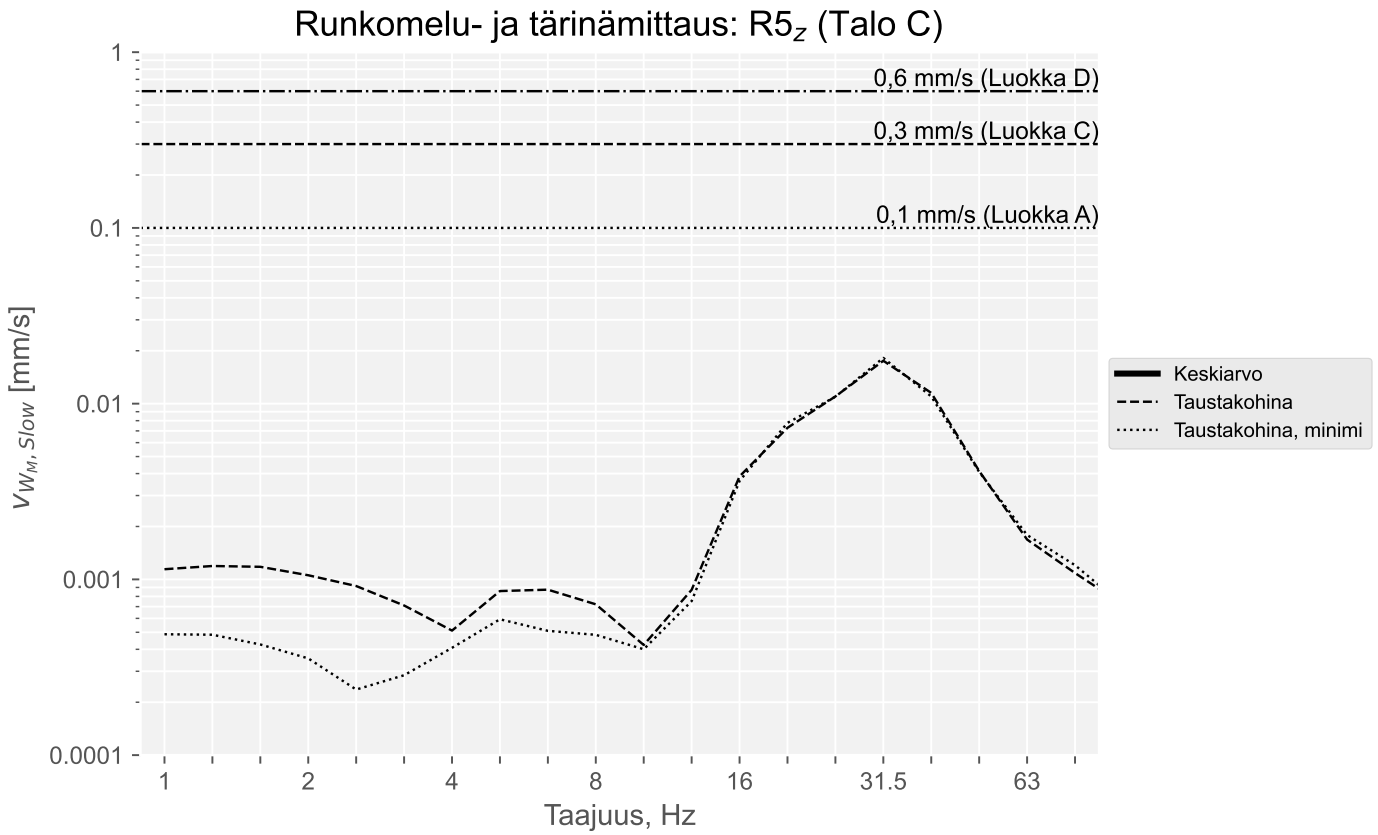


- Keskiarvo
- Wed 13:26.53 : MLNRV II91->290°, 26 m, 34 km/h, // -1, p=.11 (56)
- Wed 11:39.47 : Artic410->288°, 27 m, 24 km/h, // -1, p=.99 (18)
- Wed 14:46.21 : MLNRV I122->290°, 20 m, 28 km/h, // -1, p=.99 (67)
- Wed 11:13.01 : Artic416->288°, 27 m, 31 km/h, // -1, p=.99 (12)
- Wed 13:26.53 : MLNRV II91->290°, 26 m, 34 km/h, // -1, p=.1 (55)
- Wed 15:02.20 : Artic470->289°, 27 m, 26 km/h, // -1, p=.99 (70)
- Wed 13:26.53 : MLNRV II91->290°, 26 m, 34 km/h, // -1, p=.19 (50)
- Wed 12:40.33 : Artic467->290°, 27 m, 31 km/h, // -1, p=.99 (33)
- Wed 12:50.47 : Artic442->288°, 27 m, 30 km/h, // -1, p=.99 (35)
- Wed 14:43.06 : MLNRV I114->110°, 20 m, 34 km/h, // -1, p=.12 (61)
- Wed 14:43.06 : MLNRV I114->110°, 20 m, 34 km/h, // -1, p=.25 (65)
- Wed 13:26.53 : MLNRV II91->290°, 26 m, 34 km/h, // -1, p=.11 (52)
- Wed 12:01.40 : MLNRV II83->288°, 26 m, 22 km/h, // -1, p=.99 (25)
- Wed 12:30.49 : MLNRV II94->286°, 26 m, 30 km/h, // -1, p=.99 (31)
- Wed 13:08.33 : MLNRV II89->288°, 26 m, 30 km/h, // -1, p=.99 (39)
- - - Taustakohina
- Taustakohina, minimi

Runkomelu- ja tärinämittaus: R5_y (Talo C)



- Keskiarvo
- Wed 14:43.06 : MLNRV I114->110°, 20 m, 34 km/h, // -1, p=.12 (61)
- Wed 13:03.02 : MLNRV II105->288°, 26 m, 31 km/h, // -1, p=.99 (37)
- Wed 13:26.53 : MLNRV II91->290°, 26 m, 34 km/h, // -1, p=.1 (55)
- Wed 15:02.20 : Artic470->289°, 27 m, 26 km/h, // -1, p=.99 (70)
- Wed 12:40.33 : Artic467->290°, 27 m, 31 km/h, // -1, p=.99 (33)
- Wed 13:26.53 : MLNRV II91->290°, 26 m, 34 km/h, // -1, p=.23 (47)
- Wed 12:06.51 : Artic470->290°, 27 m, 33 km/h, // -1, p=.99 (27)
- Wed 14:46.21 : MLNRV I122->290°, 20 m, 28 km/h, // -1, p=.99 (67)
- Wed 11:13.01 : Artic416->288°, 27 m, 31 km/h, // -1, p=.99 (12)
- Wed 12:50.47 : Artic442->288°, 27 m, 30 km/h, // -1, p=.99 (35)
- Wed 11:39.47 : Artic410->288°, 27 m, 24 km/h, // -1, p=.99 (18)
- Wed 13:26.53 : MLNRV II91->290°, 26 m, 34 km/h, // -1, p=.11 (52)
- Wed 13:26.53 : MLNRV II91->290°, 26 m, 34 km/h, // -1, p=.19 (50)
- Wed 12:19.02 : MLNRV II84->288°, 26 m, 30 km/h, // -1, p=.99 (29)
- Wed 14:43.06 : MLNRV I114->110°, 20 m, 34 km/h, // -1, p=.25 (65)
- - - Taustakohina
- Taustakohina, minimi



5.4 Kuvia mittauspisteistä



a) Mittauspiste R1



b) Mittauspiste R2



c) Mittauspiste R3



d) Mittauspiste R4



e) Mittauspiste R5

Kuva 1: Kuvia mittauspisteistä

6 Liikennetaapahtumat

6.1 Liikennetaapahtumien yhteenveto

Raide	Yht.	Lukumäärä [kpl] / Nopeus [km/h] / Pituus [m]	
			Muu
Junatyyppi			
MLNRV II	19/30/26		19/30/26
Artic	12/31/27		12/31/27
MLNRV I	10/30/20		10/30/20

Lähijuna (HL); InterCity (IC); Tavarajuna (T); Pendolino (S); Yöpikajuna (PYO); Allegro (AE); Kalustonsiirtojuna (HV, MV); Pikajuna Venäjä (PVV); Lähiliikenne (HLV); Vaihtotyö (PAI); Päivystäjä, veturi (PAI); Saatto (SAA); Työjuna (TYO); Veturijuna (VET, VEV); Taajamajuna (HDM, HSM); Raitiovaunut (Artic, MLNRV)

6.2 Liikennetapahtumat

	Aikaleima	Tyyppi	Juna #	Mistä	Mihin	Nopeus [km/h]	Pituus [m]	Kalusto
1	2024-05-15 08:29:27	MLNRV II	112	-	288°	27	26	MLNRV II
2	2024-05-15 08:32:22	MLNRV I	116	-	111°	32	20	MLNRV I
3	2024-05-15 08:39:58	MLNRV I	114	-	290°	27	20	MLNRV I
4	2024-05-15 08:43:51	Artic	416	-	111°	35	27	Artic
5	2024-05-15 08:47:25	Artic	410	-	285°	31	27	Artic
6	2024-05-15 08:52:24	MLNRV II	112	-	110°	31	26	MLNRV II
7	2024-05-15 08:59:01	MLNRV II	110	-	287°	30	26	MLNRV II
8	2024-05-15 09:02:22	MLNRV I	114	-	110°	31	20	MLNRV I
9	2024-05-15 09:10:18	Artic	410	-	110°	39	27	Artic
10	2024-05-15 09:12:34	MLNRV I	122	-	289°	32	20	MLNRV I
11	2024-05-15 09:20:42	Artic	470	-	290°	29	27	Artic
12	2024-05-15 09:23:45	MLNRV II	110	-	115°	38	26	MLNRV II
13	2024-05-15 09:27:05	MLNRV II	83	-	110°	24	26	MLNRV II
14	2024-05-15 09:29:39	MLNRV II	84	-	289°	22	26	MLNRV II
15	2024-05-15 09:32:12	MLNRV I	122	-	109°	28	20	MLNRV I
16	2024-05-15 09:40:31	MLNRV II	94	-	289°	33	26	MLNRV II
17	2024-05-15 09:43:21	Artic	470	-	108°	25	27	Artic
18	2024-05-15 09:49:01	Artic	467	-	288°	34	27	Artic
19	2024-05-15 09:53:45	MLNRV II	84	-	111°	30	26	MLNRV II
20	2024-05-15 12:01:40	MLNRV II	83	-	288°	22	26	MLNRV II
21	2024-05-15 10:02:31	MLNRV II	94	-	110°	37	26	MLNRV II
22	2024-05-15 10:11:38	Artic	467	-	111°	34	27	Artic
23	2024-05-15 10:12:56	MLNRV II	105	-	287°	34	26	MLNRV II
24	2024-05-15 10:20:27	MLNRV II	89	-	276°	26	26	MLNRV II
25	2024-05-15 10:23:41	Artic	442	-	111°	31	27	Artic
26	2024-05-15 10:31:30	MLNRV II	91	-	290°	29	26	MLNRV II
27	2024-05-15 10:33:30	MLNRV II	105	-	110°	30	26	MLNRV II
28	2024-05-15 10:40:13	MLNRV II	77	-	288°	29	26	MLNRV II
29	2024-05-15 10:43:01	MLNRV II	89	-	110°	29	26	MLNRV II
30	2024-05-15 10:46:08	MLNRV I	118	-	289°	35	20	MLNRV I
31	2024-05-15 10:51:03	MLNRV II	91	-	123°	32	26	MLNRV II
32	2024-05-15 11:01:39	MLNRV I	116	-	290°	30	20	MLNRV I
33	2024-05-15 11:02:39	MLNRV II	77	-	111°	26	26	MLNRV II
34	2024-05-15 11:13:01	Artic	416	-	288°	31	27	Artic
35	2024-05-15 11:13:06	MLNRV I	118	-	111°	32	20	MLNRV I
36	2024-05-15 11:22:16	MLNRV I	116	-	110°	28	20	MLNRV I
37	2024-05-15 11:23:43	MLNRV II	112	-	292°	32	26	MLNRV II
38	2024-05-15 11:30:48	MLNRV I	114	-	287°	33	20	MLNRV I
39	2024-05-15 11:34:00	Artic	416	-	112°	33	27	Artic
40	2024-05-15 11:39:47	Artic	410	-	288°	24	27	Artic
41	2024-05-15 11:44:37	MLNRV II	112	-	111°	29	26	MLNRV II
42	2024-05-15 11:47:14	MLNRV II	110	-	289°	32	26	MLNRV II
43	2024-05-15 11:52:30	MLNRV I	114	-	110°	32	20	MLNRV I
44	2024-05-15 11:59:57	MLNRV I	122	-	289°	23	20	MLNRV I
45	2024-05-15 12:04:55	Artic	410	-	111°	30	27	Artic
46	2024-05-15 12:06:51	Artic	470	-	290°	32	27	Artic
47	2024-05-15 12:12:59	MLNRV II	110	-	110°	33	26	MLNRV II
48	2024-05-15 12:19:02	MLNRV II	84	-	288°	30	26	MLNRV II
49	2024-05-15 12:25:10	MLNRV I	122	-	109°	24	20	MLNRV I
50	2024-05-15 12:30:49	MLNRV II	94	-	286°	30	26	MLNRV II
51	2024-05-15 12:33:56	Artic	470	-	111°	37	27	Artic
52	2024-05-15 12:40:33	Artic	467	-	290°	30	27	Artic
53	2024-05-15 12:43:05	MLNRV II	84	-	110°	30	26	MLNRV II
54	2024-05-15 12:50:47	Artic	442	-	288°	29	27	Artic

Aikaleima	Tyyppi	Juna #	Mistä	Mihin	Nopeus [km/h]	Pituus [m]	Kalusto
55 2024-05-15 12:54:00	MLNRV II	94	-	111°	30	26	MLNRV II
56 2024-05-15 13:03:02	MLNRV II	105	-	288°	30	26	MLNRV II
57 2024-05-15 13:03:58	Artic	467	-	110°	30	27	Artic
58 2024-05-15 13:08:33	MLNRV II	89	-	288°	29	26	MLNRV II
59 2024-05-15 13:13:55	Artic	442	-	110°	33	27	Artic
60 2024-05-15 13:25:28	MLNRV II	105	-	111°	31	26	MLNRV II
61 2024-05-15 13:26:53	MLNRV II	91	-	290°	34	26	MLNRV II
62 2024-05-15 14:43:06	MLNRV I	114	-	110°	33	20	MLNRV I
63 2024-05-15 14:46:21	MLNRV I	122	-	290°	28	20	MLNRV I
64 2024-05-15 14:53:39	Artic	410	-	111°	33	27	Artic
65 2024-05-15 15:02:20	Artic	470	-	289°	26	27	Artic
66 2024-05-15 15:03:24	MLNRV II	110	-	112°	36	26	MLNRV II
67 2024-05-15 15:10:59	MLNRV I	122	-	112°	35	20	MLNRV I
68 2024-05-15 15:13:37	MLNRV II	84	-	289°	26	26	MLNRV II
69 2024-05-15 15:19:53	MLNRV II	94	-	289°	31	26	MLNRV II
70 2024-05-15 15:24:55	Artic	470	-	110°	21	27	Artic
71 2024-05-15 15:29:53	Artic	467	-	288°	24	27	Artic
72 2024-05-15 15:35:21	MLNRV II	84	-	112°	27	26	MLNRV II
73 2024-05-15 15:41:17	Artic	442	-	289°	30	27	Artic
74 2024-05-15 15:43:00	MLNRV II	94	-	110°	35	26	MLNRV II
75 2024-05-15 15:50:16	MLNRV II	105	-	287°	31	26	MLNRV II
76 2024-05-15 15:53:08	Artic	467	-	111°	28	27	Artic
77 2024-05-15 15:59:35	MLNRV II	89	-	286°	28	26	MLNRV II
78 2024-05-15 16:03:20	Artic	442	-	110°	34	27	Artic
79 2024-05-15 16:11:44	MLNRV II	91	-	288°	33	26	MLNRV II
80 2024-05-15 16:13:08	MLNRV II	105	-	112°	33	26	MLNRV II
81 2024-05-15 16:20:27	MLNRV II	77	-	290°	32	26	MLNRV II
82 2024-05-15 16:25:04	MLNRV II	89	-	112°	29	26	MLNRV II
83 2024-05-15 16:30:34	MLNRV I	118	-	289°	33	20	MLNRV I
84 2024-05-15 16:33:01	MLNRV II	91	-	117°	35	26	MLNRV II
85 2024-05-15 16:38:38	MLNRV I	116	-	289°	26	20	MLNRV I