



## MÜRA MÕÖTMISTE ARUANNE

6/4-6-2/1942

17.03.2021

**Mõõtmiste tellija:** Hans-Kristjan Aasma  
Harjumaa, Raasiku vald, Igavere küla, Männipõllu 75208

**Tellija kontaktisik:** Hans-Kristjan Aasma, tel. +372 5343 6944

**Töö teostamise alus:** Eelkalkulatsiooni 6/4-HP1191 kinnitus  
Terviseohutuslabori Tallinna labori reg. 01.03.2021 FL3850

**Mõõtmiste eesmärk:** Autoliiklusest põhjustatud müra tasemete mõõtmised ja müra hinnatud tasemed arvutused

**Mõõtmiste koht:** Harjumaa, Raasiku vald, Igavere küla, Männi, Põldvuti, Männipõllu ja Proogi kinnistute maa-alad

**Mõõtmiste aeg:** Mõõtmised teostati 12.03.2021 ajavahemikus kl 10:00-12:30

**Mõõtemetoodika:**

- Nordtest Method NT ACOU 056 Road traffic. Measurement of noise immission – survey method;
- EVS-ISO 1996-2:2017 Akustika. Keskkonnamüra kirjeldamine, mõõtmine ja hindamine. Osa 2: Helirõhu taseme määramine

**Mõõteriistad:**

Nimetus	Valdaja	Number	Kalibreeritud
Müra ja müra analüsaator SVAN 948	Terviseameti kesklabori füüsikalabor	9379	06.01.2020 KL144-20-003
Müra ja müra analüsaator SVAN 958A		69081	21.10.2020 KL144-20-261
Müra kalibraator Brüel & Kjær 4294		1914690	06.01.2021 KL-144-21-003

Aruanne on koostatud 8 lehel 2 eks., neist:

Hans-Kristjan Aasma 1 eks.;

Terviseohutuslabori Tallinna labor 1 eks.

Aruanne koosseisu kuuluvad:

Tiitelleht 1 lehel;

Mõõtmistulemuste kokkuvõte 3 lehel;

Mõõtepunktide asekohaskeem 1 lehel;

Müra mõõtmiste tulemused 3 lehel.

Aruande koostas:

Sergei Rušai  
peaspetsialist

/allkirjastatud digitaalselt/

Aruande kinnitas:

Jaan Mell  
vanemspetsialist

/allkirjastatud digitaalselt/

**Mõõtmiste aruanne 6/4-6-2/1942 17.03.2021****Kokkuvõte****Mürauringu eesmärk**

Käesoleva mürauringu eesmärgiks on autoliiklusest põhjustatud müra tasemete mõõtmine ja hinnatud tasemete määramine kõrvalmaantee T-11300 Lagedi-Aruküla-Peningi lähedal asuvate kinnistute maaaladel.

Müratundlikeks objektideks on kõrvalmaantee piiri läheduses olevad ja planeeritud hooned Harjumaal, Rae vallas, Igavere küla kinnistutel.

**Müraallikad**

Müra mõõtmiste käigus lähtuti sellest eeldusest, et peamiseks müraallikaks on autoliiklus kõrvalmaantee T-11300 Lagedi-Aruküla-Peningi lõigul km 11.371 - 14.520.

2020. aasta liiklusloenduse andmete põhjal on uuritud maanteelõigul liiklussagedus 2499 sõidukit ööpäevas (aasta keskmine väärtus).

Veautode, autobusside ning autorongide osa liiklusvoos ulatub 5 %.

Sõidukite lubatud piirkiiruseks müra mõõtmiste ajal oli 90 km/tunnis.

**Mõõtepunktide asukohad**

Autoliiklusest põhjustatud müra tasemete mõõtmisteks valiti järgmised mõõtepunktid Igavere küla territooriumil:

Mõõtepunkt	Mõõtepunkti asukoht, tunnus	Kaugus müraallikast, m	Mõõtepunktide geograafilised koordinaadid L-Est 97 süsteemis x (m) / y (m)	
MP1	Männi (65101:001:0198)	u. 30 m	6579563.2	561895.4
MP2	Põldvuti (65101:001:0351)	u. 30 m	6579523.0	561980.3
MP3	Männipõllu (65101:001:0348)	u. 70 m	6579454.2	562031.9
MP4	Proogi (65101:001:0349)	u. 30 m	6579452.1	562130.7

Mõõtemikrofonid kõikides mõõtepunktides olid paigaldatud statiividele 1,5 m kõrgusele maapinnast (Nordtest Method NT ACOU 056, punkt 7.1.1, märkus 1).

Mõõtepunktide asendiskeem ja ülevaade on esitatud joonisel 1.

**Mõõtmistingimused**

Reaalset mürasituatsiooni oluliselt mõjutanud tegurite hulka tuleks mh lugeda:

- mõõtepunkti asukoht;
- müra spektri ja müra muutuvuse dünaamika iseloom;
- pinnareljeefi ja takistuste varjutav mõju;
- ilmastikutingimused (tuule kiirus ja suund).

Labori hinnangul on käesolevate mõõtmiste tulemuste stabiilsust kõige enam mõjutanud teguriteks suure tõenäosusega mõõtmiste ajal mõõtepaigas valitsenud ilmastikutingimused - tuule kiirus, tuule suund ja õhukihtide omadused.

Andmed mõõtmiste ajal valitsenud ilmastikutingimuste kohta on toodud Riigi Ilmateenistuse registreeritud ühetunniliste andmete põhjal:

- välisõhu temperatuur - 1 °C,
- õhurõhk 987 hPa,
- suhteline õhuniiskuse 85 %,
- kagutuule (SE) kiirus kuni 6,5 m/s,
- pilvisus 10/10.

## Mõõtmised

Müra tasemete mõõtmiseks kasutati 1. täpsusklassi SVANTEK müra analüsaatoreid. Mõõtesüsteemid kalibreeriti enne ja pärast mõõtmisi kasutades kalibraatorit Brüel & Kjær 4231. Kõigil mõõtevahenditel on kehtivad kalibreerimistunnistused.

Müraolukorra selgitamiseks teostati 12.03.2021 ajavahemikus kl 10:00-12:30 liikluse müra tasemete mõõtmised mõõtepunktides MP1 ... MP4. Samaaegselt müra mõõtmisega tehti videosalvestus liiklusloenduse eesmärgiga.

Liikluse müra üksikmõõtetulemuste salvestamise ajaliseks sammuks valiti 1 minut.

Liikluse müra mõõtmistulemused on esitatud müra tasemete ajalise muutuste diagrammil joonisel 2 ja toodud tabelites 1 ja 2.

Mõõtmiste käigus fikseeriti A-korrigeeritud ekvivalentsed ( $L_{pA,eq,T}$ ) ja maksimaalsed ( $L_{pAmax}$ ) helirõhutaset samuti helirõhutaset 1/3-oktaavribades, mida kasutati andmete analüüsimisel müraallika identifitseerimiseks helispektri alusel ning müra tonaalsuse määramiseks.

## Müra arvutused

1/3-oktaavribades mõõtmistest määrati müra tonaalsus lähtudes standardis EVS-ISO 1996-2:2017 (lisa K) toodud metoodikat. Mõõdetud müra ei ole sagedusarakteristikute alusel tonaalne.

Käesolevas uuringus rakendati müra hindamisel asjakohaseid liiklusintensiivsuse arvutusi vastavalt dokumendis Nordtest Method NT ACOU 056 toodud metoodikale ning käesolevate müra mõõtmistega teostatud liiklusloenduse tulemuste alusel.

Kõrvalmaanteel T-11300 Lagedi-Aruküla-Peningi liiklusest põhjustatud müra A-korrigeeritud ekvivalentsed tasemed päevase T1 (kl 7:00–19:00), öhtuse T2 (kl 19:00–23:00) ja öise T3 (kl 23:00–7:00) hindamisperiodide jaoks, mis arvestab aasta keskmist liiklussagedust (vt. tabel 3) on toodud tabelis 4.

Tabel 5 sisaldab liikluse müra hinnatud tasemete<sup>1</sup> arvutustulemused Igavere küla kinnistutel mõõtmispunktides MP1 ... MP4 arvestades müra iseloomu ja mõju aega parandusi.

Päevane ajavahemik sisaldab ka öhtust ajavahemikku (kl 19:00–23:00), millele lisandub +5 dB.

<sup>1</sup> Müra hinnatud tase tähendab, et mõõdetud või arvutatud müra ekvivalentsele tasemele ( $L_{pA,eq}$ ) lisatakse vajadusel parandus sõltuvalt müra häirivusest. Impulss- või tonaalse müra puhul mõõtmis- või arvutustulemustele lisatakse vastav parandus enne selle võrdlemist normtasemetega.

## Müra mõõtmis- ja arvutustulemuste hindamine\*

Müra mõõtmis- ja arvutustulemuste hindamiseks rakendatakse keskkonnaministri 16.12.2016 määruses nr 71 „Välisõhus leviva müra normtasemed ja müra taseme mõõtmise, määramise ja hindamise meetodid“ toodud normtasemeid, millega võrreldakse käesoleva aruande tabelis 4 toodud liikluse müra hinnatud tasemete arvvaartusi.

Eesti seadusandluses kasutatakse müra kriteeriumitena peamiselt kaht näitajat: päevane (kl 7:00–23:00) ja öine (kl 23:00–7:00) A-korrigeeritud ekvivalentne helirõhutase  $L_{pA,eq,T}$ , mis kirjeldab keskmist mürasituatsiooni:

Ala kategooria vastavalt keskkonnaministri 16.12.2016 määruse nr 71 (Lisa1)	Müra piirväärtus $L_{pA,eq,T}$ (dBA)	
	Päev	Öö
II kategooria maa-alad (elamu maa-alad)	60	55
	65 <sup>1</sup>	60 <sup>1</sup>

<sup>1</sup> lubatud müratundlike hoonete sõidutee (raudtee) poolisel küljel.

\* Normtasemete määramine ei kuulu labori akrediteeritud mõõtealasse

### Mürauuringu tulemused

Tabelist 5, müra hinnatud tasemete arvutuste kohaselt on näha, et arvestades aasta keskmist liiklussagedust võib kõrvalmaantee T-11300 Lagedi-Aruküla-Peningi kaitsevööndi (maantee äärest 30 m kaugusel) ja Igavere küla Männi (MP1), Põldvuti (MP2) ja Proogi (MP4) kinnistute piiril esineda päevasel ajal pidev liiklusrüüa tase vahemikus 55–59 dBA.

Liiklusrüüa arvutatud öised hinnatud tasemed nimetatud mõõtmispunktides on vahemikus 46–51 dBA.

Männipõllu kinnistul, mõõtmispunktis MP3, asukohaga ca. 70 m kaugusel maantee äärest, võib päeval esineda liiklusrüüa tase vahemikus 48–53 dBA. Öine arvutuslik müratase ei ületa 45 dBA.

Liiklusrüüa maksimaalsed hetkelised müratasemed  $L_{pA, \max}$  (tabel 1 ja 2) võivad päevasel ajal ulatuda kuni 81,4 dBA, mis jääb maksimaalse müra piirväärtusest 85 dB(A) madalamale.

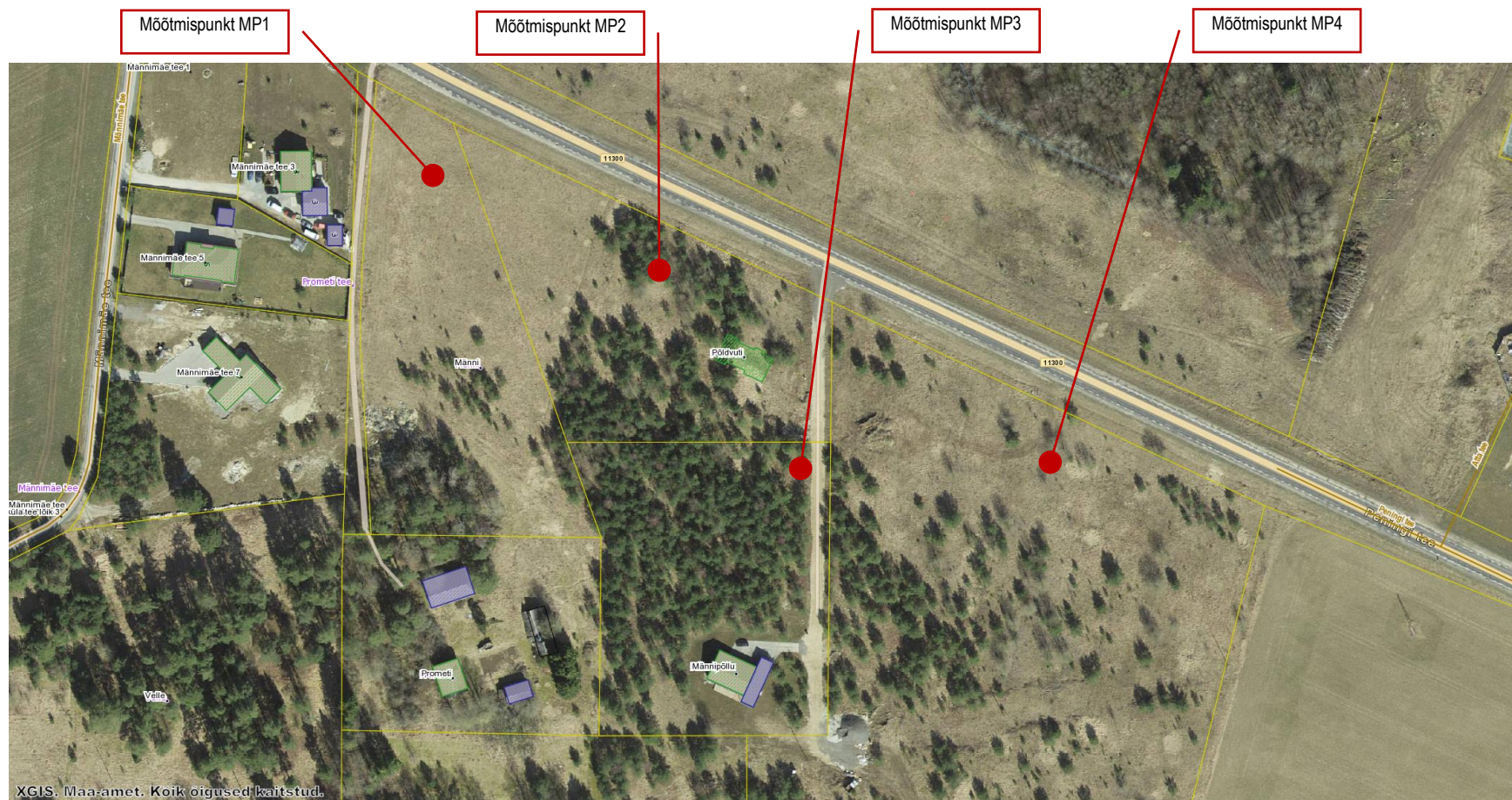
Müra mõõtmiste tulemused nii päeval kui ka öösel on näidatud võttes arvesse mõõtmistulemuste laiendatud mõõtemääramatust (vt. märkused tabeli 5 juurde).

Mõõtmistulemused kehtivad antud mõõtmistega uuritud müraallikate ja mõõtepunktide paigalduse korral.

Mõõtis, arvutas ja koostas:

Sergei Rušai  
peaspetsialist  
Terviseohutuslabori Tallinna labor

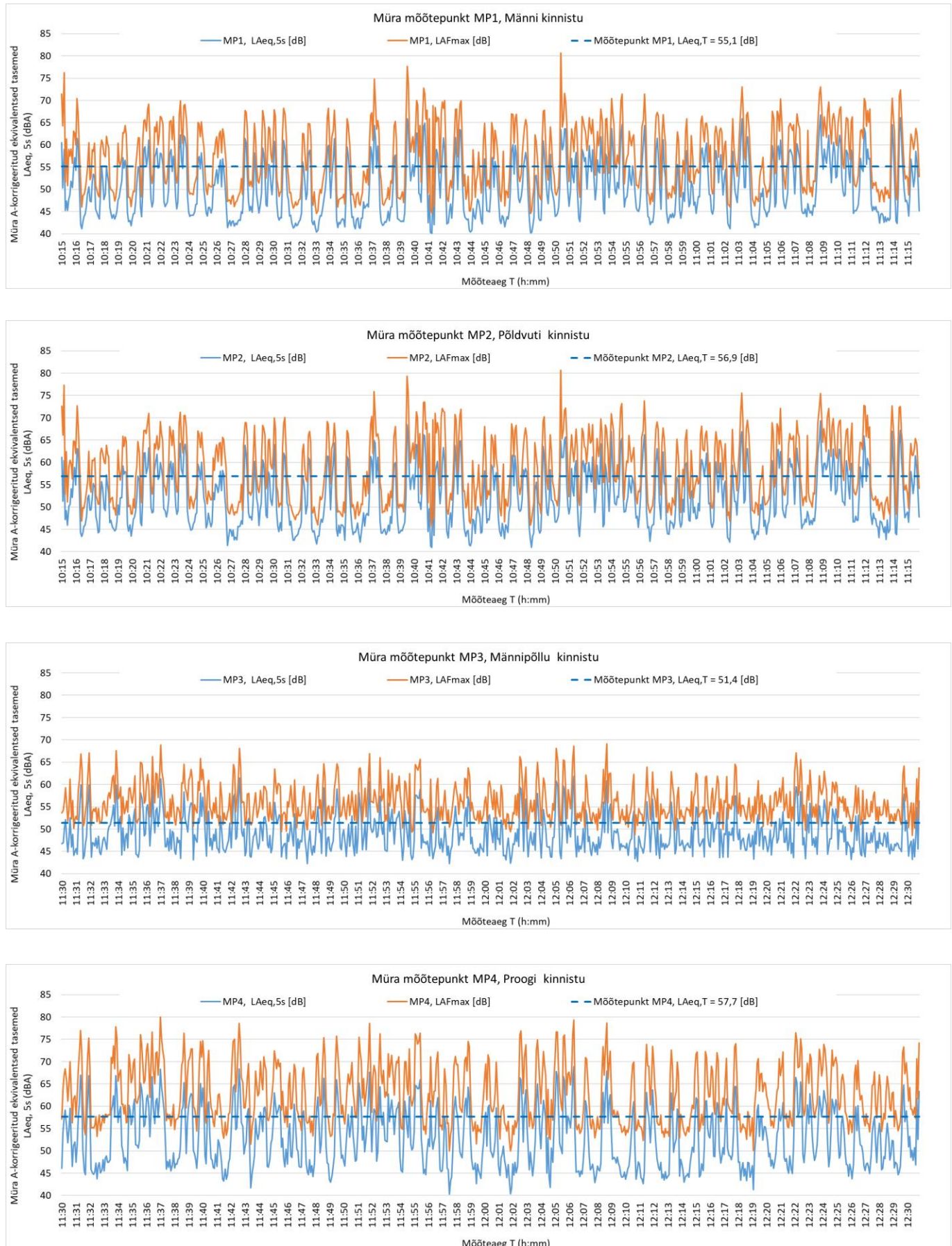




Joonis 1. Igavere küla. Liiklusemüra mõõtepunktide asukohaskeem.

Kaardi alus: Maa-ameti Maainfo kaardirakendus, <https://xgis.maaamet.ee/xgis2/page/app/maainfo>





Joonis 2. Kõrvalmaantee T-11300 Lagedi-Aruküla-Peningi liiklusrüütmise mõõtmistulemused Igavere küla territooriumil mõõtmispunktides MP1-MP4

Tabel 1. Kõrvalmaantee T-11300 Lagedi-Aruküla-Peningi liikluse müra 12.03.2021 mõõtmiste tulemused mõõtmispunktides MP1 (Männi) ja MP2 (Põldvuti)

Jrk. nr	Mõõdetud parameeter	Mõõtepunkt MP1		Mõõtepunkt MP2	
		ekvivalenttase	maksimaalne tase	ekvivalenttase	maksimaalne tase
		$L_{A,eq,T}$ (dB)	$L_{A,max}$ (dB)	$L_{A,eq,T}$ (dB)	$L_{A,max}$ (dB)
1	Liikluse müra mõõdetud ekvivalentsed ja maksimaalsed tasemed	55,1	81,0	56,9	81,4
2	Liiklusloenduse 12.03.2021 kl 10:15-11:15 tulemused:				
2.1	SAPA	144			
2.2	VAAB + AR	25			
2.3	VAAB + AR osa %	14,8%			

Tabel 2. Kõrvalmaantee T-11300 Lagedi-Aruküla-Peningi liikluse müra 12.03.2021 mõõtmiste tulemused mõõtmispunktides MP3 (Männipõllu) ja MP4 (Proogi)

Jrk. nr	Mõõdetud parameeter	Mõõtepunkt MP3		Mõõtepunkt MP4	
		ekvivalenttase	maksimaalne tase	ekvivalenttase	maksimaalne tase
		$L_{A,eq,T}$ (dB)	$L_{A,max}$ (dB)	$L_{A,eq,T}$ (dB)	$L_{A,max}$ (dB)
1	Liikluse müra mõõdetud ekvivalentsed ja maksimaalsed tasemed	51,4	69,1	57,7	80,0
2	Liiklusloenduse 12.03.2021 kl 11:30-12:30 tulemused:				
2.1	SAPA	152			
2.2	VAAB + AR	22			
2.3	VAAB + AR osa %	12,6%			

Tabel 3. Kõrvalmaantee T-11300 Lagedi-Aruküla-Peningi lõigul km 11.371 - 14.520 liiklussageduse andmed

Jrk. nr	Liikluskoosseisu parameeter	Sõidukite arv			
		Kokku	Päeval kl 7:00-19:00	Õhtul kl 19:00-23:00	Öösel kl 23:00-7:00
1	AKÖL	2499	1759	492	248
2	SAPA	2374	1671	467	236
3	VAAB + AR	125	88	25	12
4	VAAB + AR osakaal %	5%	5%	5%	5%

*Märkused:*

- Liiklussageduse aluseks on Maanteeameti avaldatud 2020. aasta andmed;
- Liiklussageduse jagunemine tundide lõikes toimus vastavalt WG-AEN juhendile, kus on päeval 70%, õhtul 20% ja öösel 10% kogu koormusest.

*Tabelites 1-3 kasutatud lühendite selgitused:*

- AKÖL – aasta keskmine ööpäevane liiklussagedus, autot/ööpäevas
- SAPA – sõidua autod ja pakiautod [sõiduki pikkus (m)  $\leq$  6,0]
- VAAB – veoautod ja autobussid [6,0 < sõiduki pikkus (m)  $\leq$  12,0]
- AR – autorongid [sõiduki pikkus (m) > 12,0]

Tabel 4. Liiklusrüüra arvutustulemused Igavere küla uuritud kinnistutel arvestades liiklusrüüraageduse aastakeskmise intensiivsuse andmeid

Jrk. nr	Arvutatud parameeter	Liiklusrüüra arvutatud tasemed $L_{A,eq,meas}$ YDT (dB)		
		Päeval kl 7:00-19:00 (T1)	Õhtul kl 19:00-23:00 (T2)	Õösel kl 23:00-7:00 (T3)
1	Mõõtepunkt MP1, Männi	52,8	52,1	46,0
2	Mõõtepunkt MP2, Põldvuti	54,6	53,9	47,8
3	Mõõtepunkt MP3, Männipõllu	49,3	48,5	42,5
4	Mõõtepunkt MP3, Proogi	55,6	54,8	48,8

**Märkused:**

- Liiklusrüüra mõõtmistulemuste ümberarvutamiseks aastakeskmisele liiklusrüüraageduse andmetele kasutati Põh-jamaade normdokumendis Nordtest Method NT ACOU 056 (Road Traffic: Measurement of noise immission – Survey method, 2001. Annex A) toodud metoodikat;
- Autoliiklusest tingitud müratasest mõõdeti ja arvutati tingimusel, et sõidukite lubatud piirkiiruseks vaadelda-val maantee lõigul on 90 km/tunnis.

Tabel 5. Autoliiklusest põhjustatud müra hinnatud tasemed Igavere külas uuritud kinnistutel

Järk. nr	Mõõtekoht	Hindamisperiood /ajavahemik	Etteantud ajavahemikus müra A-korrigeeritud ekvivalenttase $L_{Aeq,ti}$ (dB)	Müra hinnatud tase $L_{Ar,ti}$ (dB)
1.1	Mõõtepunkt MP1, Põldvuti	Päevane ajavahemik kl 7:00-23:00	52,8 + 52,1	<b>54 ± 2,4</b>
1.2		Õine ajavahemik kl 23:00-7:00	46,0	<b>46 ± 2,4</b>
2.1	Mõõtepunkt MP2, Männi	Päevane ajavahemik kl 7:00-23:00	54,6 + 53,9	<b>56 ± 2,4</b>
2.2		Õine ajavahemik kl 23:00-7:00	47,8	<b>48 ± 2,4</b>
3.1	Mõõtepunkt MP3, Männi-põllu	Päevane ajavahemik kl 7:00-23:00	49,3 + 48,5	<b>51 ± 2,4</b>
3.2		Õine ajavahemik kl 23:00-7:00	42,5	<b>43 ± 2,4</b>
4.1	Mõõtepunkt MP4, Proogi	Päevane ajavahemik kl 7:00-23:00	55,6 + 54,8	<b>57 ± 2,4</b>
4.2		Õine ajavahemik kl 23:00-7:00	48,8	<b>49 ± 2,4</b>

**Märkused:**

- Mõõtemääramatus. Liiklusrüüra tulemuste laiendmääramatus on arvutatud juhindudes Nordtest Method NT ACOU 056 (punkt 9 UNCERTAINTY) metoodikast. Eeldatud on B-tüüpi mõõtemääramatuste ühtlast jaotust.

Etteantud tingimustes on liiklusrüüra mõõtmiste standardhälve  $\sigma=1,4$  dB. Mõõtmistulemuste laiendmääramatus  $\delta$  tõenäosustasemel 90 % ( $k = 1,65$ ) on hinnanguliselt  $\delta = 1,65 \cdot \sigma = \pm 2,4$  dBA.

- Müra hinnatud tasemed  $L_{Ar,ti}$  arvutatakse keskkonnaministri 16.12.2016 määruse nr 71 alusel järgneva valemi järgi:  $L_{Ar,ti} = L_{Aeq,ti} + K_{1i} + K_{2i}$  (dB), kus  
 $L_{Aeq,ti}$  - etteantud ajavahemikus mõõdetud müra A-korrigeeritud ekvivalenttase, dBA;  
 $K_{1i}$  - parandus müra tonaalsusele (0);  
 $K_{2i}$  - parandus impulssmürale (0).
- Müra hinnatud tase kogu päeva vältel leitakse:  $L_d=10\lg((12 \cdot 10^{0,1L_{r,T1}} + 4 \cdot 10^{0,1(L_{r,T2} + 5)})/16)$ , kus  
 $L_{r,T1}$  ja  $L_{r,T2}$  - müra hinnatud tasemed vastavalt ajavahemikus T1 ja T2 (tabel 3).

Sergei Rušai  
 peaspetsialist  
 Terviseohutuslabori Tallinna labor