

**MÜRA MÕOTMISTE ARUANNE****6/4-6-2/2124****13.02.2023**

<i>Mõõtmiste tellija:</i>	Kihnu Vallavalitsus Linaküla, Kihnu v, 88003 Pärnumaa
<i>Tellija kontaktisik:</i>	Maarja Karjam tel +372 446 9910
<i>Töö teostamise alus:</i>	Eelkalkulatsiooni 6/4-HP1334 kinnitus Rahvatervise labori reg. 24.01.2023 FL4235
<i>Mõõtmiste eesmärk:</i>	Tehnoseadmete poolt põhjustatud müra mõõtmine ja hinnatud tasemete arvutamine
<i>Mõõtmiste koht:</i>	Kihnu Tervisekeskus, Kihnu vald, Linaküla
<i>Mõõtmiste aeg:</i>	Mõõtmised teostati ajavahemikus 02.02.2023 kl 09:30 –10:00
<i>Mõõtetemethodika:</i>	EVS-EN ISO 16032:2004 Acoustics - Measurement of sound pressure level from service equipment in buildings - Engineering method; EVS-ISO 1996-2:2017 Akustika. Keskkonnamüra kirjeldamine, mõõtmine ja hindamine. Osa 2: Helirõhu taseme määramine

Mõõteriistad:

<i>Nimetus</i>	<i>Valdaja</i>	<i>Number</i>	<i>Kalibreeritud</i>
Müra analüsaator SVAN 979	Rahvatervise labor	35866	16.01.2023 ATLC-23/0026
Akustiline kalibraator B&K 4231		2459986	09.03.2022 BTLC-22/001

Aruanne on koostatud 7 lehel 2 eks., neist:

Kihnu Vallavalitsus	1 eks.;
Rahvatervise labor	1 eks.

Aruanne koosseisu kuuluvad:

Tiitelleht	1 lehel;
Mõõtmistulemuste kokkuvõte	2 lehel;
Müra allika ja mõõtepunktide ülevaade	1 lehel;
Müra mõõtmis- ja arvutustulemused	3 lehel.

Aruande koostas:

Ardo Urmet
vanemspetsialist

/allkirjastatud digitaalselt/

Aruande kinnitas:

Sergei Rušai
juhtivspetsialist

/allkirjastatud digitaalselt/

EAK poolt akrediteeritud katselabor L042

Akrediteeritud on mõõtmised. Mõõtmisaruanandes esitatud tulemused kehtivad üksnes antud tingimustes tehtud mõõtmiste osas. Labor ei vastuta kliendi esitatud andmete ees. Akrediteeringu tekstiviite kasutamisel tuleb täita EAK nõudeid.

Mõõtmiste aruanne 6/4-6-2/2124 13.02.2023**Kokkuvõte****Mürauringu eesmärk**

Töö eesmärgiks oli tehnoseadmete (ventilatsiooniseadmed) poolt põhjustatud müra tasemete mõõtmine ja hinnatud tasemete määramine Kihnu vallas, Kihnu Tervisekeskuse ruumides.

Müra allikad

Mõõtmiste käigus hinnati Kihnu Tervisekeskuse kütte ja ventilatsiooniseadmete (tehnoseadmete) poolt tekitatud müra.

Teisejärgulisteks müra allikateks uuritava objekti suhtes võib pidada hoones asuvaid muid tehnilisi seadmeid.

Müra hindamise kriteeriumid¹

Elamute ning ühiskasutusega hoonete ruumides tehnoseadmete müra mõõtmistulemuste hindamiseks rakendatakse sotsiaalministri 04.03.2002 määruses nr 42 „Müra normtasemed elu- ja puhkealal, elamutes ning ühiskasutusega hoonetes ja mürataseme mõõtmise meetodid“ ([RTL 2002, 38, 511](#)) toodud normtasemeid, millega võrreldakse käesoleva aruande tabelis 2 toodud müra hinnatud tasemete arvvärtusi.

¹ Normtasemete määramine ei kuulu mõõtelabori akrediteeritud pädevusalasse.

Mõõtepunktide asukohad

Vastavalt standardi EVS-EN ISO 16032:2004 (punkt 6.2 ja 6.3) nõuetele valitud ruumis viidi läbi müramõõtmised kolmes punktis, millest üks asus ruumi nurgas 0,5 m kaugusel seintest ja ülejäänud kaks mõõtmispunkti ruumi keskel. Statiivile paigaldatud mõõtemikrofoni kõrguseks valiti 1,5 m põrandapinnast.

Mõõtepunktide asukohad on toodud joonisel 1.

Müra mõõtmised

Müraolukorra selgitamiseks teostati ajavahemikus alates 02.02.2023 kl 9:30 kuni 10:00 müra tasemete mõõtmised.

Müra mõõtmiseks kasutati 1. täpsusklassi müra analüsaatorit SVAN SVAN 979. Mõõtesüsteemid kalibreeriti enne ja pärast mõõtmisi kasutades kalibraatorit Brüel & Kjær 4231. Kõigil mõõtevahenditel on kehtivad kalibreerimistunnistused.

Mõõtmiste käigus fikseeriti A-korrigeeritud ekvivalentsed ($L_{pA,eq,T}$) ja maksimaalsed ($L_{pA,max}$) helirõhutasemed samuti ka helirõhutasemed 1/3-oktaavribades, mis on kasutatud andmete analüüsimisel müraallika identifitseerimiseks helispektri alusel samuti müra tonaalsuse määramiseks.

Mürasündmuste identifitseerimiseks audiosalvestuse teel rakendati müramõõdiku SVAN 979 helisalvestuse võimalusi.

Mõõtmised mõõtepunktides MP1 ... MP4 viidi läbi järjestikulise üksikmõõtmisega, mille kestus oli vähemalt 1 minut.

Müramõõtmiste keskmistatud tulemused on esitatud tabelis 1.1 ... 1.4 helirõhkute tasemetena 1/3-oktaavribades ning müra A- ja C-korrigeeritud tasemetena samuti illustreeritud joonisel 2.1 ... 2.4 diagrammidena 1/3-oktaavribades müraspektri kujul.

Mõõtemääramatus

Müra mõõtmiste laiendmääramatuse väärtused on arvatud juhindudes standardi EVS-ISO 1996-2:2017 (part 4: Measurement uncertainty) metoodikast. Liitmõõtemääramatuse komponentideks on mõõteriista tehnilistest parameetritest ja mõõtemetoodikast tulenev hinnanguline hälve (B-tüüpi mõõtemääramatus).

Eeldatud on B-tüüpi mõõtemääramatuste ühtlast jaotust. Etteantud tingimustes on labori müra mõõtevõime 1,3 dB. Käesolevate mõõtmistulemuste laiendmääramatus U tõenäosustasemel 95% ($k \approx 2$) on hinnanguliselt $\pm 2,6$ dB.

Müra arvutused

Lähtudes müra helispektri mõõtmistest 1/3-oktaavribades määrati müra tonaalsus standardi EVS-ISO 1996-2:2017 lisa K alusel. Mõõtepunktides MP1-MP4 mõõdetud müra ei ole sagedusarakteristikute alusel tonaalne.

Tabelis 2 on Kihnu Tervisekeskuse tehnoseadmete müra hinnatud² tasemed.

² Müra hinnatud tase tähendab, et mõõdetud või arvatud 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. Tonaalse iseloomu parandused tuleb rakendada ainult siis, kui summaarne heli vastuvõtja asukohas on kuuldavalt tonaalne (EVS-ISO 1996-1:2017 Lisa A, tabel A.1).

Mürauringu tulemused³

Tabelis 2 esitatud tehnoseadmete müra hinnatud tasemete arvutustulemused näitavad, et Kihnu Tervisekeskuse ruumides võib esineda A-korrigeeritud ekvivalentne müratase hoone tehnosüsteemide töötades automaatses režiimis mõõtepunktis MP1 17 – 22 dB(A), MP2 16 – 21 dB(A), MP3 20 – 25 dB(A) ja MP4 16 – 21 dB(A) (koos mõõtmistulemuste laiendmääramatusega, vt. aruande lk.3).

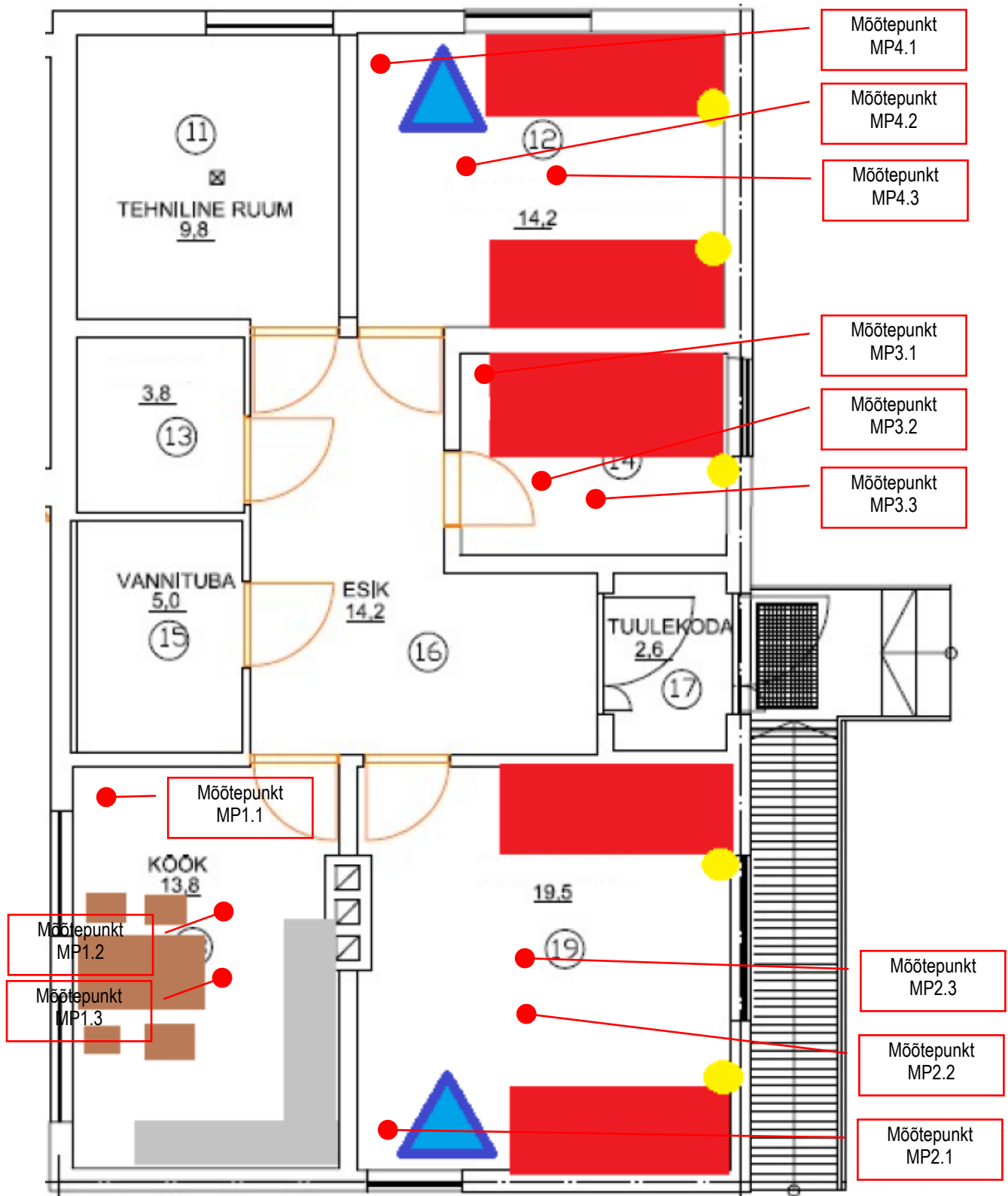
Maksimaalsed müratasemed võivad küündida 24,0 dBA-ni.

³Mõõtmistulemused kehtivad antud mõõtmistega uuritud müraallikate ja mõõtepunktide paigalduse korral.

Mõõtis, arvutas ja koostas:

Ardo Urmet

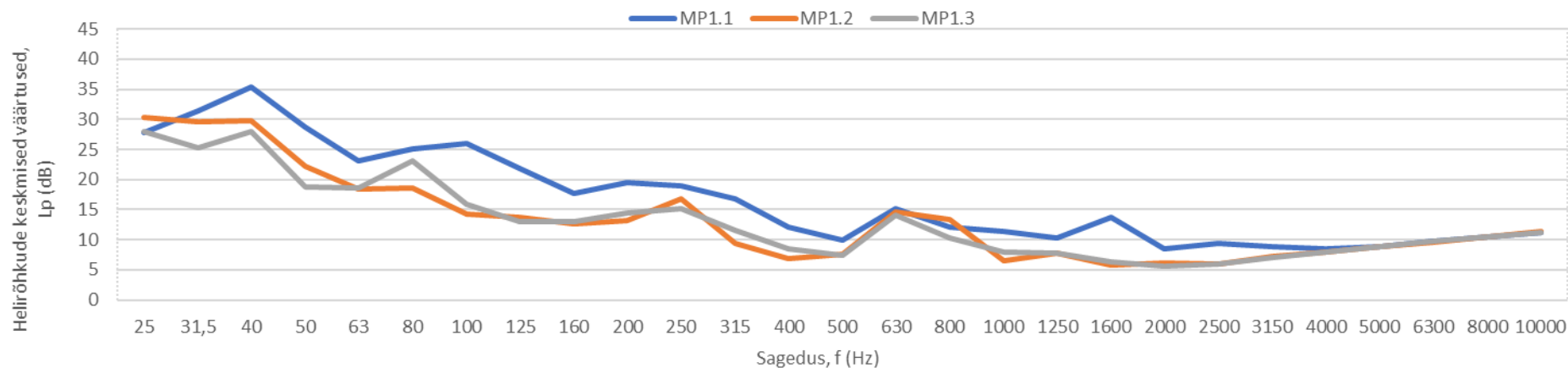
vanemspetsialist



Joonis 1. Müra mõõtepunktide asukohaskeem Kihnu Tervisekeskuse ruumides.

Tabel 1.1 Kihnu Tervisekeskuse ruumi 18 tehnoseadmete poolt põhjustatud müra tasemed

Mõõtepunkt	Helirõhu tasemed L_p (dB) 1/3-oktaavribades keskmiste geomeetriliste sagedustega (Hz)																				Müra A-korrigeeritud ekvivalenttase, $L_{pA,eq,T}$ (dB)	Müra A-korrigeeritud maksimaalne tase, $L_{pA,max}$ (dB)	Müra C-korrigeeritud ekvivalenttase, $L_{pC,eq,T}$ (dB)							
	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000				2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
Mõõtepunkt MP1.1	27,9	31,4	35,3	28,8	23,1	25,1	25,9	21,9	17,7	19,4	18,9	16,7	12,0	9,9	15,1	12,2	11,4	10,4	13,7	8,4	9,3	8,8	8,5	8,9	9,7	10,5	11,3	22,0	24,0	39,7
Mõõtepunkt MP1.2	30,3	29,5	29,8	22,1	18,5	18,6	14,4	13,8	12,7	13,3	16,8	9,3	6,8	7,6	14,7	13,3	6,4	7,8	5,7	6,2	6,0	7,2	8,0	8,8	9,6	10,5	11,3	18,7	20,4	36,8
Mõõtepunkt MP1.3	28,0	25,3	28,0	18,8	18,6	23,1	15,9	13,1	12,9	14,5	15,2	11,6	8,5	7,4	14,1	10,3	8,0	7,7	6,4	5,5	5,9	7,0	8,0	8,8	9,7	10,5	11,3	18,1	19,5	38,1
MP1 ruum 18 (köök)	28,7	28,8	31,0	23,2	20,1	22,3	18,7	16,2	14,4	15,7	17,0	12,6	9,1	8,3	14,7	12,0	8,6	8,6	8,6	6,7	7,1	7,7	8,2	8,8	9,7	10,5	11,3	19,6	24,0	38,2



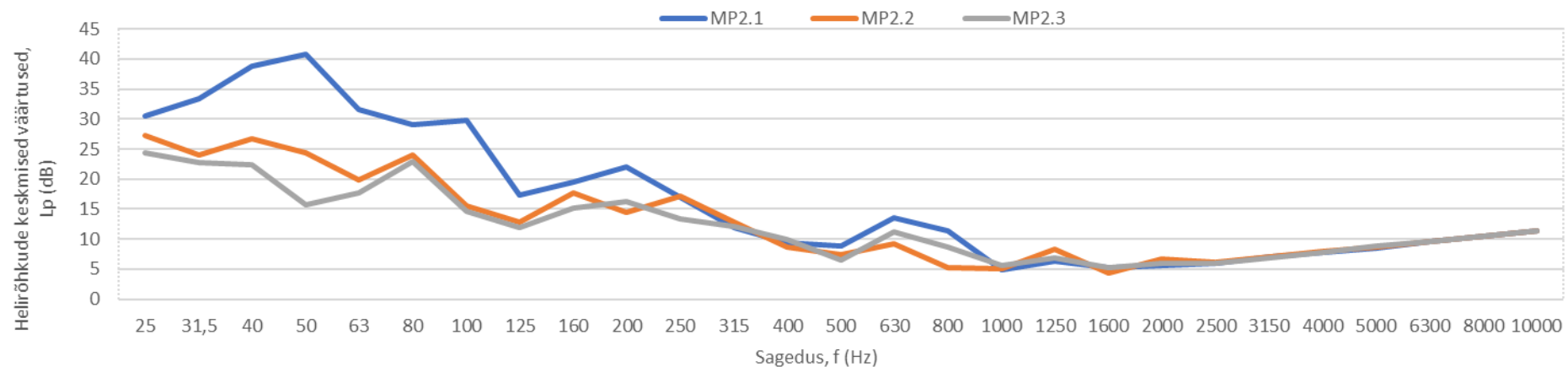
Joonis 2.1 Helirõhkude keskmised tasemed 1/3-oktaavribades sagedusdiapasoonis 25–10000 Hz

Märkus: müra tonaalsus määrati vastavalt standardi EVS-ISO 1996-2:2017 lisa K alusel.

Mõõdetud müra sagedusarakteristikute alusel ei ole tonaalne

Tabel 1.2 Kihnu Tervisekeskuse ruumi 19 tehnoseadmete poolt põhjustatud müra tasemed

Mõõtepunkt	Helirõhu tasemed L_p (dB) 1/3-oktaavribades keskmiste geomeetriliste sagedustega (Hz)																								Müra A-korrigeeritud ekvivalenttase, $L_{pA,eq,T}$ (dB)	Müra A-korrigeeritud maksimaalne tase, $L_{pA,max}$ (dB)	Müra C-korrigeeritud ekvivalenttase, $L_{pC,eq,T}$ (dB)			
	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000				6300	8000	10000
Mõõtepunkt MP2.1	30,6	33,4	38,7	40,8	31,6	29,0	29,8	17,2	19,5	22,1	17,0	11,8	9,5	8,9	13,6	11,4	4,9	6,3	5,2	5,6	5,9	7,0	7,8	8,6	9,5	10,5	11,4	20,2	21,4	43,7
Mõõtepunkt MP2.2	27,3	24,1	26,8	24,4	19,9	24,0	15,5	12,8	17,7	14,4	17,2	12,7	8,6	7,4	9,2	5,2	5,0	8,3	4,4	6,6	6,1	7,1	8,0	8,7	9,5	10,4	11,4	17,1	18,1	38,8
Mõõtepunkt MP3.3	24,4	22,7	22,4	15,6	17,7	23,0	14,6	12,0	15,1	16,2	13,4	12,1	10,0	6,6	11,3	8,6	5,6	6,8	5,3	6,0	6,0	6,8	7,8	8,8	9,6	10,4	11,4	17,1	18,0	33,5
MP2 ruum 19 (tuba)	27,4	26,7	29,3	26,9	23,1	25,3	20,0	14,0	17,5	17,6	15,9	12,2	9,4	7,6	11,3	8,4	5,2	7,2	4,9	6,1	6,0	7,0	7,9	8,7	9,5	10,4	11,4	18,1	21,4	38,7

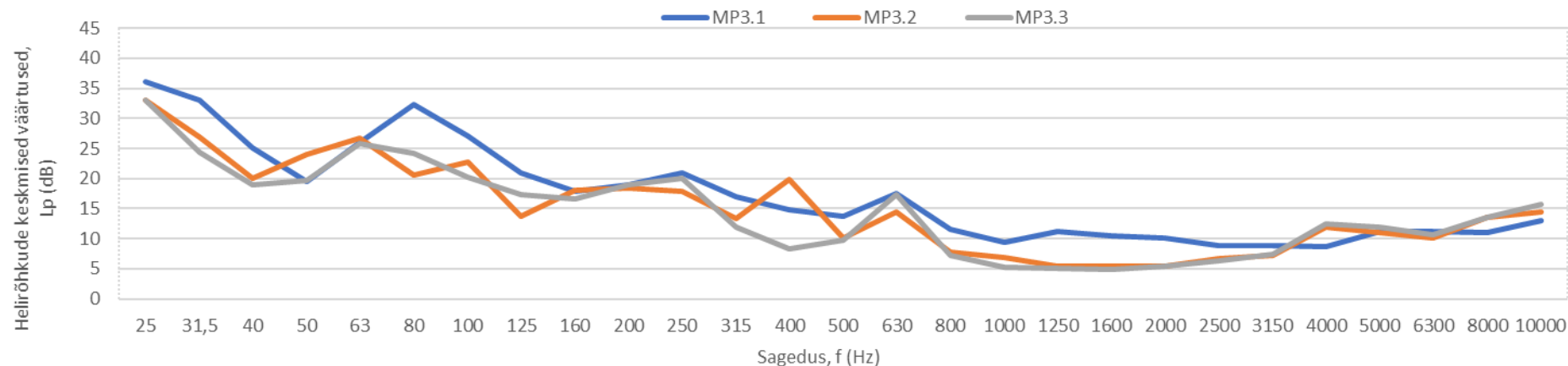


Joonis 2.2 Helirõhkude keskmised tasemed 1/3-oktaavribades sagedusdiapasoonis 25–10000 Hz

Märkus: müra tonaalsus määrati vastavalt standardi EVS-ISO 1996-2:2017 lisa K alusel.
Mõõdetud müra sagedusarakteristikute alusel ei ole tonaalne

Tabel 1.3 Kihnu Tervisekeskuse ruumi 14 tehnoseadmete poolt põhjustatud müra tasemed

Mõõtepunkt	Helirõhu tasemed L_p (dB) 1/3-oktaavribades keskmiste geomeetriliste sagedustega (Hz)																				Müra A-korrigeeritud ekvivalenttase, $L_{p,eq,T}$ (dB)	Müra A-korrigeeritud maksimaalne tase, $L_{pA,max}$ (dB)	Müra C-korrigeeritud ekvivalenttase, $L_{pC,eq,T}$ (dB)							
	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000				2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
Mõõtepunkt MP3.1	33,0	25,1	19,6	26,0	32,3	27,1	21,0	17,9	18,9	21,0	16,9	14,9	13,7	17,5	11,6	9,4	11,1	10,5	10,1	8,9	8,8	8,7	11,3	11,2	11,0	13,0	15,6	22,9	23,3	38,9
Mõõtepunkt MP3.2	33,1	26,9	20,0	24,0	26,7	20,6	22,8	13,7	18,1	18,4	17,8	13,3	19,8	10,2	14,5	7,7	6,8	5,5	5,5	5,5	6,7	7,3	11,9	11,0	10,1	13,6	14,4	22,2	23,4	37,5
Mõõtepunkt MP3.3	33,0	24,4	18,9	19,7	25,8	24,2	20,3	17,3	16,5	19,0	20,0	11,9	8,3	9,7	17,4	7,2	5,3	5,1	4,9	5,5	6,4	7,4	12,4	12,0	10,6	13,6	15,6	21,7	22,7	37,7
MP3 ruum 14 (tuba)	33,0	25,5	19,5	23,2	28,3	24,0	21,4	16,3	17,8	19,5	18,2	13,3	13,9	12,5	14,5	8,1	7,7	7,0	6,8	6,6	7,3	7,8	11,9	11,4	10,6	13,4	15,2	22,3	23,4	38,1



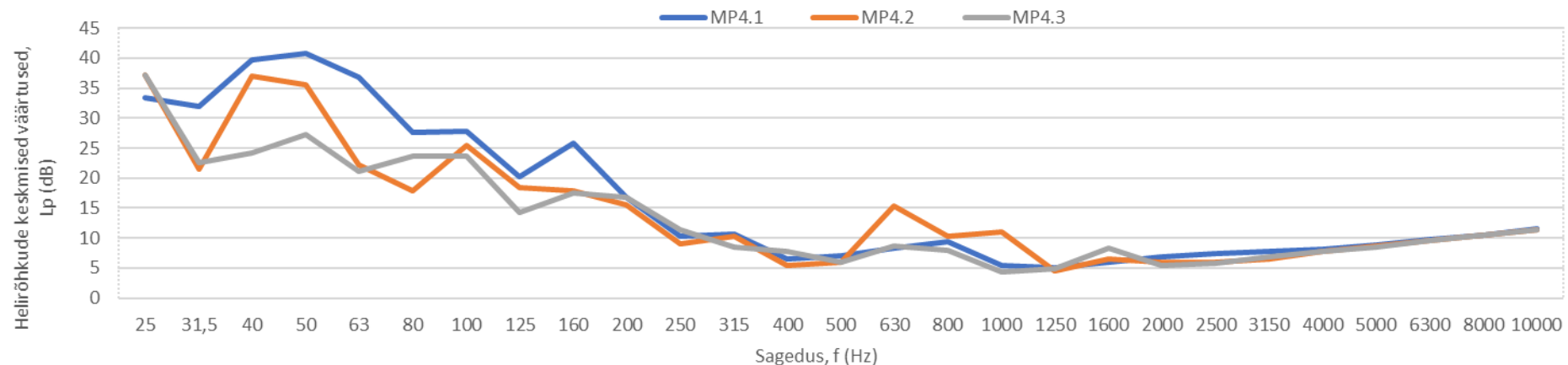
Joonis 2.3 Helirõhkude keskmised tasemed 1/3-oktaavribades sagedusdiapasoonis 25–10000 Hz

Märkus: müra tonaalsus määrati vastavalt standardi EVS-ISO 1996-2:2017 lisa K alusel.

Mõõdetud müra sagedusarakteristikute alusel ei ole tonaalne

Tabel 1.4 Kihnu Tervisekeskuse ruumi 12 tehnoseadmete poolt põhjustatud müra tasemed

Mõõtepunkt	Helirõhu tasemed L_p (dB) 1/3-oktaavribades keskmiste geomeetriliste sagedustega (Hz)																				Müra A-korrigeeritud ekvivalenttase, $L_{p,eq,T}$ (dB)	Müra A-korrigeeritud maksimaalne tase, $L_{pA,max}$ (dB)	Müra C-korrigeeritud ekvivalenttase, $L_{pC,eq,T}$ (dB)							
	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000				2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
Mõõtepunkt MP4.1	33,5	32,0	39,7	40,8	36,9	27,7	27,9	20,2	25,8	16,9	10,3	10,7	6,4	7,0	8,3	9,3	5,5	5,0	5,9	6,9	7,5	7,8	8,2	8,8	9,7	10,5	11,5	19,9	21,5	44,2
Mõõtepunkt MP4.2	37,2	21,5	37,1	35,6	22,2	17,9	25,4	18,5	17,9	15,6	9,0	10,4	5,4	5,9	15,4	10,3	11,0	4,6	6,4	5,9	6,0	6,6	7,8	8,6	9,6	10,5	11,5	19,0	19,9	41,3
Mõõtepunkt MP4.3	37,2	22,5	24,3	27,3	21,1	23,6	23,6	14,4	17,5	16,7	11,3	8,4	7,9	6,0	8,7	7,9	4,3	4,8	8,3	5,5	5,8	6,8	7,7	8,6	9,6	10,4	11,4	16,8	17,6	40,2
MP12 ruum (tuba)	36,0	25,3	33,7	34,6	26,7	23,1	25,6	17,7	20,4	16,4	10,2	9,8	6,6	6,3	10,8	9,2	6,9	4,8	6,9	6,1	6,4	7,1	7,9	8,7	9,6	10,5	11,5	18,5	21,5	41,9



Joonis 2.4 Helirõhkude keskmised tasemed 1/3-oktaavribades sagedusdiapasoonis 25–10000 Hz

Märkus: müra tonaalsus määrati vastavalt standardi EVS-ISO 1996-2:2017 lisa K alusel.

Mõõdetud müra sagedusarakteristikute alusel ei ole tonaalne

Tabel 2. Kihnu Tervisekeskuse ruumide tehnoseadmete poolt põhjustatud müra hinnatud tasemete arvutus-
tulemused 02.02.2023

Järk. nr	Mõõtepunkt	Müra A-korrigeeritud maksimaalne ta- se $L_{pA,max}$ (dB)	Müra C-korrigeeritud ekvivalenttase $L_{pC,eq,T}$ (dB)	Müra A-korrigeeritud ekvivalenttase $L_{pAeq,T}$ (dB)
1.1	Mõõtepunkt MP1, ruum 18 (köök)	24,0	38,2	19,6
1.2	Mõõtepunkt MP2, ruum 19 (tuba)	21,4	38,7	18,1
1.3	Mõõtepunkt MP3, ruum 14 (tuba)	23,4	38,1	22,3
1.4	Mõõtepunkt MP4, ruum 12 (tuba)	21,5	41,9	18,5

Märkused:

- Müra hinnatud tasemed ($L_{Ar,ti}$) arvutatakse sotsiaalministri 04.03.2002 määruse nr 42 alusel järgneva valemi järgi:

$$L_{Ar,ti} = L_{Aeq,ti} + K_{1i} + K_{2i} \text{ (dB)}, \text{ kus}$$

$L_{Aeq,ti}$ - etteantud ajavahemikus mõõdetud müra A-korrigeeritud ekvivalenttase, dBA;

K_{1i} - parandus müra tonaalsusele;

K_{2i} - parandus impulssmürale.

- Mõõdetud müra ei ole sageduskarakteristikute järgi tonaalne müra.
Parandus müra tonaalsusele $K_{1i}=0$ dBA ning parandus impulssmürale $K_{2i}=0$ dBA.

Arvutas:

Ardo Urmet
vanemspetsialist