

# Hämeenkatu 31

**Mittausraportti – Liikennemelu ja LVIS-äänitaso**

1621838.2

6.3.2023

# Hämeenkatu 31

## SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO .....	3
1.1	Tilaaja .....	3
1.2	Tekijät .....	3
1.3	Kohde .....	3
1.4	Mittalaitteet .....	3
1.5	Mittauksen tarkoitus .....	3
2	TIELIIKENNEMELUN MITTAUS .....	4
2.1	Mittausmenetelmä .....	4
2.2	Määräykset .....	4
2.3	Liikennetiedot .....	4
2.4	Raitioliikenne .....	5
2.5	Mittauspisteet .....	6
2.6	Mittausolosuhteet .....	6
2.7	Mittaustulokset .....	8
3	LOPPUPÄÄTELMÄ .....	10
	LÄHTEET .....	10

## 1 JOHDANTO

### 1.1 Tilaaja

Almare Group Oy  
Hämeenkatu 31, B14  
33200 Tampere

Hannu Meskanen  
[hannu.meskanen@almare.fi](mailto:hannu.meskanen@almare.fi)

p. 050 1487

### 1.2 Tekijät

A-Insinöörit Suunnittelu Oy  
Puutarhakatu 10, 33210 Tampere  
puh. 0207 911 888

Ilkka Suortti  
[ilkka.suortti@ains.fi](mailto:ilkka.suortti@ains.fi)

p. 044 362 1526

Saana Romula  
[saana.romula@ains.fi](mailto:saana.romula@ains.fi)  
**Tarkastaja**

p. 041 731 1296

DI Antti Mikkilä  
[antti.mikkila@ains.fi](mailto:antti.mikkila@ains.fi)

p. 040 648 1979

### 1.3 Kohde

Mittauskohde: As Oy Tampereen Westend  
Hämeenkatu 31  
33200 Tampere

Mittausajankohta: 27.2.2023 klo 09:00 – 11:00

Kohde on Tampereen keskustassa sijaitseva 2008 valmistunut betonirakenteinen kerrostalo, jossa on asuntoja, liike- ja toimistohuoneistoja.

### 1.4 Mittalaitteet

Äänitasomittari TRE:  
Kalibraattori TRE:

Norsonic Nor140 (sarjanumero 1405686)  
Norsonic Nor1251 (sarjanumero 33907)

### 1.5 Mittauksen tarkoitus

Mittauksen tarkoituksena oli selvittää liikennemelusta aiheutuvat keskiäänitasot sisällä toimitshuoneissa, joita käytetään asuinhuoneina. Mittaustuloksista lasketaan päivä (7–22) ja yöajan (22–7) keskiäänitasot, joita voidaan verrata määräyksiin.

## 2 TIELIIKENNEMELUN MITTAUS

### 2.1 Mittausmenetelmä

Mittaukset tehtiin Ympäristöoppaan 15/1996 sekä ympäristöministeriön ohjeen 1/1995 mukaisesti. Mittaukset suoritettiin lyhytaikaisina: yksittäisen mittauksen kesto oli 10–30 min siten, että vähintään 100 ajoneuvoa ohitti mittauspaikan. Mittauksessa määritettiin keskiäänitaso  $L_{A,eq,T}$  sekä tarkasteltavan tieosuuden ohiajaviene kevyiden ja raskaiden ajoneuvojen määrä. Mittausten epävarmuus määritettiin ohjeen 1/1995 ja oppaan 15/1996 mukaisesti.

Liikenteen aiheuttaman keskiäänitason määräävimmat tekijät ovat liikennemäärä, raskaan liikenteen osuus, nopeus, tien pinnan ominaisuudet, ympäröivä maasto ja rakennukset sekä tien ja vastaanottopisteen välissä sijaitsevat ääntä eristävät rakenteet. Liikennemäärää ja raskaan liikenteen osuutta lukuun ottamatta, nämä tekijät pysyvät tarkasteluajankohtien 7–22 ja 22–7 välillä samoina. Päivä- ja yöajan keskiäänitasot lasketaan mittaustuloksista tarkasteluajanjaksojen liikennetietojen perusteella.

Mittausmikrofoni sijoitettiin 1,5 m korkeuteen lattian tai maan pinnasta. Äänitasomittarilla rekisteröitiin mittausajan keskiäänitaso  $L_{A,eq}$ . Mittauksissa käytettiin A-painotusta ja fast-aikavakiota.

### 2.2 Määräykset

#### SFS 5907:2022 Rakennusten akustinen suunnittelu ja laatuluokitus

Standardissa SFS 5907:2022 Rakennusten akustinen suunnittelu ja laatuluokitus on määritetty suurimmat sallitut rakennuksen ulkopuolisen äänilähteen aiheuttamat keskiäänitasot  $L_{Aeq,T}$  (dB). Standardin ohjearvojen luokka A2 perustuu Valtioneuvoston päätökseen (993/1992) melutasojen ohjearvoista sisällä. Luokan A2 vaatimuksia noudatetaan uudisrakennuskohteissa. Taulukossa 1 on esitetty asuinhuoneissa suurimmat sallitut keskiäänitasot.

**Taulukko 1.** Suurimmat sallitut rakennuksen ulkopuolisen äänilähteen aiheuttamat keskiäänitasot  $L_{Aeq,T}$  (dB)

Tila	Luokka A1 $L_{Aeq,T}$	Luokka A2 $L_{Aeq,T}$	Luokka A3 $L_{Aeq,T}$
Asuinhuoneissa			
- päivällä klo 7–22	30	35	35
- yöllä klo 22–7	25	30	30

### 2.3 Liikennetiedot

Kohteen läheisyydessä sijaitsevat merkittävät melulähteet ovat Hämeenkatu ja Hämeenpuisto. Teiden nykyiset ja ennustetut liikennemäärät on saatu Tampereen kaupungin 2022 meluselvityksestä. Keskiarquivuorokauden liikennemäärät, nopeusrajoitukset sekä raskaan liikenteen osuus on esitetty eri tieosuuksille taulukossa 2.

**Taulukko 2.** Mittalukujen laskennassa käytetyt liikennetiedot.

Tieosuus	KAVL Nykytilanne [ajon/vrk]	KAVL Ennuste v. 2040 [ajon/vrk]	Nopeus- rajoitus [km/h]	Raskaan liikenteen osuus
Hämeenkatu	3250	3 250	20	57 %
Hämeenpuisto, itäinen <i>Hämeenkatu – Puutarhakatu</i>	10830	10 283	40	5,4 %

Yö- ja päiväajan liikennemäärät lasketaan oletuksella, että 90 % keskiarquivuorokausiliikenteestä ajoittuu päiväajalle (klo 7–22) ja loput yöajalle (klo 22–7).

## 2.4 Raitioliikenne

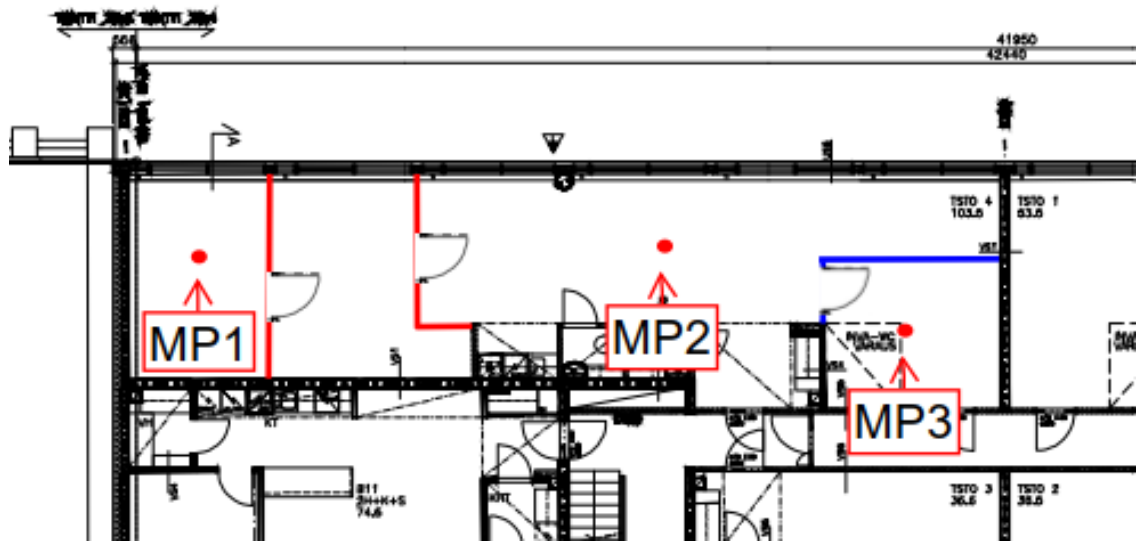
Kohteen vierestä kulkee Hämeenkadulla Tampereen raitiotie. Raitiovaunujen ennustetut liikennetiedot on saatu Tampereen 2022 EU-meluserivytuksesta. Vaunujen, lukumäärät, pituudet ja arvioidut nopeudet ovat esitetty erikseen yö- ja päiväajalle taulukossa 3.

**Taulukko 3.** Laskennassa käytetyt raitioliikennetiedot

Vaunutyyppi	Vaunun pituus [m]	Vaunun nopeus [km/h]	Vaunujen lukumäärä ennustetilanteessa	
			Päiväaikaan (klo 7–22)	Yöaikaan (klo 22–7)
ForCity Smart Artic Tampere X34	47	20	360	80

## 2.5 Mittauspisteet

Liikennemelumittaus tehtiin kahdessa eri pisteessä: MP1 sijaitsi huoneiston [REDACTED] äänsipäädystä, joka oli muunnettu makuuhuoneeksi ja MP2 sijaitsi huoneiston [REDACTED] keskellä, joka toimi huoneistossa olohuoneena. Tilojen välillä oli kaksi väliseinää, jotka olivat avoimia yläosista. Taustäänitaso (MP3) mitattiin huoneessa, joka ei rajoittunut ulkoseinään. Mittaukset suoritettiin (MP1-3) 27.2.2023. Tilat olivat mittausaikana kalustettuja. Kuvassa 1 on esitetty mittauspisteiden sijainnit ja **yläosasta avoimet väliseinät** ja **ylös asti vedetyt väliseinät**.



Kuva 1. Mittauspisteiden MP1-3 sijainnit.

## 2.6 Mittausolosuhteet

Mittaukset tehtiin talviaikana. Kattavimmat säätiedot olivat saatavissa Tampere-Pirkkalan lentoaseman havaintoasemalta ([www.ilmatieteenlaitos.fi](http://www.ilmatieteenlaitos.fi)).

**Taulukko 4.** Sääolosuhteet eri mittausaikoina. Havaintoasemana Tampere-Pirkkala lentoasema.

Mittauspvm	Ilman lämpötila	Ilman suhteellinen kosteus	Tuulen suunta	Tuulen nopeus	Pilvisyys
27.2.2023	-5,1 °C	95 %	220 °	4 m/s	8/8

Tuulen nopeus ei mittausajankohtana ylittänyt Ympäristöoppaan 15/1996 Tieliikennemelumittausmittaaminen suurinta sallittua nopeutta (raja-arvo 5 m/s). Mittauspäivänä 27.2.2023 tuulen suunta ei täysin sijainnut  $\pm 45^\circ$  sektorissa. Tuulen suunnalla ja voimakkuudella voi olla vaikutusta sisätilassa tehtäviin mittauksiin, jos ilmassa pakkautuu rakennusten väliin ja ilmapainevaihtelut saavat esim. parvekelasit helisemään. Mittausajankohtana tuuli ei vaikuttanut mitaustuloksiin.

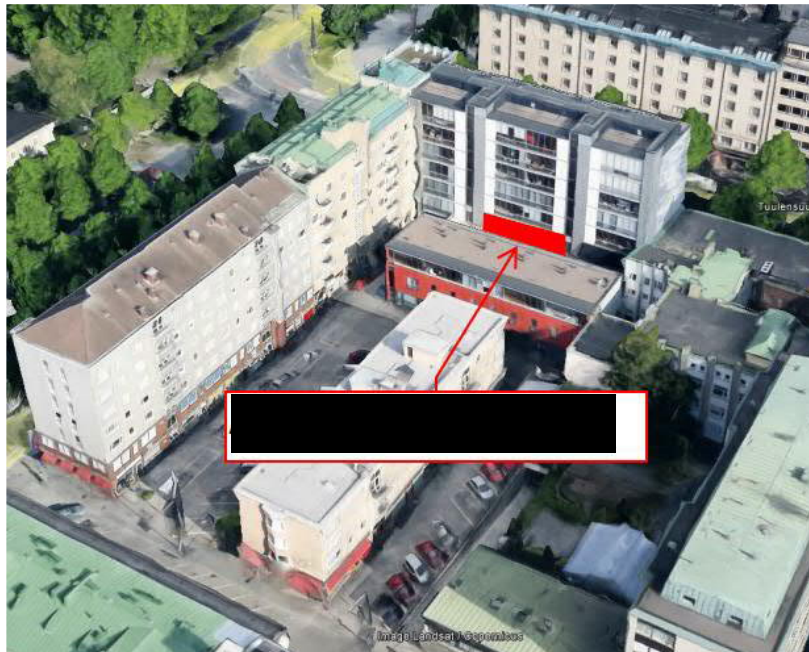
Mittausten aikana ei satanut ja maassa oli tiivistä lunta. Tien pinta oli kuiva. Mittausten aikana autoissa oli talvirenkaiden käyttöpakko. Kitkarenkaiden melupäästö on pääsääntöisesti samalla tasolla kuin normaalin kesärenkaan. Nastarenkaiden melupäästö on sen sijaan suurempi kuin näillä kahdella rengastyypillä varsinkin hiljaisilla/pehmeillä tiepäällysteillä. Nastarenkaan meluemisio voi olla siten jopa yli 9 dB suurempi kuin normaalin kesärenkaan, mutta eri rengastyyppijä sisältävissä liikenneolosuhteissa lopullinen erotus lienee pienempi johtuen päällysteistä eroista ja rengastyyppien hajonnasta. Vertailumittauksissa nastarenkaiden vaikutus todellisella tieosuudella oli 1...5 dB riippuen tiepäällysteestä ja liikennejakaumasta. [5]

### 3 LVIS-ÄÄNITASO MITTAUKSET

#### 3.1 Mittausmenetelmä

Sisätilojen äänitasomittauksia huoneistoissa tehtiin olohuoneessa ja keittiössä. Mittausmikrofoni sijoitettiin silmämääräisesti keskelle huonetilaa n. 1,5 metrin korkeuteen lattiatasosta. Äänitasomittarilla rekisteröitiin mittausajan keskiäänitaso  $L_{A,eq}$  ja mittausajan enimmäisäänitaso  $L_{A,max}$ . Mittauksissa käytettiin A-painotusta ja fast-aikavakiota.

Asunnoissa [REDACTED] ei tehty liikennemelumittauksia, koska tieliikennemelua ei huoneistoissa voinut aistia. Huoneistot avautuvat sisäpihalle, joka on ympäröity useita kerroksia korkeilla rakennusmassoilla. Huoneistoista ei ole näköyhteyttä Hallituskadulle. Tieliikennemelumittauksien sijaan, asunnoissa tehtiin LVIS-äänitasomittaukset. Kuvassa 2 on havainnollistettu asuntojen [REDACTED] sijaintia sisäpihalla



Kuva 2. Asuntojen [REDACTED] sijainti sisäpihalla.

### 3.2 Määräykset

#### Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä 796/2017

Ympäristöministeriön asetus 796/2017 rakennuksen ääniympäristöstä määrittelee rakennuksen LVIS-laitteiden ja muiden niihin rinnastettavien laitteiden aiheuttamat suurimmat sallitut äänitasot asunnossa, jotka on ilmoitettu oheisessa taulukossa 5.

**Taulukko 5.** LVIS-laitteiden ja muiden niihin rinnastettavien laitteiden suurimmat sallitut äänitasot asunnon tiloissa.

Tila	Keskiäänitaso $L_{A,eq}$	Enimmäisäänitaso $L_{A,max}$
Keittiö	33 dB	38 dB
Muut asuinhuoneet	28 dB	33 dB

Ympäristöministeriön ohjeen rakennuksen ääniympäristöstä mukaan verrattaessa mittaustulosta ohjearvoon voidaan kalustamattomassa huoneessa tehdyistä mittaustuloksista vähentää huoneen käyttötarkoitusta vastaava huonevaimennuksen arvo.

Ohjeena on, että nämä äänitasovaatimukset voidaan ilmanvaihdon tehostuksen aikana ylittää 10 dB, jos huoneiston ilmanvaihtoa voidaan henkilökohtaisesti tehostaa ympäristöministeriön asetuksen ilmanvaihdon ohjearvoja suuremmaksi.

## 4 Mittaustulokset

Liikennemelumittausten aikana määritettiin keskiäänitaso mittauspisteessä sekä laskettiin mittausajankohdan liikennemäärät Hämeenpuiston itäisellä väylällä ja Hämeenkadulla. Mittauspisteeseen MP2 ei vaikuttanut Hämeenpuiston liikenne ja laskettiin ainoastaan Hämeenkadun liikenne. Tulokset lyhytaikaisille mittauksille on esitetty taulukossa 6. Taustaaäänitaso mittauspisteessä MP3 oli 20 dB ( $L_{A,eq}$ )

**Taulukko6.** Lyhytaikaisten mittausten keskiäänitasot  $L_{A,eq,mit}$  ja liikennemäärät.

Mittauspiste	Mittausaika	Keskiäänitaso $L_{A,eq,mit}$	Liikennemäärä (kevyt/raskas/raitiovaunu)
MP1 – makuuhuone, B31	15 min	28 dB	54 / 45 / 5 kpl
MP2 – olohuone, B31	30 min	28 dB	12 / 77 / 11 kpl

Taulukossa 7 on määritetty normalisoidut äänitasot käyttämällä kohdassa 2.3 ja 2.4 esitettyjä ennustettuja liikennemääriä. Normalisointi on tehty Ympäristöoppaan 15/1996 ohjeiden mukaan. Normalisointi on tehty tien laskettuihin liikennemääriin. Ympäristöoppaan ohjeiden ja mittauksien perusteella mittausten MP1 ja MP2 epävarmuus on  $\pm 3,4$  dB. Saatuja tuloksia voidaan verrata kohdassa 2.2 esitettyihin raja-arvoihin.



**Taulukko 7.** Nyky- ja ennustetilanteen liikennemääriin normalisoidut liikennemelutasot  $L_{A,eq}$ .

Mittauspiste	Tielikennemelun A-painotettu ekvivalenttitaso $L_{A,eq}$			
	Nykytilanne		Ennustetilanne v. 2040	
	Päiväaikaan (klo 7–22)	Yöaikaan (klo 22–7)	Päiväaikaan (klo 7–22)	Yöaikaan (klo 22–7)
MP1 – makuuhuone	28 dB	21 dB	28 dB	21 dB
MP2 – olohuone	29 dB	21 dB	29 dB	21 dB

Sisätilojen LVIS-äänitasomittauksia huoneistoissa tehtiin olohuone/makuuhuoneessa ja keittiössä. Mittausmikrofoni sijoitettiin silmämääräisesti keskelle huonetilaa n. 1,5 metrin korkeuteen lattiatasosta. Äänitasomittarilla rekisteröitiin mittausajan keskiäänitaso  $L_{A,eq}$  ja mittausajan enimmäisäänitaso  $L_{A,max}$ . Mittauksissa käytettiin A-painotusta ja fast-aikavakiota. Taulukossa 8 on esitetty mittaustulokset.

**Taulukko 8.** Äänitasomittaukset asunnoissa

Mittauspiste	Asunto, tila	Keskiäänitaso $L_{A,eq}$	Enimmäisäänitaso $L_{A,max}$
MP4	olohuone/makuuhuone	19 dB	27 dB
MP5	keittiö	26 dB	27 dB
MP6	olohuone/makuuhuone	21 dB	26 dB
MP7	keittiö	25 dB	27 dB

## 5 LOPPUPÄÄTELMÄ

Kaikki liikennemelumittaustulokset täyttävät kohdissa 2.2 esitetyt määräykset mittausepävarmuus huomioiden.

Kaikki LVIS-äänitasomittaustulokset täyttävät kohdissa 3.2 esitetyt määräykset.

Tampereella 6.3.2023

A-INSINÖÖRIT SUUNNITTELU OY



Ilkka Suortti, akustiikkasuunnittelija



Saana Romula, suunnitteluavustaja



Antti Mikkilä, projektipäällikkö

## LÄHTEET

1. Ympäristöopas 15/1996. Tieliikennemelun mittaaminen. Ympäristöministeriö, ympäristönsuojeluosasto, 1996.
2. Ympäristöopas 5/1996. Raideliikennemelun mittaaminen. Ympäristöministeriö, ympäristönsuojeluosasto, 1996.
3. Ohje 1/1995. Ympäristömelun mittaaminen. Ympäristöministeriö, ympäristönsuojeluosasto, 1995.
4. SFS 5907:2022. Rakennusten akustinen suunnittelu ja laatuluokitus. Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, 2022.
5. Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista, nro 993/1992. Ympäristöministeriö
6. Kokkonen, J., Lahti, T. Rengasmelun emissio ja leviäminen eri tiepäällysteillä. Akustiikkapäivät 2013, Turku 22.-23.5.2013, Akustinen Seura ry.
7. SFS-EN ISO 16032:2004. Acoustics. Measurement of sound pressure level from service equipment in buildings. Engineer method. Helsinki, Suomen Standardoimisliitto SFS ry.
8. Suomen rakentamismääräyskokoelma, osa C1. 1998. Ääneneristys ja meluntorjunta rakennuksessa, määräykset ja ohjeet
9. Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä, nro 796/2017
10. Ympäristöministeriön ohje rakennuksen ääniympäristöstä. 2018. Helsinki, ympäristöministeriö.