

Mario Narbekov, Ingrid Leemet

13.05.2025

Helirõhutasemete mõõtmised**Puhangu 34 ja 69, Tallinn**

Tellija: Tallinna Keskkonna- ja Kommunaalamet

Tellimus: 27.03.2025

Kontaktisik: Liis Korp

**HELIRÕHUTASEMETE MÕÕTMISED VASTAVALT STANDARDILE ISO 1996-1/2****1 SISSEJUHATUS**

Helirõhutasemete mõõtmiste eesmärgiks oli välja selgitada Puhangu tänaval esinev liiklusmüra olukord. Mõõtmised teostati kahes asukohas tellija poolt edastatud Puhangu tänava lõigul 23.04.2025 – 25.04.2025.

Mõõtmised teostati vastavalt järgmistele ISO standarditele:

- ISO 1996-1:2016 Description, measurement and assessment of environmental noise -- Part 1: Basic quantities and assessment procedures;
- ISO 1996-2:2017 Description, measurement and assessment of environmental noise -- Part 2: Determination of sound pressure levels.

mõõtmiskoht	Puhangu 34, Puhangu 69, Tallinn
mõõtmiste teostamise aeg	23.04.2025 kell 12:00–25.04.2025 kell 13:00
mõõtja	Mario Narbekov

2 MÜRA NORMTASEMED

Välisõhus leviv müra on atmosfääriõhu kaitse seaduse tähenduses inimtegevusest põhjustatud ning välisõhus leviv soovimatu või kahjulik heli, mille tekitavad paiksed või liikuvad allikad.

Välisõhus leviva müra normtasemed on:

- müra piirväärtus – suurim lubatud müratase, mille ületamine põhjustab olulist keskkonnahäiringut ja mille ületamisel tuleb rakendada müra vähendamise abinõusid;
- müra sihtväärtus – suurim lubatud müratase uute planeeringutega aladel.

Vastavalt üldplaneeringu maakasutuse juhtotstarbele määratakse mürakategooriad järgmiselt:

I kategooria	virgestusrajatise maa-alad;
II kategooria	haridusasutuse, tervishoiu- ja sotsiaalhoolekandetasutuse ning elamu maa-alad, rohealad;
III kategooria	keskuse maa-alad;
IV kategooria	ühiskondlike hoone maa-alad;
V kategooria	tootmise maa-alad;

VI kategooria liikluse maa-alad.

Atmosfääriõhu kaitse seaduse § 58 järgi tuleb uute planeeringute koostamisel tagada, et planeeringu elluviimisel ei ületataks piirkonna jaoks kehtestatud müra normtasemet.

Mürataseme mõõtmise, määramise ja hindamise meetodid on kehtestatud keskkonnaministri 16. detsembri 2016. a määrusega nr 71 „Välisõhus leviva müra normtasemed ja mürataseme mõõtmise, määramise ja hindamise meetodid“.

Müra normtasemet võrreldakse müra hinnatud tasemega päevases ja öises ajavahemikus ja müra hinnatud tase ei tohi ületada normtasemet. Määratud ajavahemikud on:

- päev 07–23;
- öö 23–07.

Päevane ajavahemik sisaldab õhtust ajavahemikku 19–23, millele rakendatakse müra hinnatud taseme arvutamisel parandust +5 dB.

Kui müra hinnatud tase öise mürarikkaima tunni vältel on enam kui 4 dBA võrra suurem kui hinnatud tase kogu öise ajavahemiku vältel, võetakse öise müra hindamisel aluseks hinnatud tase kõige mürarikkama tunni vältel.

Puhangu tänava äärsed elamud asuvad Põhja-Tallinna linnaosa üldplaneeringu alusel korterelamute alal ja sellest tulenevalt rakendatakse II kategooria müra normtasemeid.



Joonis 1. Maakasutuse juhtotstarbe kaart (https://gis.tallinn.ee/pohjatallinnyp/?page=2_-Maakasutus-ja-ehitus)

Eesti siseriiklikud normväärtused on sätestatud keskkonnaministri 16. detsembri 2016. a määruse nr 71 lisas 1. Tabelis 1 on toodud II kategooria alal kehtivad liikluse müra nõuded.

Tabel 1. Mõõtmise normtasemed - ekvivalentne müratase $L_{pAeq,T}$ (dB)

Kategooria	Ajavahemik	Normatasemed	
Liiklusmüra II		Piirväärtus	Sihtväärtus
	Päev	60 65 ¹	55
	Öö	55 60 ¹	50

¹ müratundliku hoone teepoolsel küljel

Liiklusmüra maksimaalne helirõhutaseme müratundlike hoonetega aladel $L_{pA,max}$ ei tohi ületada päeval 85 dB(A) ja öösel 75 dB(A).

3 MÕÕTESEADMED JA KALIBREERIMISE KUUPÄEVAD

Mõõtmistel kasutatud mõõteseadmed on näidatud tabelis 2. Mikrofon kalibreeriti enne ja pärast mõõtmiste teostamist.

Tabel 2. Mõõteseadmed

Seade	Tootja ja mudel	seeria nr	Kalibreeritud
kalibraator	Svantek SV36	76694	15.01.2025 [AKUKON]
mikrofon	GRAS 40CD	161991	22.08.2024 [AKUKON]
müramõõdik	01dB DUO	10853	22.08.2024 [AKUKON]

4 MÕÕTEMÄÄRAMATUS

Mõõtmistulemused iseloomustavad mõõtmisperioodil valitsenud kogu mürataset, sisaldades lisaks liiklusmürale ka olmemüra ning looduslikku mürafooni.

Laiendmääramatuse väärtused on arvutatud juhindudes standardi EVS-ISO 1996-2:2017 (p.4: *Measurement uncertainty* ning p.10.5 *Determination of standard uncertainty*) meetoodikast.

Etteantud tingimustes on müra mõõtevõime vahemikus 1,3 – 2,8 dB sõltuvalt ajavahemikust ning saadud mõõtmisandmetest. Käesolevate mõõtmistulemuste laiendmääramatus U tõenäosustasemel 95% ($k \approx 2$) on esitatud järgnevas tabelis.

Tabel 3. Arvutatud mõõtemääramatus

Mõõtmispunkt MP1	Mõõtemääramatus [dB]
Päevane ajavahemik	2.5
Öine ajavahemik	5.6
Mõõtmispunkt MP2	Mõõtemääramatus [dB]
Päevane ajavahemik	4.9
Öine ajavahemik	4.6

5 ILMASTIKUTINGIMUSED

Mõõtmisperioodi ilmastikutingimused on näidatud tabelis 4. Ilmastikutingimused olid mõõtmiste läbiviimiseks soodsad, ei esinenud tugevat tuult, ega sademeid.

Tabel 4. Ilmastikutingimused

Aeg	Õhu- temperatuur (°C)	Suhteline õhuniiskus (%)	Õhurõhk merepinnal (hPa)	Tuule suund (°)	Tuule kiirus (m/s)	Tuule max kiirus (m/s)	Pilvisus (palli)	Sademed (mm)
23/04/2025 12:00	7,1	85	1016,5	222	1,7	4,0	10	0,0
13:00	8,0	82	1016,5	230	2,1	3,6	10	0,0
14:00	8,8	79	1016,5	224	2,4	4,3	10	0,0
15:00	7,2	90	1016,7	270	2,2	5,3	10	0,0
16:00	7,8	91	1016,6	241	2,0	4,6	10	0,0
17:00	8,1	91	1016,4	253	1,9	4,9	10	0,0
18:00	7,1	97	1016,5	300	1,3	3,6	10	0,0
19:00	6,8	98	1016,3	277	1,2	2,9	10	0,0
20:00	6,7	98	1016,3	268	1,6	3,1	10	0,0
21:00	6,0	98	1016,5	257	1,7	4,0	10	0,0
22:00	6,0	98	1016,9	261	1,6	3,8	10	0,0
23:00	5,7	98	1017,0	265	1,9	3,4	10	0,0
24/04/2025 00:00	5,4	99	1016,9	267	1,3	2,8	10	0,0
01:00	5,4	99	1016,8	281	1,0	2,6	10	0,0
02:00	5,6	99	1016,6	241	0,6	2,3	10	0,0
03:00	5,9	99	1017,0	273	0,7	1,6	10	0,0
04:00	5,1	96	1017,4	28	3,5	6,9	10	0,0
05:00	4,2	93	1017,9	33	4,7	9,0	10	0,0
06:00	4,0	90	1018,0	33	4,1	7,7	10	0,0
07:00	3,4	87	1018,1	39	4,9	8,3	10	0,0
08:00	2,9	87	1018,4	47	4,9	8,2	10	0,1
09:00	3,2	83	1018,4	43	4,3	7,5	10	0,0
10:00	3,7	78	1018,5	38	4,7	8,2	10	0,0
11:00	3,8	72	1018,8	58	4,5	7,3	10	0,0
12:00	4,3	71	1018,9	38	4,7	7,6	10	0,0
13:00	4,9	65	1018,9	40	4,9	8,5	10	0,0
14:00	5,4	65	1018,9	39	4,7	8,9	5	0,0
15:00	5,8	56	1018,7	48	4,1	9,3	3	0,0
16:00	6,1	53	1018,3	32	3,9	7,2	9	0,0
17:00	6,0	42	1017,6	47	3,5	6,1	5	0,0
18:00	5,6	41	1017,7	21	3,5	6,2	9	0,0
19:00	5,5	39	1017,5	37	2,8	5,9	1	0,0
20:00	4,3	50	1017,4	352	1,5	3,7	6	0,0
21:00	3,5	69	1017,7	329	1,9	4,0	9	0,0
22:00	2,9	72	1017,9	316	1,4	3,6	5	0,0
23:00	0,7	83	1018,0	233	0,9	2,8	5	0,0
25/04/2025 00:00	0,1	86	1017,9	178	0,9	1,5	9	0,0
01:00	0,2	88	1017,9	268	0,9	1,7	9	0,0
02:00	-1,1	91	1017,8	257	0,7	1,4	0	0,0
03:00	-1,6	94	1017,7	241	0,9	-	0	-
04:00	-2,2	96	1017,5	242	0,6	1,4	0	0,0
05:00	-1,8	94	1017,5	238	1,2	1,9	0	0,0
06:00	-2,4	94	1017,4	235	0,8	1,9	0	0,0
07:00	0,4	91	1017,5	252	1,4	2,0	10	0,0
08:00	2,2	80	1017,8	318	2,6	5,6	10	0,0
09:00	2,9	74	1018,2	322	2,7	6,5	10	0,0
10:00	3,4	70	1018,5	330	3,0	6,6	10	0,0
11:00	3,6	65	1018,8	318	3,2	6,0	10	0,0
12:00	4,8	58	1018,9	321	2,9	5,4	10	0,0
13:00	5,6	60	1019,0	341	3,4	8,4	0	0,0

6 MÕÕTMISTE SKEEM JA ASUKOHT



Joonis 2. Mõõtmispunktide MP1 ja MP2 asukohad (Maa- ja Ruumiameti kaart)



Foto 1. Mõõtmispunkt MP1



Foto 2. Mõõtmispunkt MP2

7 ANALÜÜS

Helirõhutasemete mõõtmiste käigus fikseeriti kogumüra helirõhutasemed vaba helivälja tingimustes 1s sammuga. Mõõtmispunktide helisignaaliid salvestati digitaalsele helikandjale. Salvestatud andmete järeltöötlus ja analüüs teostati spetsiaaltarkvara dBTrait 6.2.0 abil.

Saadud andmete analüüsi käigus määratakse iga ajaperioodi helirõhutasemed $L_{Aeq,T}$ ja L_{AFmax} ja L_{ASmin} .

Esmase mõõtmiste suurus, mõõtmisperioodi A-ekvivalentne helirõhutase	$L_{Aeq,T}$
Teine mõõtmiste suurus, lühiajaline A-maksimaalne helirõhutase	L_{AFmax}
Kolmas mõõtmiste suurus, lühiajaline A-minimaalne helirõhutase	L_{ASmin}

8 MÕÕTMISED JA MÕÕTMISTULEMUSED

Mõõtmised teostati Tallinnas Puhangu 34 kinnistu piiril ja Puhangu 69 kinnistust üle tee asuval rohealal. Mõõteseade kinnitati tänavavalgustuse posti külge. Mõõtmiste teostamise ajal oli sõidukitel lubatud kasutada talve ja suverehve, aastaaega ja ilmastikuolusid arvestades oli eeldatavasti suurema osakaaluga suverehvide kasutamine. Mõõtmisandmete analüüs teostati 24 h ajaperioodidele alates 23.04 kell 12:00 - 25.04 kell 13:00.

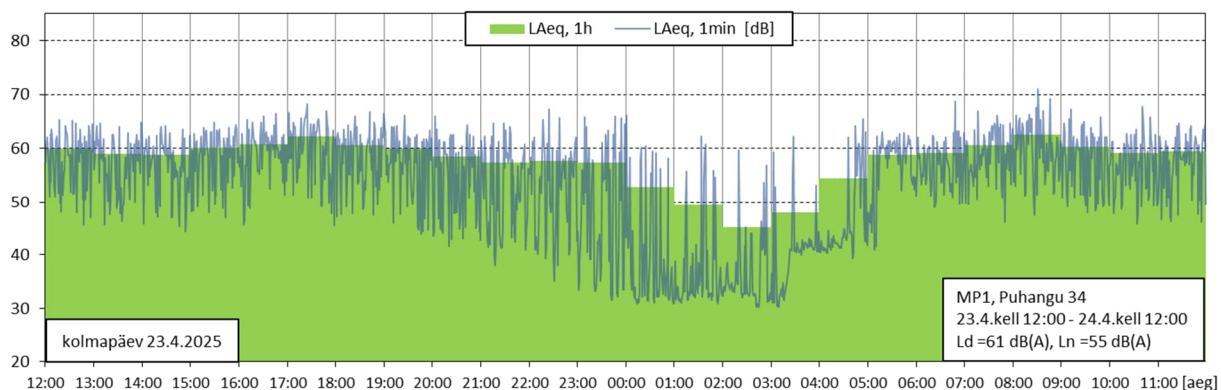
mõõtmispunktide arv	2
mõõtmispunkti kõrgus maapinnast	~4 m

Mõõtmiste tulemused kajastavad mõõtmiste ajal esinenud müraolukorda, mis võib erineda sõltuvalt välistest teguritest nagu ilmastik, taustmüra, looduslik mürafoon, liiklustihedus jms.

Tabelites 5 ja 6 on näidatud mõõdetud ekvivalentsed (L_{Aeq}), maksimaalsed (L_{AFmax}) ja minimaalsed (L_{ASmin}) helirõhutasemed 1 h ajaperioodide kohta. Mõõtmispunkti MP2 andmetest on välistatud mõõteseadme lähedal elektritööriista kasutamisest ja operatiivsõiduki möödasõidust tingitud mürasündmused. Graafikute 1 ja 2 on näidatud 1 h ja 1 min ajaperioodide ekvivalentsed helirõhutasemed.

Tabel 5. Mõõdetud helirõhutasemed mõõtmispunktis MP1

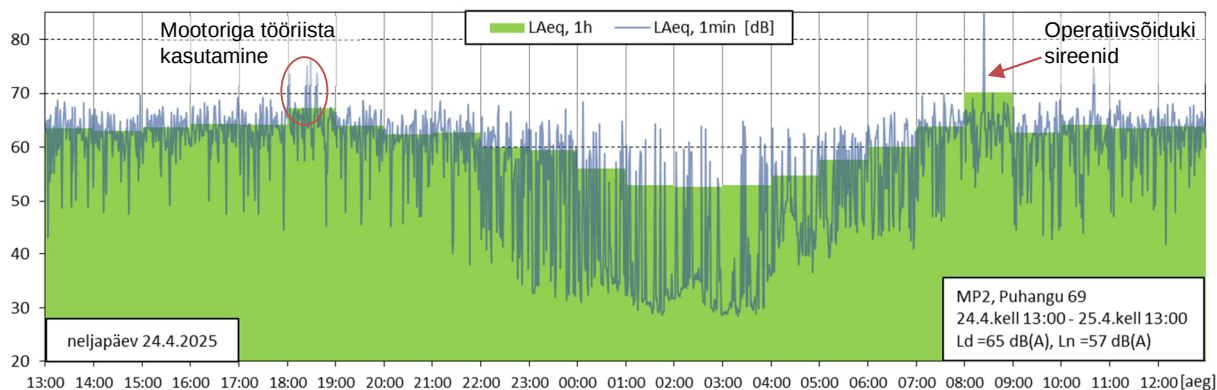
Algusaeg	Kestus [hh:mm]	L_{Aeq} [dB]	L_{AFmax} [dB]	L_{ASmin} [dB]
Mõõtmispunkt MP1				
23.04.2025 12:00	01:00	60	78	42
13:00	01:00	59	80	41
14:00	01:00	59	79	42
15:00	01:00	60	78	39
16:00	01:00	61	79	39
17:00	01:00	62	84	41
18:00	01:00	61	80	41
19:00	01:00	60	83	39
20:00	01:00	59	78	36
21:00	01:00	57	80	33
22:00	01:00	58	86	31
23:00	01:00	57	78	30
24.04.2025 00:00	01:00	53	81	29
01:00	01:00	50	77	30
02:00	01:00	45	73	29
03:00	01:00	48	78	28
04:00	01:00	55	82	32
05:00	01:00	59	77	36
06:00	01:00	59	80	42
07:00	01:00	61	81	42
08:00	01:00	63	85	43
09:00	01:00	60	80	39
10:00	01:00	59	82	41
11:00	01:00	60	77	40



Graafik 1. Mõõdetud helirõhutasemed mõõtmispunktis MP1

Tabel 6. Mõõdetud helirõhutasemed mõõtmispunktis MP2

Algusaeg	Kestus [hh:mm]	L_{Aeq} [dB]	L_{AFmax} [dB]	L_{ASmin} [dB]
Mõõtmispunkt MP2				
24.04.2025 13:00	01:00	64	80	41
14:00	01:00	63	84	40
15:00	01:00	64	80	41
16:00	01:00	64	80	40
17:00	01:00	64	82	39
18:00	~00:56	65	82	39
19:00	01:00	64	82	39
20:00	01:00	62	81	37
21:00	01:00	63	81	35
22:00	01:00	60	82	32
23:00	01:00	59	82	30
25.04.2025 00:00	01:00	56	83	29
01:00	01:00	53	79	28
02:00	01:00	53	78	27
03:00	01:00	53	79	27
04:00	01:00	55	77	29
05:00	01:00	58	78	35
06:00	01:00	60	81	36
07:00	01:00	64	82	38
08:00	~00:59	65	82	40
09:00	01:00	63	84	39
10:00	01:00	64	83	39
11:00	01:00	64	82	39
12:00	01:00	64	82	39



Graafik 2. Mõõdetud helirõhutasemed mõõtmispunktis MP2

9 KOKKUVÕTE

Mõõtmisandmetest selgus, et mõõtmispunktis MP1 (Puhangu 34) oli päevase ajavahemiku $L_{Aeq,1h}$ müratase vahemikus 57-63 dB ja öise ajavahemiku $L_{Aeq,1h}$ müratase 45-59 dB. Mõra hinnatud tase päeval ajal oli L_d 61 dB ja öisel ajal L_n 55 dB. Maksimaalsed registreeritud müratasemed L_{AFmax} olid päeval ajal kuni 86 dB ja öisel ajal kuni 82 dB ning põhjustatud peamiselt sõidukitest.

Mõõtmispunktis MP2 (Puhangu 69) oli päevase ajavahemiku $L_{Aeq,1h}$ müratase vahemikus 60-65 dB ja öise ajavahemiku $L_{Aeq,1h}$ müratase 53-60 dB. Mõra hinnatud tase päeval ajal oli L_d 65 dB ja öisel ajal L_n 57 dB. Maksimaalsed registreeritud müratasemed L_{AFmax} olid päeval ajal kuni 84 dB ja öisel ajal kuni 83 dB ning põhjustatud peamiselt sõidukitest.

Mario Narbekov

Konsultant / koostaja

Ingrid Leemet

Vastutav konsultant