

**MÜRA MÕOTMISTE ARUANNE****6/4-6-2/2387****18.12.2024**

<i>Mõõtmiste tellija:</i>	Lemma OÜ (reg.kood 11453673) Värvi tn 5, Tallinn 1062110
<i>Tellija kontaktisik:</i>	Piret Toonpere, keskkonnaekspert tel. +372 505 9914
<i>Töö teostamise alus:</i>	Hinnapakumise 6/4-HP1511 10.10.2024 kinnitus Rahvatervise labori Tallinna labori reg. 22.10.2024 FL4757
<i>Mõõtmiste eesmärk:</i>	Tööstusobjekti müra tasemete mõõtmine ja hinnatud tasemete määramine
<i>Mõõtmiste koht:</i>	Pärnu maakond, Saarde vald ja Viljandi maakond, Mulgi vald Saarde tuulepargi territoorium ja sellega piirnevad elamualad
<i>Mõõtmiste aeg:</i>	Mõõtmised teostati ajavahemikus 25.–27.11.2024
<i>Mõõtemetoodika:</i>	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 seirejaam SV 307A	Tallinna labor	133475	18.07.2023 00065352/02/2023
Müra seirejaam SV 307A		133485	17.07.2023 00065374/02/2023
Müra seirejaam SV 977D		99728	05.06.2024 00086331/02/2024
Müra seirejaam SVAN 958		20775	23.11.2023 00073333/02/2023
Müra seirejaam SVAN 958A		69081	26.05.2023 00061975/02/2023
Müra analüsaator SVAN 977B		45717	21.11.2023 00073335/02/2023
Müra analüsaator SVAN 948		9379	23.11.2023 00073334/02/2023
Akustiline kalibraator B&K 4231		2253431	24.05.2024 ATLC-24/0286
Akustiline kalibraator B&K 4231		1914690	24.05.2024 ATLC-24/0285

Aruanne on koostatud 26 lehel 2 eks., neist:

Lemma OÜ	1 eks.;
Rahvatervise labori Tallinna labor	1 eks.

Aruanne koosseisu kuuluvad:

Tiitelleht	1 lehel;
Mõõtmistulemuste kokkuvõte	3 lehel;
Mõõtepunktide ülevaade	4 lehel;
Mõõtmis- ja arvutustulemused	18 lehel.

Aruande koostas:

Sergei Rušai  
juhtivspetsialist

/allkirjastatud digitaalselt/

Aruande kinnitas:

Jaan Mell  
kvaliteedispetzialist

/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 6/4-6-2/2387 18.12.2024****Kokkuvõte****Mõõtmise eesmärk**

Mürauringu eesmärgiks oli mõõta Saarde tuulepargi tööst põhjustatud müratasest tuulepargi territooriumil ja naaberkiinnistute elamualadel ning selgitada välja, kas ja millisel määral võib ületada tuulepargist tulenev müra keskkonnaministri 16.12.2016 määrusega nr 71 „Välisõhus leviva müra normtasemed ja mürataseme mõõtmise, määramise ja hindamise meetodid“ kehtestatud normtasemeid.

**Müra allikad**

Müra mõõtmiste planeerimisel ja läbiviimisel lähtuti eeldusest, et valitud mõõtmispunktides võib peamiseks müraallikaks olla Saarde tuulepargi tegevus. Saarde tuulepargis on kokku 9 tuulikut paigutatud kolme gruppi – 4 tuulikut, 3 tuulikut ja 2 tuulikut. Tuulepargis on kasutusel tuulikud Vestas V150-4,3 MW torni kõrgusega 155 m ja tipu kõrgusega 230 m.

Mõõtmiste läbiviimiseks valiti tuulikute efektiivse töö tagavad tüüpilised ilmastikutingimused.

Müra mõõtmise ajavahemikus 25.–27.11.2024 töötasid Saarde tuulepargis kõik tuulikud, välja arvatud perioodid, mil üksikud tuulikud olid ajutiselt seisma jäänud tehnilistel põhjustel:

- 26.11.2024 kl 13.30–14.00, tuulik nr 7 Kurmi-Merdi kinnistul;
- 27.11.2024 kl 09:37–15:25, tuulik nr 3 Neitsipõllu kinnistul.

**Mõõtekohad**

Müra mõõtmisteks valitud mõõtepunktide andmed on esitatud allolevas tabelis:

Mõõtepunkt	Mõõtepunkti asukoht, tunnus	Lähima tuuliku nr	Kaugus müraallikast, m	Geograafilised koordinaadid L-Est 97 süsteemis	
MP-01	Soemäe, Mustla küla, Saarde vald, Pärnumaa (71101:006:0184)	6	2110	6449927.5	569674.0
MP-02	Kuusemetsa, Räägu küla, Mulgi vald, Viljandimaa (10501:003:0021)	1	2220	6443849.1	566466.3
MP-03	Kamali tee 13, Tõlla küla, Saarde vald, Pärnumaa (71101:005:0001)	3	2530	6445428.1	569375.6
MP-04	Kamali tee 19, Tõlla küla, Saarde vald, Pärnumaa (71101:005:0027)	4	2360	6448682.3	565640.8
MP-05	Luhtamäe-Siimu, Sarja küla, Mulgi vald, Viljandimaa (48001:001:0565)	4	1962	6448877.9	566103.3
MP-06	Audemäe, Räägu küla, Mulgi vald, Viljandimaa (10501:001:0057)	4	1230	6448673.9	568566.7
MP-07	Leemeti, Kamali küla, Saarde vald, Pärnumaa (71101:004:0029)	4	1060	6446662.1	568726.5
MP-08	Sossi-Jaani, Kamali küla, Saarde vald, Pärnumaa (71101:004:0140)	6	2070	6451995.0	568148.2
MP-09	Aale, Kamali küla, Saarde vald, Pärnumaa (71101:004:0142)	8	2460	6453165.5	570562.3
MP-10	Venetare, Sarja küla, Mulgi vald, Viljandimaa (10501:001:0280)	8	3540	6454412.7	569323.2
REF-01	Kurmi-Merdi, Kamali küla, Saarde vald, Pärnumaa (71101:002:0032)	5	195	6452422.0	566693.2
REF-02	Kera, Kamali küla, Saarde vald, Pärnumaa (71101:004:0067)	8	249	6449927.5	569674.0
REF-03	Neitsipõllu, Tõlla küla, Saarde vald, Pärnumaa (71101:005:0061)	4	275	6446858.0	567298.9
REF-03+1km	Noore-Neitsi, Tõlla küla, Saarde vald, Pärnumaa (71101:005:0028)	4	1020	6447697.7	566794.9

Kõigis mõõtepunktides paigaldati mõõtemikrofonid statiividele maapinnast 2 m kõrgusele. Mõõtepunktide paiknemise skeemid on toodud joonistel 1 ja 10. Mõõtmiskohtade vaated ja mikrofonide asukohad mõõtmispunktides on näidatud aruandele lisatud fotodel joonistel 2 ja 11.

### Müra hindamise kriteeriumid<sup>1</sup>

Müra normtasemed elu- ja puhkealal, elamute ning ühiskasutusega hoonete maa-aladel kehtestatud keskkonnaministri 16.12.2016 määrusega nr 71 „Välisõhus leviva müra normtasemed ja mürataseme mõõtmise, määramise ja hindamise meetodid“ ([RT I, 21.12.2016, 27](#)).

Müra mõõtmis- ja arvutustulemuste hindamiseks tuleb rakendada keskkonnaministri 16.12.2016 määruse nr 71 lisas 1 toodud normtasemeid ([Lisa 1](#)), millega võrreldakse käesoleva aruande tabelis 1 toodud müra hinnatud tasemete arvvaartusi.

<sup>1</sup> Normtasemete määramine ei kuulu mõõtelabori akrediteeritud pädevusalasse.

### Mõõtmised

Müratasemete mõõtmiseks kasutati standardile EVS-EN 61672-1:2013 vastavaid 1. täppisklassi müramõõteseadmeid. Mõõtesüsteemid kontrolliti enne ja pärast mõõtmisi kasutades akustilist kalibraatorit. Kõigil mõõtevahenditel on kehtivad kalibreerimistunnistused.

Saarde tuulepargi tööst põhjustatud müra mõõtmised viidi läbi 25.–27.11.2024 kahe mõõtmiseeria kestel, kummaski 7 mõõtepunkti. Kõigis mõõtepunktides valiti üksikmõõtmiste tulemuste registreerimise ajaliseks sammuks 1 minut.

Mõõtmiste käigus fikseeriti A-korrigeeritud ekvivalentset ( $L_{pA,eq,T}$ ) ja maksimaalsed ( $L_{pAmax}$ ) helirõhutasemed ning helirõhutasemed 1/3-oktaavribades sagedusvahemikus 10–10000 Hz, mida kasutati andmete analüüsimisel müraallika identifitseerimiseks helispektri alusel, samuti müra tonaalsuse määramiseks.<sup>2</sup>

Üksikmõõtmiste tulemuste põhjal on koostatud müra A-korrigeeritud tasemete ajalise muutuste diagrammid (joonised 3–9 ja 12–18), mis iseloomustavad tuulepargi põhjustatud mürataseme sõltuvust tuulegeneraatorite tiivikute pöörlemiskiirusest, mis omakorda sõltub tuule kiirusest ja tuulikute koormusest.

<sup>2</sup> Keskkonnaministri 16.12.2016 määruse nr 71 reguleerimisala ei puuduta madalsageduslikku müra ega infraheli. Ühtlasi ei kehti standardi EVS-ISO 1996-2:2017 meetodika sagedusalas alla 16 Hz. Seetõttu jäävad müra helispektri mõõtmise ja hindamise tulemused sagedusvahemiku 10–16 Hz osas väljapoole labori akrediteeritud mõõteulatust.

### Mõõtmistingimused

Labori hinnangul on suure tõenäosusega käesolevate mõõtmiste tulemuste stabiilsust kõige enam mõjutanud teguriteks mõõtmiste ajal mõõtepaigas valitsenud ilmastikutingimused – tuule kiirus, tuule suund ja õhukihtide omadused. Allolevas tabelis on toodud andmed müramõõtmise ajal valitsenud ilmastikutingimuste kohta, mis põhinevad Riigi Ilmateenistuse Viljandi vaatlusjaama andmetel:

Ilmavaatluse ajavahemik	Õhu temp (°C)	Õhu niiskus (%)	Õhu rõhk (hPa)	Tuule suund (°)	Tuule kiirus (m/s)
25.–26.11.2024	3,2–7,0	76–93	1008–1011	180–193	3,2–5,8
26.–27.11.2024	4,9–7,9	85–10	1012–1016	192–237	2,0–7,4

### Müra arvutustulemused

Saarde tuulepargi tööst tingitud müra A-korrigeeritud ekvivalentset tasemed päevase  $T_1$  (kl 7:00–19:00), õhtuse  $T_2$  (kl 19:00–23:00) ja öise  $T_3$  (kl 23:00–7:00) hindamisperiodide jaoks, samuti müra ühe-tunnised arvutustulemused on toodud tabelites 1–14.

Tabelites on esitatud ka Utilitas Wind OÜ poolt edastatud andmed:

- tuule kiirus tuulegeneraatori kõrgusel (WS, wind speed);
- tuuliku tiiviku pöörlemiskiirus (r.p.m.);
- elektrienergia tootluse andmed (kW).

Saarde tuulepargi tegevusega mitteseotud mürasündmused (liikluse müra, kohalike elanike tegevuste ja looduslike allikate põhjustatud müra) on mõõtmisandmetest välja jäetud ning ei ole võetud arvesse müra hinnatud tasemete arvutamisel.

Joonistel 19–21 toodud diagrammid näitavad tuulikupargi tööst tulenevate müra helispektrite keskmisi tasemeid, mis on registreeritud mõõtmispunktides öösel ja päeval.

Lähtudes mõõtmistest 1/3-oktaavribades sagedusvahemikus 25–10000 Hz määrati müra tonaalsus standardi EVS-ISO 1996-2:2017 lisa K alusel. Mõõdetud müra ei ole sageduskarakteristikute alusel tonaalne.<sup>3</sup>

Madalsagedusliku müra võimaliku negatiivse mõju hindamiseks on diagrammidel esitatud müraspektri mõõtmiste tulemused võrdluses kuulmisläve kõveraga vastavalt standardi ISO 226:2023 „Acoustics–Normal equal-loudness-level contours“ nõuetele.

Tabel 15 sisaldab müra hinnatud tasemete arvutustulemusi mõõtmispunktides arvestades müra iseloomu ja mõjuaja parandusi.<sup>4</sup> Päevane ajavahemik sisaldab ka öhtust ajavahemikku (kl 19:00–23:00), millele lisandub +5 dB.

<sup>3</sup> Tonaalne heli on heli, mille sagedusspektris esineb selgesti eristatav toon. Heli on tonaalne, kui mingis 1/3 oktaavribas mõõdetud helirõhutase ületab temale eelnevas ja järgnevas 1/3 oktaavribas mõõdetud taseme 5 dB või enam;

<sup>4</sup> Müra hinnatud tase tähendab, et mõõdetud või arvutatud müra ekvivalentsele tasemele ( $L_{pA,eq}$ ) lisatakse vajadusel parandus, olenevalt mürähäirest. Kui hinnatav müra on impulssmüra või tonaalne müra, siis mõõde- või arvutustulemustele lisatakse vastav parandus enne selle võrdlemist normtasemetega. Korruga rakendatakse ainult üht parandustegurit.

### Uuringu tulemused<sup>5</sup>

Müra hinnatud tasemete arvutus põhineb mõõtmiste andmetel, mis suudavad kõige paremini iseloomustada eespool loetletud müraallikate toimimist.

Müramõõtmiste tulemusena tuvastati, et Saarde tuulepargi müra ei ole oma omadustelt impulssmüra ning selle spekter ei sisalda tonaalseid ega reglementeeritud madalsageduslikke komponente.

Ajavahemikus 25.–27.11.2024 tehtud Saarde tuulepargi müra mõõtmiste tulemusena saadud hinnatud tasemete koondandmed on toodud allolevas tabelis:

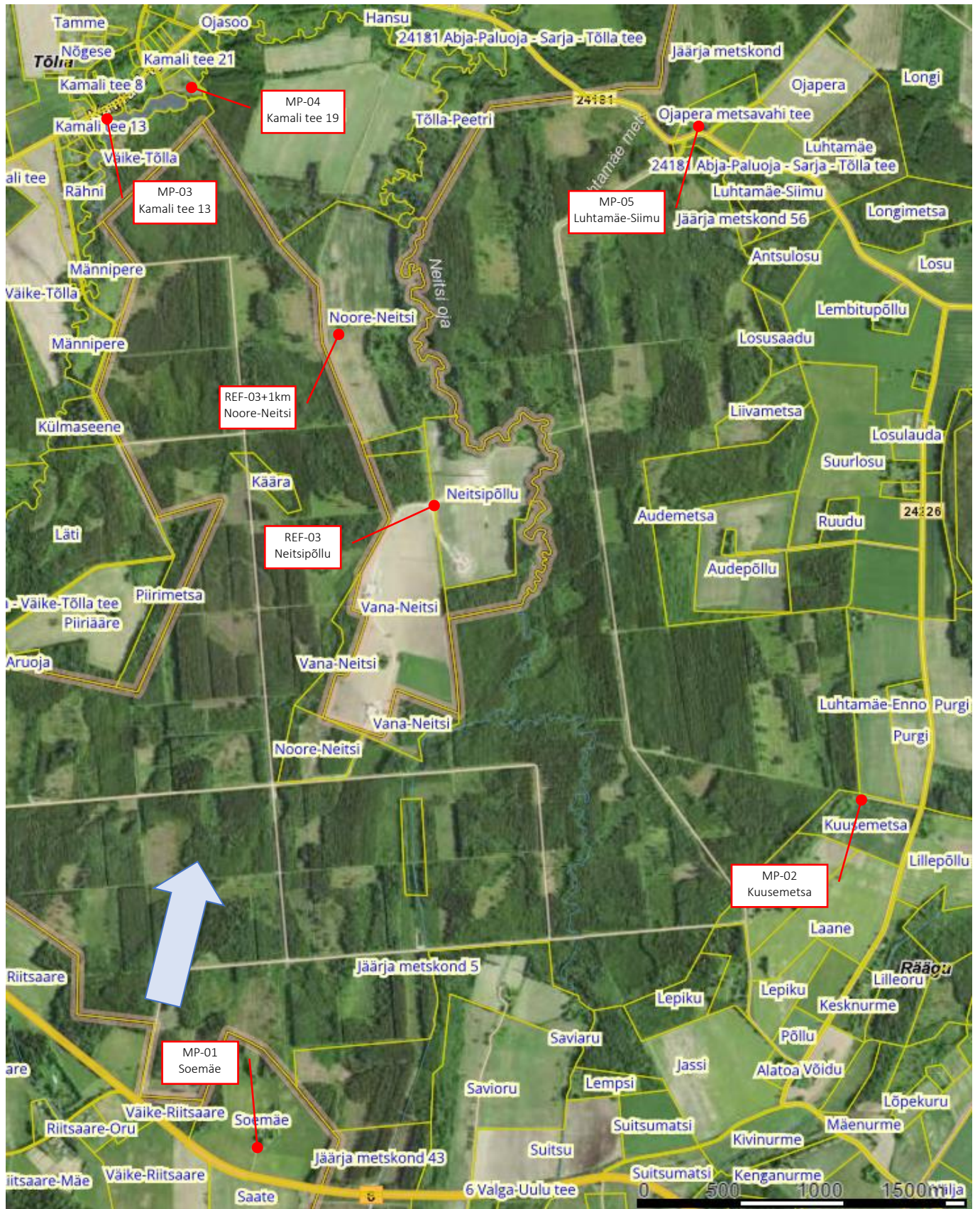
Mõõtmispunkt	Aadress	Müra hinnatud tase $L_{Ar,ti}$ (dB)	
		Päeval	Öösel
MP-01	Mustla küla, Soemäe kinnistu elamuala	44	34
MP-02	Räägu küla, Kuusemetsa kinnistu elamuala	42	38
MP-03	Tõlla küla, Kamali tee 13 kinnistu elamuala	39	34
MP-04	Tõlla küla, Kamali tee 19 kinnistu elamuala	43	41
MP-05	Sarja küla, Luhtamäe-Siimu kinnistu elamuala	41	34
MP-06	Räägu küla, Audemäe kinnistu elamuala	36	29
MP-07	Kamali küla, Leemeti kinnistu elamuala	32	30
MP-08	Kamali küla, Sossi-Jaani kinnistu elamuala	31	28
MP-09	Kamali küla, Aale kinnistu elamuala	31	28
MP-10	Sarja küla, Venetare kinnistu elamuala	34	30
REF-01	Kamali küla, Kurmi-Merdi, Saarde tuulepark	46	44
REF-02	Kamali küla, Kera, Saarde tuulepark	43	40
REF-03	Tõlla küla, Neitsipõllu, Saarde tuulepark	50	48
REF-03+1km	Tõlla küla, Noore-Neitsi, Saarde tuulepark	39	35

Märkus: mõõtmistulemuste hindamisel tuleks arvestada ka mõõtemetodi määramatusega, mis antud juhul on  $\pm 3,8$  dB (vt. märkused tabeli 15 juurde).

<sup>5</sup> Mõõtmistulemused kehtivad antud mõõtmistega uuritud müraallikate ja mõõtepunktide paigalduse korral.

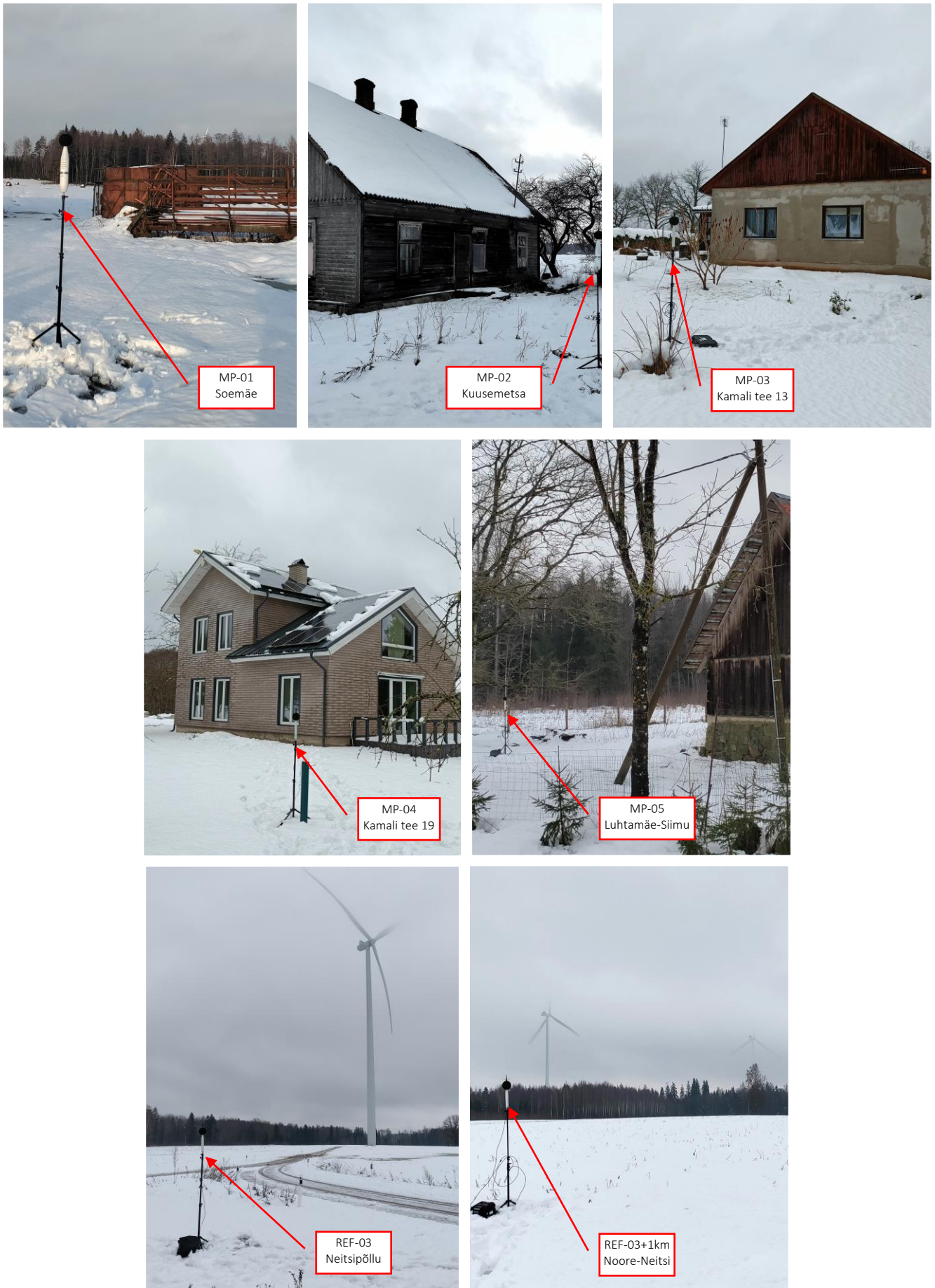
Mõõtis, arvutas ja koostas:

Sergei Rušai  
juhtivspetsialist

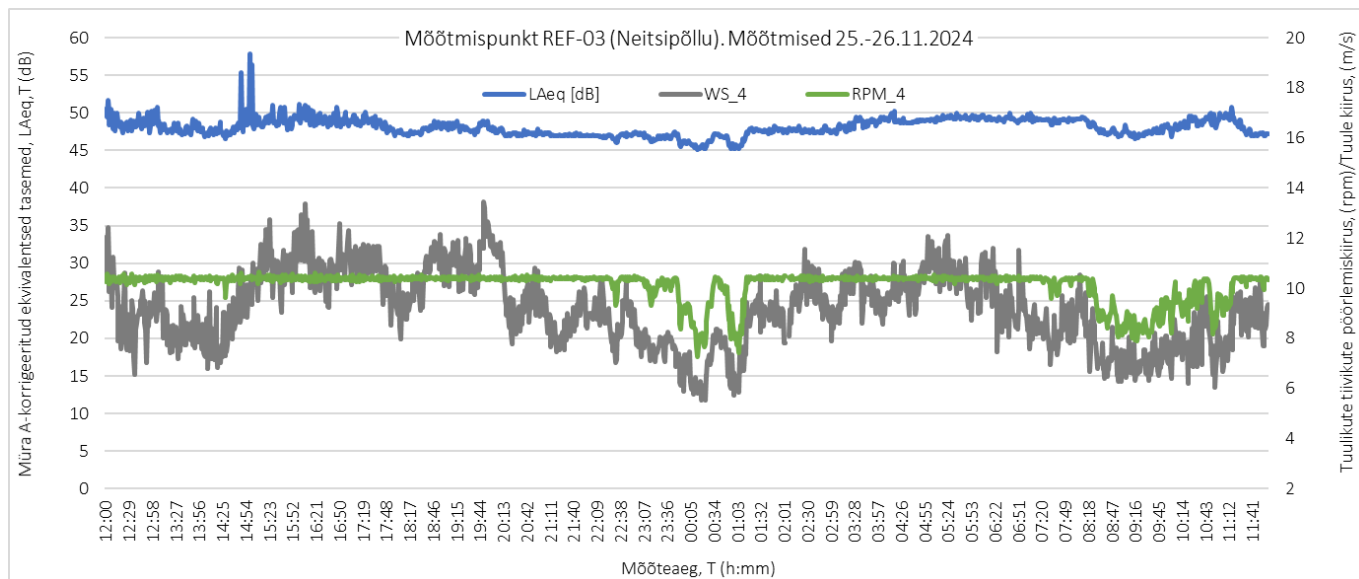


Joonis 1. Saarde tuulepargi müra mõõtmispunktide paiknemise skeem 25.–26.11.2024.

Helesinine nool kaardil näitab valitsevat tuule suunda mõõtmiste tegemise ajal (192°).  
(kaardi allikas: Maa-ameti geoportaal)



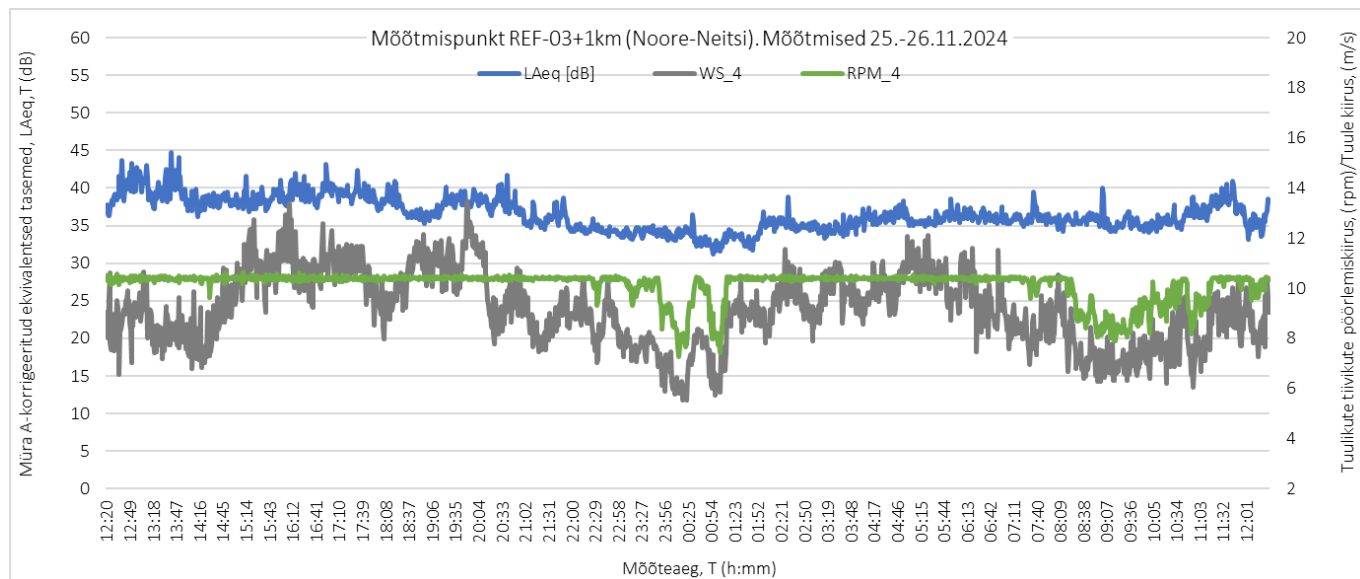
Joonis 2. Saarde tuulepargi müra mõõtmispunktide asukohtade vaated 25.–26.11.2024



Joonis 3. Mõõtmispunkt REF-03 Saarde tuulepargi territooriumil. Mõra ajaline muutus 25.–26.11.2024

Tabel 1. Mõra mõõtmiste tulemused mõõtmispunktis REF-03 Saarde tuulepargi territooriumil

Järk. nr	Mõõteperioodi algus-lõpp (h:mm)	Mõõdetud müra A-korrigeeritud tasemed		Tuulikute tiivikute pöörlemiskiirus, (r.p.m.)	Elektrienergia tootlus, (kW)	Tuule kiirus tuuliku masti kõrgusel, (m/s)
		ekvivalentsed tasemed, L <sub>pA,eq,T</sub> (dB)	maksimaalsed tasemed, L <sub>pA,max</sub> (dB)			
Mõõtmised päeval ajal kl 12:00–19:00 (T <sub>1</sub> ):						
1	12:00–13:00	48,6	55,1	10,4	3769	9,2
2	13:00–14:00	47,9	52,8	10,4	3542	8,5
3	14:00–15:00	47,8	55,5	10,4	3599	8,5
4	15:00–16:00	48,8	55,9	10,4	4294	10,9
5	16:00–17:00	49,1	56,9	10,4	4300	11,0
6	17:00–18:00	48,7	56,8	10,4	4281	10,8
7	18:00–19:00	47,7	52,6	10,4	4168	10,2
Päevane aeg L <sub>r,T1</sub>		<b>48,4</b>	<b>56,9</b>	-	-	-
Mõõtmised öhtusel ajal kl 19:00–23:00 (T <sub>2</sub> ):						
8	19:00–20:00	48,2	55,0	10,4	4300	11,2
9	20:00–21:00	47,3	51,4	10,4	4200	9,8
10	21:00–22:00	47,1	51,5	10,4	3941	8,7
11	22:00–23:00	46,9	50,8	10,3	3555	8,8
Öhtune aeg L <sub>r,T2</sub>		<b>47,4</b>	<b>55,0</b>	-	-	-
Mõõtmised öisel ajal kl 23:00–7:00 (T <sub>3</sub> ):						
12	23:00–0:00	46,7	50,6	10,0	2650	7,6
13	0:00–1:00	46,1	50,6	9,0	2028	6,9
14	1:00–2:00	47,3	56,3	10,0	3529	8,5
15	2:00–3:00	47,6	51,4	10,4	4062	9,6
16	3:00–4:00	48,4	53,2	10,4	3887	9,8
17	4:00–5:00	49,0	59,4	10,4	4030	10,0
18	5:00–6:00	49,3	55,5	10,4	4116	10,6
19	6:00–7:00	49,2	55,8	10,4	3838	9,7
Öine aeg L <sub>r,T3</sub>		<b>48,1</b>	<b>59,4</b>	-	-	-
Mõõtmised päeval ajal kl 7:00–12:00 (T <sub>1</sub> ):						
20	7:00–8:00	49,1	58,0	10,3	3073	8,4
21	8:00–9:00	48,2	53,6	9,5	2395	7,8
22	9:00–10:00	47,5	60,2	8,7	1753	7,1
23	10:00–11:00	48,7	56,6	9,5	2331	7,8
24	11:00–12:00	48,2	58,6	10,1	2929	8,7
Päevane aeg L <sub>r,T1</sub>		<b>48,4</b>	<b>60,2</b>	-	-	-

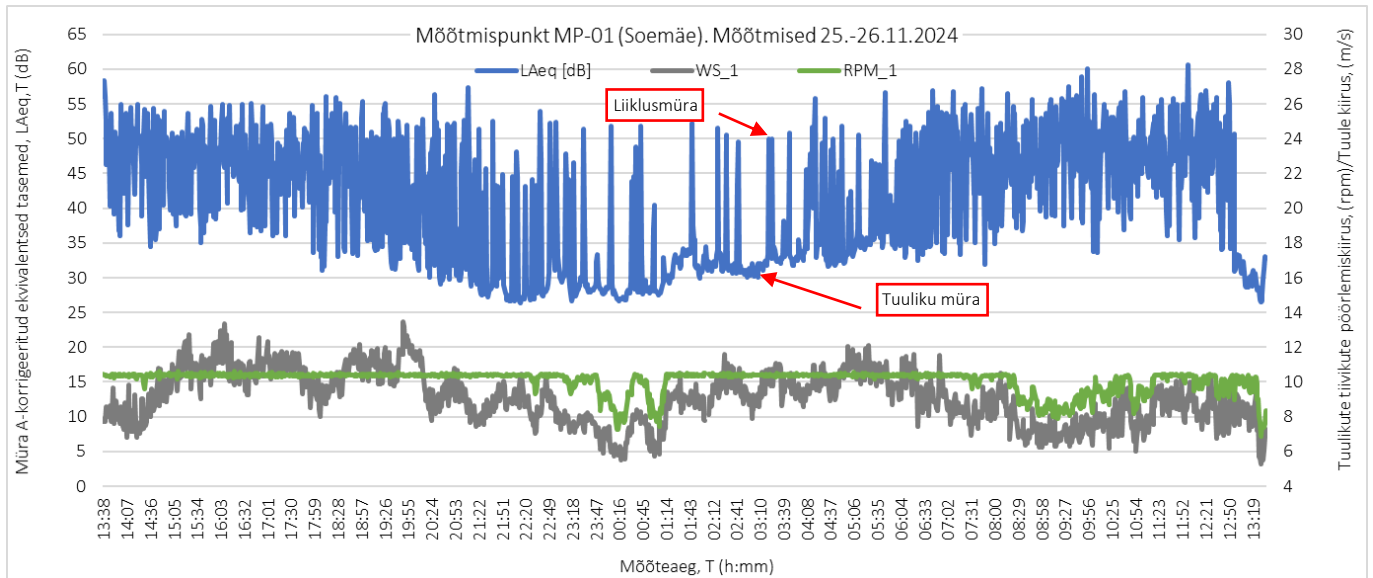


Joonis 4. Mõõtmispunkt REF-03+1km. Müra taseme muutuste dünaamika 1 km kaugusel töötavast tuulegeneraatorist

Tabel 2. Mõõtmispunkt REF-03+1km. Müra mõõtmistulemused 1 km kaugusel tuulegeneraatorist nr 4

Järk. nr	Mõõteperioodi algus-lõpp (h:mm)	Mõõdetud müra A-korrigeeritud tasemed		Tuulikute tiivikute pöörlemiskiirus, (r.p.m.)	Elektrienergia tootlus, (kW)	Tuule kiirus tuuliku masti kõrgusel, (m/s)
		ekvivalentsed tasemed, L <sub>pA,eq,T</sub> (dB)	maksimaalsed tasemed, L <sub>pA,max</sub> (dB)			
Mõõtmised päeval ajal kl 12:20–19:00 (T <sub>1</sub> ):						
1	12:20–13:00	37,6	48,6	10,3	3468	9,0
2	13:00–14:00	39,6	53,7	10,4	3542	8,5
3	14:00–15:00	38,1	50,6	10,4	3599	8,5
4	15:00–16:00	38,3	46,2	10,4	4294	10,9
5	16:00–17:00	39,3	50,4	10,4	4300	11,0
6	17:00–18:00	39,2	46,8	10,4	4281	10,8
7	18:00–19:00	37,3	49,0	10,4	4168	10,2
Päevane aeg L <sub>r,T1</sub>		<b>38,5</b>	<b>53,7</b>	-	-	-
Mõõtmised öhtusel ajal kl 19:00–23:00 (T <sub>2</sub> ):						
8	19:00–20:00	37,8	48,9	10,4	4300	11,2
9	20:00–21:00	37,9	49,0	10,4	4200	9,8
10	21:00–22:00	35,6	41,4	10,4	3941	8,7
11	22:00–23:00	34,5	40,2	10,3	3555	8,8
Öhtune aeg L <sub>r,T2</sub>		<b>36,7</b>	<b>49,0</b>	-	-	-
Mõõtmised öisel ajal kl 23:00–7:00 (T <sub>3</sub> ):						
12	23:00–0:00	34,1	40,8	10,0	2650	7,6
13	0:00–1:00	33,4	39,9	9,0	2028	6,9
14	1:00–2:00	33,3	39,0	10,0	3529	8,5
15	2:00–3:00	35,2	46,1	10,4	4062	9,6
16	3:00–4:00	34,7	44,3	10,4	3887	9,8
17	4:00–5:00	36,1	54,5	10,4	4030	10,0
18	5:00–6:00	35,7	47,4	10,4	4116	10,6
19	6:00–7:00	36,2	49,0	10,4	3838	9,7
Öine aeg L <sub>r,T3</sub>		<b>35,0</b>	<b>54,5</b>	-	-	-
Mõõtmised päeval ajal kl 7:00–12:30 (T <sub>1</sub> ):						
20	7:00–8:00	35,9	48,3	10,3	3073	8,4
21	8:00–9:00	35,7	44,0	9,5	2395	7,8
22	9:00–10:00	35,1	47,5	8,7	1753	7,1
23	10:00–11:00	35,8	54,1	9,5	2331	7,8
24	11:00–12:30	37,7	51,3	10,1	2929	8,7
Päevane aeg L <sub>r,T1</sub>		<b>36,1</b>	<b>54,1</b>	-	-	-

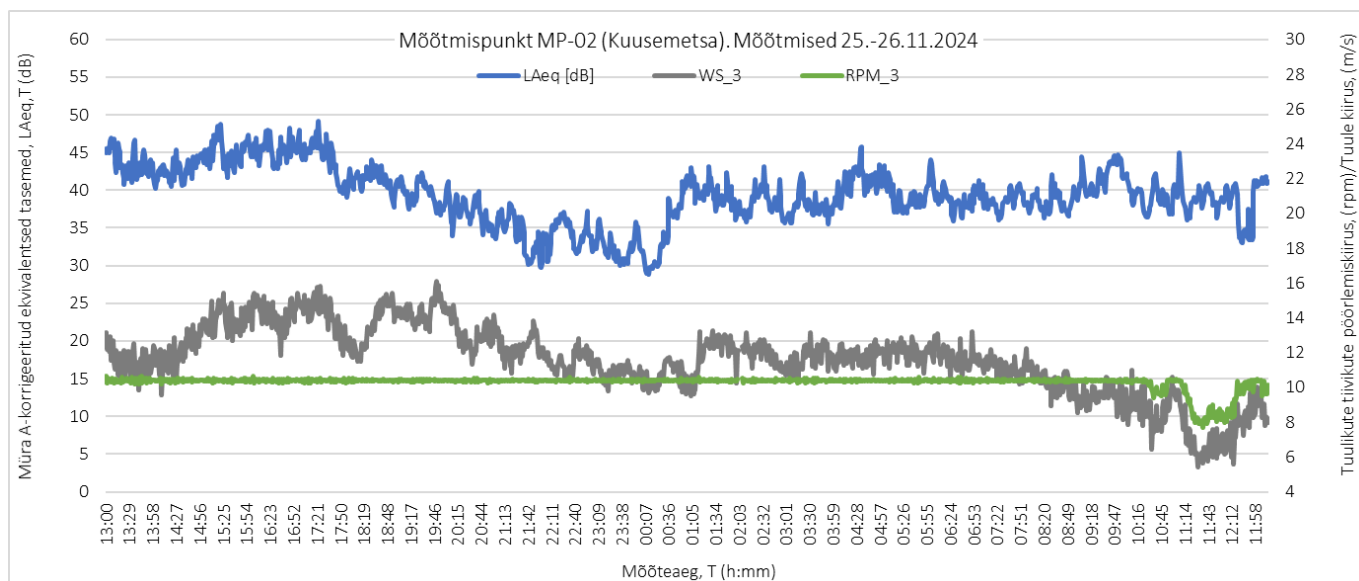




Joonis 5. Mõõtmispunkt Soemäe kinnistul. Autoliiklusest tingitud mõju mürataseme muutuste iseloomule

Tabel 3. Müra mõõtmistulemused mõõtmispunktis MP-01 Soemäe kinnistul

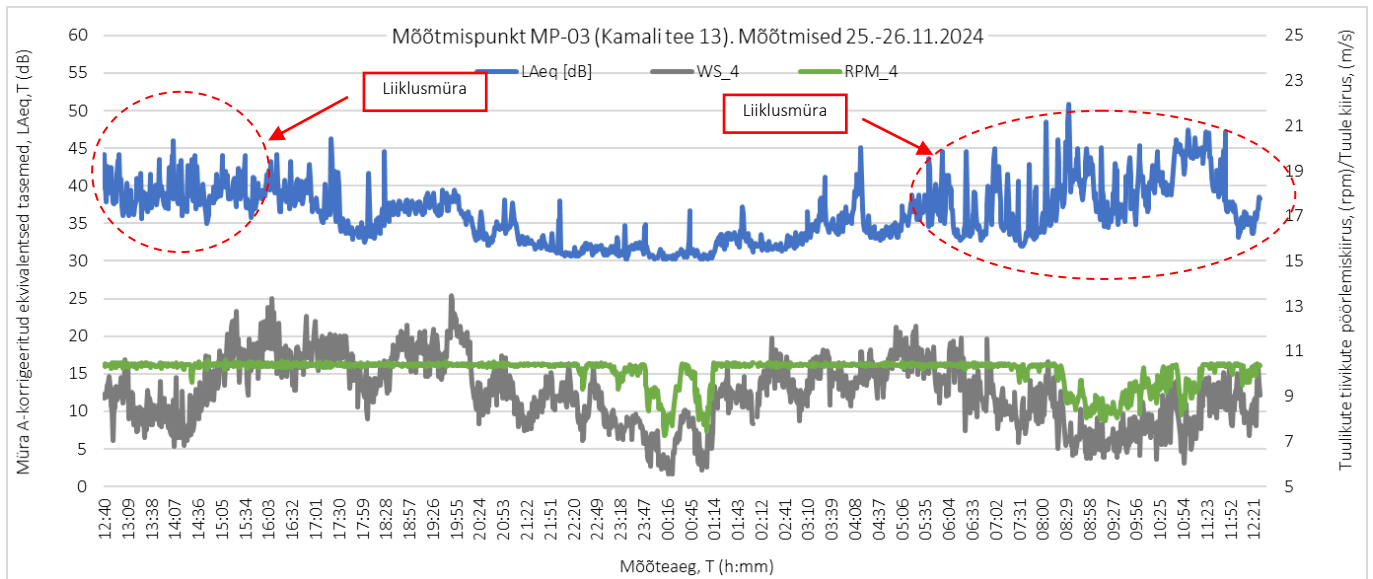
Järk. nr	Mõõteperioodi algus-lõpp (h:mm)	Mõõdetud müra A-korrigeeritud tasemed		Tuulikute tiivikute pöörlemiskiirus, (r.p.m.)	Elektrienergia tootlus, (kW)	Tuule kiirus tuuliku masti kõrgusel, (m/s)
		ekvivalentsed tasemed, $L_{pA,eq,T}$ (dB)	maksimaalsed tasemed, $L_{pA,max}$ (dB)			
Mõõtmised päeval ajal kl 13:38–19:00 ( $T_1$ ):						
1	13:40–14:00	39,6	53,7	10,4	3542	8,5
2	14:00–15:00	39,8	56,5	10,4	4295	11,6
3	15:00–16:00	44,5	62,6	10,4	4300	12,2
4	16:00–17:00	43,0	60,0	10,4	4298	13,8
5	17:00–18:00	44,5	61,9	10,4	4299	14,3
6	18:00–19:00	43,9	60,7	10,4	4299	14,1
Päevane aeg $L_{r,T1}$		<b>43,7</b>	<b>62,6</b>	-	-	-
Mõõtmised öhtusel ajal kl 19:00–23:00 ( $T_2$ ):						
7	19:00–20:00	38,2	61,2	10,4	4299	14,0
8	20:00–21:00	36,9	54,4	10,4	4301	12,8
9	21:00–22:00	33,0	54,3	10,4	4301	12,2
10	22:00–23:00	28,2	39,3	10,4	4298	11,4
Öhtune aeg $L_{r,T2}$		<b>35,5</b>	<b>61,2</b>	-	-	-
Mõõtmised öisel ajal kl 23:00–7:00 ( $T_3$ ):						
11	23:00–0:00	29,1	42,5	10,4	4299	10,9
12	0:00–1:00	28,2	43,1	10,4	4244	10,5
13	1:00–2:00	31,6	44,9	10,4	4287	11,9
14	2:00–3:00	31,8	42,2	10,4	4299	11,8
15	3:00–4:00	32,5	42,3	10,4	4300	11,7
16	4:00–5:00	35,6	58,1	10,4	4299	11,7
17	5:00–6:00	36,4	57,6	10,4	4299	12,0
18	6:00–7:00	38,9	55,4	10,4	4301	11,8
Öine aeg $L_{r,T3}$		<b>34,4</b>	<b>58,1</b>	-	-	-
Mõõtmised päeval ajal kl 7:00–13:40 ( $T_1$ ):						
19	7:00–8:00	44,5	59,5	10,4	4286	11,0
20	8:00–9:00	44,3	58,8	10,4	4110	10,4
21	9:00–10:00	46,8	60,9	10,4	3930	9,8
22	10:00–11:00	45,9	60,8	10,4	3868	9,8
23	11:00–12:00	45,7	59,3	10,4	3462	9,3
24	12:00–13:40	46,0	58,9	10,4	3935	10,9
Päevane aeg $L_{r,T1}$		<b>45,5</b>	<b>60,9</b>	-	-	-



Joonis 6. Mürataseme muutuste iseloom mõõtmispunktis MP-02 Kuusemetsa kinnistul

Tabel 4. Müra mõõtmistulemused mõõtmispunktis MP-02 Kuusemetsa kinnistul

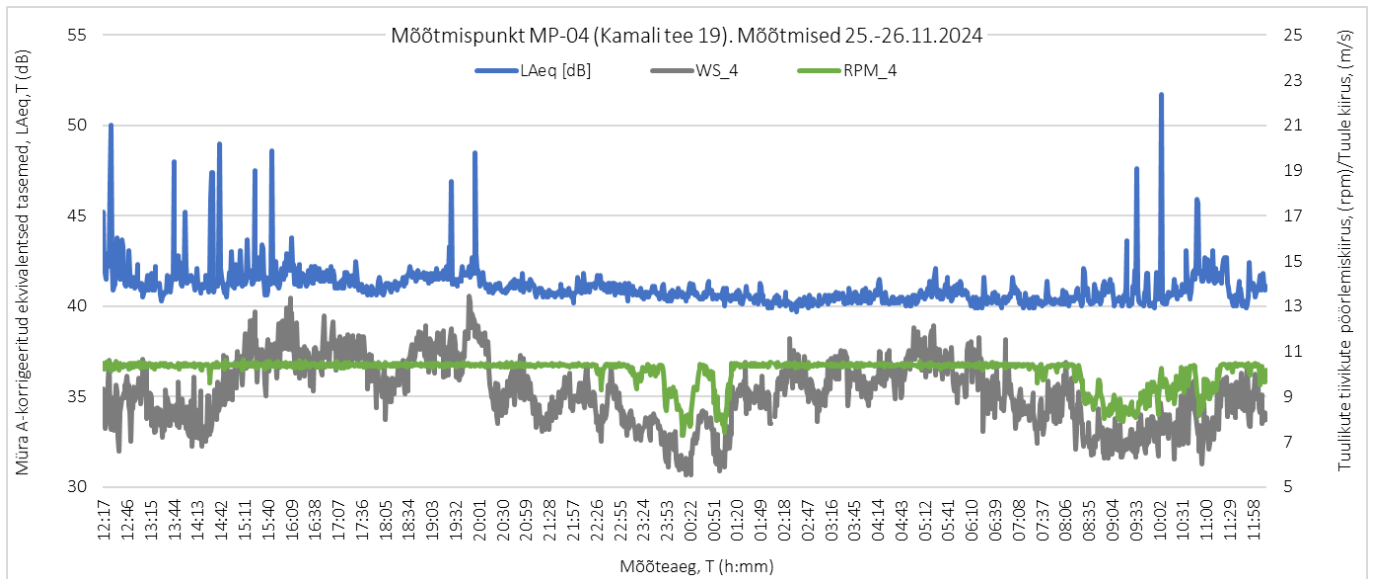
Järk. nr	Mõõteperioodi algus-lõpp (h:mm)	Mõõdetud müra A-korrigeeritud tasemed		Tuulike tiivikute pöörlemiskiirus, (r.p.m.)	Elektrienergia tootlus, (kW)	Tuule kiirus tuuliku masti kõrgusel, (m/s)
		ekvivalentsed tasemed, $L_{pA,eq,T}$ (dB)	maksimaalsed tasemed, $L_{pA,max}$ (dB)			
Mõõtmised päeval ajal kl 13:00–19:00 ( $T_1$ ):						
1	13:00–14:00	43,2	52,4	10,4	4286	11,5
2	14:00–15:00	42,6	58,2	10,4	4296	12,0
3	15:00–16:00	44,8	53,4	10,4	4300	13,9
4	16:00–17:00	44,9	52,5	10,4	4302	14,3
5	17:00–18:00	44,2	54,4	10,4	4299	14,1
6	18:00–19:00	41,3	48,3	10,4	4301	13,5
Päevane aeg $L_{r,T1}$		<b>43,2</b>	<b>58,2</b>	-	-	-
Mõõtmised õhtusel ajal kl 19:00–23:00 ( $T_2$ ):						
7	19:00–20:00	39,5	48,7	10,4	4299	14,4
8	20:00–21:00	36,6	52,0	10,4	4300	13,1
9	21:00–22:00	33,6	48,5	10,4	4300	12,4
10	22:00–23:00	34,3	46,8	10,4	4299	11,5
Õhtune aeg $L_{r,T2}$		<b>36,6</b>	<b>52,0</b>	-	-	-
Mõõtmised öisel ajal kl 23:00–7:00 ( $T_3$ ):						
11	23:00–0:00	31,9	48,6	10,4	4297	10,9
12	0:00–1:00	36,0	49,9	10,4	4259	10,7
13	1:00–2:00	39,3	48,9	10,4	4279	12,0
14	2:00–3:00	38,1	49,9	10,4	4301	11,9
15	3:00–4:00	37,5	48,5	10,4	4301	11,7
16	4:00–5:00	41,0	51,7	10,4	4301	11,8
17	5:00–6:00	38,9	53,8	10,4	4301	12,0
18	6:00–7:00	38,5	53,9	10,4	4298	11,7
Öine aeg $L_{r,T3}$		<b>38,3</b>	<b>53,9</b>	-	-	-
Mõõtmised päeval ajal kl 7:00–13:00 ( $T_1$ ):						
19	7:00–8:00	38,5	47,9	10,4	4297	11,2
20	8:00–9:00	38,3	58,5	10,4	4031	10,3
21	9:00–10:00	41,6	54,1	10,4	3467	9,5
22	10:00–11:00	38,4	46,2	10,2	2983	8,8
23	11:00–12:00	38,6	47,9	8,9	2020	7,2
24	12:00–13:00	38,5	47,9	10,4	4297	11,2
Päevane aeg $L_{r,T1}$		<b>39,3</b>	<b>58,5</b>	-	-	-



Joonis 7. Mürataseme muutuste iseloom mõõtmispunktis MP-03 Kamali tee 13 kinnistul, kus mürataseme päevasel ajal (alates kl 7.00 kuni kl 17.00) on peamiselt tingitud autoliiklusest lähedal asuval Kamali teel

Tabel 5. Müra mõõtmistulemused mõõtmispunktis MP-03 Kamali tee 13 kinnistul

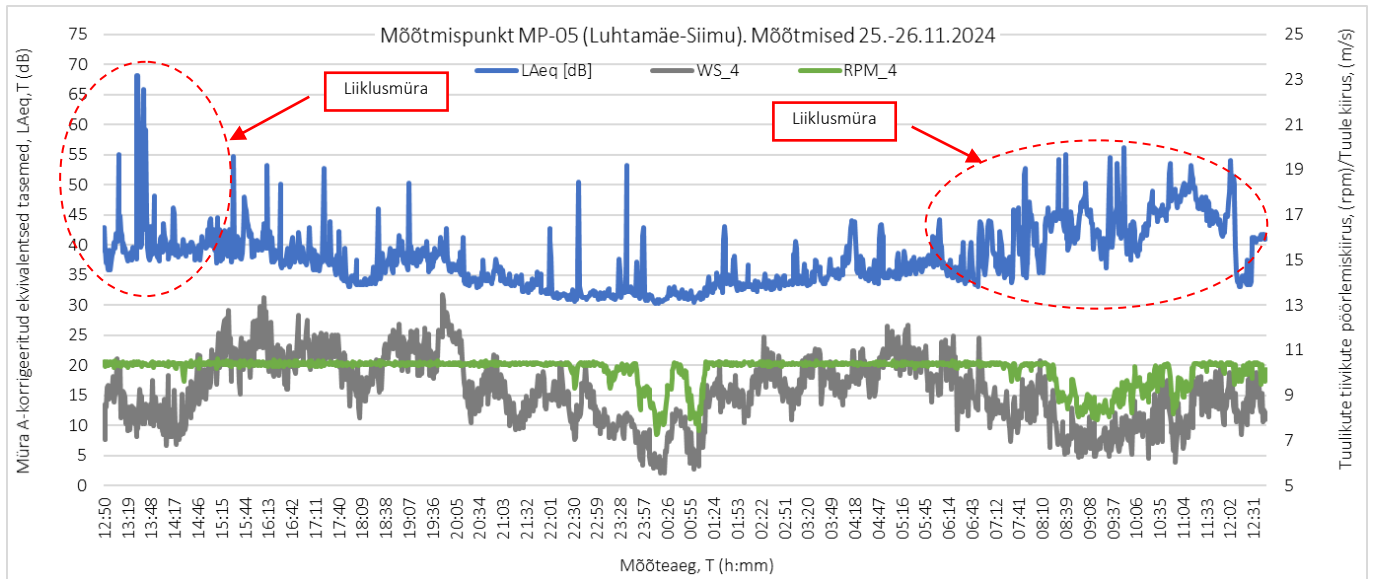
Järk. nr	Mõõteperioodi algus-lõpp (h:mm)	Mõõdetud müra A-korrigeeritud tasemed		Tuulikute tiivikute pöörlemiskiirus, (r.p.m.)	Elektrienergia tootlus, (kW)	Tuule kiirus tuuliku masti kõrgusel, (m/s)
		ekvivalentsed tasemed, $L_{pA,eq,T}$ (dB)	maksimaalsed tasemed, $L_{pA,max}$ (dB)			
Mõõtmised päevasel ajal kl 12:40–19:00 ( $T_1$ ):						
1	12:40–13:00	36,2	59,8	10,3	3468	9,0
2	13:00–14:00	37,8	58,9	10,4	3542	8,5
3	14:00–15:00	38,1	59,5	10,4	3599	8,5
4	15:00–16:00	38,7	51,8	10,4	4294	10,9
5	16:00–17:00	38,9	54,9	10,4	4300	11,0
6	17:00–18:00	35,6	45,4	10,4	4281	10,8
7	18:00–19:00	36,0	50,5	10,4	4168	10,2
Päevane aeg $L_{r,T1}$		<b>37,5</b>	<b>59,8</b>	-	-	-
Mõõtmised õhtusel ajal kl 19:00–23:00 ( $T_2$ ):						
8	19:00–20:00	37,5	47,9	10,4	4300	11,2
9	20:00–21:00	34,4	46,4	10,4	4200	9,8
10	21:00–22:00	32,5	45,2	10,4	3941	8,7
11	22:00–23:00	31,3	49,6	10,3	3555	8,8
Õhtune aeg $L_{r,T2}$		<b>34,6</b>	<b>49,6</b>	-	-	-
Mõõtmised öisel ajal kl 23:00–7:00 ( $T_3$ ):						
12	23:00–0:00	31,3	47,9	10,0	2650	7,6
13	0:00–1:00	30,8	45,2	9,0	2028	6,9
14	1:00–2:00	32,4	44,1	10,0	3529	8,5
15	2:00–3:00	32,0	46,1	10,4	4062	9,6
16	3:00–4:00	34,5	49,1	10,4	3887	9,8
17	4:00–5:00	35,1	56,5	10,4	4030	10,0
18	5:00–6:00	36,8	53,4	10,4	4116	10,6
19	6:00–7:00	35,3	55,1	10,4	3838	9,7
Öine aeg $L_{r,T3}$		<b>34,0</b>	<b>56,5</b>	-	-	-
Mõõtmised päevasel ajal kl 7:00–12:40 ( $T_1$ ):						
20	7:00–8:00	33,9	49,7	10,3	3073	8,4
21	8:00–9:00	39,3	58,5	9,5	2395	7,8
22	9:00–10:00	37,1	61,2	8,7	1753	7,1
23	10:00–11:00	41,7	61,5	9,5	2331	7,8
24	11:00–12:40	42,4	58,3	10,1	2929	8,7
Päevane aeg $L_{r,T1}$		<b>39,8</b>	<b>61,5</b>	-	-	-



Joonis 8. Mürataseme muutuste iseloom mõõtmispunktis MP-04 Kamali tee 19 kinnistul, kus öist mürataset võib mõjutada kinnistu kõrval olevast paisust tulenev müra

Tabel 6. Müra mõõtmistulemused mõõtmispunktis MP-04 Kamali tee 19 kinnistul

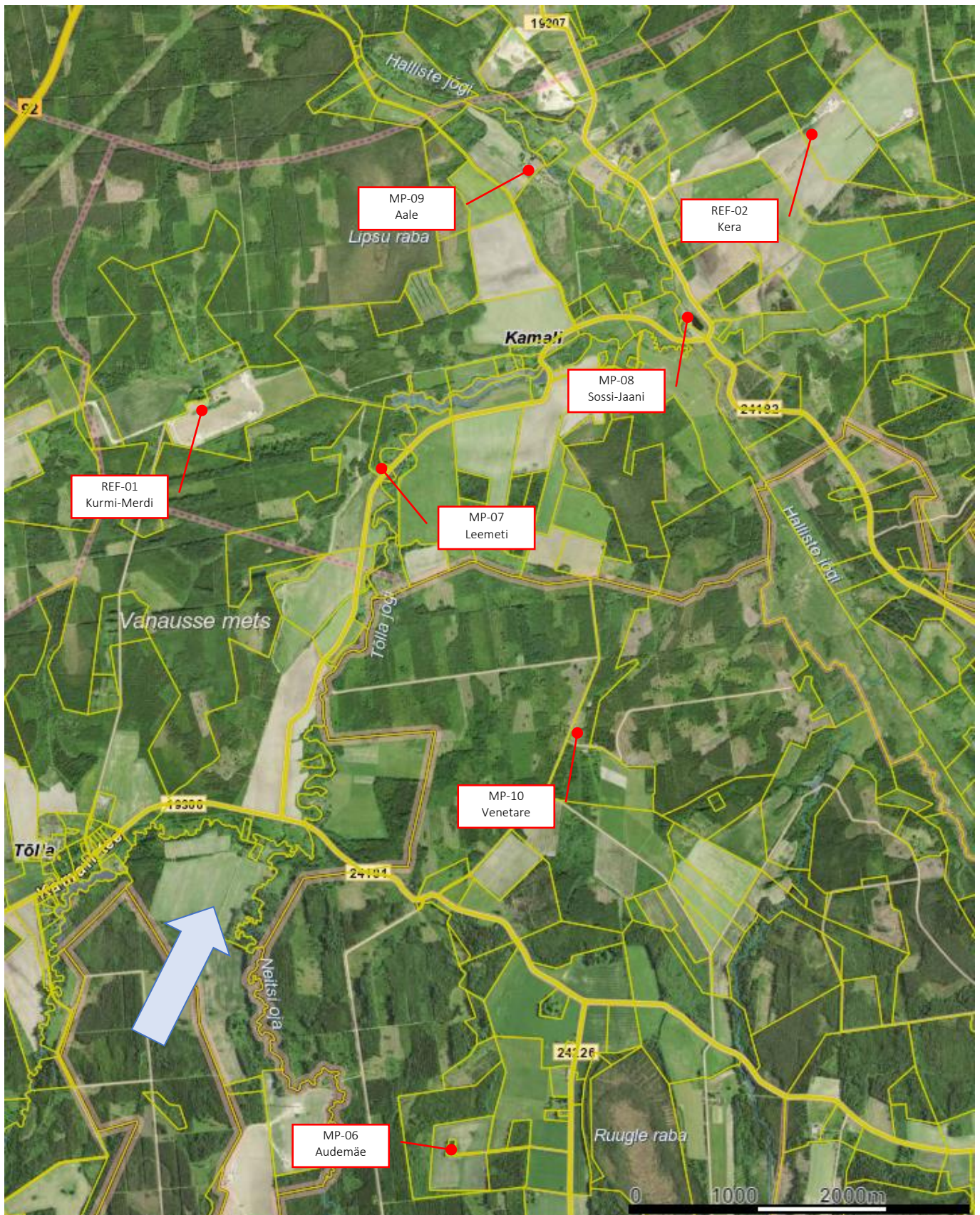
Järk. nr	Mõõteperioodi algus-lõpp (h:mm)	Mõõdetud müra A-korrigeeritud tasemed		Tuulikute tiivikute pöörlemiskiirus, (r.p.m.)	Elektrienergia tootlus, (kW)	Tuule kiirus tuuliku masti kõrgusel, (m/s)
		ekvivalentsed tasemed, L <sub>pA,eq,T</sub> (dB)	maksimaalsed tasemed, L <sub>pA,max</sub> (dB)			
Mõõtmised päeval ajal kl 12:20–19:00 (T <sub>1</sub> ):						
1	12:20–13:00	39,1	52,4	10,3	3468	9,0
2	13:00–14:00	41,3	52,0	10,4	3542	8,5
3	14:00–15:00	41,3	55,7	10,4	3599	8,5
4	15:00–16:00	41,6	53,5	10,4	4294	10,9
5	16:00–17:00	41,8	48,1	10,4	4300	11,0
6	17:00–18:00	41,2	53,6	10,4	4281	10,8
7	18:00–19:00	41,4	50,9	10,4	4168	10,2
Päevane aeg L <sub>r,T1</sub>		<b>41,2</b>	<b>55,7</b>	-	-	-
Mõõtmised öhtusel ajal kl 19:00–23:00 (T <sub>2</sub> ):						
8	19:00–20:00	41,7	49,4	10,4	4300	11,2
9	20:00–21:00	41,1	48,4	10,4	4200	9,8
10	21:00–22:00	40,8	43,9	10,4	3941	8,7
11	22:00–23:00	41,1	45,3	10,3	3555	8,8
Öhtune aeg L <sub>r,T2</sub>		<b>41,2</b>	<b>49,4</b>	-	-	-
Mõõtmised öisel ajal kl 23:00–7:00 (T <sub>3</sub> ):						
12	23:00–0:00	40,7	46,8	10,0	2650	7,6
13	0:00–1:00	40,7	42,7	9,0	2028	6,9
14	1:00–2:00	40,5	49,0	10,0	3529	8,5
15	2:00–3:00	40,2	42,5	10,4	4062	9,6
16	3:00–4:00	40,4	49,0	10,4	3887	9,8
17	4:00–5:00	40,4	45,4	10,4	4030	10,0
18	5:00–6:00	40,8	46,9	10,4	4116	10,6
19	6:00–7:00	40,4	48,7	10,4	3838	9,7
Öine aeg L <sub>r,T3</sub>		<b>40,5</b>	<b>49,0</b>	-	-	-
Mõõtmised päeval ajal kl 7:00–12:30 (T <sub>1</sub> ):						
20	7:00–8:00	40,4	46,5	10,3	3073	8,4
21	8:00–9:00	40,5	51,4	9,5	2395	7,8
22	9:00–10:00	40,5	53,4	8,7	1753	7,1
23	10:00–11:00	41,1	53,8	9,5	2331	7,8
24	11:00–12:30	41,2	50,7	10,1	2929	8,7
Päevane aeg L <sub>r,T1</sub>		<b>40,7</b>	<b>53,8</b>	-	-	-



Joonis 9. Mürataseme muutuste iseloom mõõtmispunktis MP-05 Luhtamäe-Siimu kinnistul, kus müratase päeval ajal on tingitud autoliiklusest

Tabel 7. Müra mõõtmistulemused mõõtmispunktis MP-05 Luhtamäe-Siimu kinnistul

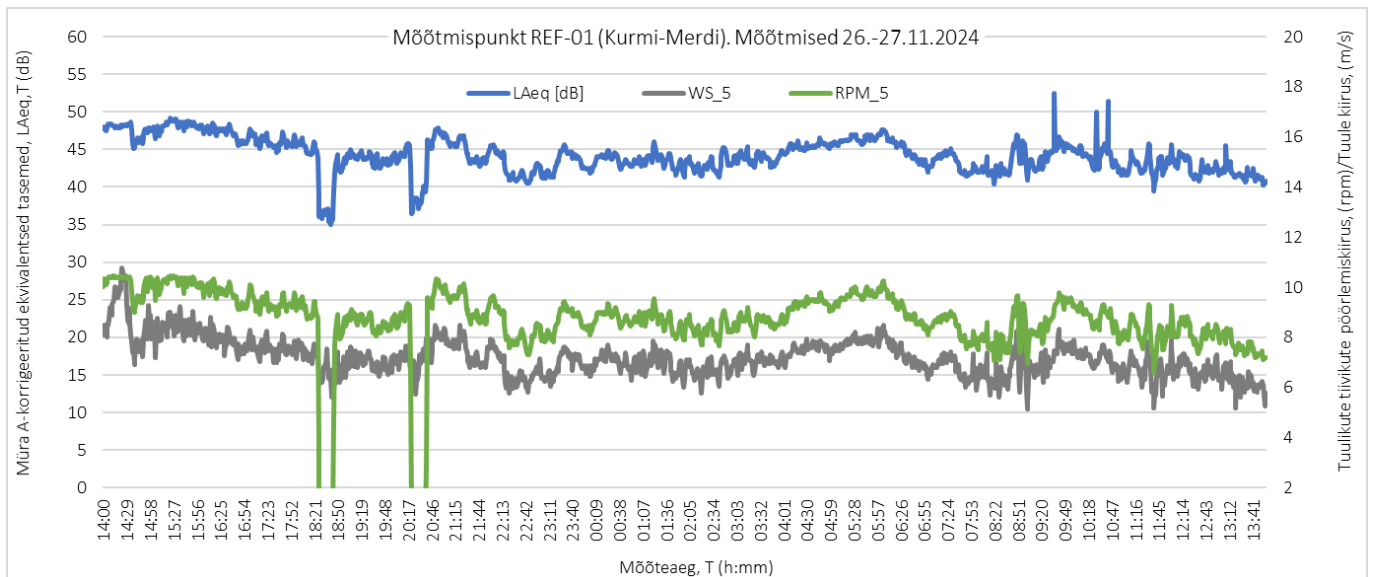
Järk. nr	Mõõteperioodi algus-lõpp (h:mm)	Mõõdetud müra A-korrigeeritud tasemed		Tuulikute tiivikute pöörlemiskiirus, (r.p.m.)	Elektrienergia tootlus, (kW)	Tuule kiirus tuuliku masti kõrgusel, (m/s)
		ekvivalentsed tasemed, $L_{pA,eq,T}$ (dB)	maksimaalsed tasemed, $L_{pA,max}$ (dB)			
Mõõtmised päeval ajal kl 12:50–19:00 ( $T_1$ ):						
1	12:50–13:00	37,2	55,7	10,3	3644	9,1
2	13:00–14:00	39,3	53,6	10,4	3542	8,5
3	14:00–15:00	39,3	55,2	10,4	3599	8,5
4	15:00–16:00	39,3	55,1	10,4	4294	10,9
5	16:00–17:00	38,5	49,2	10,4	4300	11,0
6	17:00–18:00	36,3	49,1	10,4	4281	10,8
7	18:00–19:00	35,7	45,7	10,4	4168	10,2
Päevane aeg $L_{r,T1}$		<b>38,2</b>	<b>55,7</b>	-	-	-
Mõõtmised õhtusel ajal kl 19:00–23:00 ( $T_2$ ):						
8	19:00–20:00	37,7	49,3	10,4	4300	11,2
9	20:00–21:00	34,7	46,0	10,4	4200	9,8
10	21:00–22:00	33,2	39,3	10,4	3941	8,7
11	22:00–23:00	31,6	38,0	10,3	3555	8,8
Õhtune aeg $L_{r,T2}$		<b>34,9</b>	<b>49,3</b>	-	-	-
Mõõtmised öisel ajal kl 23:00–7:00 ( $T_3$ ):						
12	23:00–0:00	32,0	52,2	10,0	2650	7,6
13	0:00–1:00	31,3	37,0	9,0	2028	6,9
14	1:00–2:00	33,0	44,1	10,0	3529	8,5
15	2:00–3:00	33,4	43,4	10,4	4062	9,6
16	3:00–4:00	34,5	43,8	10,4	3887	9,8
17	4:00–5:00	36,0	49,6	10,4	4030	10,0
18	5:00–6:00	36,3	53,5	10,4	4116	10,6
19	6:00–7:00	35,1	47,0	10,4	3838	9,7
Öine aeg $L_{r,T3}$		<b>34,3</b>	<b>53,5</b>	-	-	-
Mõõtmised päeval ajal kl 7:00–12:50 ( $T_1$ ):						
20	7:00–8:00	37,9	58,4	10,3	3073	8,4
21	8:00–9:00	42,9	59,2	9,5	2395	7,8
22	9:00–10:00	42,3	58,4	8,7	1753	7,1
23	10:00–11:00	45,1	64,6	9,5	2331	7,8
24	11:00–12:50	46,7	58,7	10,1	2929	8,7
Päevane aeg $L_{r,T1}$		<b>43,9</b>	<b>64,6</b>	-	-	-



Joonis 10. Saarde tuulepargi müra mõõtmispunktide paiknemise skeem 26.–27.11.2024.  
 Helesinine nool kaardil näitab valitsevat tuule suunda mõõtmiste tegemise ajal (210°).  
 (kaardi allikas: Maa-ameti geoportaal)



Joonis 11. Saarde tuulepargi müra mõõtmispunktide asukohtade vaated 26.–27.11.2024

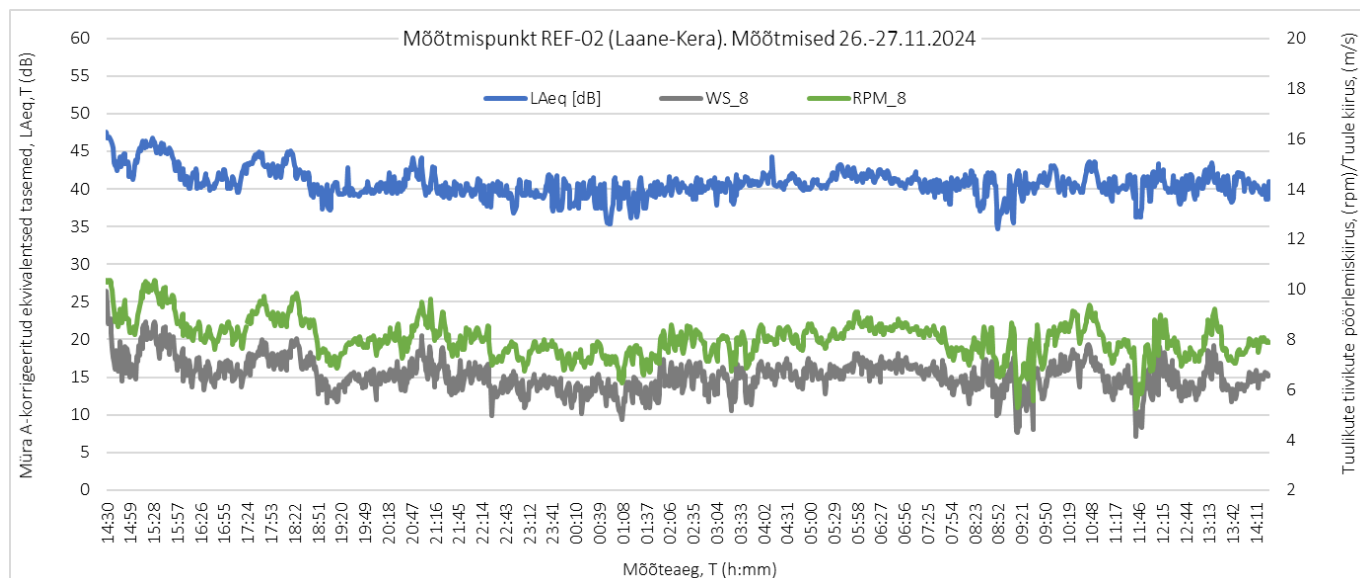


Joonis 12. Mõõtmispunkt REF-01 Saarde tuulepargi territooriumil. Müra ajaline muutus 26–27.11.2024

Tabel 8. Müra mõõtmiste tulemused mõõtmispunktis REF-01 Saarde tuulepargi territooriumil

Järk. nr	Mõõteperioodi algus-lõpp (h:mm)	Mõõdetud müra A-korrigeeritud tasemed		Tuulikute tiivikute pöörlemiskiirus, (r.p.m.)	Elektrienergia tootlus, (kW)	Tuule kiirus tuuliku masti kõrgusel, (m/s)
		ekvivalentsed tasemed, L <sub>pA,eq,T</sub> (dB)	maksimaalsed tasemed, L <sub>pA,max</sub> (dB)			
Mõõtmised päeval ajal kl 14:00–19:00 (T <sub>1</sub> ):						
1	14:00–15:00	46,7	53,7	9,5	2722	8,1
2	15:00–16:00	48,2	51,7	10,2	2928	8,4
3	16:00–17:00	47,2	50,9	9,7	2484	7,9
4	17:00–18:00	46,0	49,9	9,4	2202	7,6
5	18:00–19:00	42,6	50,2	6,2	1248	6,9
Päevane aeg L <sub>r,T1</sub>		<b>45,6</b>	<b>56,0</b>	-	-	-
Mõõtmised öhtusel ajal kl 19:00–23:00 (T <sub>2</sub> ):						
6	19:00–20:00	43,7	50,3	8,6	1709	7,0
7	20:00–21:00	44,3	50,3	6,5	1466	7,3
8	21:00–22:00	45,0	50,1	9,3	2173	7,5
9	22:00–23:00	42,6	47,9	8,3	1543	6,6
Öhtune aeg L <sub>r,T2</sub>		<b>44,0</b>	<b>50,3</b>	-	-	-
Mõõtmised öisel ajal kl 23:00–7:00 (T <sub>3</sub> ):						
10	23:00–0:00	43,3	47,5	8,6	1705	6,9
11	0:00–1:00	43,5	47,6	8,8	1805	7,0
12	1:00–2:00	43,4	47,1	8,6	1722	6,9
13	2:00–3:00	42,8	46,6	8,3	1549	6,7
14	3:00–4:00	43,8	56,5	8,6	1719	7,1
15	4:00–5:00	45,4	48,8	9,3	2154	7,5
16	5:00–6:00	46,3	49,7	9,6	2399	7,8
17	6:00–7:00	45,3	50,3	9,1	2050	7,4
Öine aeg L <sub>r,T3</sub>		<b>44,4</b>	<b>56,5</b>	-	-	-
Mõõtmised päeval ajal kl 7:00–14:00 (T <sub>1</sub> ):						
18	7:00–8:00	43,3	46,8	8,4	1578	6,8
19	8:00–9:00	42,8	58,4	8,0	1414	6,7
20	9:00–10:00	44,3	48,6	8,7	1807	7,1
21	10:00–11:00	43,9	50,7	8,8	1802	7,1
22	11:00–12:00	42,6	49,9	8,1	1439	6,7
23	12:00–13:00	42,6	52,5	8,2	1494	6,7
24	13:00–14:00	41,6	56,0	7,6	1178	6,2
Päevane aeg L <sub>r,T1</sub>		<b>43,4</b>	<b>58,4</b>	-	-	-

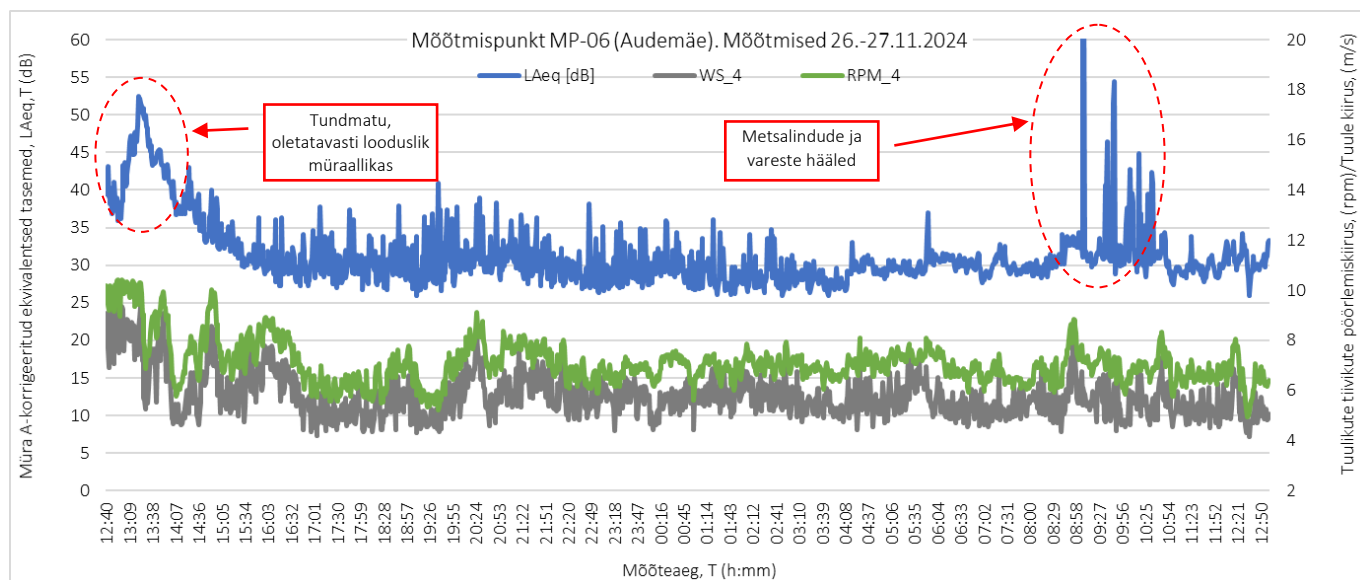




Joonis 13. Mõõtmispunkt REF-02 Saarde tuulepargi territooriumil. Mõra ajaline muutus 26.–27.11.2024

Tabel 9. Mõra mõõtmiste tulemused mõõtmispunktis REF-02 Saarde tuulepargi territooriumil

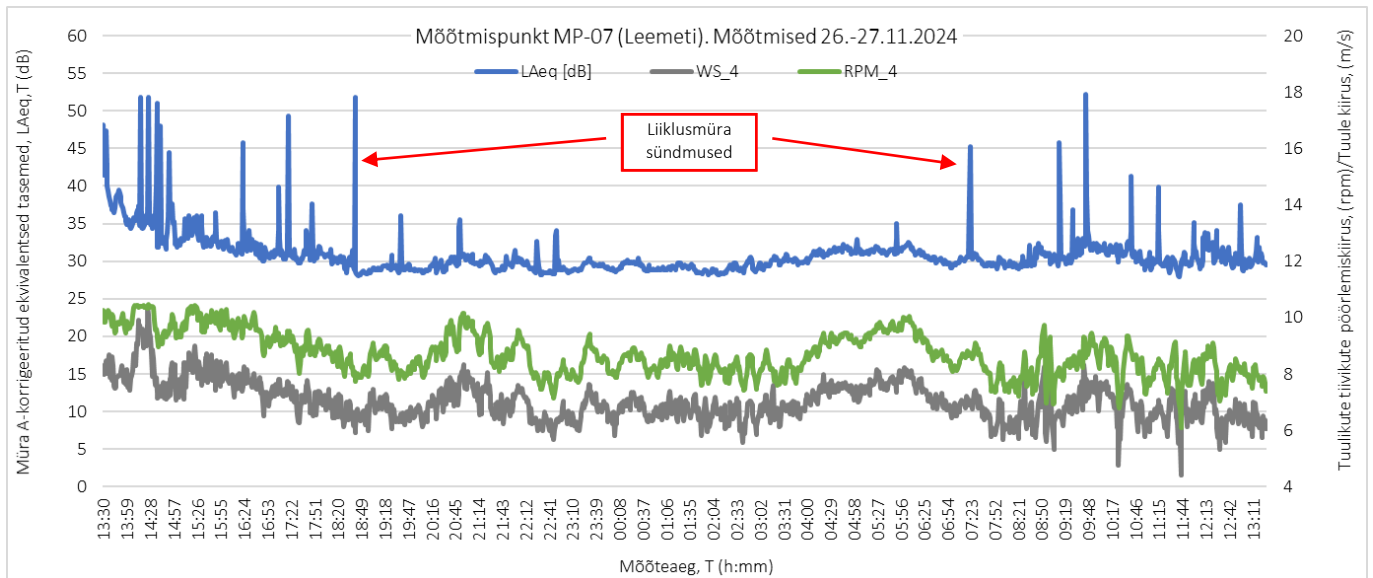
Järk. nr	Mõõteperioodi algus-lõpp (h:mm)	Mõõdetud müra A-korrigeeritud tasemed		Tuulike tiivikute pöörlemiskiirus, (r.p.m.)	Elektrienergia tootlus, (kW)	Tuule kiirus tuuliku masti kõrgusel, (m/s)
		ekvivalentsed tasemed, $L_{pA,eq,T}$ (dB)	maksimaalsed tasemed, $L_{pA,max}$ (dB)			
Mõõtmised päeval ajal kl 14:30–19:00 ( $T_1$ ):						
1	14:30–15:00	41,7	49,6	8,5	1711	7,0
2	15:00–16:00	44,9	49,3	9,5	2378	7,8
3	16:00–17:00	41,0	44,7	8,3	1535	6,7
4	17:00–18:00	42,6	47,5	8,7	1824	7,1
5	18:00–19:00	42,0	47,4	8,7	1816	7,1
Päevane aeg $L_{r,T1}$		<b>42,2</b>	<b>53,5</b>	-	-	-
Mõõtmised öhtusel ajal kl 19:00–23:00 ( $T_2$ ):						
6	19:00–20:00	39,5	45,8	7,6	1192	6,2
7	20:00–21:00	41,0	47,3	8,1	1457	6,6
8	21:00–22:00	39,9	45,6	8,3	1546	6,7
9	22:00–23:00	39,2	45,4	7,7	1240	6,3
Öhtune aeg $L_{r,T2}$		<b>40,0</b>	<b>47,3</b>	-	-	-
Mõõtmised öisel ajal kl 23:00–7:00 ( $T_3$ ):						
10	23:00–0:00	39,0	45,7	7,5	1122	6,1
11	0:00–1:00	38,2	45,4	7,3	1037	6,0
12	1:00–2:00	38,9	46,2	7,2	1013	5,9
13	2:00–3:00	40,2	46,0	7,9	1338	6,5
14	3:00–4:00	40,4	46,4	7,7	1243	6,3
15	4:00–5:00	41,0	47,4	8,1	1445	6,7
16	5:00–6:00	41,6	45,6	8,3	1530	6,7
17	6:00–7:00	41,5	46,3	8,5	1671	7,0
Öine aeg $L_{r,T3}$		<b>40,3</b>	<b>47,4</b>	-	-	-
Mõõtmised päeval ajal kl 7:00–14:30 ( $T_1$ ):						
18	7:00–8:00	40,5	47,1	8,1	1452	6,7
19	8:00–9:00	39,7	46,8	7,5	1141	6,2
20	9:00–10:00	40,3	46,0	7,3	1078	6,1
21	10:00–11:00	41,0	46,2	8,6	1711	7,1
22	11:00–12:00	39,7	47,1	7,3	1071	6,0
23	12:00–13:00	40,2	47,5	7,7	1220	6,3
24	13:00–14:30	40,9	53,5	7,8	1293	6,4
Päevane aeg $L_{r,T1}$		<b>40,3</b>	<b>47,1</b>	-	-	-



Joonis 14. Müra taseme muutuste iseloom mõõtmispunktis MP-06 Audemäe kinnistul

Tabel 10. Müra mõõtmistulemused mõõtmispunktis MP-06 Audemäe kinnistul

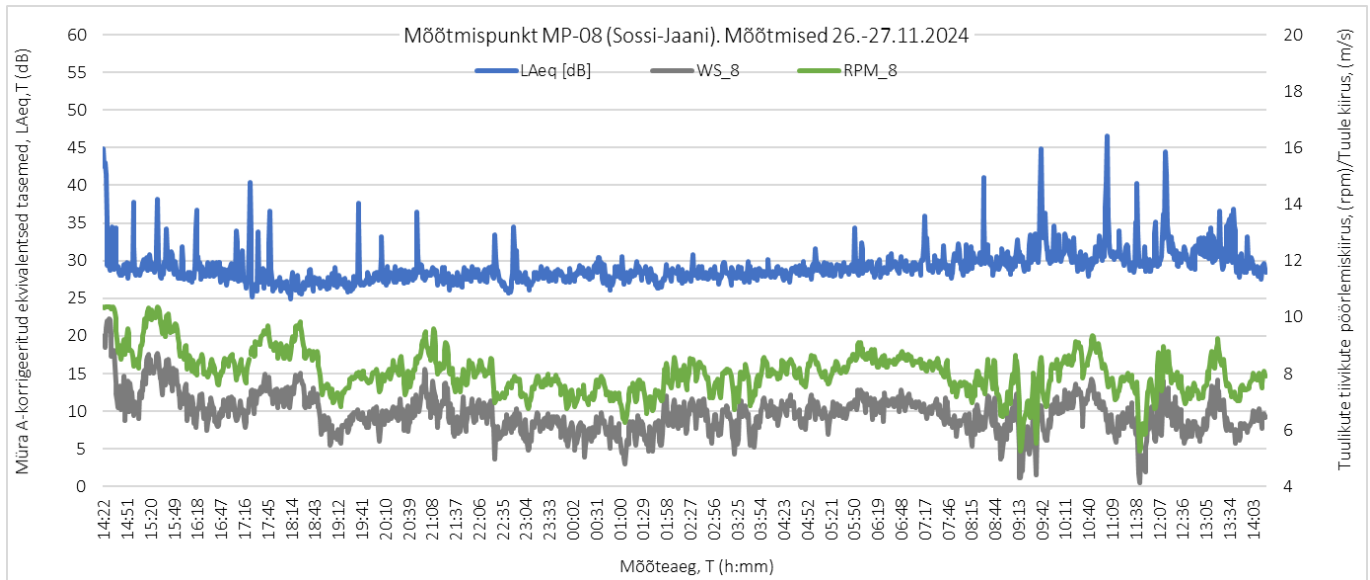
Järk. nr	Mõõteperioodi algus-lõpp (h:mm)	Mõõdetud müra A-korrigeeritud tasemed		Tuulike tiivikute pöörlemiskiirus, (r.p.m.)	Elektrienergia tootlus, (kW)	Tuule kiirus tuuliku masti kõrgusel, (m/s)
		ekvivalentsed tasemed, L <sub>pA,eq,T</sub> (dB)	maksimaalsed tasemed, L <sub>pA,max</sub> (dB)			
Mõõtmised päeval ajal kl 12:40–19:00 (T <sub>1</sub> ):						
1	12:40–13:00	34,0	61,3	9,0	2119	7,5
2	13:00–14:00	44,6	57,8	9,2	2134	7,6
3	14:00–15:00	36,5	57,4	7,6	1248	6,0
4	15:00–16:00	31,6	55,1	7,6	1181	6,2
5	16:00–17:00	29,4	53,7	7,6	1194	6,2
6	17:00–18:00	29,5	54,6	6,2	619	5,1
7	18:00–19:00	29,3	55,2	6,5	734	5,4
Päevane aeg L <sub>r,T1</sub>		<b>37,5</b>	<b>61,3</b>	-	-	-
Mõõtmised öhtusel ajal kl 19:00–23:00 (T <sub>2</sub> ):						
8	19:00–20:00	29,3	55,7	6,2	639	5,2
9	20:00–21:00	30,5	54,9	7,6	1183	6,2
10	21:00–22:00	30,4	54,9	7,7	1208	6,3
11	22:00–23:00	28,4	52,4	6,7	790	5,7
Öhtune aeg L <sub>r,T2</sub>		<b>29,7</b>	<b>55,7</b>	-	-	-
Mõõtmised öisel ajal kl 23:00–7:00 (T <sub>3</sub> ):						
12	23:00–0:00	28,7	53,9	6,8	820	5,8
13	0:00–1:00	29,2	53,7	6,9	878	5,5
14	1:00–2:00	27,9	52,8	6,8	840	5,9
15	2:00–3:00	28,0	50,3	7,1	947	5,9
16	3:00–4:00	27,9	50,5	6,9	841	5,5
17	4:00–5:00	29,3	50,7	7,0	910	5,5
18	5:00–6:00	29,6	49,0	7,4	1068	6,0
19	6:00–7:00	30,5	49,0	6,9	862	5,4
Öine aeg L <sub>r,T3</sub>		<b>29,0</b>	<b>53,9</b>	-	-	-
Mõõtmised päeval ajal kl 7:00–12:50 (T <sub>1</sub> ):						
20	7:00–8:00	29,7	47,8	6,5	710	5,3
21	8:00–9:00	31,1	48,9	7,0	943	5,7
22	9:00–10:00	31,3	48,5	7,1	930	5,6
23	10:00–11:00	30,9	47,1	7,0	898	5,5
24	11:00–12:50	29,3	42,1	6,6	733	5,2
Päevane aeg L <sub>r,T1</sub>		<b>30,5</b>	<b>48,9</b>	-	-	-



Joonis 15. Müra taseme muutuste iseloom mõõtmispunktis MP-07 Leemeti kinnistul

Tabel 11. Müra mõõtmistulemused mõõtmispunktis MP-07 Leemeti kinnistul

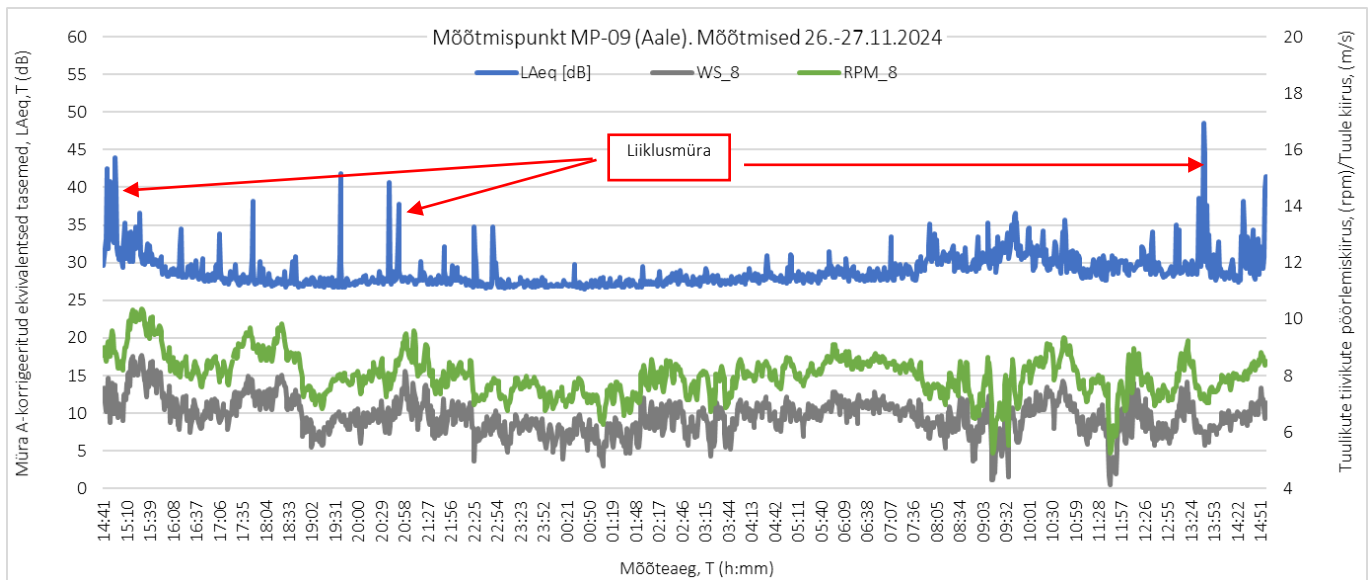
Järk. nr	Mõõteperioodi algus-lõpp (h:mm)	Mõõdetud müra A-korrigeeritud tasemed		Tuulikute tiivikute pöörlemiskiirus, (r.p.m.)	Elektrienergia tootlus, (kW)	Tuule kiirus tuuliku masti kõrgusel, (m/s)
		ekvivalentsed tasemed, $L_{pA,eq,T}$ (dB)	maksimaalsed tasemed, $L_{pA,max}$ (dB)			
Mõõtmised päeval ajal kl 13:30–19:00 ( $T_1$ ):						
1	13:30–14:00	30,7	39,3	9,1	2237	7,6
2	14:00–15:00	31,8	44,9	9,9	2617	8,1
3	15:00–16:00	33,5	48,3	9,9	2900	8,3
4	16:00–17:00	33,0	42,3	9,9	2642	8,0
5	17:00–18:00	31,4	40,3	9,6	2362	7,6
6	18:00–19:00	30,9	39,2	9,1	1999	7,2
Päevane aeg $L_{r,T1}$		<b>31,7</b>	<b>48,3</b>	-	-	-
Mõõtmised öhtusel ajal kl 19:00–23:00 ( $T_2$ ):						
7	19:00–20:00	29,1	36,0	8,4	1598	6,7
8	20:00–21:00	29,6	36,8	9,0	1980	7,1
9	21:00–22:00	29,6	38,5	9,0	1962	7,1
10	22:00–23:00	29,1	37,3	8,2	1504	6,6
Öhtune aeg $L_{r,T2}$		<b>29,4</b>	<b>38,5</b>	-	-	-
Mõõtmised öisel ajal kl 23:00–7:00 ( $T_3$ ):						
11	23:00–0:00	29,3	35,2	8,4	1580	6,7
12	0:00–1:00	29,3	39,2	8,4	1571	6,7
13	1:00–2:00	29,0	35,0	8,4	1598	6,7
14	2:00–3:00	29,0	34,9	8,1	1430	6,5
15	3:00–4:00	29,9	40,9	8,2	1453	6,8
16	4:00–5:00	31,2	37,5	9,1	2029	7,4
17	5:00–6:00	31,4	36,9	9,5	2295	7,6
18	6:00–7:00	30,8	36,8	9,1	2010	7,3
Öine aeg $L_{r,T3}$		<b>30,1</b>	<b>40,9</b>	-	-	-
Mõõtmised päeval ajal kl 7:00–13:40 ( $T_1$ ):						
19	7:00–8:00	30,0	34,9	8,3	1538	6,7
20	8:00–9:00	30,1	44,1	8,0	1361	6,5
21	9:00–10:00	31,1	44,8	8,5	1629	7,0
22	10:00–11:00	31,1	42,0	8,4	1597	6,9
23	11:00–12:00	29,7	39,9	8,0	1370	6,5
24	12:00–13:40	29,3	39,2	8,4	1571	6,7
Päevane aeg $L_{r,T1}$		<b>30,4</b>	<b>44,8</b>	-	-	-



Joonis 16. Mürataseme muutuste iseloom mõõtmispunktis MP-08 Sossi-Jaani kinnistul

Tabel 12. Müras mõõtmistulemused mõõtmispunktis MP-08 Sossi-Jaani kinnistul

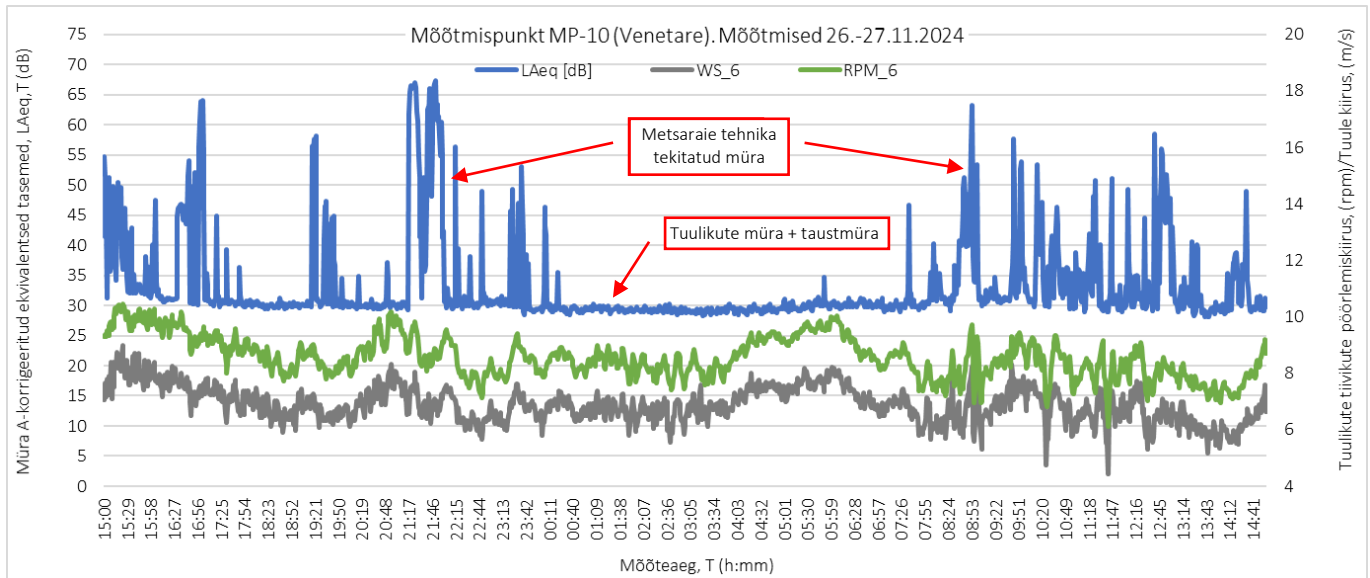
Järk. nr	Mõõteperioodi algus-lõpp (h:mm)	Mõõdetud müras A-korrigeeritud tasemed		Tuulikute tiivikute pöörlemiskiirus, (r.p.m.)	Elektrienergia tootlus, (kW)	Tuule kiirus tuuliku masti kõrgusel, (m/s)
		ekvivalentsed tasemed, $L_{pA,eq,T}$ (dB)	maksimaalsed tasemed, $L_{pA,max}$ (dB)			
Mõõtmised päeval ajal kl 14:20–19:00 ( $T_1$ ):						
1	14:20–15:00	29,5	52,5	8,6	1882	7,2
2	15:00–16:00	29,0	40,5	9,5	2378	7,8
3	16:00–17:00	28,2	42,8	8,3	1535	6,7
4	17:00–18:00	27,4	41,8	8,7	1824	7,1
5	18:00–19:00	26,8	39,3	8,7	1816	7,1
Päevane aeg $L_{r,T1}$		<b>29,1</b>	<b>52,5</b>	-	-	-
Mõõtmised öhtusel ajal kl 19:00–23:00 ( $T_2$ ):						
6	19:00–20:00	27,3	38,4	7,6	1192	6,2
7	20:00–21:00	28,0	37,0	8,1	1457	6,6
8	21:00–22:00	27,8	39,7	8,3	1546	6,7
9	22:00–23:00	27,7	37,8	7,7	1240	6,3
Öhtune aeg $L_{r,T2}$		<b>27,7</b>	<b>39,7</b>	-	-	-
Mõõtmised öisel ajal kl 23:00–7:00 ( $T_3$ ):						
10	23:00–0:00	27,8	35,4	7,5	1122	6,1
11	0:00–1:00	28,2	39,3	7,3	1037	6,0
12	1:00–2:00	27,9	38,9	7,2	1013	5,9
13	2:00–3:00	28,2	36,2	7,9	1338	6,5
14	3:00–4:00	28,2	35,4	7,7	1243	6,3
15	4:00–5:00	28,5	35,7	8,1	1445	6,7
16	5:00–6:00	28,9	39,3	8,3	1530	6,7
17	6:00–7:00	29,1	40,5	8,5	1671	7,0
Öine aeg $L_{r,T3}$		<b>28,4</b>	<b>40,5</b>	-	-	-
Mõõtmised päeval ajal kl 7:00–14:30 ( $T_4$ ):						
18	7:00–8:00	29,3	41,1	8,1	1452	6,7
19	8:00–9:00	29,7	42,2	7,5	1141	6,2
20	9:00–10:00	30,4	45,0	7,3	1078	6,1
21	10:00–11:00	30,4	49,7	8,6	1711	7,1
22	11:00–12:00	30,1	44,5	7,3	1071	6,0
23	12:00–13:00	31,0	43,8	7,7	1220	6,3
24	13:00–14:30	30,4	46,9	7,8	1293	6,4
Päevane aeg $L_{r,T4}$		<b>30,0</b>	<b>49,7</b>	-	-	-



Joonis 17. Mürataseme muutuste iseloom mõõtmispunktis MP-09 Aale kinnistul

Tabel 13. Müra mõõtmistulemused mõõtmispunktis MP-09 Aale kinnistul

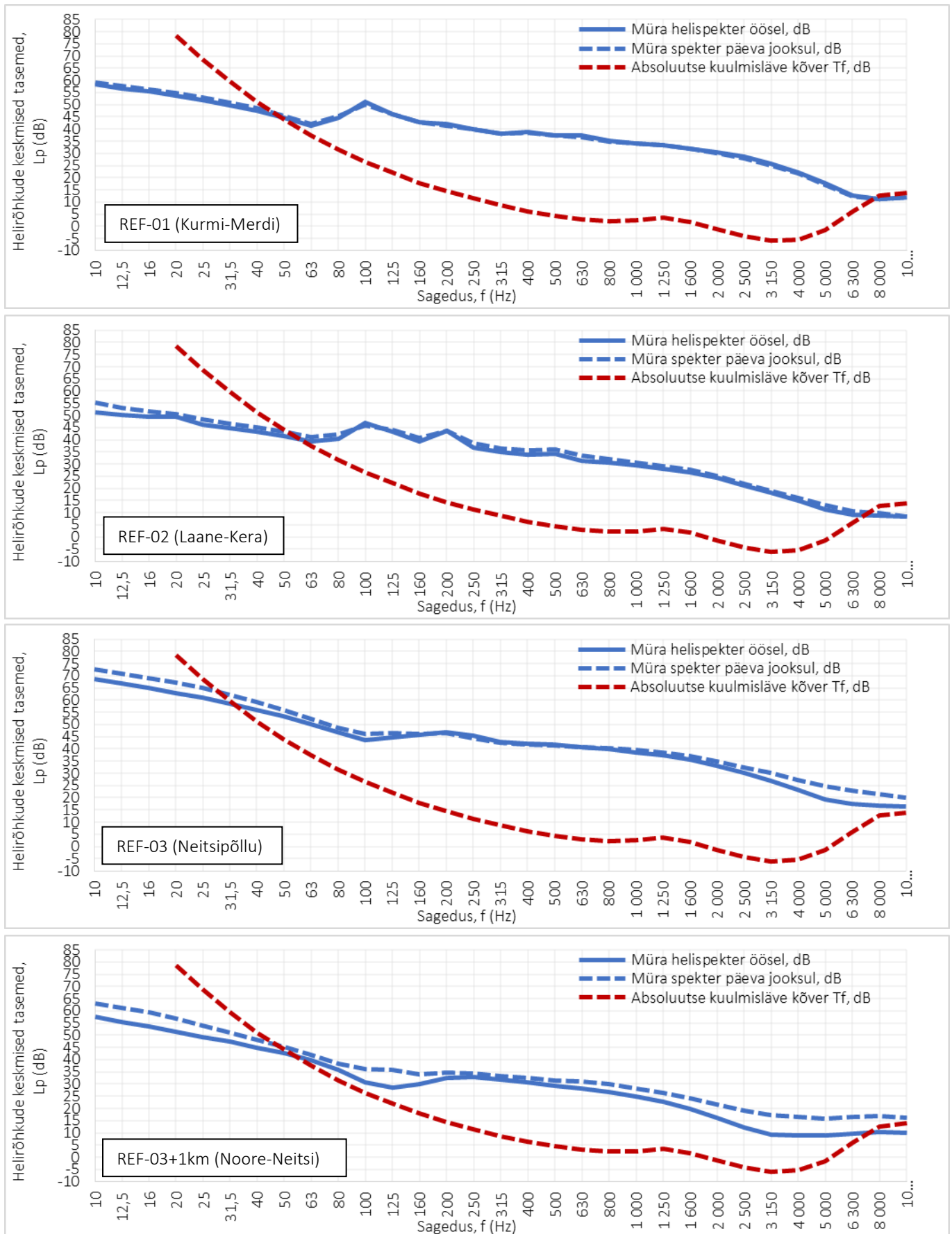
Järk. nr	Mõõteperioodi algus-lõpp (h:mm)	Mõõdetud müra A-korrigeeritud tasemed		Tuulikute tiivikute pöörlemiskiirus, (r.p.m.)	Elektrienergia tootlus, (kW)	Tuule kiirus tuuliku masti kõrgusel, (m/s)
		ekvivalentsed tasemed, $L_{pA,eq,T}$ (dB)	maksimaalsed tasemed, $L_{pA,max}$ (dB)			
Mõõtmised päeval ajal kl 14:40–19:00 ( $T_1$ ):						
1	14:40–15:00	31,4	61,5	8,3	1540	6,8
2	15:00–16:00	30,8	49,5	9,5	2378	7,8
3	16:00–17:00	28,4	43,7	8,3	1535	6,7
4	17:00–18:00	27,9	37,5	8,7	1824	7,1
5	18:00–19:00	27,3	35,6	8,7	1816	7,1
Päevane aeg $L_{r,T1}$		<b>29,4</b>	<b>61,5</b>	-	-	-
Mõõtmised õhtusel ajal kl 19:00–23:00 ( $T_2$ ):						
6	19:00–20:00	27,3	38,7	7,6	1192	6,2
7	20:00–21:00	27,8	41,8	8,1	1457	6,6
8	21:00–22:00	27,6	36,6	8,3	1546	6,7
9	22:00–23:00	27,3	39,1	7,7	1240	6,3
Õhtune aeg $L_{r,T2}$		<b>27,5</b>	<b>41,8</b>	-	-	-
Mõõtmised öisel ajal kl 23:00–7:00 ( $T_3$ ):						
10	23:00–0:00	27,2	35,1	7,5	1122	6,1
11	0:00–1:00	27,0	34,1	7,3	1037	6,0
12	1:00–2:00	27,2	35,5	7,2	1013	5,9
13	2:00–3:00	27,6	34,6	7,9	1338	6,5
14	3:00–4:00	27,7	36,6	7,7	1243	6,3
15	4:00–5:00	28,0	34,7	8,1	1445	6,7
16	5:00–6:00	28,2	33,7	8,3	1530	6,7
17	6:00–7:00	28,4	39,5	8,5	1671	7,0
Öine aeg $L_{r,T3}$		<b>27,7</b>	<b>39,5</b>	-	-	-
Mõõtmised päeval ajal kl 7:00–14:50 ( $T_1$ ):						
18	7:00–8:00	29,1	40,1	8,1	1452	6,7
19	8:00–9:00	30,1	44,5	7,5	1141	6,2
20	9:00–10:00	31,2	47,5	7,3	1078	6,1
21	10:00–11:00	30,1	45,7	8,6	1711	7,1
22	11:00–12:00	29,2	45,4	7,3	1071	6,0
23	12:00–13:00	29,3	48,1	7,7	1220	6,3
24	13:00–14:50	29,5	60,7	7,8	1293	6,4
Päevane aeg $L_{r,T1}$		<b>30,0</b>	<b>47,5</b>	-	-	-



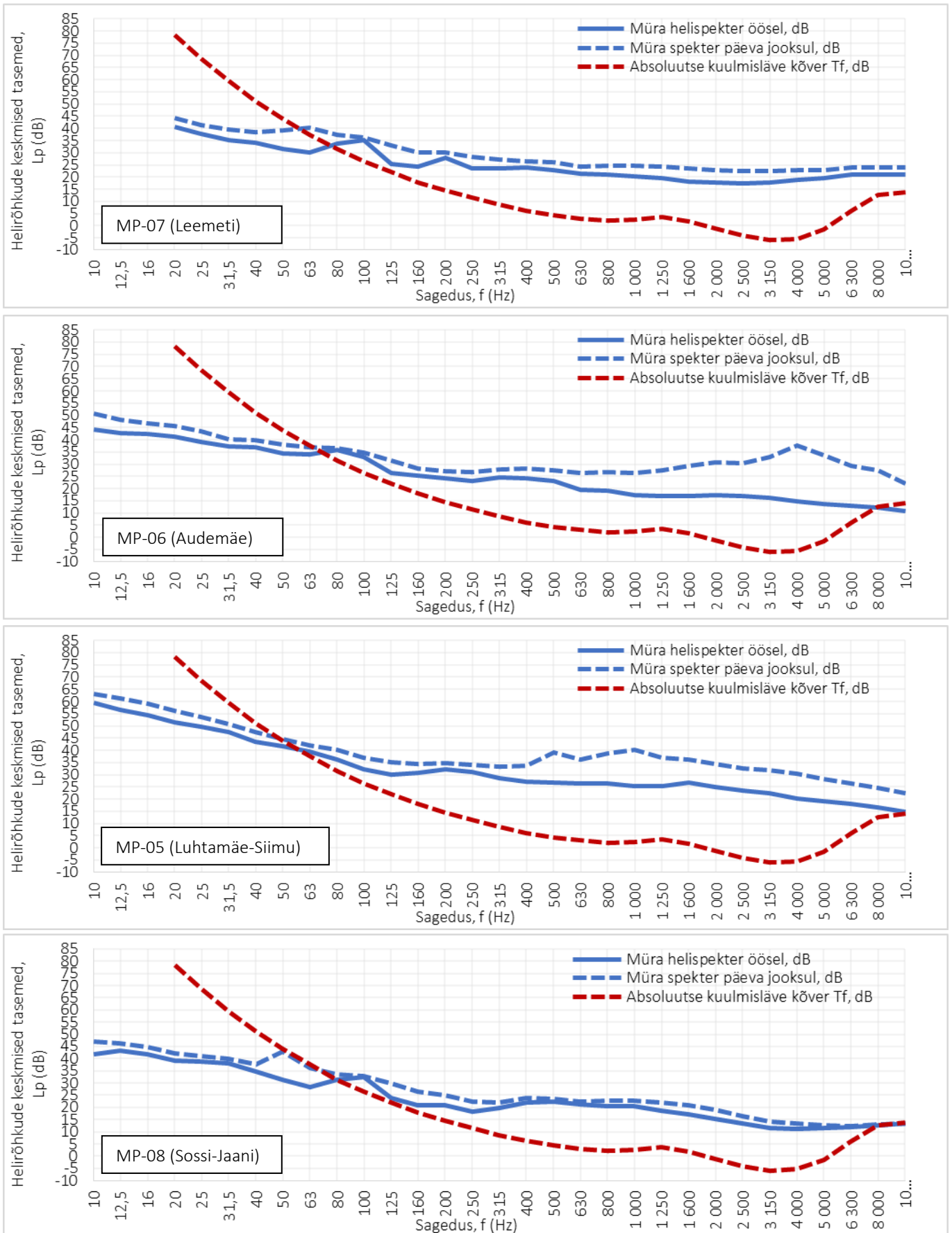
Joonis 18. Mürataseme muutuste iseloom mõõtmispunktis MP-10 Venetare kinnistul

Tabel 14. Müra mõõtmistulemused mõõtmispunktis MP-10 Venetare kinnistul

Järk. nr	Mõõteperioodi algus-lõpp (h:mm)	Mõõdetud müra A-korrigeeritud tasemed		Tuulikute tiivikute pöörlemiskiirus, (r.p.m.)	Elektrienergia tootlus, (kW)	Tuule kiirus tuuliku masti kõrgusel, (m/s)
		ekvivalentsed tasemed, $L_{pA,eq,T}$ (dB)	maksimaalsed tasemed, $L_{pA,max}$ (dB)			
Mõõtmised päeval ajal kl 15:00–19:00 ( $T_1$ ):						
1	15:00–16:00	39,5	47,1	9,9	2642	8,0
2	16:00–17:00	36,5	45,8	9,6	2362	7,6
3	17:00–18:00	30,5	46,6	9,1	1999	7,2
4	18:00–19:00	30,1	44,7	8,4	1585	6,7
Päevane aeg $L_{r,T1}$		<b>34,8</b>	<b>47,1</b>	-	-	-
Mõõtmised õhtusel ajal kl 19:00–23:00 ( $T_2$ ):						
5	19:00–20:00	30,6	51,9	8,4	1598	6,7
6	20:00–21:00	30,0	43,0	9,0	1980	7,1
7	21:00–22:00	30,3	49,9	9,0	1962	7,1
8	22:00–23:00	30,4	45,8	8,2	1504	6,6
Õhtune aeg $L_{r,T2}$		<b>30,3</b>	<b>51,9</b>	-	-	-
Mõõtmised öisel ajal kl 23:00–7:00 ( $T_3$ ):						
9	23:00–0:00	30,3	42,8	8,4	1580	6,7
10	0:00–1:00	29,4	40,9	8,4	1571	6,7
11	1:00–2:00	29,4	37,7	8,4	1598	6,7
12	2:00–3:00	29,2	39,4	8,1	1430	6,5
13	3:00–4:00	29,0	35,5	8,2	1453	6,8
14	4:00–5:00	29,2	38,2	9,1	2029	7,4
15	5:00–6:00	29,9	37,3	9,5	2295	7,6
16	6:00–7:00	30,0	41,8	9,1	2010	7,3
Öine aeg $L_{r,T3}$		<b>29,6</b>	<b>42,8</b>	-	-	-
Mõõtmised päeval ajal kl 7:00–15:00 ( $T_1$ ):						
17	7:00–8:00	30,0	48,0	8,3	1538	6,7
18	8:00–9:00	32,8	49,5	8,0	1361	6,5
19	9:00–10:00	33,0	48,5	8,5	1629	7,0
20	10:00–11:00	32,8	49,3	8,4	1597	6,9
21	11:00–12:00	31,3	48,7	8,0	1370	6,5
22	12:00–13:00	35,3	47,9	9,5	2537	8,0
23	13:00–14:00	29,7	43,5	9,9	2617	8,1
24	14:40–15:00	30,5	46,4	9,9	2900	8,3
Päevane aeg $L_{r,T1}$		<b>32,1</b>	<b>49,5</b>	-	-	-

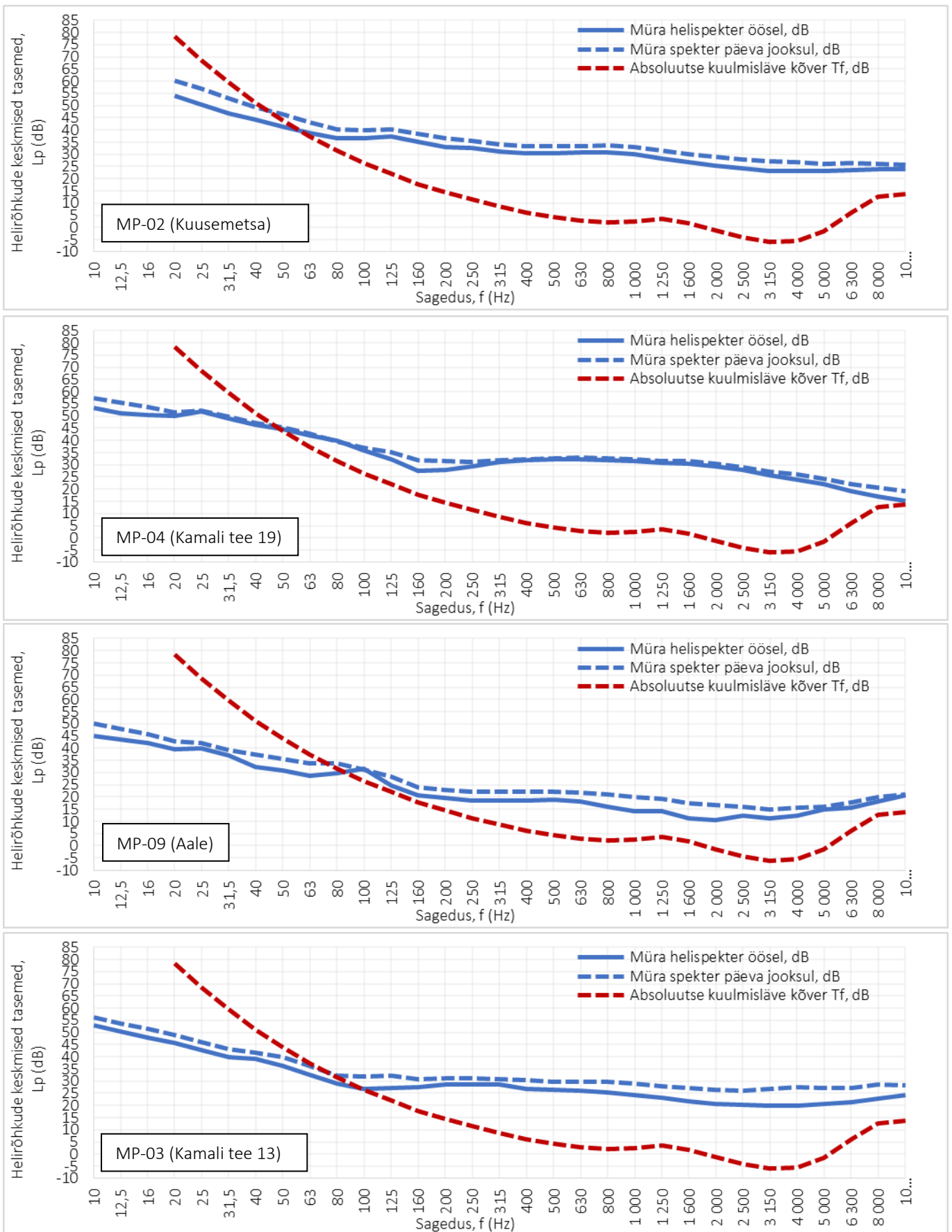


Joonis 19. Müra helispektri mõõtmistulemused Saarde tuulepargi territooriumil ja selle vahetus läheduses (1 km kaugusel) võrreldes kuulmisläve kõveraga vastavalt standardi ISO 226:2023 nõuetele



Joonis 20. Müraspektri mõõtmistulemused tuulikuteest kuni 2 km kaugusel asuvates mõõtmispunktidest





Joonis 21. Müraspekter mõõtmispunktides tuulikute 2–2,5 km kaugusel

Märkused jooniste 19–21 diagrammidel esitatud mõõtmistulemuste kohta:

- mõõdetud müra helispekter on diagrammidel näidatud sagedusvahemikus 10 Hz – 10 kHz, s.t. diapsoonis, kus kasutatavate mikrofonide sagedustundlikkus on lineaarne;

- mõõtepunktides MP-02 ja MP-07 esitatavad tulemused jäävad vahemikku 20–10 000 Hz, mis on tingitud kasutatavate mõõtevahendite sageduspiirangust;
- mõõtmistulemused punktides MP-01 (Soemäe) ja MP-10 (Venetare) ei ole diagrammidel näidatud, kuna nende olemust mõjutas oluliselt transpordimüra, samuti metsaraieeadmete müra;
- esitatud müraspekter põhineb mõõtmisandmetel, kui tuule kiirus ületab 5 m/s ja tuulegeneraatori labade pöörlemiskiirus ületab 8 pööret minutis;
- tuulikute tööst tingitud müra tonaalsus määrati standardi EVS-ISO 1996-2:2017 lisa K alusel. Mõõdetud müra ei ole sageduskaarakteristikute alusel tonaalne.

Tabel 15. Saarde tuulepargi tööstusmüra hinnatud tasemete arvutustulemused

Mõõtmispunkt	Mõõtmiste ajavahemik	Hindamispe-riood	Etteantud ajavahemikus müra A-korrigeeritud ekvivalenttase $L_{Aeq,ti}$ (dB)	Müra hinnatud tase $L_{A,r,LT}$ (dB)
*MP-01, Soemäe	25.–26.11.2024	Päev kl 7-23 Öö kl 23-7	43,7 + 35,5 + 45,5 34,4	43,9 34,4
MP-02, Kuusemetsa	25.–26.11.2024	Päev kl 7-23 Öö kl 23-7	43,2 + 36,6 + 39,3 38,3	41,9 38,3
*MP-03, Kamali tee 13	25.–26.11.2024	Päev kl 7-23 Öö kl 23-7	37,5 + 34,6 + 39,8 34,0	38,9 34,0
MP-04, Kamali tee 19	25.–26.11.2024	Päev kl 7-23 Öö kl 23-7	41,2 + 41,2 + 40,7 40,5	43,0 40,5
*MP-05, Luhtamäe-Siimu	25.–26.11.2024	Päev kl 7-23 Öö kl 23-7	38,2 + 34,9 + 43,9 34,3	41,1 34,3
**MP-06, Audemäe	26.–27.11.2024	Päev kl 7-23 Öö kl 23-7	37,5 + 29,7 + 30,5 29,0	35,5 29,0
MP-07, Leemeti	26.–27.11.2024	Päev kl 7-23 Öö kl 23-7	31,7 + 29,4 + 30,4 30,1	32,3 30,1
MP-08, Sossi-Jaani	26.–27.11.2024	Päev kl 7-23 Öö kl 23-7	29,1 + 27,7 + 30 28,4	30,5 28,4
*MP-09, Aale	26.–27.11.2024	Päev kl 7-23 Öö kl 23-7	29,4 + 27,5 + 30 27,7	30,6 27,7
***MP-10, Venetare	26.–27.11.2024	Päev kl 7-23 Öö kl 23-7	34,8 + 30,3 + 32,1 29,6	34,3 29,6
REF-01, Kurmi-Merdi	26.–27.11.2024	Päev kl 7-23 Öö kl 23-7	45,6 + 44 + 43,4 44,4	46,3 44,4
REF-02, Kera	26.–27.11.2024	Päev kl 7-23 Öö kl 23-7	42,2 + 40 + 40,3 40,3	42,6 40,3
REF-03, Neitsipõllu	25.–26.11.2024	Päev kl 7-23 Öö kl 23-7	48,4 + 47,4 + 48,4 48,1	49,8 48,1
REF-03+1km, Noore-Neitsi	25.–26.11.2024	Päev kl 7-23 Öö kl 23-7	38,5 + 36,7 + 36,1 35,0	39,1 35,0

## Märkused:

- Mõõtemääramatus. Laiendmääramatuse väärtused on arvutatud juhindudes standardi EVS-ISO 1996-2:2017 metoodikast (punkt 10.5 Determination of standard uncertainty).  
Liitmõõtemääramatuse komponentideks on mõõteriista tehnilistest parameetritest ja mõõtemetoodikast tulenev hinnanguline hälve (B-tüüpi mõõtemääramatus). Etteantud tingimustes on tööstusmüra mõõtevõime 1,9 dB. Käesolevate mõõtmistulemuste laiendmääramatus  $U$  tõenäosustasemel 95% ( $k \approx 2$ ) on hinnanguliselt  $\pm 3,8$  dB.
- Müra hinnatud tasemed ( $L_{A,r,ti}$ ) arvutatakse järgneva valemi järgi:  $L_{A,r,ti} = L_{Aeq,ti} + K_{1i} + K_{2i}$  (dB), kus  
 $L_{Aeq,ti}$  – etteantud ajavahemikus mõõdetud müra A-korrigeeritud ekvivalenttase, dBA;  
 $K_{1i}$  – parandus müra tonaalsusele ja  $K_{2i}$  – parandus impulssmürale.  
Mõõdetud müra ei ole sageduskaarakteristikute järgi tonaalne müra ega impulssmüra. Parandus müra tonaalsusele  $K_{1i} = 0$  dBA ning parandus impulssmürale  $K_{2i} = 0$  dBA.
- Müra hinnatud tase kogu päeva vältel kl 7:00–23:00 leitakse:  $L_d = 10 \cdot \lg((12 \cdot 10^{0,1L_{r,T1}} + 4 \cdot 10^{0,1(L_{r,T2} + 5)})/16)$ , kus  
 $L_{r,T1}$  ja  $L_{r,T2}$  – müra hinnatud tasemed vastavalt ajavahemikus  $T_1$  ja  $T_2$ ;
- \* Liiklusrast mõjutatud mõõtetulemused, eriti päevasel ajal;  
\*\* Looduslikest müraallikatest mõjutatud tulemused;  
\*\*\* Metsaraieehnika tööst mõjutatud mõõtmistulemused.

Arvutas ja koostas:

Sergei Rušai  
juhtivspetsialist