

Mario Narbekov, Maris Vohta

17.04.2024

**Lennumüra mõõtmised
Tervise tn 2// Tuisu tn 21 ja Tervise tn 4
kinnistute detailplaneeringu**

Tellija: K-Projekt AS

Tellimus: 4.04.2024

Kontaktisik: Irene Mustkivi

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

Helirõhutasemete mõõtmiste eesmärgiks oli välja selgitada lennukite möödalendudest põhjustatud helirõhutasemed Tervise tn 2// Tuisu tn 21 ja Tervise tn 4 kinnistute detailplaneeringu kinnistutel. Mõõtmised teostati ühes mõõtmispunktis 12.04.2024 – 15.04.2024.

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	Elektroni 10, Tallinn
mõõtmiste teostamise aeg	12.04.2024, kell 11:45–15.04.2024, kell 09:00
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.

Müra taseme mõõtmise, määramise ja hindamise meetodid on kehtestatud keskkonnaministri 16. detsembri 2016. a määrusega nr 71 „Välisõhus leviva müra normtasemed ja müra taseme 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 öhtust ajavahemikku 19–23, millele rakendatakse müra hinnatud taseme arvutamisel parandust +5 dB.

Planeeringus kavandatud kasutusotstarve korterelamumaa on kooskõlas Tallinna üldplaneeringuga, mis näeb planeeritaval alal ette segahoonestusala.

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

Tabel 1. Müra normtasemed - ekvivalentne müra tase $L_{pAeq,T}$ (dB).

Kategooria	Ajavahemik	Normatasemed	
Liiklusmüra			
III	Päev	65 70 ¹	60
	Öö	55 60 ¹	50

¹ müratundliku hoone teepoolsel küljel

Liikluse müra 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	Brüel & Kjær 4231	2253338	07.09.2023 [AKUKON]
mikrofon	GRAS 40CD	161991	22.06.2022 [AKUKON]
müramõõdik	01dB DUO	10853	22.06.2022 [AKUKON]

4 ILMASTIKUTINGIMUSED

Mõõtmisperioodi ilmastikutingimused on näidatud tabelis 3.

Ilmastikutingimused olid mõõtmiste läbiviimiseks valdavalt soodsad.

Tabel 3. 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)
12.04.2024								
12:00	10,3	64	1016,1	269	4,3	9,2	0/10	0,0
13:00	11,1	60	1016,6	269	4,8	8,6	0/10	0,0
14:00	11,6	58	1016,6	268	5,2	9,4	0/10	0,0
15:00	11,9	55	1016,8	269	5,1	9,3	0/10	0,0
16:00	11,5	55	1016,7	271	5,3	9,5	0/10	0,0
17:00	10,5	61	1016,7	258	6,3	10,2	3/10	0,0
18:00	11,1	57	1016,4	256	5,2	9,3	9/10	0,0
19:00	10,2	64	1016,3	259	3,2	8,8	9/10	0,0
20:00	9,0	69	1015,6	257	1,9	5,2	8/10	0,0
21:00	8,5	72	1015,2	239	1,5	2,9	9/10	0,0
22:00	8,8	70	1015,0	235	4,0	7,2	6/10	0,0
23:00	8,0	76	1014,7	232	4,2	7,7	9/10	0,0
13.04.2024								
00:00	7,4	80	1014,4	229	3,5	6,9	10/10	0,0
01:00	7,2	84	1013,8	216	1,7	5,3	9/10	0,0
02:00	7,4	83	1013,7	216	2,0	4,1	10/10	0,0
03:00	7,5	85	1013,1	221	1,8	4,0	10/10	0,0
04:00	7,3	87	1012,7	208	2,1	4,6	10/10	0,0
05:00	6,8	95	1012,6	222	2,1	4,5	10/10	0,0
06:00	6,5	100	1012,4	211	2,0	3,6	10/10	0,0
07:00	6,7	98	1012,3	211	2,2	4,9	10/10	0,5
08:00	6,6	99	1012,2	204	3,0	5,1	10/10	0,1
09:00	7,4	98	1012,2	220	2,5	4,9	10/10	0,0
10:00	7,9	97	1012,0	203	2,9	5,0	10/10	0,0
11:00	8,3	97	1012,0	226	2,9	5,7	10/10	0,0
12:00	9,0	95	1012,1	234	2,8	5,5	10/10	0,2

5 MÕÕTMISED JA MÕÕTMISPUNKTID

Mõõtmised teostati Tallinnas Elektroni tn 10 kinnistu piiri lähedal, mis asub ka Tervise tn 4 kinnistu vahetus läheduses ja on eemal tiheda liiklusega Rahumäe teest. Mõõteseade kinnitati tänavavalgustuse posti külge. Mõõtmiste teostamise ajal oli sõidukitel lubatud kasutada talve ja suverehve. Mõõtmisandmete analüüs teostati 24h ajaperioodile 12.04 -13.04. kell 11:45-11:45.

mõõtmispunktide arv	1
mõõtmispunkti kõrgus maapinnast	~4 m
mõõtmispunkti kaugus sõiduteest (Rahumäe tee)	~290 m

6 MÕÕTEMÄÄRAMATUS

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

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

Etteantud tingimustes on labori müra mõõtevõime 1,6 dB sõltuvalt mõõdetavast ajavahemikust ning saadud mõõtmisandmetest. Käesolevate mõõtmistulemuste laiendmääramatus U tõenäosustasemel 95% ($k \approx 2$) on 3,2 dB.

7 MÕÕTMISTE SKEEM JA ASUKOHT



Joonis 1. Mõõtmispunkti asukoht ja Tervise 4 kinnistu (Maa-ameti kaart).



Foto 1. Mõõteseadme asukoht

8 ANALÜÜS

Helirõhutasemete mõõtmiste käigus fikseeriti kogumüra helirõhutasemed 1s sammuga. Mõõtmispunktide helisignaali salvestati digitaalsele helikandjale. Salvestatud andmete järeltöötlus ja analüüs teostati spetsiaaltarkvara dBTrait 6.2.0 abil, järeltöötluse käigus selekteeriti lennumüraga seotud sündmused. Saadud andmete analüüsi käigus määratakse iga ajaperioodi helirõhutasemed $L_{Aeq,T}$ ja L_{AFmax} . Analüüs teostati ajaperioodile 12:04 kell 11:45 - 13:04 kell 11:45.

Esmane mõõtmiste suurus, mõõtmisperioodi A-ekvivalentne helirõhutase

$L_{Aeq,T}$

Teine mõõtmiste suurus, lühiajaline A-maksimaalne helirõhutase

L_{AFmax}

9 MÕÕTMISTULEMUSED

Mõõtmiste tulemused kajastavad mõõtmiste ajal esinenud müraolukorda, mis võib erineda sõltuvalt välistest teguritest nagu ilmastik, taustmüra, looduslik mürafoon, liiklustihedus, lennukite maandumise ja õhkutõusmise suund jms. Mõõtmised teostati vaba helivälja tingimustes.

Tabelis 4 on näidatud mõõdetud ekvivalentsed ja maksimaalsed (L_{AFmax}) helirõhutasemed lennukite ülelennul mõõtmispunktist.

Tabel 4. Mõõdetud helirõhutasemed

Algusaeg	Kestus	L_{Aeq} [dB]	L_{AFmax} [dB]
12.04.2024			
11:46:51	00:01:18	62	71
12:33:22	00:01:07	66	75
12:56:03	00:01:38	64	76
13:20:05	00:00:57	62	76
13:51:55	00:01:21	64	75
13:53:47	00:01:11	57	68
14:09:21	00:01:09	67	75
14:14:25	00:00:52	62	69
14:30:43	00:01:24	61	69
15:03:18	00:00:47	61	70
15:22:35	00:00:57	64	73
16:44:09	00:01:09	61	72
16:50:57	00:01:18	78	91
18:30:59	00:01:14	63	74
19:03:08	00:00:53	61	69
19:10:48	00:00:48	63	70
19:44:34	00:00:50	67	77
19:56:27	00:01:12	55	63
20:17:30	00:00:53	55	61
20:50:18	00:00:57	64	69
21:39:59	00:01:09	53	59
22:09:36	00:00:50	55	65
13.04.2024			
04:17:36	00:01:20	62	71
04:52:46	00:01:12	67	77
05:36:28	00:01:20	53	65
05:53:34	00:01:18	58	67
05:55:44	00:01:24	60	73
06:22:06	00:01:14	61	69
06:30:06	00:00:32	51	57
06:33:04	00:00:50	63	70
07:25:54	00:01:24	53	61
08:27:20	00:00:40	58	65
09:07:20	00:00:48	58	64
09:18:42	00:00:58	60	69
10:02:18	00:01:04	59	68
10:12:50	00:00:48	62	72
11:22:12	00:00:40	62	71

10 KOKKUVÕTE

Mõõtmisandmetest selgus, et mõõtmise ajal esines lennukite ülelennust põhjustatud mürasündmuse 24h jooksul kokku 36 korral, lennukitest põhjustatud häiringu kestus oli kokku ~39 minutit. Sündmuste keskmine L_{Aeq} müratase oli kokku 65 dB ning L_{AFmax} müratase päeval ajal 91 dB ning öisel ajal 77 dB.

Mario Narbekov

Konsultant / koostaja

Maris Vohta

Vastutav konsultant