

**Liiklus- ja raudteemüra mõõtmised
Vaksali 3 ja 11, Hurda 38, Tammsaare 8, Tartu**

Tellija: Tartu Linnavalitsus
Tellimus: 23.5.2019
Kontaktisik: Maarja Aedviir

**LIIKLUSMÜRA MÕÕTMISED TARTUS VAKSALI TÄNAVA PIIRKONNAS****1 SISSEJUHATUS**

Mõõtmiste eesmärgiks oli välja selgitada rongiliikluse poolt põhjustatud helirõhutasemed järgmiste Tartu linnas asuvate elamute läheduses (kinnistu piiril):

- Vaksali tn 3 (katastri tunnus 79506:007:0003)
- Vaksali tn 11 korruselamu Vaksali tn poolsel küljel (katastri tunnus 79506:007:0011)
- Vaksali tn 11 korruselamu Vanemuise tn poolsel küljel (katastri tunnus 79506:007:0011)
- J. Hurda 38 (katastri tunnus 79501:023:0004)
- A. H. Tammsaare tn 8 (katastri tunnus 79501:004:0001)

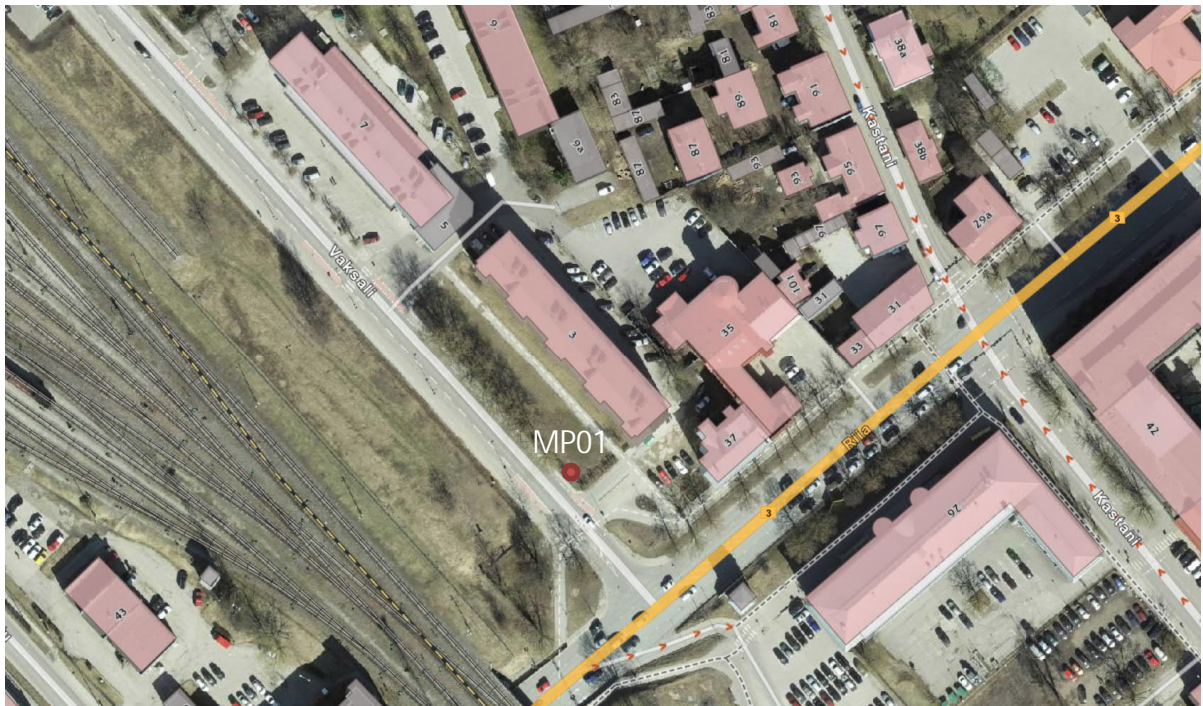
Liikluse müra mõõtmised teostati vastavalt ISO standarditele ISO 1996-1:2003 *Acoustics -- Description, measurement and assessment of environmental noise -- Part 1: Basic quantities and assessment procedures* ja ISO 1996-2:2007 *Acoustics -- Description, measurement and assessment of environmental noise -- Part 2: Determination of environmental noise levels*.

mõõtmiskohad	Vaksali tn 3, Tartu Vaksali tn 11, Tartu J. Hurda 38, Tartu Tammsaare tn 8, Tartu
mõõtmiste teostamise aeg	05.06.2019 kell 12:00 - 06.06.2019 kell 07:00
mõõtja	Mario Narbekov

2 MÕÕTMISED JA MÕÕTMISPUNKTID

Mõõtmised teostati Tartu linnas Vaksali 3, Vaksali 11, Hurda 38 ja Tammsaare 8 kinnistutel. Kõik nimetatud kinnistud asuvad raudtee läheduses ning on nii auto- kui ka raudteeliikluse mõjualas.

Asukohaplaanid ja mõõtmispunktid on näidatud Maa-ameti hübriidkaardi kuvatõmmistel, joonised 1 - 4.



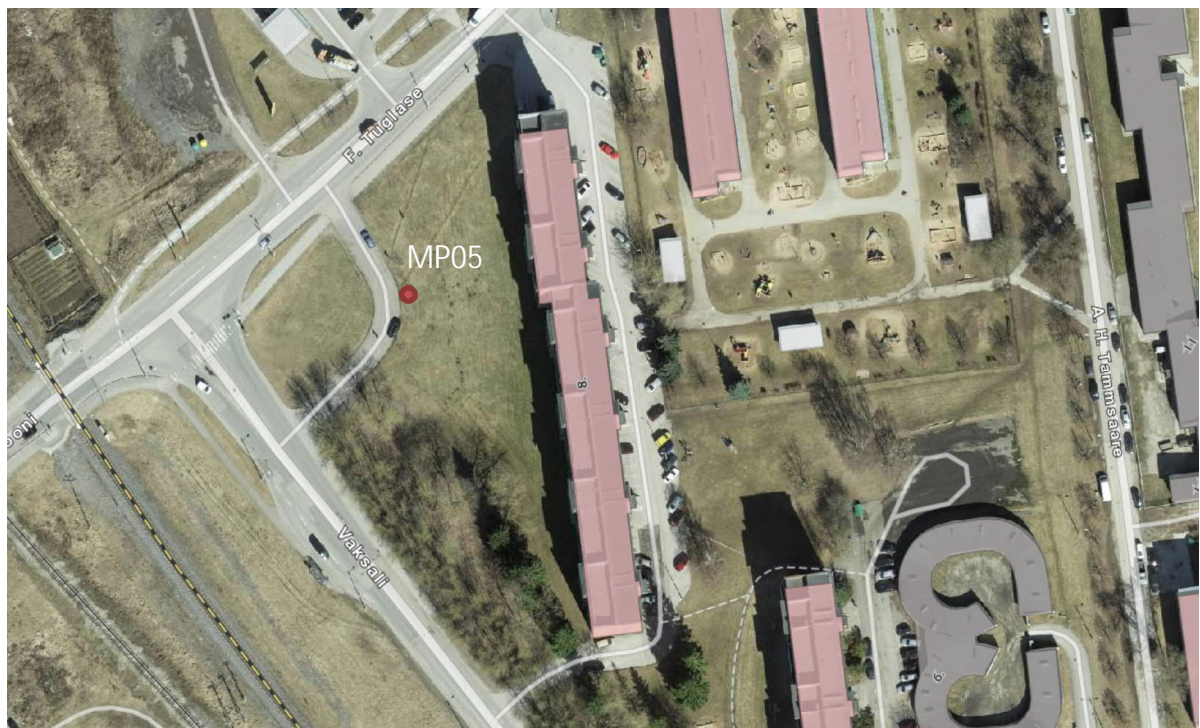
Joonis 1. Vaksali 3 asukohaplaan ja mõõtmispunkt MP01.



Joonis 2. Vaksali 11 asukohaplaan ning mõõtmispunktid MP02 ja MP03.



Joonis 3. Hurda 38 asukohaplaan ja mõõtmispunkt MP04.



Joonis 4. Tammsaare 8 asukohaplaan ja mõõtmispunkt MP05.

3 RAUDTEELIIKLUSE SAGEDUS

Reisirongide sagedus Tartu jaamas on näidatud tabelis 1 Elroni koduleheküljelt saadud info põhjal (<https://elron.ee/peatused/tartu-jaam/>).

Tabel 1. Reisirongide väljumised ja saabumised Tartu jaamas

Saabumised Tartusse	Saabumise aeg	Väljumised Tartust	Väljumise aeg
Koidulast (E-R)	07:27	Tallinna suunas	06:26
Valgast	07:32	Tallinna suunas	07:35
Jõgevalt (E-R)	07:33	Tallinna suunas	08:38
Koidulast (L,P)	08:30	Valga suunas	10:11
Valgast	08:30	Piusa suunas	10:13
Tallinnast	08:37	Tallinna suunas	12:15
Tallinnast	10:08	Tallinna suunas	13:21
Tallinnast	12:01	Valga suunas	15:04
Tallinnast	15:01	Piusa suunas (L,P)	15:18
Piusalt (L,P)	15:08	Tallinna suunas	15:28
Valgast	15:25	Tallinna suunas	16:31
Tallinnast	16:13	Valga suunas	17:31
Piusalt (E-R)	16:21	Koidula suunas (E-R)	17:34
Tallinnast	17:28	Tallinna suunas	17:36
Piusalt (L,P)	18:33	Tallinna suunas	18:47
Valgast	18:43	Koidula suunas (L,P)	18:55
Tallinnast	18:45	Valga suunas	19:47
Tallinnast	19:44	Tallinna suunas	20:02
Tallinnast	21:24		
Tallinnast	22:18		

L, P – nädalavahetustel ja riiklikel pühadel E-R – tööpäevadel

Kaubarongide liikumise sagedus Tartu linnas Vaksali tn piirkonnas AS Eesti Raudteelt 27.05.2019 ja 12.06.2019 saadud info kohaselt on esitatud tabelis 2.

Tabel 2. Keskmise ja mõõtmiskuupäevadel kaubarongide liikumise sagedus Tartu linnas Vaksali tn piirkonnas

rongide arv keskmiselt ööpäevas		vaguneid rongis		kiirus	
18:00-6:00	6:00-18:00	min	max	min	max
7,7	6,3	6	65	15	40

kuupäev	rongide arv vastavalt kellaajale		vaguneid rongis	
	00:00-6:00	6:00-00:00	min	max
05.06.2019	4	7	6	61
06.06.2019	4	10	9	57

4 ILMASTIKUTINGIMUSED

Ilmastikutingimustel ei olnud mõõtmistulemustele olulist mõju. Tabelis 3 on toodud Tartu Tõravere ilmajaama vaatlusandmed mõõtmisperioodil.

Tabel 3. Ilmastikutingimused mõõtmisperioodil

kuupäev	kell	õhutemperatuur °C	suund (°)	Tuul		pilvisus	sademed (mm)
				(m/s)	(m/s) max		
05.06.2019	12:00	26,5	178	2,8	5,6	0	0
	13:00	26,9	157	2,8	6,7	0	0
	14:00	27,5	160	2,7	6,1	0	0
	15:00	27,5	162	2,5	5,6	1	0
	16:00	28,6	203	1,7	5,4	0	0
	17:00	28,8	180	2,1	6,2	0	0
	18:00	28,6	254	1,5	4,2	2	0
	19:00	28,8	234	1,1	3,6	0	0
	20:00	28,4	356	0,5	2,2	0	0
	21:00	24,7	85	0,9	1,9	1	0
	22:00	22,4	84	0,9	2,2	0	0
	23:00	21,4	93	1,6	2,6	0	0
06.06.2019	00:00	19,6	89	1,6	3	0	0
	01:00	16,9	51	0,6	2	0	0
	02:00	16,6	60	0,7	1,1	0	0
	03:00	15,7	139	0,3	1,4	0	0
	04:00	16,1	123	0,3	1,5	0	0
	05:00	14,8	91	0,4	0,8	0	0
	06:00	17	347	0,4	1	0	0
	07:00	21	65	0,5	1	0	0

Riigi Ilmateenistus www.ilmateenistus.ee

5 MÕÖTESEADMED JA KALIBREERIMISE KUUPÄEVAD

Tabelis 4 on toodud mõõtmistel kasutatud mõõteseadmed ja kalibreerimise kuupäevad.

Tabel 4. Mõõteseadmed ja kalibreerimise kuupäevad

Seadmed	Tootja	Tüüp	Kalibreeritud
kalibraator	Brüel & Kjær	4231	30.8.2018 [AKUKON]
kalibraator	Svantek	SV36	17.12.2018 [SVANTEK]
mikrofon	NTi Audio	MC230	16.4.2018 [AKUKON]
müramõõdik	NTi Audio	XL2-TA	16.4.2018 [AKUKON]
mikrofon	GRAS	40CD	29.3.2018 [AKUKON]
müramõõdik	01dB	DUO	29.3.2018 [AKUKON]
mikrofon	Brüel & Kjær	4189	30.8.2018 [AKUKON]
müramõõdik	Brüel & Kjær	2250	30.8.2018 [AKUKON]

*mikrofonid kalibreeriti enne ja pärast mõõtmiste teostamist

6 MÜRA NORMTASEMED

Müra normtasemed on kehtestatud keskkonnaministri 16. detsembri 2016. a määruse nr 71 „Välisõhus leviva müra normtasemed ja mürataseme mõõtmise, määramise ja hindamise meetodid“ lisa 1.

Käsitletavatel aladel on määruse mõistes tegemist II kategooria alaga – elamu maa-alad, tabelis 5 on näidatud päevased ja öised normtasemed.

Tabel 5. Liiklusrüüra normtasemed

Kategooria	Ajavahemik	Normtasemed	
Liiklusrüüra		Piirväärtus	Sihtväärtus
II	Päev	60 65 ¹	55
	Öö	55 60 ¹	50

¹ Müratundliku hoone teepoolsel küljel

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

7 MÕÕTMISTULEMUSED

Mõõtmised teostati elamute raudteepoolsel küljel päeval ja öisel ajal. Elamute ja raudtee vahel kulgeb Vaksali tänav, seetõttu kajastuvad mõõtmistulemustes ka autoliiklusest põhjustatud müratasemed. Vaksali tänav on Riia tänava poolses otsas oluliselt suurema liiklustihedusega kui Tuglase tänava poolses otsas. Mõõtmisperioodi vältel kogutud info põhjal on hetkelise suurima maksimaalse helirõhutase põhjustajad enamasti mootorrattad, veidi ka raskeveokid ning sõiduautode äärmuslikud kiirendused.

Sündmuse ajaline kestus iseloomustab kui kaua mööduva rongi müra mõõtmispunktis kostis (oli kõrgem üldisest taustmürast). Mõõdetud helirõhutase L_{AeqT} kirjeldab mürasündmuse ajalise kestuse ekvivalentset helirõhutaset ja L_{AFmax} ning L_{ASmax} mürasündmuse maksimaalset helirõhutaset vastavalt „Fast“ ning „Slow“ ajakarakteristikule.

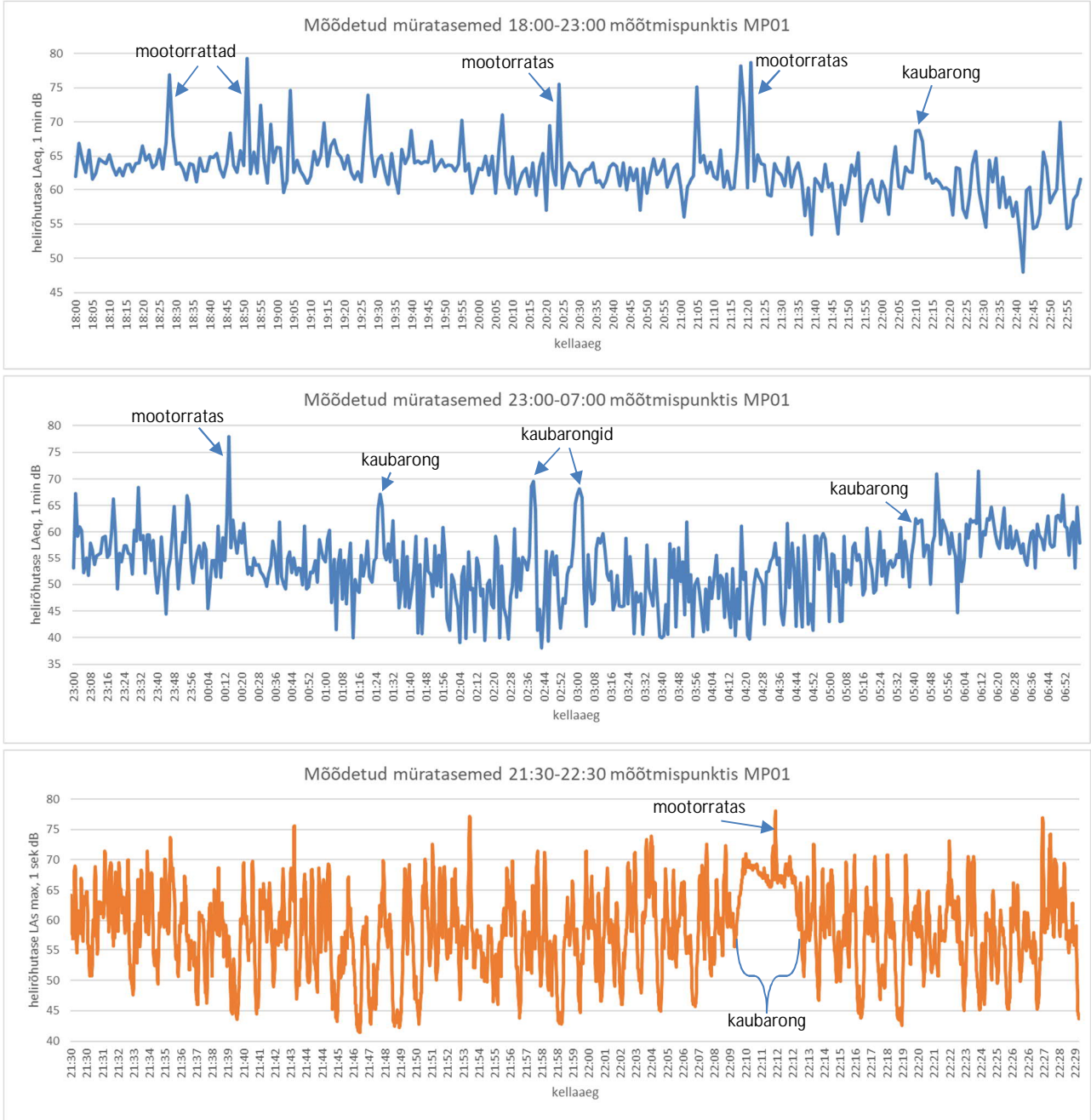
7.1 Mõõtmispunkt MP01, Vaksali 3

Mürasündmused mõõtmisperioodi vältel mõõtmispunktis MP01:

Sündmus	Algusaeg	Kestus	Mõõdetud müratasemed, dB		
			L_{ASmax}	L_{AFmax}	L_{AeqT}
<i>päevane aeg 07:00-23:00</i>					
taustmüra (liiklus)	05.06.2019 18:04	1:00:00	93	97*	67
veduri manööverdamine	05.06.2019 18:00	0:01:54	74	76	66
reisirong	05.06.2019 18:58	0:00:42	70	75	63
reisirong	05.06.2019 19:50	0:00:21	69	70	65
vedur	05.06.2019 21:08	0:00:37	68	69	62
kaubarong	05.06.2019 22:09	0:04:08	78	81	67
<i>ööine aeg 23:00-07:00</i>					
taustmüra (liiklus)	06.06.2019 03:40	1:00:00	75	77*	52
kaubarong	06.06.2019 01:24	0:04:05	76	82*	65
kaubarong	06.06.2019 02:36	0:04:37	71	74	66
kaubarong	06.06.2019 02:56	0:06:18	70	74	65
kaubarong	06.06.2019 05:40	0:04:30	69	70	62
kaubarong	06.06.2019 06:15	0:01:19	70	72	64
kaubarong	06.06.2019 06:17	0:00:54	69	72	64

*Mõõtmispunktis mõõdetud maksimaalne helirõhutase ületab lubatud müratasemeid, kui võrrelda neid müratundlike hoonetega alade jaoks kehtestatud normidega (norm päeval $L_{pAmax} = 85$ dB ja öösel $L_{pAmax} = 75$ dB)

Graafikutel allpool on toodud mõõtmispunktis MP01 mõõdetud müratasemed.



7.2 Mõõtmispunkt MP02, Vaksali 11.

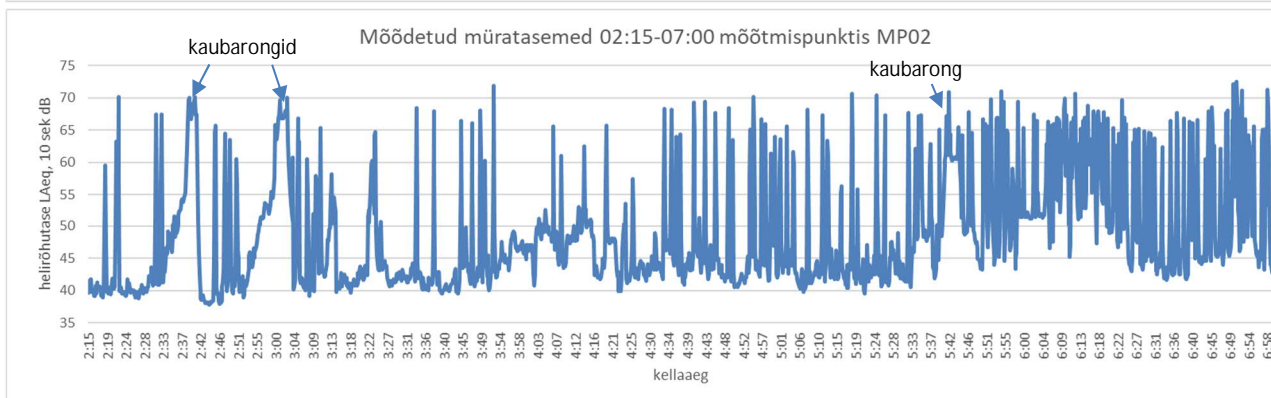
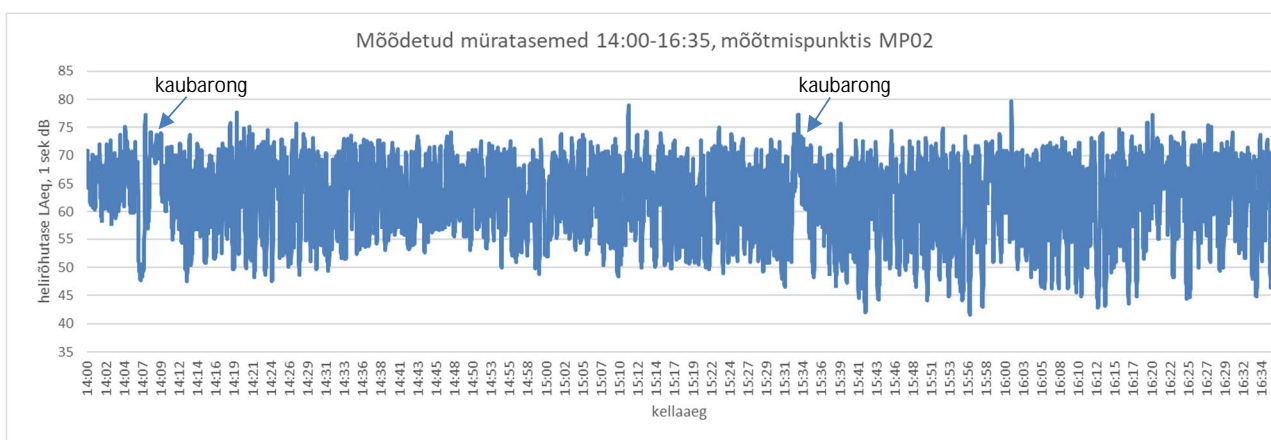
Mürasündmused mõõtmisperioodi vältel mõõtmispunktis MP02:

Sündmus	Algusaeg	Kestus	Mõõdetud müratasemed, dB		
			L_{ASmax}	L_{AFmax}	L_{Aeq}
<i>päevane aeg 07:00-23:00</i>					
taustmüra (liiklus)	05.06.2019 13:05	1:00:00	82	85	67
kaubarong	05.06.2019 14:08	0:01:37	75	77	71
kaubarong	05.06.2019 15:32	0:02:35	79	79	70

reisirong	05.06.2019 15:04	0:00:46	76	79	66
reisirong	05.06.2019 15:26	0:00:37	77	82	68
reisirong	05.06.2019 16:21	0:00:20	74	75	69
reisirong	05.06.2019 16:26	0:00:30	75	77	68
reisirong	05.06.2019 16:32	0:00:33	73	74	68
<i>ööine aeg 23:00-07:00</i>					
taustmüra (liiklus)	06.06.2019 04:15	1:00:00	76	79*	56
kaubarong	06.06.2019 02:40	0:03:07	71	75	68
kaubarong	06.06.2019 03:00	0:04:54	73	75	66
kaubarong	06.06.2019 05:40	0:04:19	77	79*	63

* Liiklusemura maksimaalne helirõhutase müratundlike hoonetega aladel on määruse järgi ületatud, norm öösel 75 dB(A).

Graafikutel allpool on toodud mõõtmispunktis MP02 mõõdetud ekvivalentsed müratasemed.



7.3 Mõõtmispunkt MP03, Vaksali 11 (Vanemuise tänava pool)

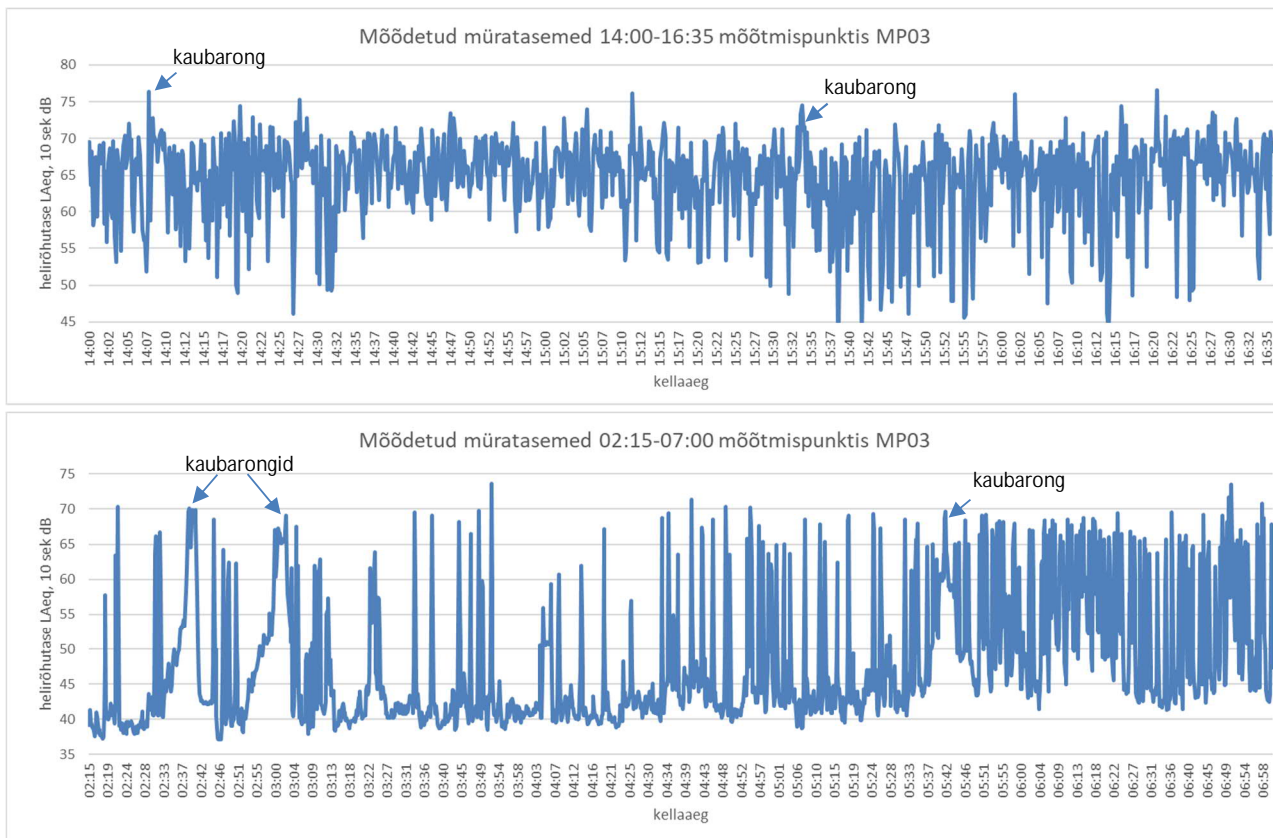
Mürasündmused mõõtmisperioodi vältel mõõtmispunktis MP03:

Sündmus	Algusaeg	Kestus	Mõõdetud müratasemed, dB		
			LA _{Smax}	LA _{Fmax}	LA _{eq}
<i>päevane aeg 07:00-23:00</i>					
taustmüra (liiklus)	05.06.2019 14:20	1:00:00	82	85	67
kaubarong	05.06.2019 14:08	0:01:37	76	78	70
kaubarong	05.06.2019 15:35	0:02:35	77	79	71
reisirong	05.06.2019 15:26	0:00:37	72	79	67
reisirong	05.06.2019 16:33	0:00:33	72	75	67
<i>ööine aeg 23:00-07:00</i>					
taustmüra (liiklus)	06.06.2019 04:15	1:00:00	77	77*	56
kaubarong	06.06.2019 02:35	0:07:00	71	71	64

kaubarong	06.06.2019 02:57	0:07:00	75	75	63
kaubarong	06.06.2019 05:40	0:04:00	77	77*	62

*Mõõtmispunktis mõõdetud maksimaalne helirõhutase ületab lubatud müratasemeid, kui võrrelda neid müratundlike hoonetega alade jaoks kehtestatud normidega (norm päeval $L_{pAmax} = 85$ dB ja öösel $L_{pAmax} = 75$ dB)

Graafikutel allpool on toodud mõõtmispunktis MP03 mõõdetud ekvivalentsed müratasemed.



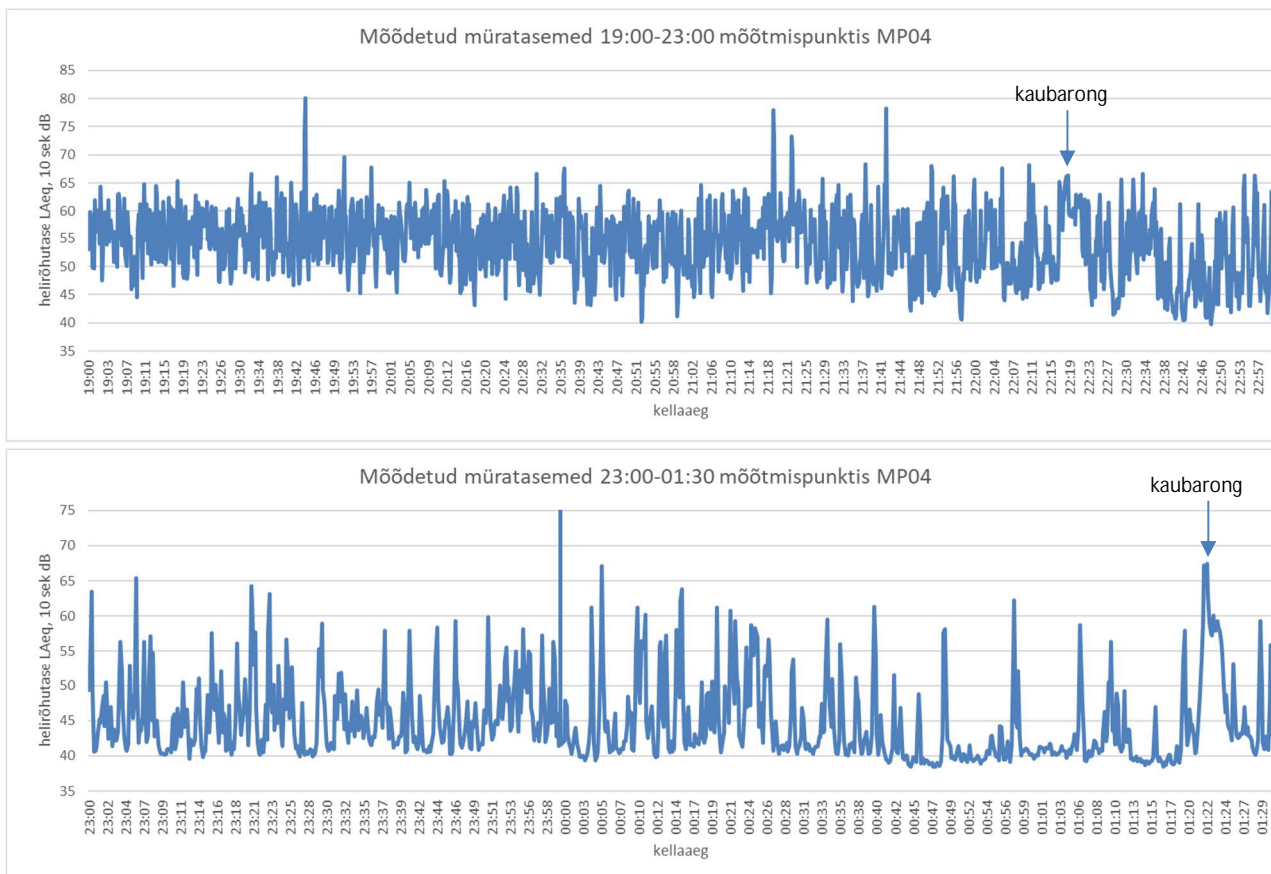
7.4 Mõõtmispunkt MP04, J. Hurda 38

Mürasündmused mõõtmisperioodi vältel mõõtmispunktis MP04:

Sündmus	Algusaeg	Kestus	Mõõdetud müratasemed, dB		
			L _{ASmax}	L _{AFmax}	L _{Aeq}
<i>päevane aeg 07:00-23:00</i>					
taustmüra (liiklus)	05.06.2019 20:00	1:00:00	86	87*	58
kaubarong	05.06.2019 22:17	0:04:58	68	68	62
<i>ööine aeg 23:00-07:00</i>					
taustmüra (liiklus)	06.06.2019 00:00	1:00:00	72	72	51
kaubarong	06.06.2019 01:21	0:03:58	70	71	60

* Liikluse müra maksimaalne helirõhutase müratundlike hoonetega aladel on määruse järgi ületatud, norm päeval 85 dB(A).

Graafikutel allpool on toodud mõõtmispunktis MP04 mõõdetud ekvivalentsed müratasemed.



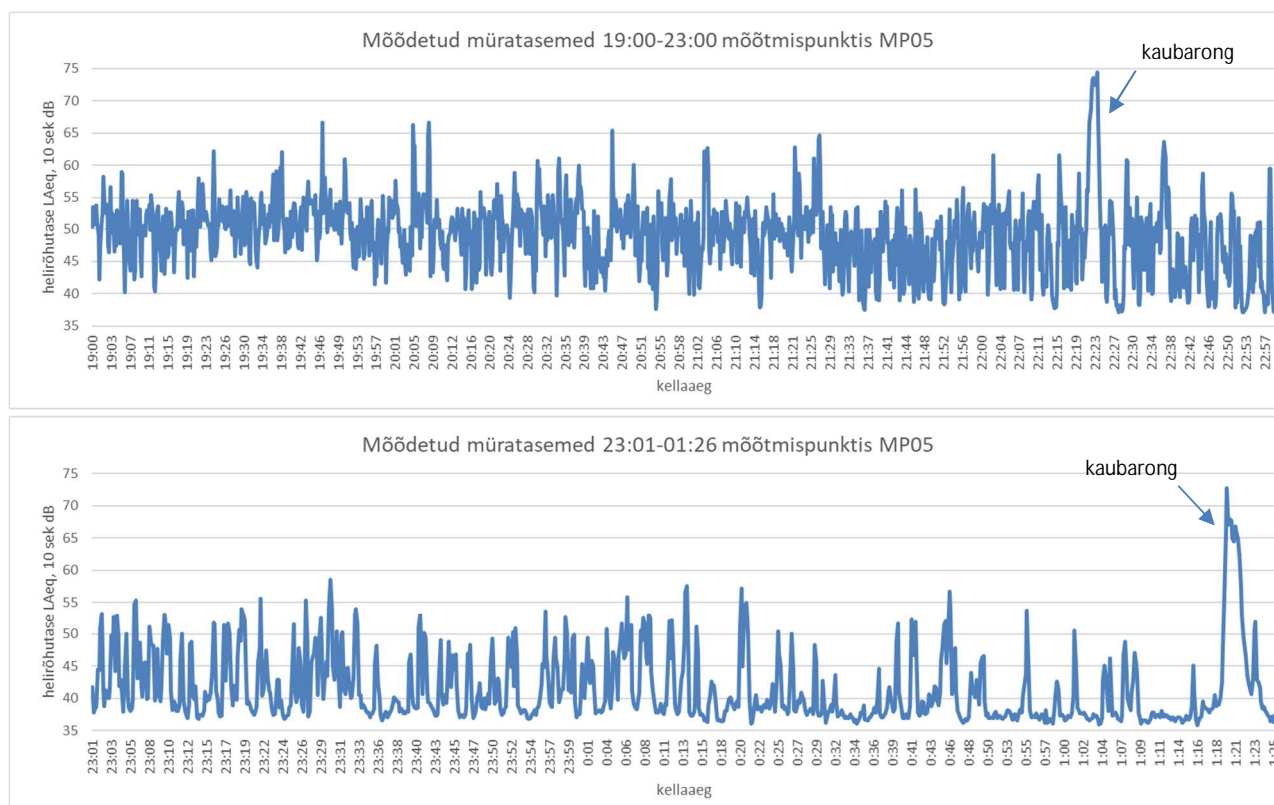
7.5 Mõõtmispunkt MP05, Tammsaare 8

Müra sündmused mõõtmisperioodi vältel mõõtmispunktis MP05:

Sündmus	Algusaeg	Kestus	Mõõdetud müratasemed, dB		
			LA _{Smax}	LA _{Fmax}	LA _{eq}
<i>päevane aeg 07:00-23:00</i>					
taustmüra (liiklus)	05.06.2019 20:00	1:00:00	74	79	53
reisirong	05.06.2019 18:55	0:00:29	82	86*	70
reisirong	05.06.2019 19:46	0:00:25	70	70	63
kaubavedur	05.06.2019 21:04	0:00:38	68	72	60
reisirong	05.06.2019 21:21	0:00:24	70	76	61
reisirong	05.06.2019 22:15	0:00:24	69	74	60
kaubarong	05.06.2019 22:21	0:03:13	75	76	70
<i>ööine aeg 23:00-07:00</i>					
taustmüra (liiklus)	06.06.2019 00:00	1:00:00	60	61	45
kaubarong	06.06.2019 01:20	0:03:14	74	75	65

*Mõõtmispunktis mõõdetud maksimaalne helirõhutase ületab lubatud müratasemeid, kui võrrelda neid müratundlike hoonetega alade jaoks kehtestatud normidega (norm päeval L_pA_{max} = 85 dB ja öösel L_pA_{max} = 75 dB)

Graafikutel allpool on toodud mõõtmispunktis MP05 mõõdetud ekvivalentsed müratasemed.



8 HINNATUD MÜRATASEMED

Tabelis 6 on toodud kaubarongide poolt põhjustatud müra hinnatud tasemed $L_{A,r,LT}$, mis on määratud ajaperioodil mõõdetud A-korrigeeritud tase, millele on tehtud parandusi ja mis arvestab müra mõjuaega.

Tabel 6. Kaubarongide poolt põhjustatud hinnatud müratasemed

Asukoht	Kaubarongide põhjustatud hinnatud mürataseme $L_{A,r,LT}$ (dB)		Määruses näidatud piirtase päeval (dB)	Määruses näidatud piirtase öösel (dB)
	päeval ajal (07:00-23:00)	öisel ajal (23:00-07:00)		
Mõõtmispunkt MP01	48	51	60 65 ¹	55 60 ¹
Mõõtmispunkt MP02	53	53	60 65 ¹	55 60 ¹
Mõõtmispunkt MP03	54	50	60 65 ¹	55 60 ¹
Mõõtmispunkt MP04	45	47	60 65 ¹	55 60 ¹
Mõõtmispunkt MP05	53	52	60 65 ¹	55 60 ¹

¹ müratundliku hoone teepoolsel küljel.

9 JÄRELDUSED

Käsitlevatel aladel teostatud liiklusrüüra mõõtmiste ja hinnatud müratasemete arvutuste alusel võib järeldada järgmiselt:

- Arvestades mõõduvate kaubarongide poolt mõõdetud müratasemeid ning liikumissagedust nii päeval kui ka öisel ajal, ei ületa hinnatud $L_{A,r,LT}$ müratasemeid päeval ja öisel ajal keskkonnaministri määruses nr 71 kehtestatud liiklusrüüra piirtasemeid müratundlike hoonetega aladel;
- Reisirongide müratasemed on mõõdetud andmete põhjal kaubarongidest üldjuhul madalamad ja sulanduvad üldise liiklusrüüra sisse, mistõttu on teatud mõõtmispunktides nende

müratasemete tuvastamine keeruline pideva autoliikluse tõttu, samuti ei sõida reisirongid graafikujärgselt öisel ajal osades käsitletavates mõõtmispunktides.

3. Mõõtmiste ajal fikseeritud maksimaalsed helirõhutasemed L_{AFmax} , mis võivad ületada kehtestatud norme, on põhjustatud autoliikluse üksikute lühiajaliste mürasündmuste poolt (peamiselt mootorrattad);
4. Autoliikluse põhjustatud mõõdetud ekvivalentsed müratasemed (ilma rongiliikluseta) ületavad päevasel ajal kehtestatud müratasemete piirväärtusi Vaksali tn 3 ja 11 eluhoonete kinnistute läheduses asuvates mõõtmispunktides 2 dB võrra (teepoolne külg) ning J. Hurda 38 ja Tammsaare tn 8 kinnistute piiridel mõõdetud tasemed vastavad kehtestatud piirväärtustele;
5. Öisel ajal mõõdetud ekvivalentsed autoliikluse müratasemed (ilma rongiliikluseta) vastavad öisel ajal kehtestatud müratasemete piirväärtustele kõikides mõõtmispunktides.
6. Käsitletavatel aladel täpsema autoliikluse poolt põhjustatud müratasemete hinnangu koostamiseks soovitame teostada täiendavad autoliikluse müramõõtmised iga käsitletava kinnistu kohta (või vähemalt Vaksali tn 3 ja 11 eluhoonete puhul). Autoliikluse müratasemete mõõtmiste ajal teostatakse ka liikluse loendus ning saadud mõõtmisandmete põhjal koostatakse mürakaart, mille järgi oleks võimalik täpsemalt määrata autoliikluse poolt tekitatav müratase kinnistute territooriumil (piiril).



Mario Narbekov

Koostaja/nooremkonsultant



Dmitri Tiško

Vastutav konsultant

MÕÕTMISTEL TEHTUD FOTOD

Foto 1. Mõõtmispunkt MP01, Vaksali 3.

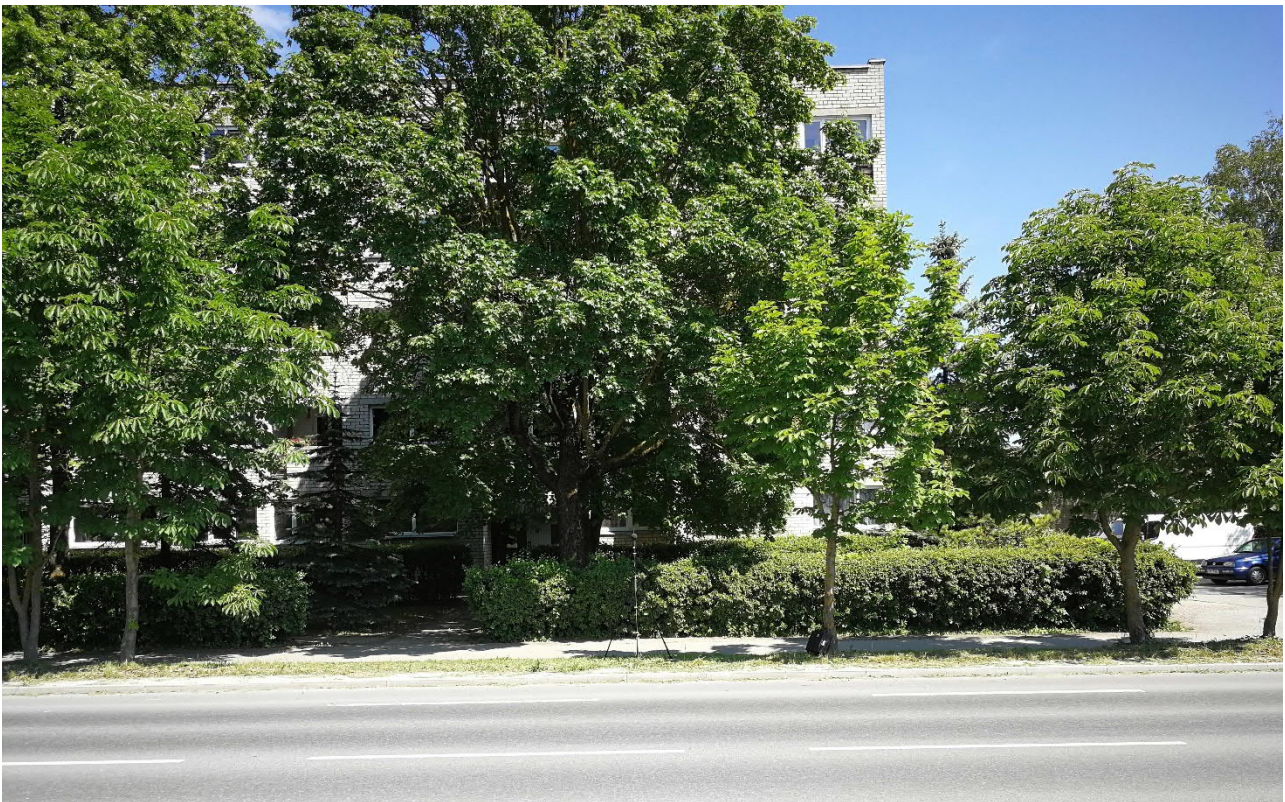


Foto 2. Mõõtmispunkt MP02, Vaksali 11.



Foto 3. Mõõtmispunkt MP03, Vaksali 11 (Vanemuise tänava pool).



Foto 4. Mõõtmispunkt MP04, Hurda 38.



Foto 5. Mõõtmispunkt MP05, Tammsaare 8.