Johan Hallimäe, Mario Narbekov, Ingrid Leemet 14.07.2026

Tuulikutest tuleneva müra mõõtmised erinevates tuuleparkides

FINAS
Finnish Accreditation Service
T229 (EN ISO/IEC 17025)

Tellija: Tartu Ülikool
Tellimus: 06.11.2025
Kontaktisik: Triin Veber

TUULIKUTEST TULENEVA MÜRA MÕÕTMISED



Foto 1. Esivere tuulepark

1 SISSEJUHATUS

Helirõhutasemete mõõtmiste eesmärgiks oli välja selgitada tellija poolt valitud üle Eesti paiknevatest tuuleparkidest põhjustatud müratasemed erinevates sagedusvahemikes.

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*.

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.

Atmosfääriõhu kaitse seaduse § 58 järgi tuleb uute planeeringute koostamisel tagada, et planeeringu elluviimisel ei ületataks piirkonna jaoks kehtestatud müra normtaset.

Mürataseme mõõtmise, määramise ja hindamise meetodid on kehtestatud keskkonnaministri 16. detsembri 2016. a määrusega nr 71 „*Välisõhus leviva müra normtasemed ja mürataseme mõõtmise, määramise ja hindamise meetodid*“. Tööstusmüra määruse nr 71 tähenduses on müra, mida põhjustavad paiksed müraallikad, sealhulgas elektrituulikud ja sadamad.

Mürakategooriad määratakse vastavalt üldplaneeringu maakasutuse juhtotstarbele. Müra normtasemete kategooriate määramine kuulub kohaliku omavalitsuse pädevusse vastavalt planeerimisseadusele § 75 lg 1 p 22).

Müra normtaset võrreldakse müra hinnatud tasemega päevases ja öises ajavahemikus ja müra hinnatud tase ei tohi ületada normtaset. Määratud ajavahemikud on:

- päev 07–23;
- öö 23–07.

Siseriiklikult on indikaatoriteks A-korrigeeritud ekvivalentsed müratasemed L_d ja L_n. Päevane ajavahemik sisaldab õhtust ajavahemikku 19–23, millele rakendatakse müra hinnatud taseme arvutamisel parandust +5 dB.

Kui müra hinnatud tase öise mürarikkaima tunni vältel on enam kui 4 dBA võrra suurem kui hinnatud tase kogu öise ajavahemiku vältel, võetakse öise müra hindamisel aluseks hinnatud tase kõige mürarikkama tunni vältel.

Eesti siseriiklikud normväärtused on sätestatud keskkonnaministri 16. detsembri 2016. a määruse nr 71 lisas 1. Tabelis 1 on toodud kehtivad tööstusmüra nõuded.

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

Kategooria	Ajavahemik	Normtasemed	
Tööstusmüra		Piirväärtus	Sihtväärtus
II	Päev	60	50
	Öö	45	40
III / IV	Päev	65	55
	Öö	50	45

Sotsiaalministri 17.11.2025 määruse nr 61 alusel on infraheli õhus leviv heli sagedusega alla 20 Hz. Määrus kehtestab nõuded ja meetodid siseruumides müratasemete mõõtmiseks. Püsiva tasemega infraheli G-korrigeeritud helirõhutaseme L_{pG} või muutuva tasemega infraheli G-korrigeeritud ekvivalentse helirõhutaseme $L_{pG,eq,T}$ piirtase on 85 dB. Eeldatakse, et käesoleva määruse nõuded on täidetud, kui mõõdetud heli sageduskorrektsioon toimub vastavalt standardi EVS-ISO 7196 nõuetele.

3 MÕÕTESEADMED JA KALIBREERIMISE KUUPÄEVAD

Mõõtmistel kasutatud mõõteseadmed on näidatud tabelis 2. Mikrofonid kalibreeriti enne ja pärast mõõtmiste teostamist. Mõõtmiseks kasutatavad seadmed vastavad standardi EVS-EN 61672-1:2013 1. täpsusklassile, mis on vastavuses ISO 1996-1/2 nõuetega. Kõikidel mõõtevahenditel on kalibreerimistunnistused.

Tabel 2. Mõõteseadmed

Seade	Tootja ja mudel	seeria nr	Kalibreeritud
kalibraator	Svantek SV36	76694	09.01.2026 [AKUKON]
mikrofon	NTi Audio MA220	10396	09.01.2026 [AKUKON]
müramõõdik	NTi Audio XL2-TA	A2A-14222-E0	09.01.2026 [AKUKON]
mikrofon	NTi Audio MA220	10355	09.01.2026 [AKUKON]
müramõõdik	NTi Audio XL2-TA	A2A-19988-E0	09.01.2026 [AKUKON]
mikrofon	GRAS 46AZ	348276	08.01.2026 [AKUKON]
andmesalvesti	Rion DA-21	00390638	-
mikrofon	GRAS 46AZ	250225	07.02.2024 [AKUKON]
andmesalvesti	Rion DA-21	1110882	-

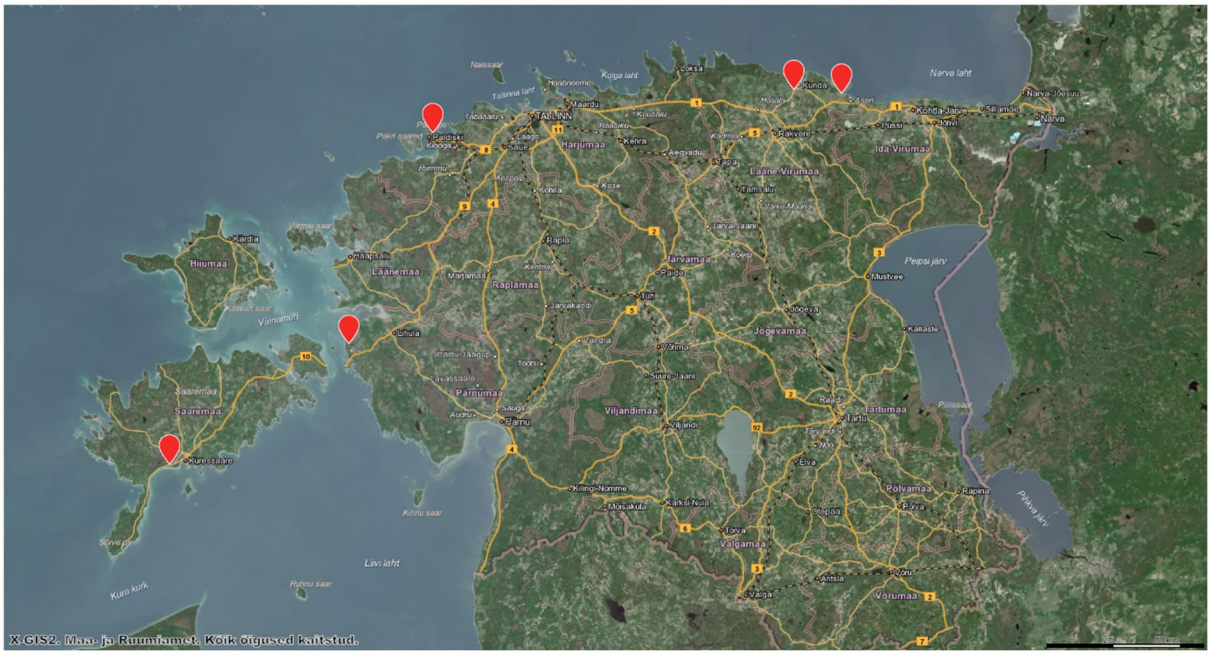
4 MÕÕTEMÄÄRAMATUS

Mõõtmistulemused iseloomustavad mõõtmisperioodil valitsenud kogu müritaset, sisaldades lisaks tuuleparkide mürale ka olmemüra, liiklusmüra ning looduslikku mürafooni.

Laiendmääramatuse väärtused on arvutatud juhindudes standardi EVS-ISO 1996-2:2017 (*p.4: Measurement uncertainty, Table 1*) metoodikast.

Etteantud tingimustes on labori mõõtemääramatus 1,6 dB, laiendmääramatus U tõenäosustasemel 95% (k ≈ 2) on 3,2 dB.

5 MÕÕTMISED



Joonis 1. Mõõdetud tuulepargid (Maa- ja Ruumiameti kaart)

Helirõhutasemete mõõtmiste käigus fikseeriti kogumüra helirõhutasemed vaba helivälja tingimustes 1s sammuga. Mõõtmispunktide helisignaalid salvestati digitaalsele helikandjale. Salvestatud andmete järeltöötlus ja analüüs teostati spetsiaaltarkvara NTi Data Explorer ja RMT Tool abil.

Helirõhutaseme arvutused äärmiselt madalatel sagedustel (< 1 Hz) sageduspiirangudega signaalide korral, millele on rakendatud arvutusliku ajaaknad võivad füüskaliste ja signaalitöötluse piirangutest

tulenevalt anda erineva varieeruvusega ebatäpsusi. Tulemuste hinnatav arvutuslik ebatäpsus varieerub 6-10 dB.

Saadud andmete analüüsi käigus määratakse iga ajaperioodi helirõhutasemed $L_{Aeq,T}$, $L_{Ceq,T,}$ $L_{Zeq,T}$ ja $L_{Geq,T}$. $L_{Aeq,T,}$ ja $L_{Ceq,T}$ väärtused on arvutatud sagedusvahemikus 6,3–20000 Hz, $L_{Geq,T}$ [1] väärtused sagedusvahemikus 0,25–315 Hz ja $L_{Zeq,T}$ väärtused sagedusvahemikus 0,1–20000 Hz.

Mõõtmised teostati ajavahemikel, mida on kirjeldatud tabelis nr 3.

Tabel 3. Mõõtmiste teostamise aeg ja tuulepark

Tuulepark	Kuupäev ja kellaaeg
Paldiski	02.03.2026 kell 15.00 – 03.03.2026 kell 18.00
Aseri	04.03.2026 kell 10.30 – 05.03.2026 kell 10.30
Ojaküla	05.03.2026 kell 11.30 – 06.03.2026 kell 11.30
Esivere/Virtsu	09.03.2026 kell 12.30 – 10.03.2026 kell 12.30
Nasva	10.03.2026 kell 17.00 – 11.03.2026 kell 17.00

Igas tuulepargis valiti välja üks tuulik ankruks, mille ümber mõõtmised teostati. Kokku mõõdeti tuulikutest tulenevat müra viiel erineval kaugusel – 250 m, 500 m, 1000 m, 1500 m, 2000 m ja 2500 m. Lähimas mõõtmispunktis (250 m) mõõdeti müratasemed 24 h perioodi jooksul. Muudes punktides teostati mõõtmised pikkusega vähemalt 15 min. Kõikides mõõtmispunktides olid seadmed paigutatud statiivile ning mõõtmised toimusid ~1,5 m kõrgusel maapinnast. Analüüsi käigus koostati mõõtmispunktides kogutud infost ka spektrogrammid, mis on välja toodud iga tuulepargi peatükis ja Lisas 1 – Spektrogrammid. Tulemustena on esitatud mõõdetud ja hinnatud müratasemed. Hinnatud müratasemete saamiseks on mõõtmistulemuste failid puhastatud kõrvalistest suurematest mürasündmustest. Selle alla kuuluvad selgelt eristatavad mürasündmused, mis pole seotud tuulikutest tuleneva müraga nt selgelt eristuv linnulaul ja/või liiklusmüra sündmused vms.

5.1 Mõõtmised ja mõõtmistulemused

5.1.1 Paldiski/Pakri mõõtmisala



Joonis 2. Paldiski/Pakri mõõtmisala tuulikud ja mõõtmispunktid

Paldiski/Pakri mõõtmisalal paiknevad Paldiski ja Pakri tuulepark, milles on kokku 26 tuulikut, millest millest 18 tk on GE 2.5-100 tuulikut kogukõrgusega 135 m. Ülejäänud 8 tuulikut on Nordex N-90 tuulikud, mille kogukõrgus on 125 m.

Mõõtmised teostati vahemikus 02.03.2026 kell 15.00 kuni 03.03.2026 kell 18.00. Mõõtmispunktides MP2 ja MP3 esines liiklusmüra sündmuseid. Mõõtmispunkt MP8 paiknes tuuliku vahetus läheduses ning mõõtmisperioodil töötas ka tuuliku kompressor ~5 min pikkusel ajaperioodil. Mõõtmiste jooksul 02.03.2026 kell 15.00–15.30 peatati Paldiski ja Pakri tuulepargi tuulikute töö. Visuaalse vaatluse alusel ei peatunud kõik Pakri poolsaare tuulikud lõplikult.

Mõõtmisperioodi ilmastikutingimused on näidatud tabelis 4.

Tabel 4. Mõõtmisperioodi ilmastikutingimused vastavalt Riigi Ilmateenistuse andmetele (https://www.ilmateenistus.ee), Pakri jaam

Kuupäev ja kellaaeg	tuule kiirus (m/s) ja suund	temperatuur	Suhteline Õhuniiskus	Õhurõhk merepinnal	Sademed
02.03.2026					
13:00-14:00	5,3 (8,9) / 314°	0,7°C	97%	1015,5 hPa	0,0 mm
14:00-15:00	4,9 (8,7) / 296°	0,9°C	96%	1016,2 hPa	0,0 mm
15:00-16:00	5,6 (7,9) / 291°	1,0°C	96%	1016,9 hPa	0,0 mm
16:00-17:00	3,8 (8,1) / 303°	0,7°C	97%	1017,7 hPa	0,0 mm
17:00-18:00	4,2 (8,0) / 320°	0,6°C	97%	1018,6 hPa	0,0 mm
18:00-19:00	4,0 (7,1) / 333°	0,7°C	96%	1019,2 hPa	0,0 mm
19:00-20:00	3,0 (5,7) / 336°	0,9°C	93%	1020,0 hPa	0,0 mm
20:00-21:00	3,3 (6,0) / 342°	0,9°C	93%	1020,8 hPa	0,0 mm
21:00-22:00	2,4 (4,8) / 338°	1,1°C	88%	1021,0 hPa	0,0 mm
22:00-23:00	5,3 (8,9) / 314°	1,0°C	89%	1021,7 hPa	0,0 mm
23:00-00:00	4,9 (8,7) / 296°	1,1°C	87%	1022,1 hPa	0,0 mm
03.03.2026					
00:00-01:00	2,1 (4,2) / 334°	0,9°C	90%	1022,5 hPa	0,0 mm
01:00-02:00	1,8 (5,0) / 345°	0,6°C	89%	1022,9 hPa	0,0 mm
02:00-03:00	1,7 (4,5) / 334°	0,4°C	91%	1023,2 hPa	0,0 mm
03:00-04:00	2,7 (5,2) / 244°	0,1°C	93%	1023,3 hPa	0,0 mm
04:00-05:00	2,6 (5,1) / 245°	-0,2°C	95%	1023,2 hPa	0,0 mm
05:00-06:00	3,6 (5,5) / 238°	-0,4°C	95%	1023,5 hPa	0,0 mm
06:00-07:00	3,2 (6,1) / 222°	-0,5°C	97%	1023,3 hPa	0,0 mm
07:00-08:00	2,5 (6,8) / 202°	-0,6°C	97%	1023,0 hPa	0,0 mm
08:00-09:00	2,9 (6,4) / 199°	-0,6°C	98%	1022,8 hPa	0,0 mm
09:00-10:00	2,4 (6,0) / 188°	-0,4°C	97%	1022,2 hPa	0,0 mm
10:00-11:00	3,4 (6,6) / 177°	-0,3°C	95%	1021,7 hPa	0,0 mm
11:00-12:00	4,0 (8,5) / 169°	0,2°C	90%	1020,9 hPa	0,0 mm
12:00-13:00	3,4 (8,1) / 179°	0,9°C	86%	1020,6 hPa	0,0 mm
13:00-14:00	3,6 (7,5) / 176°	1,0°C	83%	1019,9 hPa	0,0 mm
14:00-15:00	4,3 (8,6) / 168°	0,9°C	85%	1018,7 hPa	0,0 mm
15:00-16:00	4,9 (10,9) / 173°	1,2°C	86%	1017,2 hPa	0,0 mm
15:00-16:00	5,1 (10,7) / 173°	1,8°C	89%	1015,9 hPa	0,0 mm
16:00-17:00	5,0 (12,0) / 174°	2,1°C	92%	1014,8 hPa	0,0 mm
17:00-18:00	5,0 (11,6) / 177°	2,5°C	94%	1013,1 hPa	0,0 mm

Tabelis 5 on toodud summaarsed mõõdetud A-, C-, Z-, ja G-kaalutud ekvivalentsed (L_{eq}) helirõhutasemed 1 h ajaperioodide kohta.

Tabel 5. Summaarsed mõõdetud helirõhutasemed Paldiski/Pakri mõõtmisalal mõõtmispunktis RMP1 (250 m ankurtuulikust)

Aeg	Mõõdetud müratasemed, dB					
	L_{Aeq}	L_{AFmax}	L_{ASmin}	L_{Ceq}	L_{Zeq}	L_{Geq} [1]
02.03.2026						
15:00 [2)]	45	50	32	54	83	67
16:00	45	48	37	59	77	71
17:00	46	50	38	61	80	73
18:00	47	51	41	62	84	75
19:00	46	48	39	62	85	76
20:00	44	45	31	57	82	71
21:00	43	45	29	51	76	61
22:00	43	42	28	49	75	59
23:00	43	44	23	44	70	53
03.03.2026						
00:00	43	40	23	43	67	49
01:00	43	40	23	43	66	48
02:00	43	37	23	43	68	49
03:00	43	43	23	44	70	52
04:00	43	39	23	44	68	51
05:00	43	43	25	48	75	59
06:00	43	50	26	49	76	61
07:00	44	53	32	53	78	66
08:00	45	53	35	59	82	72
09:00	45	53	35	61	85	74
10:00	46	54	38	63	85	76
11:00	47	55	38	63	87	77
12:00	49	55	42	65	89	77
13:00	50	58	44	66	90	78
14:00	51	57	46	67	92	80
15:00	51	60	47	68	93	81
16:00	51	57	47	68	93	81
17:00	51	60	47	68	93	81
15:00-15:30*	45	50	32	54	82	67

** Tuulikud ei töötanud*

[1] *G-kaalutud tasemete arvutamine viidi läbi standardi EVS-ISO 7196:2002 metoodika alusel, mis ei kuulu labori akrediteerimise alasse*

[2)] *Tuulikud ei töötanud ajavahemikus 02.03.2026 kell 15:00-15:30. Visuaalse vaatluse alusel ei peatunud kõik Pakri poolsaare tuulikud lõplikult.*

Tabelis 6 on mõõdetud A-, C-, Z-, ja G-kaalutud ekvivalentsed (L_{eq}) helirõhutasemed 1 h ajaperioodide kohta, kus esitatud andmetest on eemaldatud kõrvalised mürasündmused, mis avaldasid mõõtmistulemustele märkimisväärset mõju (suuremat tuulepuhangud, autode möödasõidud, linnulaul). Tulemused sisaldavad nii looduslikku mürafooni, muud taustmüra, mida polnud võimalik eemaldada kui ka tuulikutest tulenevat müra. Mõõtmiste tulemused kajastavad mõõtmiste ajal esinenud müraolukorda, mis võib erineda sõltuvalt välistest teguritest nagu ilmastik, taustmüra, looduslik mürafoon, liiklustihedus jms.

Tabel 6. Mõõdetud ja suurematest kõrvalistest mürasündmustest puhastatud helirõhutasemed Paldiski/Pakri mõõtmispunktis RMP1

Aeg	Mõõdetud müratasemed, dB			
	L_{Aeq}	L_{Ceq}	L_{Zeq}	L_{Geq} [1]
02.03.2026				
15:00 [2)]	44	53	80	65
16:00	45	59	77	71
17:00	46	61	80	73
18:00	47	62	84	75
19:00	46	62	85	76
20:00	44	57	82	71
21:00	43	51	76	61
22:00	43	49	75	59
23:00	43	44	70	53
03.03.2026				
00:00	43	43	67	49
01:00	43	43	66	48
02:00	43	43	68	49
03:00	43	44	70	52
04:00	43	44	68	51
05:00	43	48	75	59
06:00	43	49	76	61
07:00	44	53	78	66
08:00	45	58	82	72
09:00	45	60	84	74
10:00	46	62	84	76
11:00	47	63	85	76
12:00	49	64	87	77
13:00	50	65	87	77
14:00	50	65	87	77
15:00	50	66	88	78
16:00	50	66	89	78
17:00	51	66	88	78
15:00-15:30*	43	49	79	59

** Tuulikud ei töötanud*

[1] *G-kaalutud tasemete arvutamine viidi läbi standardi EVS-ISO 7196:2002 metoodika alusel, mis ei kuulu labori akrediteerimise alasse*

[2)] *Tuulikud ei töötanud ajavahemikus 02.03.2026 kell 15:00-15:30. Visuaalse vaatluse alusel ei peatunud kõik Pakri poolsaare tuulikud lõplikult.*

Tabelis 7 on välja toodud referentspunktis RMP1 mõõdetud summaarsed müratasemed ning samal ajal esinenud müraolukord ka teistes kaugemates mõõtmispunktides.

Tabel 7. Summaarsed mõõdetud helirõhutasemed Paldiski/Pakri mõõtmisalal mõõtmispunktides RMP1 ja MP2-MP8 mõõdetud mõõtmistulemused

Mõõtmis-punkt	Kell	Tuule suund, kiirus	Labade kiirus, rpm	Mõõdetud müratasemed, dB			
				L_{Aeq}	L_{Ceq}	L_{Zeq}	L_{Geq}[1]
03.03.2026							
RMP1	13:30-14:40	171°	13.5	50	66	90	79
MP2		7.6 m/s		44	54	76	64
RMP1	14:54-15:12	172°	13.8	51	69	94	82

MP3		8.4 m/s		49	60	86	71
RMP1	15:20-15:38	173°	14	50	68	92	80
MP4		9.1 m/s		51	59	83	70
RMP1	15:56-16:14	173°	14	51	67	92	80
MP5		9.5 m/s		49	58	82	70
RMP1	16:26-16:44	173°	14	51	69	94	82
MP6		9.8 m/s		49	56	79	67
RMP1	17:20-17:36	174°	14	51	68	93	81
MP7		9.7 m/s		49	60	83	72
RMP1	17:54-17:58	174°	14	51	68	90	81
MP8		10.2 m/s		67	75	94	85
02.03.2026							
RMP1 *	15:00-15:30	313° 6,0 m/s	0	45	54	82	67

** Tuulikud ei töötanud v.a Pakri tuulepark*

[1] *G-kaalutud tasemete arvutamine viidi läbi standardi EVS-ISO 7196:2002 metoodika alusel, mis ei kuulu labori akrediteerimise alasse*

Tabelis 8 on välja toodud referentspunktis RMP1 mõõdetud müratasemed ning samal ajal esinenud müraolukord ka teistes kaugemates mõõtmispunktides. Esitatud andmetest on eemaldatud kõrvalised mürasündmused, mis avaldasid mõõtmistulemustele märkimisväärset mõju (suuremat tuulepuhangud, autode möödasõidud, linnulaul). Tulemused sisaldavad nii looduslikku mürafooni, muud taustmüra, mida polnud võimalik eemaldada kui ka tuulikutest tulenevat müra. Tabelis välja toodud tuule kiiruse andmed pärinevad mõõtmispunktile RMP1 lähimast tuulikust. Tuule suuna määramisel on kasutatud Riigi Ilmateenistuse andmeid. Mõõtmispunktides MP4, MP5 ja MP6 mõjutas mõõtmistulemusi kõige rohkem tuulest ja puudekohinast tulenev müra.

Tabel 8. Mõõtmispunktides RMP1 ja MP2-MP8 mõõdetud mõõtmistulemused

Mõõtmis-punkt	Kell	Tuule suund, kiirus	Labade kiirus, rpm	Mõõdetud müratasemed, dB			
				L_{Aeq}	L_{Ceq}	L_{Zeq}	L_{Geq}[1]
03.03.2026							
RMP1	13:30-14:40	171°	13.5	50	65	87	77
MP2		7.6 m/s		44	54	76	64
RMP1 [2)]	14:54-15:12	172°	13.8	51	69	94	82
MP3		8.4 m/s		46	60	86	72
RMP1	15:20-15:38	173°	14	50	66	88	78
MP4		9.1 m/s		50	60	83	71
RMP1	15:56-16:14	173°	14	50	65	88	77
MP5		9.5 m/s		48	58	82	70
RMP1 [2)]	16:26-16:44	173°	14	51	69	94	82
MP6		9.8 m/s		48	56	79	67
RMP1 [2)]	17:20-17:36	174°	14	51	68	93	81
MP7		9.7 m/s		47	61	84	72
RMP1	17:54-17:58	174°	14	51	67	89	79
MP8		10.2 m/s		67	75	94	85
02.03.2026							
RMP1 *	15:00-15:30	313° 6,0 m/s	0	43	49	79	59

** Tuulikud ei töötanud v.a Pakri tuulepark*

[1] *G-kaalutud tasemete arvutamine viidi läbi standardi EVS-ISO 7196:2002 metoodika alusel, mis ei kuulu labori akrediteerimise alasse*

[2)] *Terve mõõtmisperioodi jooksul esines mõõtmisi mõjutavaid kõrvalisi mürasündmuseid (nt tuul ja muud mürasündmused). Sellest tulenevalt on kasutatud mõõtmistelt kogutud andmeid puhtal kujul.*

Tabelis 9 on välja toodud hinnatud müratasemed L_d ja L_n. Lisaks on hinnatud A-, C-, Z- ja G-kaalutud müratasemeid koos taustmüra parandusega. Mõõtmiste teostamise ajal tonaalsust ei esinenud, tuulikute töötamisest tulenev heli ei olnud impulssiivne.

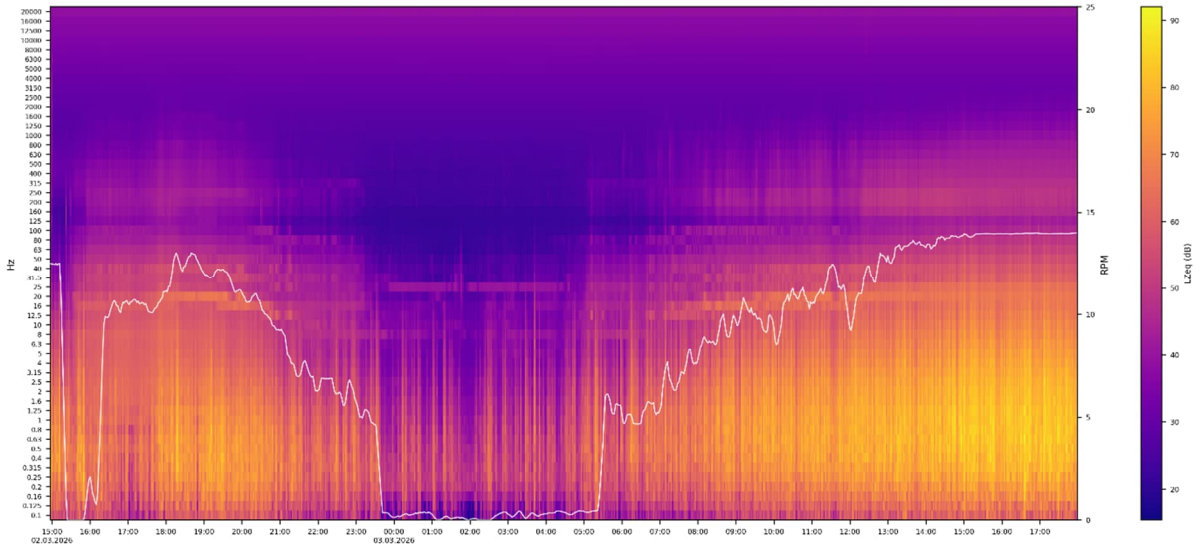
Tabel 9. Hinnatud müratasemed

Mõõtmispunkt	Ajavahemik	Kirjeldus	Helirõhutasemed, dB			
			L_{Aeq}	L_{Ceq}	L_{Zeq}	L_{Geq}[1]
RMP1	Kell 15:30-16:30	Mõõdetud müratasemed	45	57	79	69
RMP1	Kell 15:00-15:30	Mõõdetud taustmüra tasemed	43	49	79	59
RMP1	Kell 15:30-16:30	Hinnatud müratasemed	<45[2)]	57	<79[2)]	69

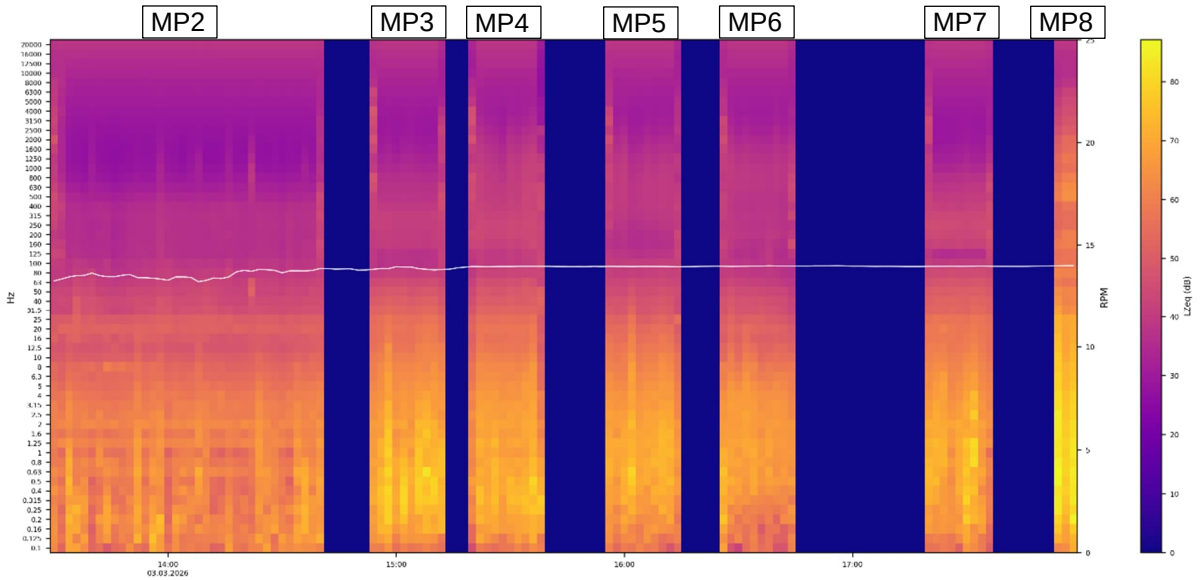
		Päevase ja öise ajavahemiku hinnatud müratasemed, dB	
		L_d	L_n
RMP1	02.03.2026 kell 15.00 – 03.03.2026 kell 15.00	48	43

[1] *G-kaalutud tasemete arvutamine viidi läbi standardi EVS-ISO 7196:2002 metoodika alusel, mis ei kuulu labori akrediteerimise alasse*

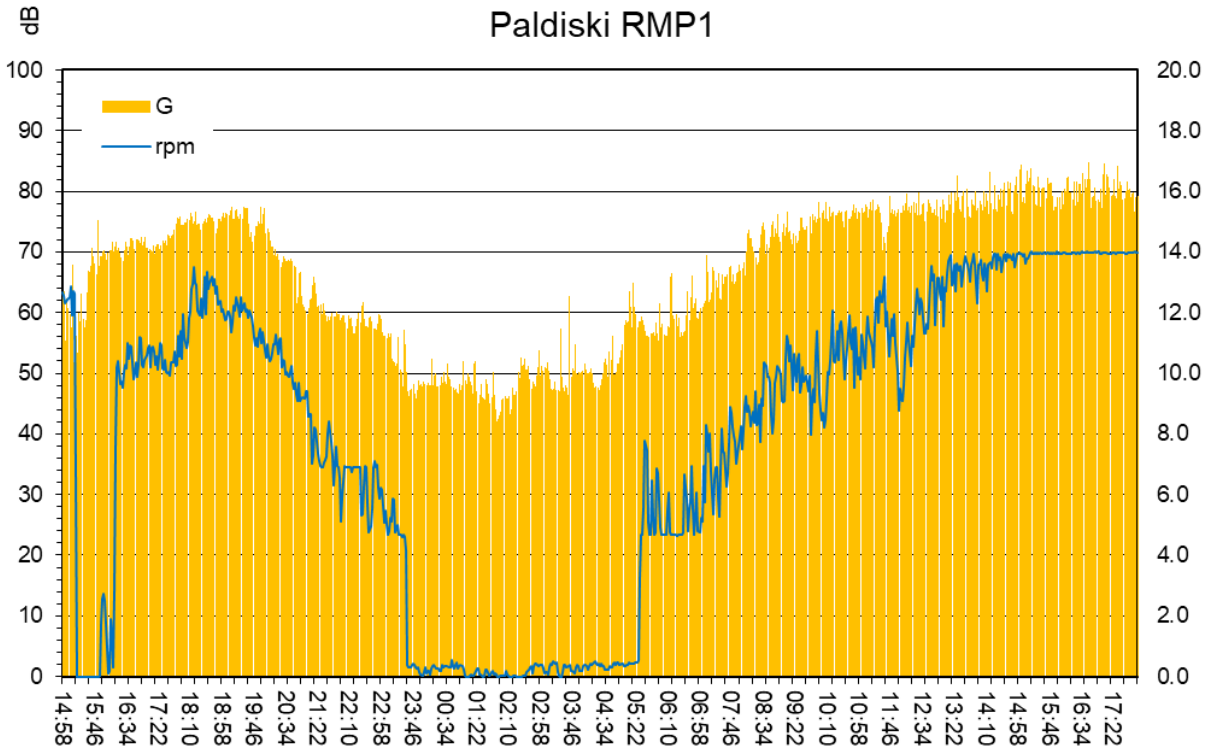
[2)] *Mõõdetud müratase ja taustmüratase vahe on väiksem kui 3 dB. Sellest tulenevalt pole lubatud taustmüra parandust rakendada. Saadud väärtust võib pidada maksimaalseks väärtuseks.*



Graafik 1. Paldiski/Pakri mõõtmisala mõõtmispunktis RMP1 mõõdetud müratasemete spektrogramm ja labade pöörlemise kiirus rpm, mis on tähistatud valge joonega



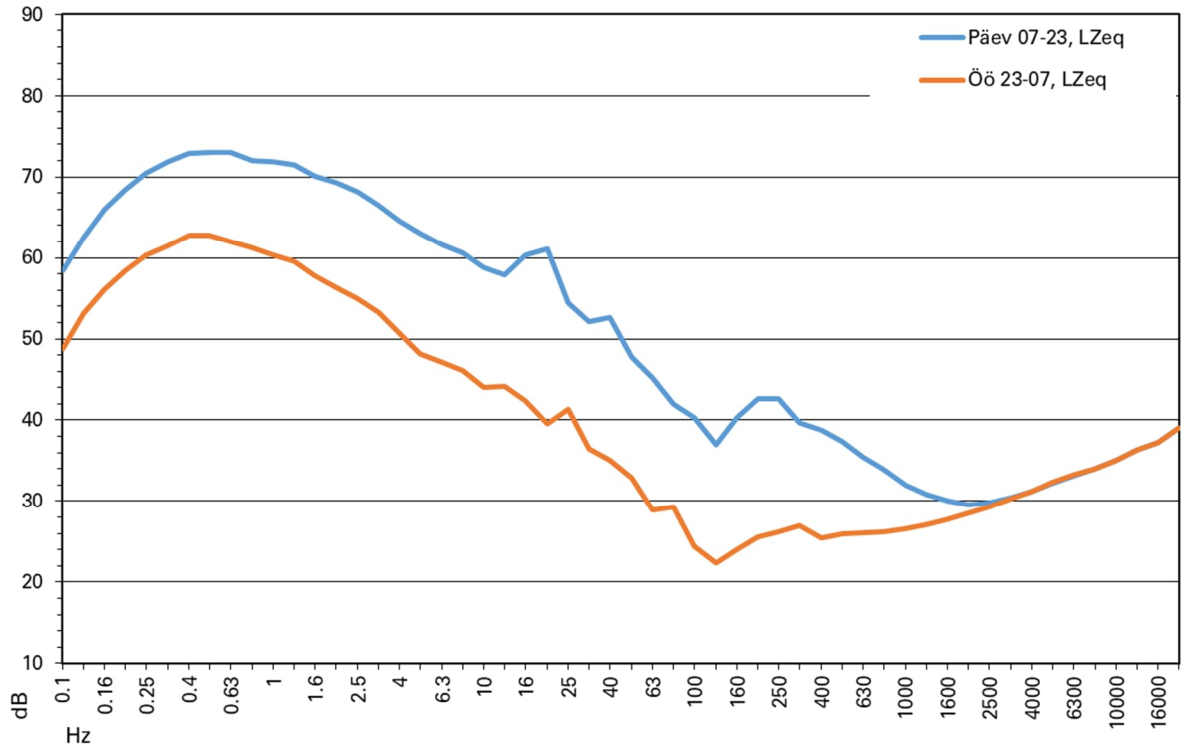
Graafik 2. Paldiski/Pakri mõõtmisala mõõtmispunktis MP2-MP8 mõõdetud müratasemete spektrogramm ja labade pöörlemise kiirus rpm, mis on tähistatud valge joonega. Ajateljel tumesinisega märgitud aegadel mõõtmisi ei toimunud



Graafik 3. Mõõtmispunktis RMP1 mõõdetud G-kaalutud ekvivalentsed[1] müratasemed ja labade pöörlemise kiirus rpm

[1] *G-kaalutud tasemete arvutamine viidi läbi standardi EVS-ISO 7196:2002 metoodika alusel, mis ei kuulu labori akrediteerimise alasse*

Graafikul 4 on välja toodud mõõtmispunktis RMP1 mõõdetud ja puhastatud päevase (07.00-23.00) ja öise aja (23.00-07.00) müratasemete keskmised väärtused (L_{Zeq}) terves mõõdetud sagedusvahemikus. Tabelis 10 on toodud samad väärtused ühenumbrilise väärtusena.



Graafik 4. Mõõtmispunkti RMP1 päevase (07.00-23.00) ja öise aja (23.00-07.00) mõõdetud müratasemete keskmised väärtused L_{Zeq}

Tabel 10. Mõõtmispunkti RMP1 päevase (07.00-23.00) ja öise aja (23.00-07.00) mõõdetud müratasemete keskmised väärtused L_{Zeq}

Sagedus, Hz	Keskmised müratasemed L_{Zeq}, dB		Sagedus, Hz	Keskmised müratasemed L_{Zeq}, dB	
	Päev	Öö		Päev	Öö
0.1	58	49	50	48	33
0.125	63	53	63	45	29
0.16	66	56	80	42	29
0.2	68	58	100	40	24
0.25	70	60	125	37	22
0.315	72	61	160	40	24
0.4	73	63	200	43	26
0.5	73	63	250	43	26
0.63	73	62	315	40	27
0.8	72	61	400	39	25
1	72	60	500	37	26
1.25	72	60	630	36	26
1.6	70	58	800	34	26
2	69	56	1000	32	27
2.5	68	55	1250	31	27
3.15	67	53	1600	30	28
4	65	51	2000	30	29
5	63	48	2500	30	29

6.3	62	47	3150	30	30
8	61	46	4000	31	31
10	59	44	5000	32	32
12.5	58	44	6300	33	33
16	60	42	8000	34	34
20	61	40	10000	35	35
25	54	41	12500	36	36
31.5	52	36	16000	37	37
40	53	35	20000	39	39

5.1.2 Viru-Nigula/Aseriaru/Aseri mõõtmisala



Joonis 3. Viru-Nigula/Aseriaru/Aseri mõõtmisala tuulikud ja mõõtmispunktid

Mõõtmised teostati vahemikus 04.03.2026 kell 10.30 kuni 05.03.2026 kell 10.30. Kokku paikneb alas 3 tuuleparki – Viru-Nigula, Aseriaru ja Aseri. Alas on kokku 17 tuulikut, millest 15 tk on WinWind WWD-3-100 tüüpi tuulikud kogukõrgusega 140 m. 2 tuulikut on Enerconi tuulikud (joonisel 3 kõige põhja poolsemad), mille täpsed andmed pole protokolli koostajale teada. Mõõtmispunktides MP2, MP3 ja MP5 esines liiklusmüra sündmuseid. Mõõtmispunktide MP3 ja MP4 tulemused on lisaks liiklusmürale mõjutatud ka Enerconi tuulikute töötamisest tulenevast mürast. Mõõtmisperioodi jooksul teostati ka paus 04.03.2026 kell 12:15-13:45, mille jooksul pandi tuulepargi tuulikud seisma. Tööd jätkasid 2 kõige põhjapoolsemat Enerconi tuulikut.

Mõõtmisperioodi ilmastikutingimused on näidatud tabelis 11.

Tabel 11. Mõõtmisperioodi ilmastikutingimused vastavalt Riigi Ilmateenistuse andmetele (https://www.ilmateenistus.ee), Kunda jaam

Kuupäev ja kellaaeg	tuule kiirus (m/s) ja suund	temperatuur	Suhteline Õhuniiskus	Õhurõhk merepinnal	Sademed
04.03.2026					
10:00-11:00	8,5 (10,6) / 237°	3,2°C	72%	1008,3 hPa	0,0 mm
11:00-12:00	8,2 (11,5) / 238°	3,9°C	70%	1007,8 hPa	0,0 mm
12:00-13:00	9,6 (12,4) / 252°	4,3°C	62%	1007,8 hPa	0,0 mm
13:00-14:00	8,5 (14,1) / 254°	4,7°C	60%	1007,4 hPa	0,0 mm
14:00-15:00	9,3 (13,3) / 254°	3,9°C	64%	1007,3 hPa	0,0 mm
15:00-16:00	8,6 (15,4) / 261°	4,0°C	65%	1007,2 hPa	0,0 mm
16:00-17:00	10,9 (14,9) / 259°	3,7°C	65%	1007,1 hPa	0,0 mm
17:00-18:00	10,8 (13,9) / 257°	3,6°C	63%	1007,1 hPa	0,0 mm
18:00-19:00	10,5 (14,9) / 256°	3,1°C	70%	1007,0 hPa	0,0 mm
19:00-20:00	8,5 (14,7) / 250°	3,1°C	75%	1006,5 hPa	0,0 mm
20:00-21:00	11,2 (16,1) / 259°	2,9°C	77%	1006,3 hPa	0,0 mm
21:00-22:00	11,9 (15,3) / 271°	3,5°C	74%	1006,3 hPa	0,0 mm
22:00-23:00	13,1 (15,9) / 280°	3,7°C	74%	1007,2 hPa	0,0 mm
23:00-00:00	12,3 (16,0) / 288°	2,8°C	81%	1008,2 hPa	0,0 mm
05.03.2026					

00:00-01:00	8,8 (13,7) / 290°	2,0°C	87%	1009,3 hPa	0,0 mm
01:00-02:00	7,6 (9,6) / 288°	1,8°C	87%	1009,9 hPa	0,0 mm
02:00-03:00	7,4 (9,4) / 288°	1,8°C	86%	1010,4 hPa	0,0 mm
03:00-04:00	5,8 (10,1) / 299°	2,1°C	86%	1011,0 hPa	0,0 mm
04:00-05:00	7,1 (9,1) / 305°	1,8°C	86%	1011,7 hPa	0,0 mm
05:00-06:00	5,8 (8,0) / 299°	1,5°C	87%	1012,1 hPa	0,0 mm
06:00-07:00	6,9 (8,1) / 284°	1,7°C	86%	1012,8 hPa	0,0 mm
07:00-08:00	8,0 (9,4) / 278°	1,6°C	84%	1013,3 hPa	0,0 mm
08:00-09:00	11,1 (12,7) / 279°	2,1°C	83%	1013,7 hPa	0,0 mm
09:00-10:00	11,5 (13,7) / 284°	1,6°C	86%	1014,1 hPa	0,0 mm
10:00-11:00	10,9 (14,2) / 285°	1,2°C	89%	1014,7 hPa	0,0 mm

Tabelis 12 on toodud summaarsed mõõdetud A-, C-, Z-, ja G-kaalutud ekvivalentsed (L_{eq}) helirõhutasemed 1 h ajaperioodide kohta.

Tabel 12. Summaarsed mõõdetud helirõhutasemed Viru-Nigula/Aseriaru/Aseri mõõtmisalal mõõtmispunktis RMP1 (250 m ankurtuulikust)

Aeg	Mõõdetud müratasemed, dB					
	L_{Aeq}	L_{AFmax}	L_{ASmin}	L_{Ceq}	L_{Zeq}	L_{Geq} [1]
04.03.2026						
10:00	52	59	49	60	85	69
11:00	52	58	49	60	86	70
12:00[2)]	47	56	34	58	87	70
13:00[2)]	49	60	34	60	88	72
14:00	54	61	49	67	93	79
15:00	52	60	49	64	90	76
16:00	52	62	49	66	91	78
17:00	54	59	50	63	86	72
18:00	54	59	52	63	84	71
19:00	55	60	52	64	82	69
20:00	55	61	52	66	89	77
21:00	55	60	52	68	92	80
22:00	55	60	52	69	91	79
23:00	56	63	53	69	92	80
05.03.2026						
00:00	55	59	52	69	90	80
01:00	54	58	51	67	87	77
02:00	53	57	45	65	83	75
03:00	53	59	45	66	85	75
04:00	52	57	47	64	81	73
05:00	52	56	47	63	78	71
06:00	52	57	49	64	79	73
07:00	54	57	51	66	86	76
08:00	55	59	52	67	89	77
09:00	55	59	52	67	88	77
10:00	54	59	50	67	88	77
12:19-12:55*	45	47	34	56	87	69
13:11-13:45*	45	56	34	59	88	71

** Tuulikud ei töötanud. Välja arvatud 2 tk – Enerconi tüübi tuulikud*

[1] *G-kaalutud tasemete arvutamine viidi läbi standardi EVS-ISO 7196:2002 metoodika alusel, mis ei kuulu labori akrediteerimise alasse*

[2)] *Tuulikud ei töötanud ajavahemikus 04.03.2026 kell 12:19-13:45.*

Tabelis 13 on näidatud mõõdetud A-, C-, Z-, ja G-kaalutud ekvivalentsed (L_{eq}) helirõhutasemed 1 h ajaperioodide kohta, kus esitatud andmetest on eemaldatud kõrvalised mürasündmused, mis avaldasid mõõtmistulemustele märkimisväärset mõju (suuremat tuulepuhangud, autode möödasõidud, linnulaul). Tulemused sisaldavad nii looduslikku mürafooni, muud taustmüra, mida polnud võimalik eemaldada kui ka tuulikutest tulenevat müra. Mõõtmiste tulemused kajastavad mõõtmiste ajal esinenud müraolukorda, mis võib erineda sõltuvalt välistest teguritest nagu ilmastik, taustmüra, looduslik mürafoon, liiklustihedus jms

Tabel 13. Mõõdetud ja suurematest kõrvalistest mürasündmustest puhastatud helirõhutasemed Viru-Nigula/Aseriaru/Aseri mõõtmisala mõõtmispunktis RMP1

Aeg	Mõõdetud müratasemed, dB			
	L_{Aeq}	L_{Ceq}	L_{Zeq}	L_{Geq} [1]
04.03.2026				
10:00	51	60	85	68
11:00	52	60	85	68
12:00[2)]	47	57	86	69
13:00[2)]	49	58	83	68
14:00	54	64	86	74
15:00	52	63	86	73
16:00	51	63	87	74
17:00	54	63	85	72
18:00	54	63	84	71
19:00	55	64	82	69
20:00	55	66	86	75
21:00	55	67	87	77
22:00	55	67	87	78
23:00	55	68	88	79
05.03.2026				
00:00	55	68	88	79
01:00	54	67	86	77
02:00	53	65	83	75
03:00	53	66	85	75
04:00	52	64	81	73
05:00	52	63	78	71
06:00	52	64	79	73
07:00	54	66	85	75
08:00	54	66	86	76
09:00	54	66	87	76
10:00	54	66	87	76
12:19-12:55*	44	55	86	68
13:11-13:45*	44	53	83	65

** Tuulikud ei töötanud. Välja arvatud 2 tk – Enerconi tüübi tuulikud*

[1] *G-kaalutud tasemete arvutamine viidi läbi standardi EVS-ISO 7196:2002 metoodika alusel, mis ei kuulu labori akrediteerimise alasse*

[2)] *Tuulikud ei töötanud ajavahemikus 04.03.2026 kell 12:19-13:45.*

Tabelis 14 on toodud referentspunktis RMP1 mõõdetud summaarsed müratasemed ning samal ajal esinenud müraolukord ka teistes kaugemates mõõtmispunktides.

Tabel 14. Summaarsed mõõdetud helirõhutasemed mõõtmispunktides RMP1 ja MP2-MP6 mõõdetud mõõtmistulemused Viru-Nigula/Aseriaru/Aseri mõõtmisalal

Mõõtmis-punkt	Kell	Tuule suund, kiirus	Labade kiirus, rpm	Mõõdetud müratasemed, dB			
				L_{Aeq}	L_{Ceq}	L_{Zeq}	L_{Geq}[1]
RMP1	10:45-11:03	237°	14.6	51	60	85	68
MP2		8.5 m/s		50	58	79	68
RMP1	11:15-12:55	242°	14	51	61	87	71
MP3		9.3 m/s		47	59	81	68
RMP1*	12:19-12:55	252°	0	45	56	87	69
MP3*		8.3 m/s		47	58	81	67
RMP1*	13:11-13:45	254°	0	45	59	88	71
MP4*		8.1 m/s		48	58	77	68
RMP1	13:11-14:09	254°	13	54	65	89	75
MP4		8.1 m/s		52	61	79	71
RMP1	14:27-14:47	254°	13.9	53	68	93	80
MP5		9.7 m/s		49	57	80	68
RMP1	14:15-15:17	260°	14.4	53	65	91	77
MP6		9.7 m/s		45	54	75	64

** Tuulikud seisid. Välja arvatud 2 tk – Enerconi tüübi tuulikud*

[1] *G-kaalutud tasemete arvutamine viidi läbi standardi EVS-ISO 7196:2002 metoodika alusel, mis ei kuulu labori akrediteerimise alasse*

Tabelis 15 on välja toodud referentspunktis RMP1 mõõdetud müratasemed ning samal ajal esinenud müraolukord ka teistes kaugemates mõõtmispunktides, kus esitatud andmetest on eemaldatud kõrvalised mürasündmused, mis avaldasid mõõtmistulemustele märkimisväärset mõju (suuremat tuulepuhangud, autode möödasõidud, linnulaul). Tulemused sisaldavad nii looduslikku mürafooni, muud taustmüra, mida polnud võimalik eemaldada kui ka tuulikutest tulenevat müra. Tabelis välja toodud tuule kiiruse andmed pärinevad mõõtmispunktile RMP1 lähimast tuulikust. Tuule suuna määramisel on kasutatud Riigi Ilmateenistuse andmeid. Mõõtmispunkti MP3 ja MP4 tulemused on osaliselt mõjutatud tuulest ja puude kahinast tulenevast mürast. Mõõtmispunkti MP5 tulemused on osaliselt mõjutatud liiklusmürast, MP6 tulemused on mõjutatud linna üldisest mürafoonist ja puude kohinast.

Tabel 15. Mõõtmispunktides RMP1 ja MP2-MP6 mõõdetud mõõtmistulemused

Mõõtmis-punkt	Kell	Tuule suund, kiirus	Labade kiirus, rpm	Mõõdetud müratasemed, dB			
				L_{Aeq}	L_{Ceq}	L_{Zeq}	L_{Geq}[1]
RMP1	10:45-11:03	237°	14.6	51	60	84	68
MP2		8.5 m/s		47	58	79	69
RMP1	11:15-12:55	242°	14	51	60	86	69
MP3		9.3 m/s		46	59	81	68
RMP1*	12:19-12:55	252°	0	44	55	86	68
MP3*		8.3 m/s		46	58	81	68
RMP1*	13:11-13:45	254°	0	44	53	83	65
MP4*		8.1 m/s		48	58	78	68

RMP1	13:11-14:09	254°	13	53	63	85	72
MP4		8.1 m/s		52	60	80	71
RMP1	14:27-14:47	254°	13.9	55	65	88	75
MP5		9.7 m/s		47	57	80	67
RMP1	14:15-15:17	260°	14.4	52	63	87	73
MP6		9.7 m/s		45	54	75	64

** Tuulikud seisid. Välja arvatud 2 tk – Enerconi tüübi tuulikud*

[1] *G-kaalutud tasemete arvutamine viidi läbi standardi EVS-ISO 7196:2002 metoodika alusel, mis ei kuulu labori akrediteerimise alasse*

Tabelis 16 on välja toodud hinnatud müratasemed L_d ja L_n. Lisaks on hinnatud A-, C-, Z- ja G-kaalutud müratasemeid koos taustmüra parandusega. A-kaalutud väärtustele on teostatud ka tonaalsus või impulssmüra parandus. Mõõtmiste teostamise ajal tonaalsust ei esinenud, tuulikute töötamisest tulenev heli pole impulssiivne.

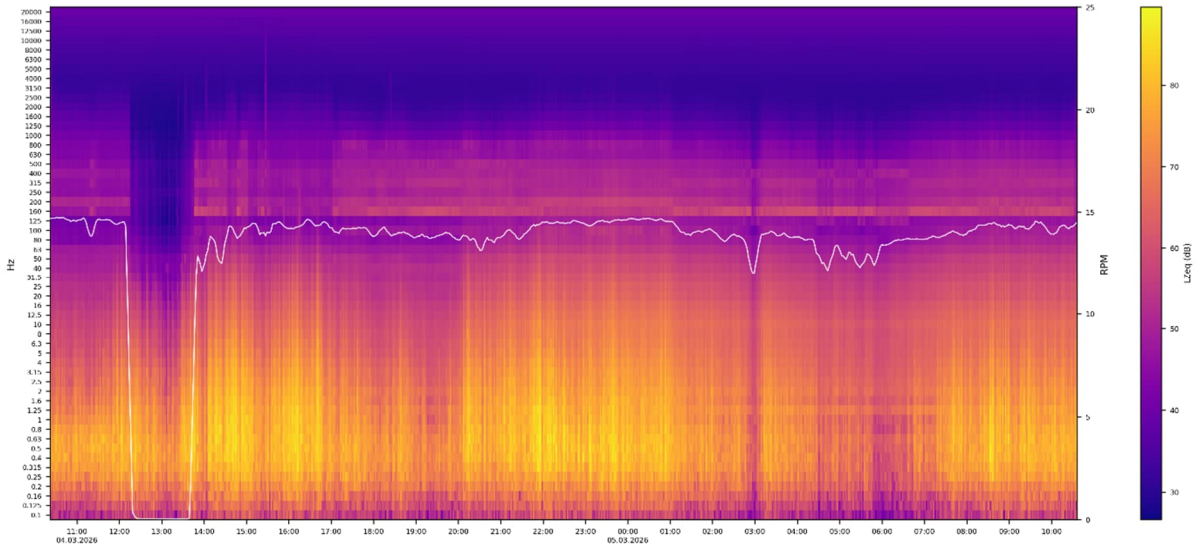
Tabel 16. Hinnatud müratasemed

Mõõtmispunkt	Ajavahemik	Kirjeldus	Helirõhutasemed, dB			
			L_{Aeq}	L_{Ceq}	L_{Zeq}	L_{Geq}[1]
RMP1	Kell 11:15-12:19	Mõõdetud müratasemed	51	60	86	69
RMP1	Kell 12:19-12:55	Mõõdetud taustmüra tasemed	44	55	86	68
RMP1	Kell 11:15-12:19	Hinnatud müratasemed	50	59	<86[2)]	<69[2)]

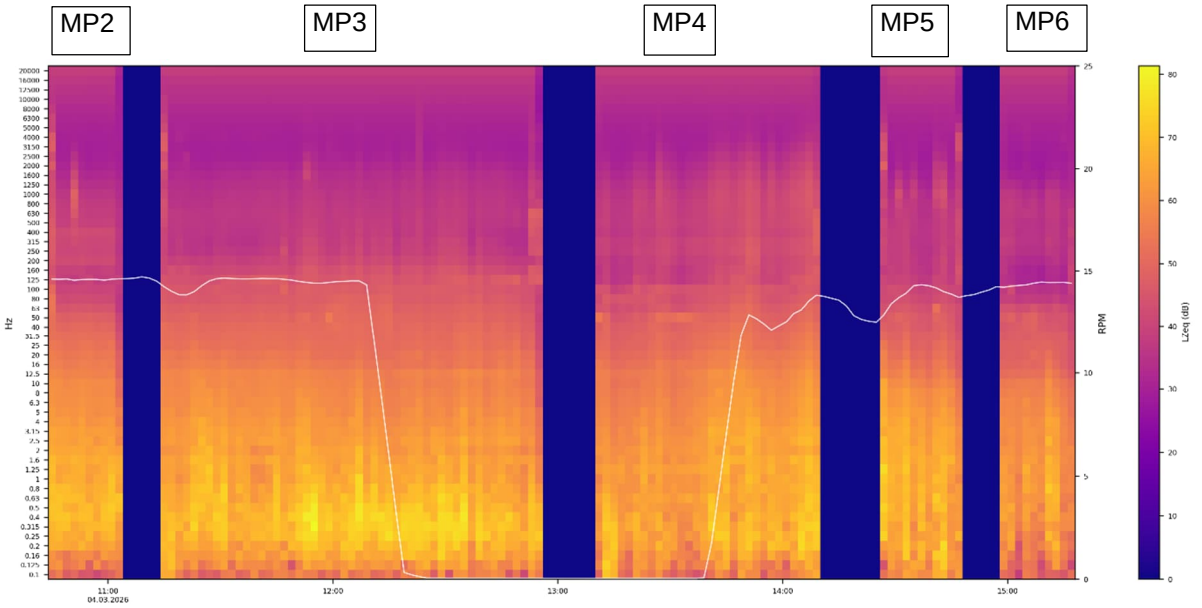
		Päevase ja öise ajavahemiku hinnatud müratasemed, dB	
		L_d	L_n
RMP1	04.03.2026 kell 10.00 – 05.03.2026 kell 10.00	56	54

[1] *G-kaalutud tasemete arvutamine viidi läbi standardi EVS-ISO 7196:2002 metoodika alusel, mis ei kuulu labori akrediteerimise alasse*

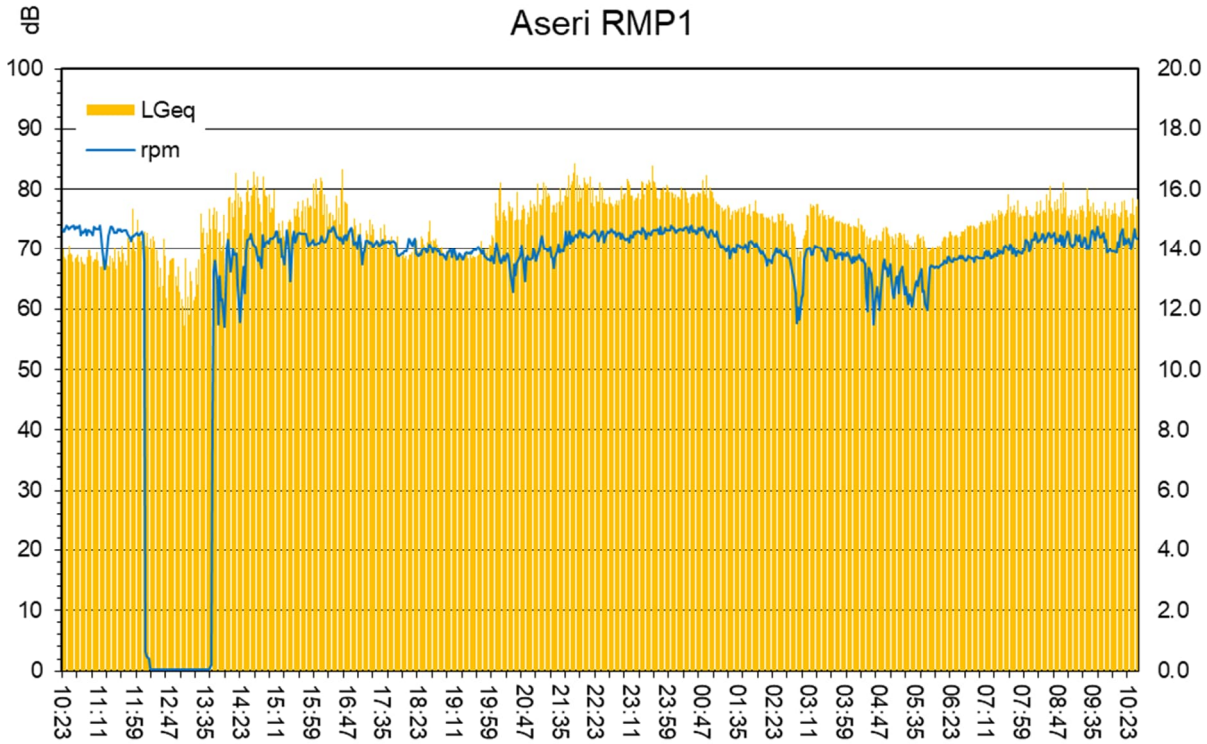
[2)] *Mõõdetud müratase ja taustmüratase vahe on väiksem kui 3 dB. Sellest tulenevalt pole lubatud taustmüra parandust rakendada. Saadud väärtust võib pidada maksimaalseks väärtuseks.*



Graafik 5. Mõõtmispunktis RMP1 mõõdetud müratasemete spektrogramm ja labade pöörlemise kiirus rpm, mis on tähistatud valge joonega



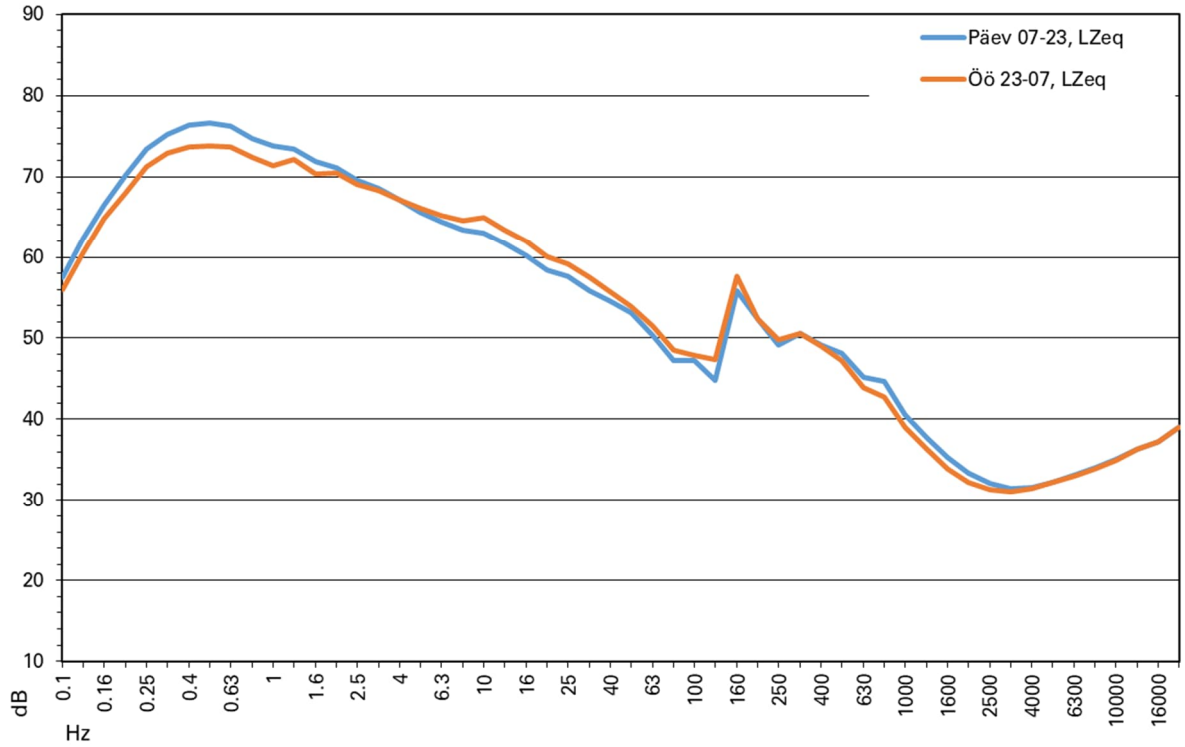
Graafik 6. Mõõtmispunktis MP2-MP6 mõõdetud müratasemete spektrogramm ja labade pöörlemise kiirus rpm, mis on tähistatud valge joonega. Ajateljel tumesinisega märgitud aegadel mõõtmisi ei toimunud



Graafik 7. Mõõtmispunktis RMP1 mõõdetud G-kaalutud ekvivalentsed müratasemed[1] ja labade pöörlemise kiirus rpm

[1] *G-kaalutud tasemete arvutamine viidi läbi standardi EVS-ISO 7196:2002 metoodika alusel, mis ei kuulu labori akrediteerimise alasse*

Graafikul 8 on välja toodud mõõtmispunktis RMP1 mõõdetud ja puhastatud päevase (07.00-23.00) ja öise aja (23.00-07.00) müratasemete keskmised väärtused (L_{Zeq}) terves mõõdetud sagedusvahemikus. Tabelis 17 on toodud samad väärtused ühenumbrilise väärtusena.



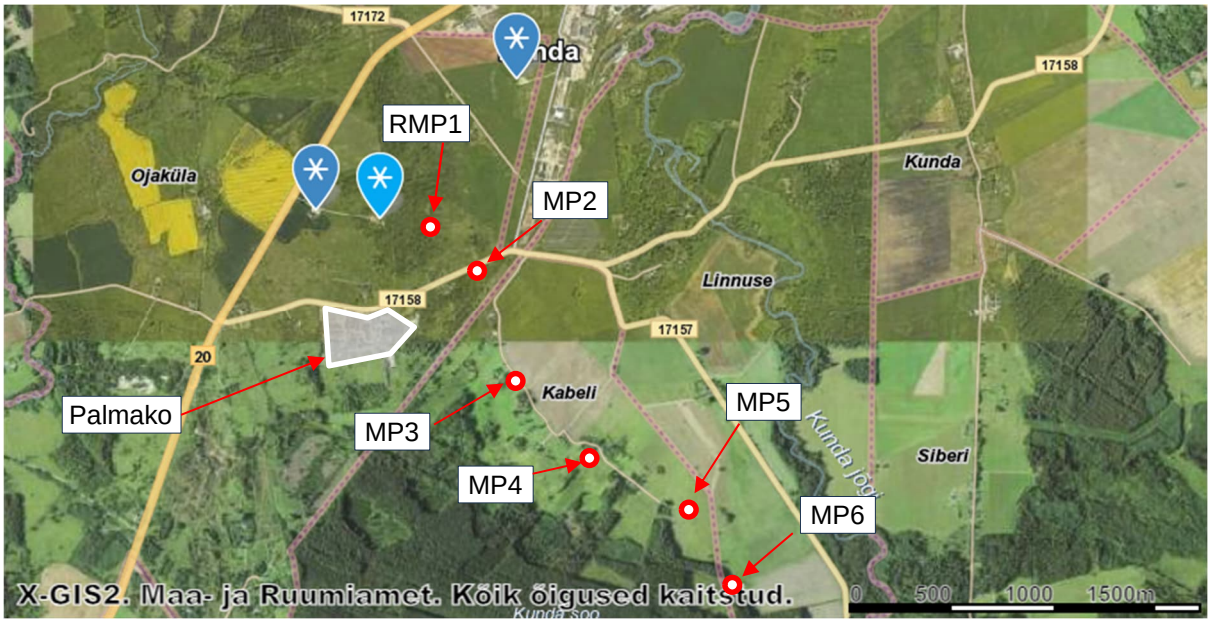
Graafik 8. Mõõtmispunkti RMP1 päevase (07.00-23.00) ja öise aja (23.00-07.00) mõõdetud müratasemete keskmised väärtused L_{Zeq}

Tabel 17. Mõõtmispunkti RMP1 päevase (07.00-23.00) ja öise aja (23.00-07.00) mõõdetud müratasemete keskmised väärtused L_{Zeq}

Sagedus, Hz	Keskmised müratasemed L_{Zeq}, dB		Sagedus, Hz	Keskmised müratasemed L_{Zeq}, dB	
	Päev	Öö		Päev	Öö
0.1	57	56	50	53	54
0.125	62	61	63	50	51
0.16	66	65	80	47	49
0.2	70	68	100	47	48
0.25	73	71	125	45	47
0.315	75	73	160	56	58
0.4	76	74	200	52	52
0.5	77	74	250	49	50
0.63	76	74	315	51	51
0.8	75	72	400	49	49
1	74	71	500	48	47

1.25	73	72	630	45	44
1.6	72	70	800	45	43
2	71	70	1000	41	39
2.5	70	69	1250	38	36
3.15	69	68	1600	35	34
4	67	67	2000	33	32
5	66	66	2500	32	31
6.3	64	65	3150	31	31
8	63	65	4000	32	32
10	63	65	5000	32	32
12.5	62	63	6300	33	33
16	60	62	8000	34	34
20	58	60	10000	35	35
25	58	59	12500	36	36
31.5	56	58	16000	37	37
40	55	56	20000	39	39

5.1.3 Ojaküla tuulepark



Joonis 4. Ojaküla tuulepargi tuulikud ja mõõtmispunktid

Mõõtmised teostati vahemikus 05.03.2026 kell 11.30 kuni 06.03.2026 kell 11.30. Ojaküla tuulepargis paikneb kokku 3 Enercon E-82 tuulikut, mille kogukõrguseks on 139 m. Kõikides mõõtmispunktides esines liiklusmüra sündmuseid. Mõõtmispunktis MP3 ja MP2 oli selgemini eristatavad ka Palmako tootmisüksusest tulenevad mürasündmused. Mõõtmisperioodi jooksul teostati ka paus 06.03.2026 kell 15:30-16:00, mille jooksul pandi tuulepargi tuulikud seisma.

Mõõtmisperioodi ilmastikutingimused on näidatud tabelis 18.

Tabel 18. Mõõtmisperioodi ilmastikutingimused vastavalt Riigi Ilmateenistuse andmetele (https://www.ilmateenistus.ee), Kunda jaam

Kuupäev ja kellaaeg	tuule kiirus (m/s) ja suund	temperatuur	Suhteline Õhuniiskus	Õhurõhk merepinnal	Sademed
05.03.2026					
11:00-12:00	10,4 (12,4) / 285°	1,1°C	90%	1015,1 hPa	0,0 mm
12:00-13:00	8,6 (12,2) / 284°	0,9°C	91%	1015,5 hPa	0,0 mm
13:00-14:00	9,1 (10,9) / 283°	1,7°C	86%	1016,0 hPa	0,0 mm
14:00-15:00	8,7 (11,8) / 285°	1,9°C	84%	1016,1 hPa	0,0 mm
15:00-16:00	9,4 (11,0) / 287°	2,2°C	82%	1016,4 hPa	0,0 mm
16:00-17:00	8,5 (12,0) / 284°	2,7°C	80%	1017,0 hPa	0,0 mm
17:00-18:00	7,6 (10,7) / 284°	2,5°C	82%	1017,4 hPa	0,0 mm
18:00-19:00	6,3 (8,5) / 290°	3,3°C	76%	1017,9 hPa	0,0 mm
19:00-20:00	4,4 (8,9) / 281°	2,0°C	84%	1018,1 hPa	0,0 mm
20:00-21:00	1,4 (4,8) / 264°	1,6°C	82%	1018,3 hPa	0,0 mm
21:00-22:00	1,7 (2,5) / 210°	-0,5°C	91%	1018,4 hPa	0,0 mm
22:00-23:00	3,6 (4,4) / 243°	-0,3°C	88%	1019,2 hPa	0,0 mm
23:00-00:00	2,3 (3,8) / 222°	-0,9°C	91%	1019,7 hPa	0,0 mm
06.03.2026					
00:00-01:00	1,8 (3,2) / 203°	-0,5°C	90%	1020,2 hPa	0,0 mm
01:00-02:00	2,9 (3,2) / 211°	-1,1°C	91%	1020,3 hPa	0,0 mm
02:00-03:00	1,3 (3,4) / 182°	-0,6°C	90%	1020,3 hPa	0,0 mm
03:00-04:00	2,0 (3,7) / 197°	-1,2°C	92%	1020,4 hPa	0,0 mm

04:00-05:00	2,4 (4,0) / 211°	-1,5°C	94%	1020,7 hPa	0,0 mm
05:00-06:00	2,1 (2,7) / 212°	-2,2°C	97%	1020,9 hPa	0,0 mm
06:00-07:00	3,1 (3,7) / 200°	-1,6°C	96%	1020,9 hPa	0,0 mm
07:00-08:00	2,6 (4,3) / 192°	-1,8°C	96%	1021,1 hPa	0,0 mm
08:00-09:00	2,1 (4,2) / 205°	-1,4°C	96%	1021,3 hPa	0,0 mm
09:00-10:00	2,6 (3,6) / 233°	0,2°C	92%	1021,4 hPa	0,0 mm
10:00-11:00	2,6 (4,4) / 243°	1,7°C	85%	1021,9 hPa	0,0 mm
11:00-12:00	3,1 (4,6) / 233°	4,2°C	75%	1022,0 hPa	0,0 mm

Tabelis 19 on toodud summaarsed mõõdetud A-, C-, Z-, ja G-kaalutud ekvivalentsed (Leq) helirõhutasemed 1 h ajaperioodide kohta.

Tabel 19. Summaarsed mõõdetud helirõhutasemed Ojaküla tuulepargi mõõtmispunktis RMP1 (250 m ankurtuulikust

Aeg	Mõõdetud müratasemed, dB					
	L_{Aeq}	L_{AFmax}	L_{ASmin}	L_{Ceq}	L_{Zeq}	L_{Geq} [1]
05.03.2026						
11:00	50	52	38	59	72	69
12:00	46	63	36	58	73	68
13:00	45	62	36	58	73	68
14:00	46	57	36	59	73	69
15:00[2)]	46	66	32	56	72	66
16:00	45	55	34	57	70	67
17:00	45	54	34	54	67	63
18:00	45	51	31	50	60	58
19:00	44	58	32	50	59	58
20:00	44	62	31	49	59	56
21:00	44	59	30	54	62	60
22:00	44	53	30	51	60	57
23:00	44	49	29	50	60	56
06.03.2026						
00:00	43	52	29	48	59	54
01:00	43	47	27	51	61	58
02:00	43	40	28	48	59	54
03:00	43	52	28	51	63	60
04:00	43	51	30	50	62	60
05:00	45	53	31	52	64	62
06:00	46	67	36	53	64	63
07:00	47	61	38	56	66	64
08:00	47	56	39	59	66	65
09:00	47	62	36	58	66	64
10:00	45	63	32	53	67	62
11:00	45	53	32	51	68	60
15:30-16:00*	46	66	32	54	70	60

** Tuulikud ei töötanud*

[1] *G-kaalutud tasemete arvutamine viidi läbi standardi EVS-ISO 7196:2002 metoodika alusel, mis ei kuulu labori akrediteerimise alasse*

[2] *Tuulikud ei töötanud ajavahemikus 05.03.2026 kell 15:30-16:00.*

Tabelis 20 on näidatud mõõdetud A-, C-, Z-, ja G-kaalutud ekvivalentsed (L_{eq}) helirõhutasemed 1 h ajaperioodide kohta. Esitatud andmetest on eemaldatud kõrvalised mürasündmused, mis avaldasid mõõtmistulemustele märkimisväärset mõju (suuremat tuulepuhangud, autode möödasõidud, linnulaul). Tulemused sisaldavad nii looduslikku mürafooni, muud taustmüra, mida polnud võimalik eemaldada kui ka tuulikutest tulenevat müra. Mõõtmiste tulemused kajastavad mõõtmiste ajal esinenud müraolukorda, mis võib erineda sõltuvalt välistest teguritest nagu ilmastik, taustmüra, looduslik mürafoon, liiklustihedus jms.

Tabel 20. Mõõdetud helirõhutasemed mõõtmispunktis RMP1

Aeg	Mõõdetud müratasemed, dB			
	L_{Aeq}	L_{Ceq}	L_{Zeq}	L_{Geq} [1]
05.03.2026				
11:00	46	59	71	69
12:00	46	58	72	68
13:00	46	58	72	68
14:00	45	59	72	69
15:00[2]	45	55	72	65
16:00	45	57	70	67
17:00	45	54	64	63
18:00	45	50	60	58
19:00	44	50	59	58
20:00	44	49	59	56
21:00	44	54	62	60
22:00	44	51	60	57
23:00	44	50	60	56
06.03.2026				
00:00	43	48	59	54
01:00	43	51	61	58
02:00	43	48	59	54
03:00	43	51	63	60
04:00	43	50	62	60
05:00	45	52	64	62
06:00	46	53	64	63
07:00	47	56	66	64
08:00	47	59	66	65
09:00	46	57	66	64
10:00	45	52	66	62
11:00	45	51	68	60
15:30-16:00*	45	50	69	58

** Tuulikud ei töötanud*

[1] *G-kaalutud tasemete arvutamine viidi läbi standardi EVS-ISO 7196:2002 metoodika alusel, mis ei kuulu labori akrediteerimise alasse*

[2] *Tuulikud ei töötanud ajavahemikus 05.03.2026 kell 15:30-16:00.*

Tabelis 21 on välja toodud referentspunktis RMP1 mõõdetud summaarsed müratasemed ning samal ajal esinenud müraolukord ka teistes kaugemates mõõtmispunktides.

Tabel 21. Summaarsed mõõdetud helirõhutasemed Ojaküla tuulepargi mõõtmispunktides RMP1 ja MP2-MP8 mõõdetud mõõtmistulemused

Mõõtmis-punkt	Kell	Tuule suund, kiirus	Labade kiirus, rpm	Mõõdetud müratasemed, dB			
				L_{Aeq}	L_{Ceq}	L_{Zeq}	L_{Geq}[1]
RMP1	11:48-12:04	285°	13.5	45	58	72	68
MP2		7		45	54	77	64
RMP1	12:16-12:34	284°	13.1	45	58	75	68
MP3		6.9		52	55	75	60
RMP1	12:50-13:06	255°	11.7	45	57	69	66
MP4		6.1		45	51	79	63
RMP1	13:18-13:34	283°	13.6	45	58	72	67
MP5		6.9		43	50	77	63
RMP1	13:54-15:30	285°	13.4	46	59	73	69
MP6		7		43	50	73	60
RMP1*	15:30-16:00	287°	0	46	54	70	60
MP6*		5.5		45	53	74	59

** Tuulikud ei töötanud*

[1] *G-kaalutud tasemete arvutamine viidi läbi standardi EVS-ISO 7196:2002 metoodika alusel, mis ei kuulu labori akrediteerimise alasse*

Tabelis 22 on välja toodud referentspunktis RMP1 mõõdetud müratasemed ning samal ajal esinenud müraolukord ka teistes kaugemates mõõtmispunktides, kus esitatud andmetest on eemaldatud kõrvalised mürasündmused, mis avaldasid mõõtmistulemustele märkimisväärset mõju (suuremat tuulepuhangud, autode möödasõidud, linnulaul). Tulemused sisaldavad nii looduslikku mürafooni, muud taustmüra, mida polnud võimalik eemaldada kui ka tuulikutest tulenevat müra.Tabelis välja toodud tuule kiiruse andmed pärinevad mõõtmispunktile RMP1 lähimast tuulikust. Tuule suunana on kasutatud Riigi Ilmateenistuse andmeid. Mõõtmispunkti MP4 tulemused on mõjutatud puude kohinast, MP5 tulemused on mõjutatud liiklusmürast, MP6 tulemused osaliselt lennuliiklusest ja linnulaulust.

Tabel 22. Mõõtmispunktides RMP1 ja MP2-MP6 mõõdetud mõõtmistulemused

Mõõtmis-punkt	Kell	Tuule suund, kiirus	Labade kiirus, rpm	Mõõdetud müratasemed, dB			
				L_{Aeq}	L_{Ceq}	L_{Zeq}	L_{Geq}[1]
RMP1	11:48-12:04	285°	13.5	45	58	72	68
MP2		7		44	54	77	64
RMP1	12:16-12:34	284°	13.1	45	58	73	68
MP3		6.9		42	51	71	60
RMP1	12:50-13:06	255°	11.7	45	57	69	66
MP4		6.1		45	51	79	63
RMP1	13:18-13:34	283°	13.6	45	57	72	67
MP5		6.9		43	50	77	63
RMP1	13:54-15:30	285°	13.4	45	58	72	69
MP6		7		43	49	73	60
RMP1*	15:30-16:00	287°	0	45	50	69	58
MP6*		5.5		42	48	74	59

** Tuulikud ei töötanud*

[1] *G-kaalutud tasemete arvutamine viidi läbi standardi EVS-ISO 7196:2002 metoodika alusel, mis ei kuulu labori akrediteerimise alasse*

Tabelis 23 on välja toodud hinnatud müratasemed L_d ja L_n. Lisaks on hinnatud A-, C-, Z- ja G-kaalutud müratasemeid koos taustmüra parandusega. A-kaalutud väärtustele on teostatud ka tonaalsus või impulssmüra parandus. Mõõtmiste teostamise ajal tonaalsust ei esinenud, tuulikute töötamisest tulenev heli pole impulssiivne.

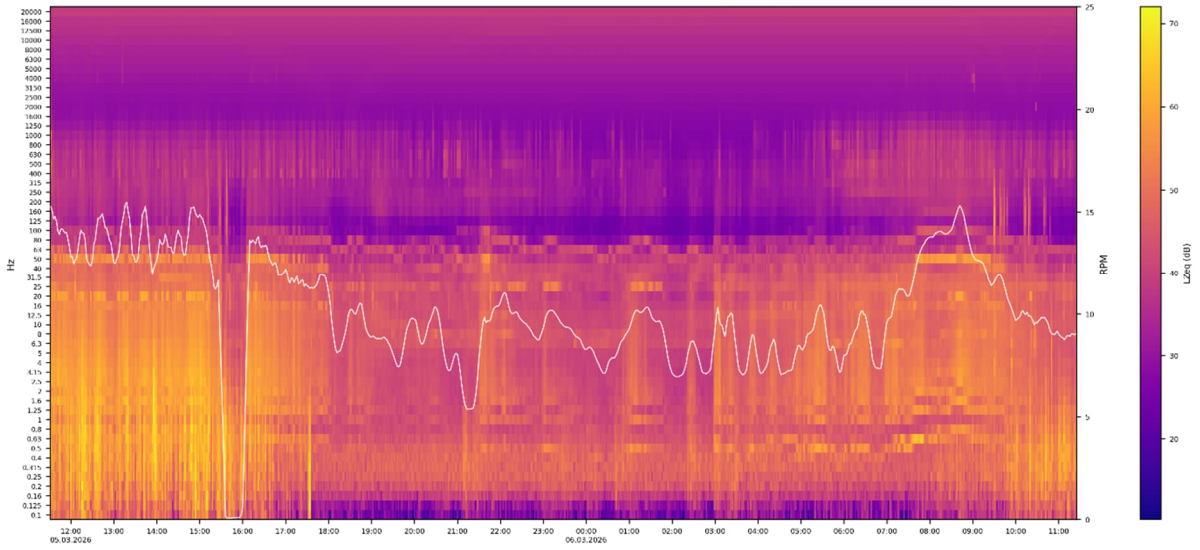
Tabel 23. Hinnatud müratasemed

Mõõtmispunkt	Ajavahemik	Kirjeldus	Helirõhutasemed, dB			
			L_{Aeq}	L_{Ceq}	L_{Zeq}	L_{Geq}[1]
RMP1	Kell 13:54-15:30	Mõõdetud müratasemed	45	58	72	69
RMP1	Kell 15:30-16:00	Mõõdetud taustmüra tasemed	45	50	69	58
RMP1	Kell 13:54-15:30	Hinnatud müratasemed	<45[2)]	58	70	68

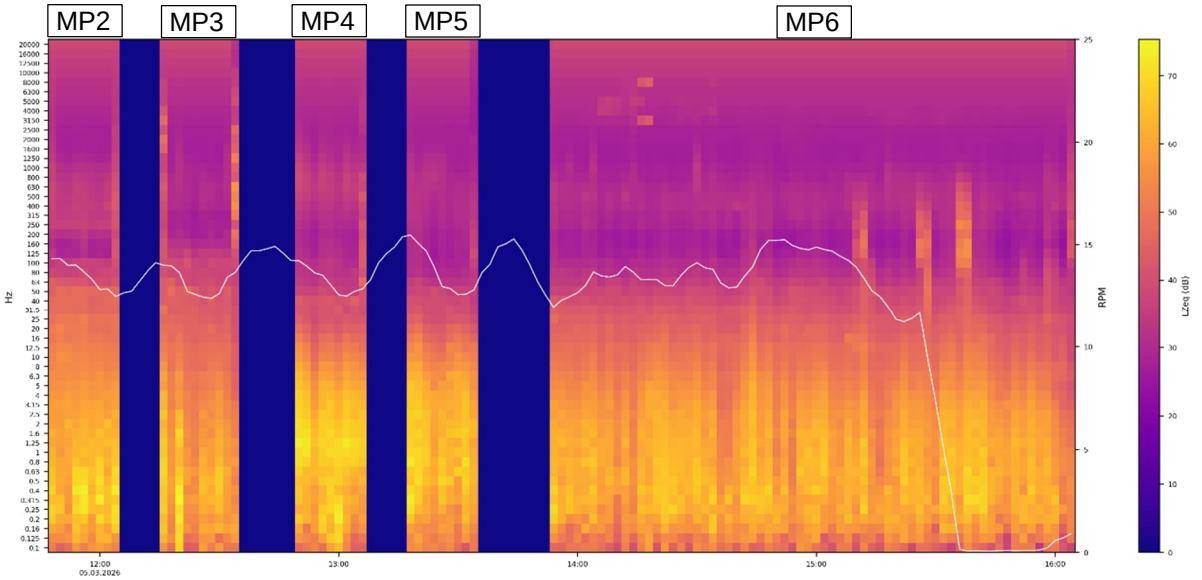
		Päevase ja öise ajavahemiku hinnatud müratasemed, dB	
		L_d	L_n
RMP1	05.03.2026 kell 11.00 – 06.03.2026 kell 11.00	47	44

[1] *G-kaalutud tasemete arvutamine viidi läbi standardi EVS-ISO 7196:2002 metoodika alusel, mis ei kuulu labori akrediteerimise alasse*

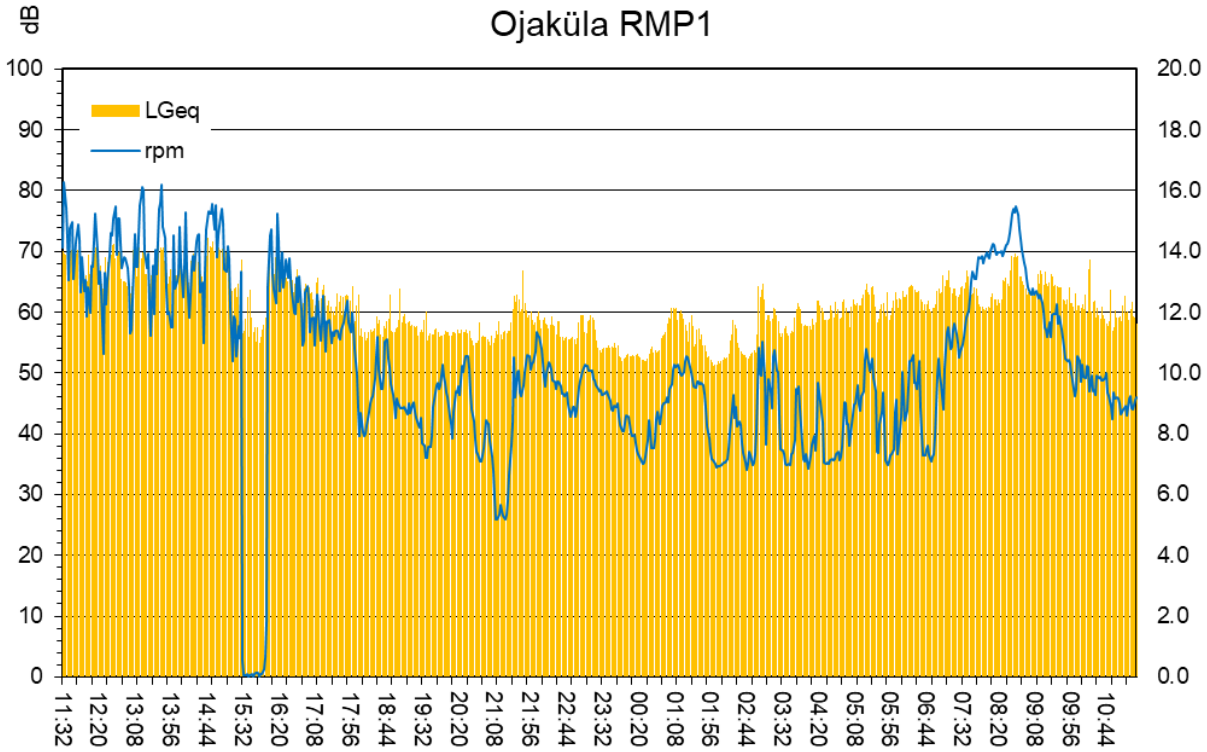
[2)] *Mõõdetud müratase me ja taustmüratase me vahe on väiksem kui 3 dB. Sellest tulenevalt pole lubatud taustmüra parandust rakendada. Saadud väärtust võib pidada maksimaalseks väärtuseks.*



Graafik 9. Mõõtmispunktis RMP1 mõõdetud müratasemete spektrogramm ja labade pöörlemise kiirus rpm, mis on kujutatud valge joonena



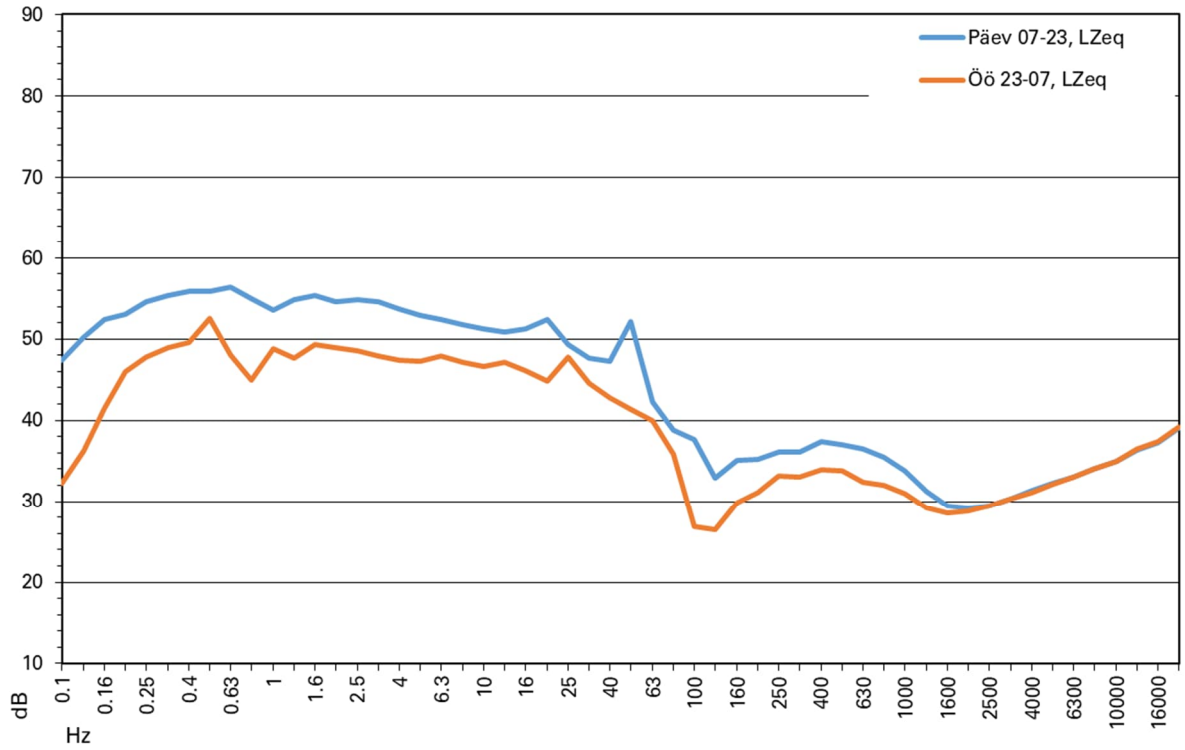
Graafik 10. Mõõtmispunktis MP2-MP6 mõõdetud müratasemete spektrogramm ja labade pöörlemise kiirus rpm, mis on kujutatud valge joonena. Ajateljel tumesinisega märgitud aegadel mõõtmisi ei toimunud



Graafik 11. Mõõtmispunktis RMP1 mõõdetud G-kaalutud ekvivalentsed müratasemed[1] *ja labade pöörlemise kiirus rpm*

[1] *G-kaalutud tasemete arvutamine viidi läbi standardi EVS-ISO 7196:2002 metoodika alusel, mis ei kuulu labori akrediteerimise alasse*

Graafikul 12 on välja toodud mõõtmispunktis RMP1 mõõdetud ja puhastatud päevase (07.00-23.00) ja öise aja (23.00-07.00) müratasemete keskmised väärtused (L_{Zeq}) terves mõõdetud sagedusvahemikus. Tabelis 24 on toodud samad väärtused ühenumbrilise väärtusena.



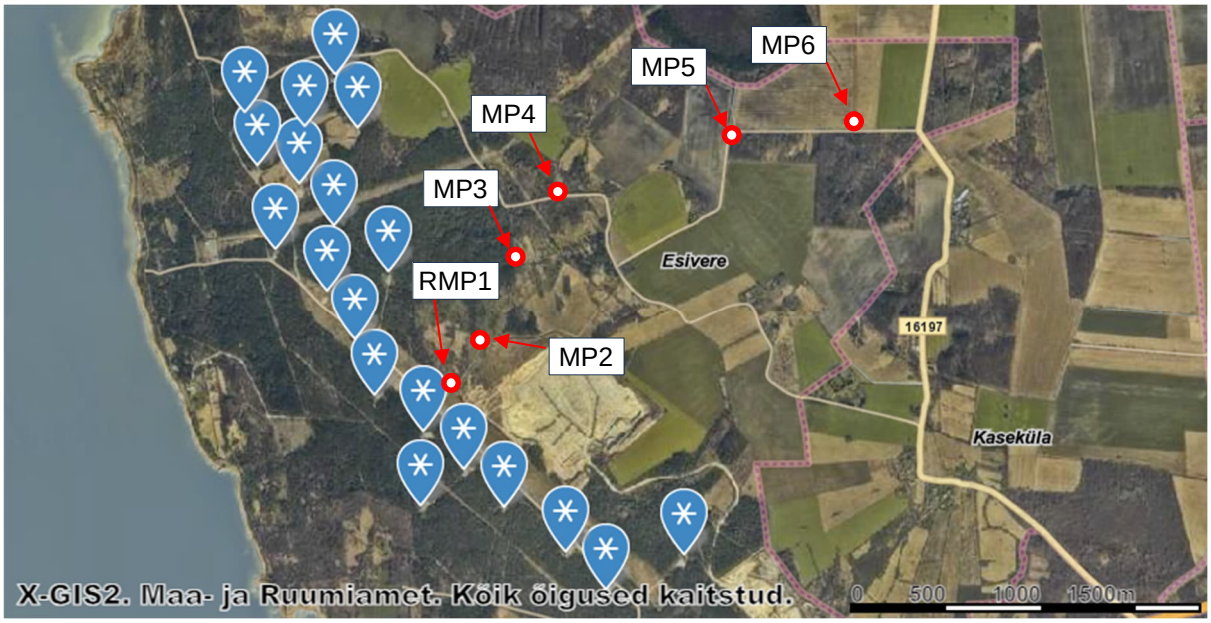
Graafik 12. Mõõtmispunkti RMP1 päevase (07.00-23.00) ja öise aja (23.00-07.00) mõõdetud müratasemete keskmised väärtused L_{Zeq}

Tabel 24. Mõõtmispunkti RMP1 päevase (07.00-23.00) ja öise aja (23.00-07.00) mõõdetud müratasemete keskmised väärtused L_{Zeq}

Sagedus, Hz	Keskmised müratasemed L_{Zeq}, dB		Sagedus, Hz	Keskmised müratasemed L_{Zeq}, dB	
	Päev	Öö		Päev	Öö
0.1	47	32	50	52	41
0.125	50	36	63	42	40
0.16	52	41	80	39	36
0.2	53	46	100	38	27
0.25	55	48	125	33	27
0.315	55	49	160	35	30
0.4	56	50	200	35	31
0.5	56	53	250	36	33
0.63	56	48	315	36	33
0.8	55	45	400	37	34
1	54	49	500	37	34
1.25	55	48	630	37	32
1.6	55	49	800	36	32
2	55	49	1000	34	31
2.5	55	49	1250	31	29
3.15	55	48	1600	29	28
4	54	47	2000	29	29
5	53	47	2500	29	29

6.3	52	48	3150	30	30
8	52	47	4000	31	31
10	51	47	5000	32	32
12.5	51	47	6300	33	33
16	51	46	8000	34	34
20	52	45	10000	35	35
25	49	48	12500	36	36
31.5	48	45	16000	37	37
40	47	43	20000	39	39

5.1.4 Esivere (Virtsu) tuulepark



Joonis 5. Esivere (Virtsu) tuulepargi tuulikud ja mõõtmispunktid

Mõõtmised teostati vahemikus 09.03.2026 kell 12.30 kuni 10.03.2026 kell 12.30. Kokku paikneb alal 6 tuuleparki – Virtsu I, Virtsu II, Virtsu III, Esivere, Esivere I, Tooma II. Alal on kokku 29 tuulikut – 3 tk Enercon E-40, kogukõrgusega 85 m; 1tk Enercon E-40 kogukõrgusega 87 m; 6 tk Enercon E-70 kogukõrgusega 121 m; 4 tk Enercon E-70 kogukõrgusega 120 m; 8 tk Enercon E-82 kogukõrgusega 119 m; 4 tk WinWind WWD-3-100 kogukõrgusega 150 m ja 3 tk Enercon E-92 kogukõrgusega 144 m. Mõõtmisperioodi ajal tuulikuid välja ei lülitatud.

Mõõtmisperioodi ilmastikutingimused on näidatud tabelis 25.

Tabel 25. Mõõtmisperioodi ilmastikutingimused vastavalt Riigi Ilmateenistuse andmetele (https://www.ilmateenistus.ee), Virtsu jaam

Kuupäev ja kellaaeg	tuule kiirus (m/s) ja suund	temperatuur	Suhteline Õhuniiskus	Õhurõhk merepinnal	Sademed
09.03.2026					
12:00-13:00	3,3 (7,8) / 192°	1,9°C	85%	1022,6 hPa	0,0 mm
13:00-14:00	4,5 (10,0) / 203°	2,3°C	84%	1021,6 hPa	0,0 mm
14:00-15:00	3,8 (9,7) / 214°	3,5°C	80%	1021,1 hPa	0,0 mm
15:00-16:00	4,1 (8,5) / 222°	3,7°C	79%	1020,8 hPa	0,0 mm
16:00-17:00	3,7 (7,8) / 218°	4,2°C	76%	1020,4 hPa	0,0 mm
17:00-18:00	1,3 (6,6) / 291°	5,5°C	71%	1020,6 hPa	0,0 mm
18:00-19:00	1,0 (3,8) / 250°	3,6°C	85%	1020,7 hPa	0,0 mm
19:00-20:00	0,5 (1,9) / 106°	0,8°C	92%	1021,0 hPa	0,0 mm
20:00-21:00	2,6 (4,8) / 215°	1,1°C	93%	1021,0 hPa	0,0 mm
21:00-22:00	2,3 (4,9) / 218°	0,7°C	94%	1020,8 hPa	0,0 mm
22:00-23:00	1,8 (4,2) / 212°	0,8°C	95%	1020,7 hPa	0,0 mm
23:00-00:00	1,8 (3,7) / 210°	0,4°C	95%	1020,6 hPa	0,0 mm
10.03.2026					
00:00-01:00	1,6 (2,6) / 203°	0,0°C	97%	1020,6 hPa	0,0 mm
01:00-02:00	1,3 (3,7) / 159°	-0,9°C	98%	1020,1 hPa	0,0 mm
02:00-03:00	1,7 (3,3) / 178°	-0,8°C	98%	1019,8 hPa	0,0 mm
03:00-04:00	2,1 (3,3) / 179°	-1,1°C	99%	1019,3 hPa	0,0 mm

04:00-05:00	1,8 (4,1) / 178°	-1,1°C	99%	1018,8 hPa	0,0 mm
05:00-06:00	2,5 (4,8) / 170°	-1,0°C	98%	1018,3 hPa	0,0 mm
06:00-07:00	2,2 (4,3) / 190°	-1,0°C	97%	1018,3 hPa	0,0 mm
07:00-08:00	2,0 (4,6) / 176°	-1,1°C	97%	1018,1 hPa	0,0 mm
08:00-09:00	2,5 (5,3) / 187°	-0,5°C	95%	1018,1 hPa	0,0 mm
09:00-10:00	2,1 (4,7) / 178°	0,4°C	90%	1018,0 hPa	0,0 mm
10:00-11:00	3,1 (6,0) / 184°	1,6°C	87%	1017,8 hPa	0,0 mm
11:00-12:00	3,0 (7,0) / 190°	3,1°C	82%	1017,7 hPa	0,0 mm
12:00-13:00	2,7 (6,6) / 182°	3,7°C	80%	1017,4 hPa	0,0 mm

Tabelis 26 on toodud summaarsed mõõdetud A-, C-, Z-, ja G-kaalutud ekvivalentsed (Leq) helirõhutasemed 1 h ajaperioodide kohta.

Tabel 26. Summaarsed mõõdetud helirõhutasemed Esivere (Virtsu) tuulepargi mõõtmispunktis RMP1 (250 m ankurtuulikust)

Aeg	Mõõdetud müratasemed, dB					
	L_{Aeq}	L_{AFmax}	L_{ASmin}	L_{Ceq}	L_{Zeq}	L_{Geq} [1]
09.03.2026						
12:00	50	55	46	65	80	76
13:00	48	55	42	62	78	73
14:00	46	51	26	57	74	67
15:00	43	54	26	51	64	59
16:00	45	52	31	56	69	65
17:00	49	54	45	62	76	72
18:00	46	49	38	55	68	64
19:00	44	48	31	52	64	58
20:00	44	45	33	50	63	57
21:00	44	45	36	51	64	58
22:00	44	55	36	52	64	57
23:00	44	44	36	51	61	56
10.03.2026						
00:00	45	45	37	52	63	57
01:00	44	46	37	52	64	58
02:00	44	45	36	52	64	58
03:00	44	45	35	51	66	57
04:00	44	49	36	52	68	60
05:00	45	49	39	54	68	62
06:00	46	75	40	56	69	65
07:00	46	52	40	56	72	64
08:00	47	67	41	57	72	66
09:00	46	60	40	57	72	67
10:00	46	67	40	57	73	67
11:00	45	54	38	55	72	65
12:00	44	48	33	52	68	60

[1] *G-kaalutud tasemete arvutamine viidi läbi standardi EVS-ISO 7196:2002 metoodika alusel, mis ei kuulu labori akrediteerimise alasse*

Tabelis 27 on näidatud mõõdetud A-, C-, Z-, ja G-kaalutud ekvivalentsed (L_{eq}) helirõhutasemed 1 h ajaperioodide kohta, kus esitatud andmetest on eemaldatud kõrvalised mürasündmused, mis avaldasid

mõõtmistulemustele märkimisväärset mõju (suuremat tuulepuhangud, autode möödasõidud, linnulaul). Tulemused sisaldavad nii looduslikku mürafooni, muud taustmüra, mida polnud võimalik eemaldada kui ka tuulikutest tulenevat müra. Mõõtmiste tulemused kajastavad mõõtmiste ajal esinenud müraolukorda, mis võib erineda sõltuvalt välistest teguritest nagu ilmastik, taustmüra, looduslik mürafoon, liiklustihedus jms.

Tabel 27. Mõõdetud helirõhutasemed mõõtmispunktis RMP1

Aeg	Mõõdetud müratasemed, dB			
	L_{Aeq}	L_{Ceq}	L_{Zeq}	L_{Geq} [1]
09.03.2026				
12:00	50	65	80	76
13:00	48	62	78	73
14:00	46	57	74	67
15:00	43	51	64	59
16:00	45	56	69	65
17:00	49	62	76	72
18:00	46	55	68	64
19:00	44	52	64	58
20:00	44	50	63	57
21:00	44	51	64	58
22:00	44	52	64	57
23:00	44	51	61	56
10.03.2026				
00:00	45	52	63	57
01:00	44	52	64	58
02:00	44	52	64	58
03:00	44	51	66	57
04:00	44	52	68	60
05:00	45	54	68	62
06:00	46	56	69	65
07:00	46	56	72	64
08:00	46	57	72	66
09:00	46	57	72	67
10:00	46	57	73	67
11:00	45	55	72	65
12:00	44	52	68	60

[1] *G-kaalutud tasemete arvutamine viidi läbi standardi EVS-ISO 7196:2002 metoodika alusel, mis ei kuulu labori akrediteerimise alasse*

Tabelis 28 on välja toodud referentspunktis RMP1 mõõdetud summaarsed müratasemed ning samal ajal esinenud müraolukord ka teistes kaugemates mõõtmispunktides.

Tabel 28. Summaarsed mõõdetud helirõhutasemed Esivere (Virtsu) tuulepargi mõõtmispunktides RMP1 ja MP2-MP8 mõõdetud mõõtmistulemused

Mõõtmis-punkt	Kell	Tuule suund, kiirus	Labade kiirus, rpm	Mõõdetud müratasemed, dB			
				L_{Aeq}	L_{Ceq}	L_{Zeq}	L_{Geq}[1]
RMP1	12:36-13:50	200	15.4	49	63	79	74
MP2		7.9		47	60	78	71
RMP1	14:04-14:20	214	14.2	47	58	76	68
MP3		7.2		47	52	69	61
RMP1	14:34-14:52	214	11.3	45	56	69	65
MP4		5.3		42	51	68	61

RMP1	15:14-15:48	222	8.2	43	51	63	59
MP5		3.6		46	54	72	57
RMP1	15:56-16:14	219	8.7	44	53	65	60
MP6		3.9		48	50	72	56
RMP1	12:36-13:50	200	15.4	49	63	79	74
MP2		7.9		47	60	78	71
RMP1	14:04-14:20	214	14.2	47	58	76	68
MP3		7.2		47	52	69	61

[1] *G-kaalutud tasemete arvutamine viidi läbi standardi EVS-ISO 7196:2002 metoodika alusel, mis ei kuulu labori akrediteerimise alasse*

Tabelis 29 on välja toodud referentspunktis RMP1 mõõdetud müratasemed ning samal ajal esinenud müraolukord ka teistes kaugemates mõõtmispunktides, kus esitatud andmetest on eemaldatud kõrvalised mürasündmused, mis avaldasid mõõtmistulemustele märkimisväärset mõju (suuremat tuulepuhangud, autode möödasõidud, linnulaul). Tulemused sisaldavad nii looduslikku mürafooni, muud taustmüra, mida polnud võimalik eemaldada kui ka tuulikutest tulenevat müra.Tabelis välja toodud tuule kiiruse andmed pärinevad mõõtmispunktile RMP1 lähimast tuulikust. Tuule suuna määramisel on kasutatud Riigi Ilmateenistuse andmeid. Mõõtmispunkti MP2 tulemused on mõjutatud tuulest tulenevatest mürasündmustest, MP5 tulemused liiklusmüra ja lennuliiklusest ning MP6 tulemused linnulaulust.

Tabel 29. Mõõtmispunktides RMP1 ja MP2-MP6 mõõdetud mõõtmistulemused

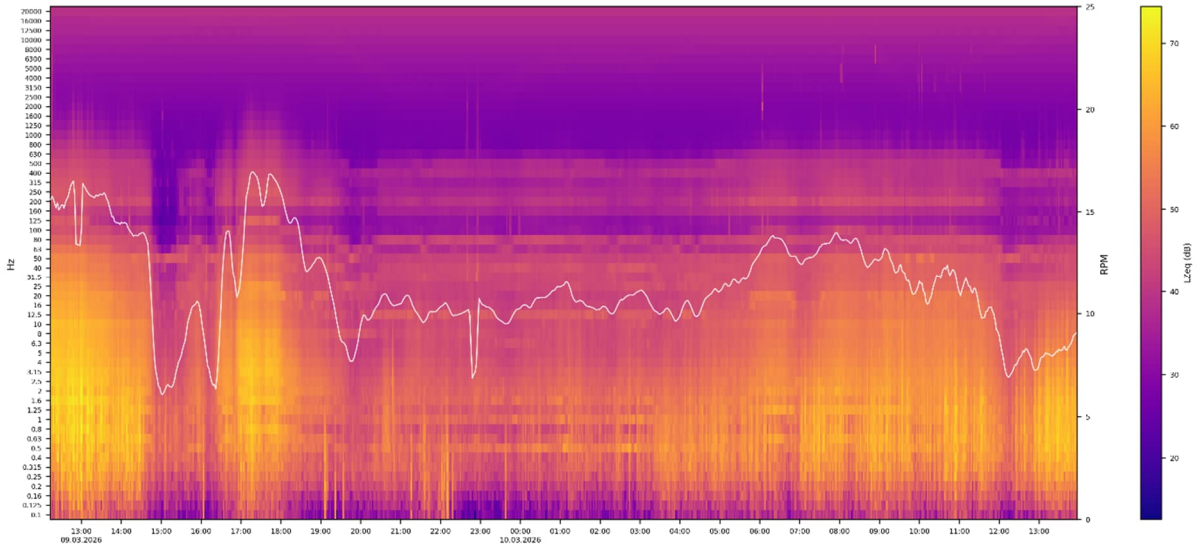
Mõõtmis-punkt	Kell	Tuule suund, kiirus	Labade kiirus, rpm	Mõõdetud müratasemed, dB			
				L_{Aeq}	L_{Ceq}	L_{Zeq}	L_{Geq}[1]
RMP1	12:36-13:50	200	15.4	49	63	79	74
MP2		7.9		47	60	78	71
RMP1	14:04-14:20	214	14.2	47	58	76	68
MP3		7.2		42	51	68	60
RMP1	14:34-14:52	214	11.3	45	56	69	65
MP4		5.3		42	50	68	60
RMP1	15:14-15:48	222	8.2	43	51	63	59
MP5		3.6		42	47	70	55
RMP1	15:56-16:14	219	8.7	44	53	65	60
MP6		3.9		42	47	64	55
RMP1	12:36-13:50	200	15.4	49	63	79	74
MP2		7.9		47	60	78	71
RMP1	14:04-14:20	214	14.2	47	58	76	68
MP3		7.2		42	51	68	60

[1] *G-kaalutud tasemete arvutamine viidi läbi standardi EVS-ISO 7196:2002 metoodika alusel, mis ei kuulu labori akrediteerimise alasse*

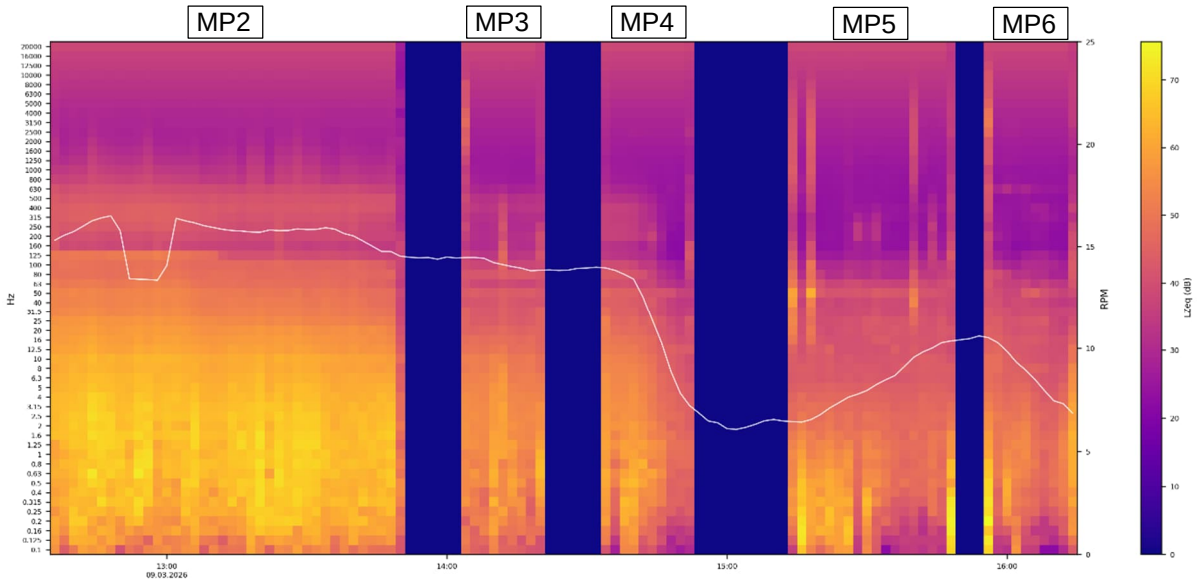
Tabelis 30 on välja toodud hinnatud müratasemed L_d ja L_n.

Tabel 30. Hinnatud müratasemed

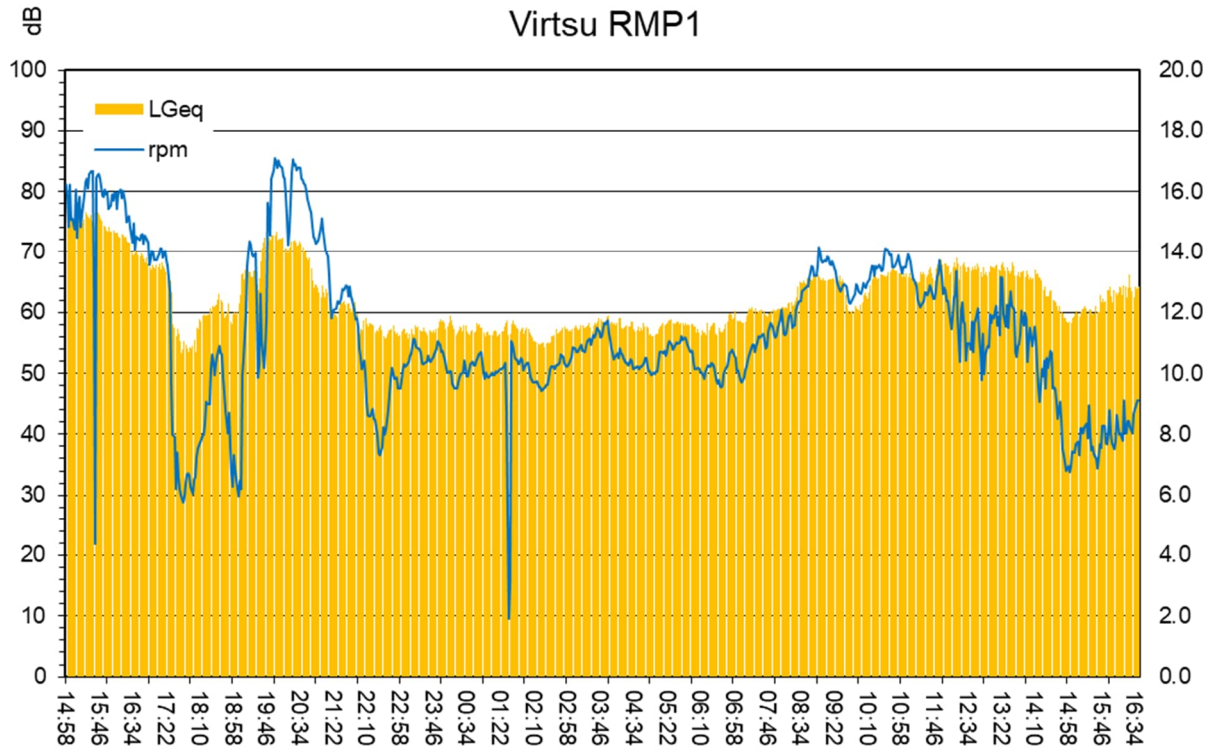
Mõõtmispunkt	Kirjeldus	Päevase ja öise ajavahemiku hinnatud müratasemed, dB	
		L_d	L_n
RMP1	09.03.2026 kell 12.00 – 10.03.2026 kell 12.00	47	44



Graafik 13. Mõõtmispunktis RMP1 mõõdetud müratasemete spektrogramm ja labade pöörlemise kiirus rpm, mis on näidatud valge joonena



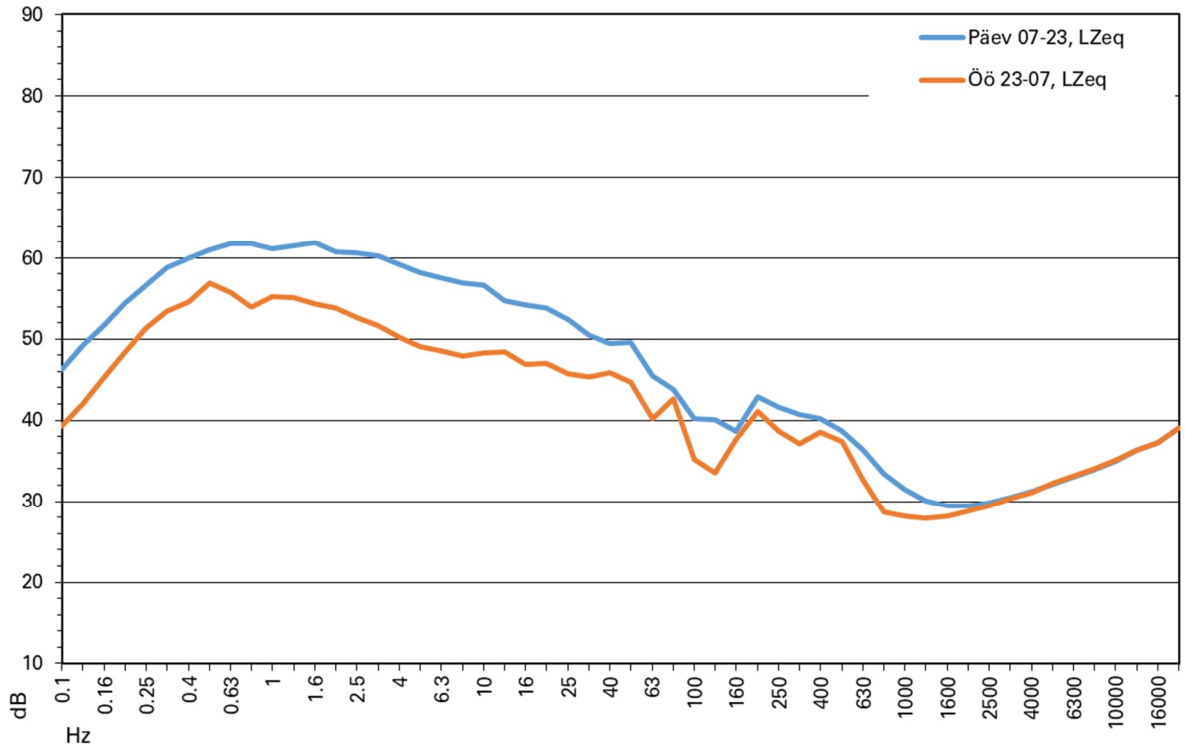
Graafik 14. Mõõtmispunktis MP2-MP6 mõõdetud müratasemete spektrogramm ja labade pöörlemise kiirus rpm, mis on näidatud valge joonena. Ajateljel tumesinisega märgitud aegadel mõõtmisi ei toimunud



Graafik 15. Mõõtmispunktis RMP1 mõõdetud G-kaalutud ekvivalentsed müratasemed[1] *ja labade pöörlemise kiirus rpm*

[1] *G-kaalutud tasemete arvutamine viidi läbi standardi EVS-ISO 7196:2002 metoodika alusel, mis ei kuulu labori akrediteerimise alasse*

Graafikul 16 on välja toodud mõõtmispunktis RMP1 mõõdetud ja puhastatud päevase (07.00-23.00) ja öise aja (23.00-07.00) müratasemete keskmised väärtused (L_{Zeq}) terves mõõdetud sagedusvahemikus. Tabelis 31 on toodud samad väärtused ühenumbrilise väärtusena.



Graafik 16. Mõõtmispunkti RMP1 päevase (07.00-23.00) ja öise aja (23.00-07.00) mõõdetud müratasemete keskmised väärtused L_{Zeq}

Tabel 31. Mõõtmispunkti RMP1 päevase (07.00-23.00) ja öise aja (23.00-07.00) mõõdetud müratasemete keskmised väärtused L_{Zeq}

Sagedus, Hz	Keskmised müratasemed L_{Zeq}, dB		Sagedus, Hz	Keskmised müratasemed L_{Zeq}, dB	
	Päev	Öö		Päev	Öö
0.1	46	39	50	50	45
0.125	49	42	63	46	40
0.16	52	45	80	44	43
0.2	54	48	100	40	35
0.25	57	51	125	40	34
0.315	59	53	160	39	38
0.4	60	55	200	43	41
0.5	61	57	250	42	39
0.63	62	56	315	41	37
0.8	62	54	400	40	39
1	61	55	500	39	37
1.25	62	55	630	36	33
1.6	62	54	800	33	29
2	61	54	1000	32	28
2.5	61	53	1250	30	28
3.15	60	52	1600	29	28
4	59	50	2000	29	29
5	58	49	2500	30	29

6.3	58	49	3150	30	30
8	57	48	4000	31	31
10	57	48	5000	32	32
12.5	55	48	6300	33	33
16	54	47	8000	34	34
20	54	47	10000	35	35
25	52	46	12500	36	36
31.5	50	45	16000	37	37
40	49	46	20000	39	39

5.1.5 Nasva tuulepargid



Joonis 6. Nasva tuuleparkide tuulikud ja mõõtmispunktid

Mõõtmised teostati vahemikus 10.03.2026 kell 17.00 kuni 11.03.2026 kell 16.30. Alal on kokku 3 tuuleparki – Nasva, Nasva I ja Nasva II. Kokku paikneb alal 4 tuulikut – 2 tk Enercon E48/800 kogukõrgusega 95m, 1 tk Siemens SWT-2.3-82 kogukõrgusega 89m ja 1 tk Siemens SWT-3.6-107 kogukõrgusega 144m. Mõõtmisperioodi ajal tuulikuid ei peatatud.

Mõõtmisperioodi ilmastikutingimused on näidatud tabelis 32.

Tabel 32. Mõõtmisperioodi ilmastikutingimused vastavalt Riigi Ilmateenistuse andmetele (https://www.ilmateenistus.ee), Roomassaare jaam

Kuupäev ja kellaaeg	tuule kiirus (m/s) ja suund	temperatuur	Suhteline Õhuniiskus	Õhurõhk merepinnal	Sademed
10.03.2026					
17:00-18:00	2,2 (3,6) / 246°	3,4°C	82%	1015,2 hPa	0,0 mm
18:00-19:00	1,3 (2,2) / 179°	1,3°C	92%	1014,8 hPa	0,0 mm
19:00-20:00	0,7 (2,0) / 168°	0,8°C	94%	1014,7 hPa	0,0 mm
20:00-21:00	1,2 (3,2) / 199°	1,2°C	94%	1014,6 hPa	0,0 mm
21:00-22:00	0,7 (4,4) / 151°	-0,3°C	96%	1014,7 hPa	0,0 mm
22:00-23:00	1,5 (2,1) / 195°	-0,2°C	96%	1014,4 hPa	0,0 mm
23:00-00:00	2,8 (6,1) / 244°	2,1°C	84%	1013,9 hPa	0,0 mm
11.03.2026					
00:00-01:00	2,4 (5,2) / 219°	0,9°C	91%	1013,3 hPa	0,0 mm
01:00-02:00	3,2 (3,8) / 245°	0,6°C	93%	1013,2 hPa	0,0 mm
02:00-03:00	4,8 (6,3) / 200°	1,6°C	88%	1012,7 hPa	0,0 mm
03:00-04:00	3,8 (6,4) / 205°	1,0°C	91%	1012,2 hPa	0,0 mm
04:00-05:00	4,2 (5,9) / 207°	0,9°C	92%	1011,9 hPa	0,0 mm
05:00-06:00	5,2 (6,4) / 217°	0,7°C	94%	1011,7 hPa	0,0 mm
06:00-07:00	3,6 (6,5) / 218°	0,1°C	96%	1011,6 hPa	0,0 mm
07:00-08:00	3,3 (5,6) / 221°	-0,3°C	97%	1011,5 hPa	0,0 mm
08:00-09:00	3,8 (5,3) / 213°	0,4°C	96%	1011,6 hPa	0,0 mm
09:00-10:00	3,9 (5,9) / 214°	0,8°C	96%	1011,8 hPa	0,0 mm
10:00-11:00	3,0 (5,5) / 213°	1,2°C	97%	1011,8 hPa	0,0 mm

11:00-12:00	3,8 (5,0) / 242°	1,2°C	99%	1012,1 hPa	0,0 mm
12:00-13:00	3,2 (5,6) / 209°	1,4°C	100%	1011,9 hPa	0,0 mm
13:00-14:00	2,5 (4,8) / 238°	1,2°C	100%	1012,1 hPa	0,0 mm
14:00-15:00	2,9 (4,2) / 261°	1,2°C	100%	1012,4 hPa	0,0 mm
15:00-16:00	3,8 (7,0) / 242°	1,4°C	100%	1012,2 hPa	0,0 mm
16:00-17:00	1,8 (4,6) / 186°	2,7°C	100%	1011,7 hPa	0,0 mm
17:00-18:00	2,0 (3,3) / 230°	3,4°C	99%	1011,3 hPa	0,0 mm

Tabelis 33 on toodud summaarsed mõõdetud A-, C-, Z-, ja G-kaalutud ekvivalentsed (L_{eq}) helirõhutasemed 1 h ajaperioodide kohta.

Tabel 33. Summaarsed mõõdetud helirõhutasemed Nasva tuulepargi mõõtmispunktis RMP1 (250 m ankurtuulikust

Aeg	Mõõdetud müratasemed, dB					
	L_{Aeq}	L_{AFmax}	L_{ASmin}	L_{Ceq}	L_{Zeq}	L_{Geq} [1]
10.03.2026						
17:00	49	65	39	56	66	62
18:00	46	62	33	53	62	56
19:00	45	50	29	52	62	57
20:00	48	53	32	57	68	66
21:00	47	52	41	56	67	64
22:00	45	49	33	53	65	62
23:00	45	48	37	52	64	59
11.03.2026						
00:00	46	51	30	53	66	61
01:00	43	48	31	49	61	58
02:00	43	41	31	48	60	55
03:00	43	48	31	50	62	56
04:00	43	51	30	52	61	55
05:00	44	53	30	51	59	57
06:00	45	60	30	52	65	60
07:00	47	56	36	59	64	59
08:00	47	57	37	58	65	59
09:00	48	64	41	58	67	63
10:00	49	54	43	59	71	66
11:00	47	53	33	56	67	62
12:00	47	58	34	56	67	61
13:00	48	55	38	57	69	64
14:00	49	55	41	58	70	64
15:00	47	55	39	57	66	64
16:00	48	56	35	54	63	59

[1] *G-kaalutud tasemete arvutamine viidi läbi standardi EVS-ISO 7196:2002 metoodika alusel, mis ei kuulu labori akrediteerimise alasse*

Tabelis 34 on näidatud mõõdetud A-, C-, Z-, ja G-kaalutud ekvivalentsed (L_{eq}) helirõhutasemed 1 h ajaperioodide kohta. Esitatud andmetest on eemaldatud kõrvalised mürasündmused, mis avaldasid mõõtmistulemustele märkimisväärset mõju (suuremat tuulepuhangud, autode möödasõidud, linnulaul). Tulemused sisaldavad nii looduslikku mürafooni, muud taustmüra, mida polnud võimalik eemaldada kui

ka tuulikutest tulenevat müra. Mõõtmiste tulemused kajastavad mõõtmiste ajal esinenud müraolukorda, mis võib erineda sõltuvalt välistest teguritest nagu ilmastik, taustmüra, looduslik mürafoon, liiklustihedus jms.

Tabel 34. Mõõdetud helirõhutasemed mõõtmispunktis RMP1

Aeg	Mõõdetud müratasemed, dB			
	L_{Aeq}	L_{Ceq}	L_{Zeq}	L_{Geq} [1]
10.03.2026				
17:00	48	56	66	62
18:00	45	53	62	55
19:00	45	52	62	57
20:00	48	57	68	66
21:00	47	56	67	64
22:00	45	53	65	62
23:00	45	52	64	59
11.03.2026				
00:00	46	53	66	61
01:00	43	49	61	58
02:00	43	48	60	55
03:00	43	50	61	56
04:00	43	52	61	55
05:00	43	50	59	57
06:00	45	52	63	60
07:00	47	59	64	59
08:00	47	58	65	59
09:00	48	58	67	63
10:00	49	58	70	65
11:00	46	56	65	60
12:00	46	54	65	60
13:00	47	57	68	64
14:00	48	58	69	64
15:00	47	57	66	64
16:00	46	53	63	59

[1] *G-kaalutud tasemete arvutamine viidi läbi standardi EVS-ISO 7196:2002 metoodika alusel, mis ei kuulu labori akrediteerimise alasse*

Tabelis 35 on välja toodud referentspunktis RMP1 mõõdetud summaarsed müratasemed ning samal ajal esinenud müraolukord ka teistes kaugemates mõõtmispunktides.

Tabel 35. Summaarsed mõõdetud helirõhutasemed Nasva tuulepargi mõõtmispunktides RMP1 ja MP2-MP8 mõõdetud mõõtmistulemused

Mõõtmis-punkt	Kell	Tuule suund, kiirus	Labade kiirus, rpm	Mõõdetud müratasemed, dB			
				L_{Aeq}	L_{Ceq}	L_{Zeq}	L_{Geq}[1]
RMP1	10:08-10:28	170°	19.6	49	59	73	67
MP2		7.7 m/s		49	55	82	66
RMP1	10:38-10:56	176°	20.4	48	58	69	65
MP3		7.4 m/s		47	54	74	62
RMP1	11:10-11:28	190°	21.9	47	57	67	62
MP4		7.3 m/s		47	54	67	58
RMP1	11:38-11:56	186°	22	45	54	60	57
MP5		7.9 m/s		50	60	77	69

RMP1	12:02-16:10	182°	18.1	48	57	68	63
MP6		6.3 m/s		48	56	79	63

[1] *G-kaalutud tasemete arvutamine viidi läbi standardi EVS-ISO 7196:2002 metoodika alusel, mis ei kuulu labori akrediteerimise alasse*

Tabelis 36 on välja toodud referentspunktis RMP1 mõõdetud müratasemed ning samal ajal esinenud müraolukord ka teistes kaugemates mõõtmispunktides. Esitatud andmetest on eemaldatud kõrvalised mürasündmused, mis avaldasid mõõtmistulemustele märkimisväärset mõju (suuremat tuulepuhangud, autode möödasõidud, linnulaul). Tulemused sisaldavad nii looduslikku mürafooni, muud taustmüra, mida polnud võimalik eemaldada kui ka tuulikutest tulenevat müra. Tabelis välja toodud tuule kiiruse andmed pärinevad mõõtmispunktile RMP1 lähimast tuulikust. Tuule suuna määramisel on kasutatud Riigi Ilmateenistuse andmeid. Mõõtmispunkti MP2, MP3, MP4 ja MP6 tulemused on mõjutatud linna üldisest mürafoonist ja tuulest tulenevatest mürasündmustest. MP5 tulemused on mõjutatud valdavalt liiklusmürast ja linna mürafoonist. Mõõtmispunkti lähedal paiknes jaemüügipood, mille tulemusena möödus mõõtmispunktist veokeid.

Tabel 36. Mõõtmispunktides RMP1 ja MP2-MP6 mõõdetud mõõtmistulemused

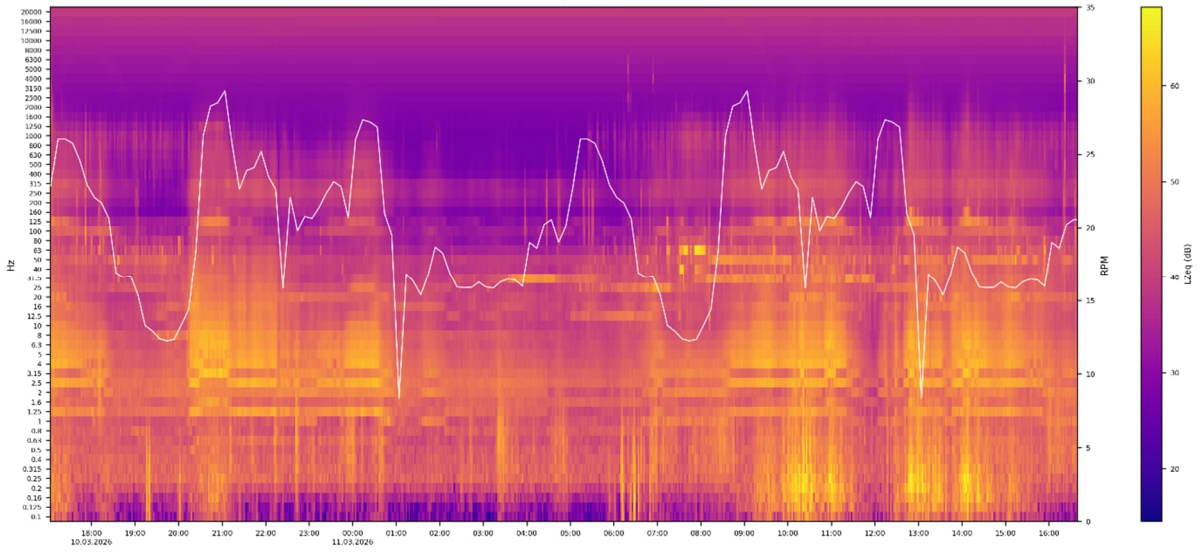
Mõõtmis-punkt	Kell	Tuule suund, kiirus	Labade kiirus, rpm	Mõõdetud müratasemed, dB			
				L_{Aeq}	L_{Ceq}	L_{Zeq}	L_{Geq}[1]
RMP1	10:08-10:28	170°	19.6	49	58	71	65
MP2		7.7 m/s		44	55	82	67
RMP1	10:38-10:56	176°	20.4	48	58	69	65
MP3		7.4 m/s		44	54	75	62
RMP1	11:10-11:28	190°	21.9	47	57	67	62
MP4		7.3 m/s		44	54	65	59
RMP1	11:38-11:56	186°	22	45	54	60	57
MP5		7.9 m/s		49	61	77	69
RMP1	12:02-16:10	182°	18.1	47	56	67	63
MP6		6.3 m/s		46	54	72	61

[1] *G-kaalutud tasemete arvutamine viidi läbi standardi EVS-ISO 7196:2002 metoodika alusel, mis ei kuulu labori akrediteerimise alasse*

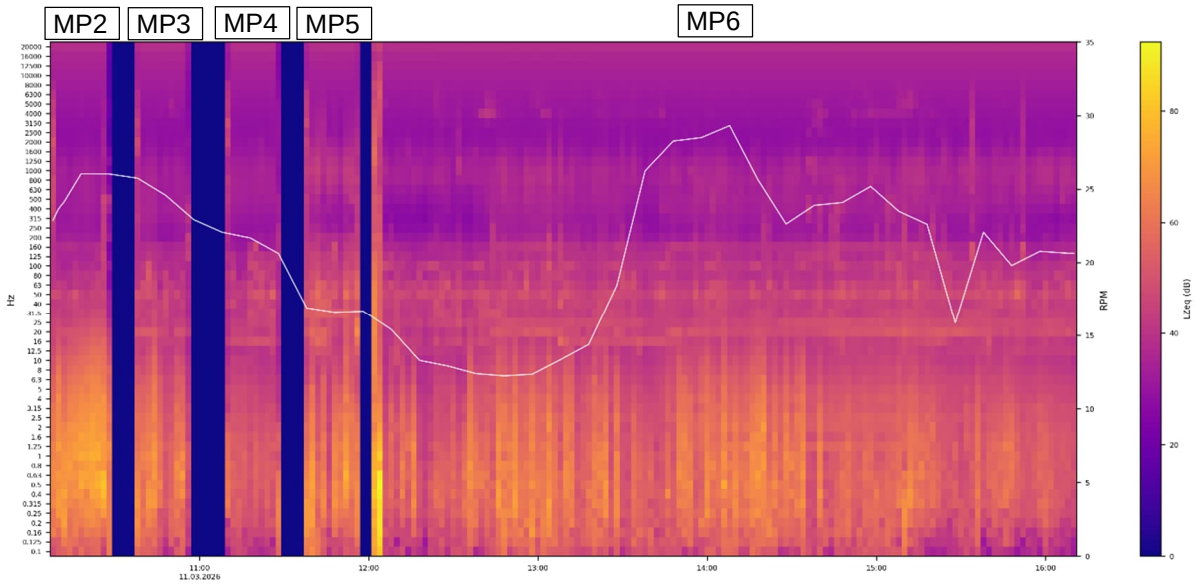
Tabelis 37 on välja toodud hinnatud müratasemed L_d ja L_n.

Tabel 37. Hinnatud müratasemed

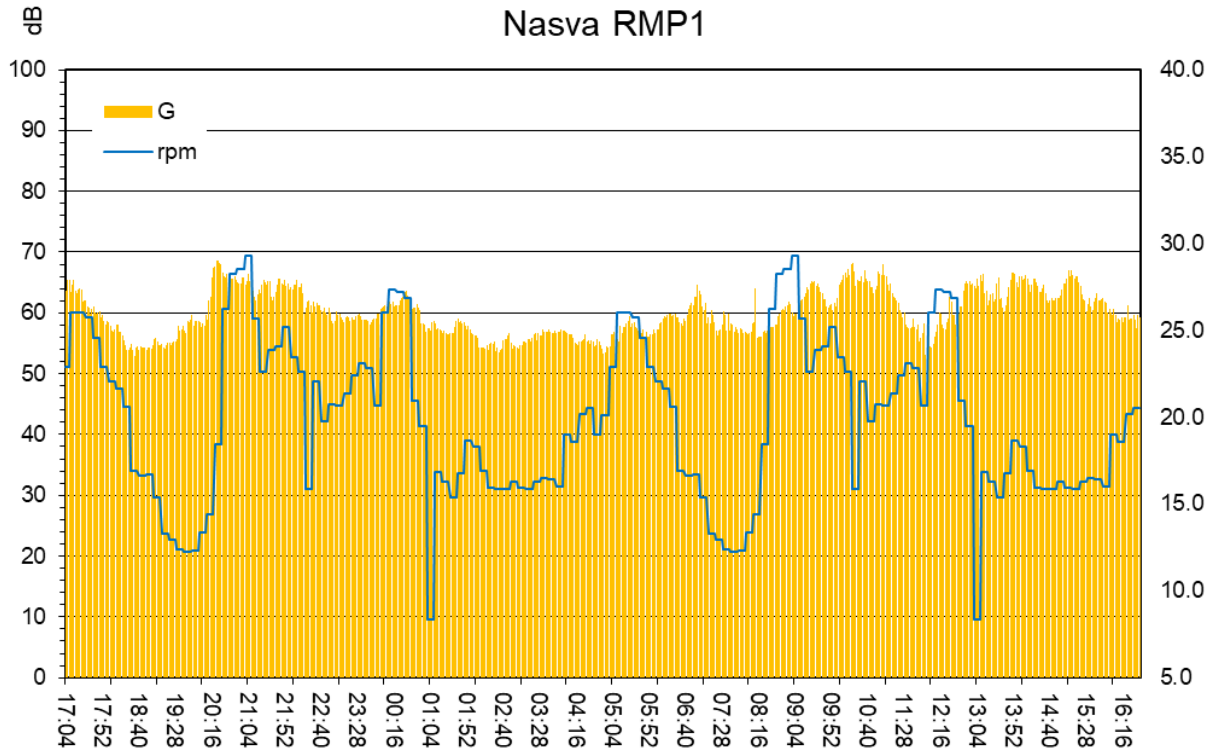
Mõõtmispunkt	Kirjeldus	Päevase ja öise ajavahemiku hinnatud müratasemed, dB	
		L_d	L_n
RMP1	10.03.2026 kell 17.00 – 11.03.2026 kell 17.00	47	44



Graafik 17. Mõõtmispunktis RMP1 mõõdetud müratasemete spektrogramm ja labade pöörlemise kiirus rpm, mis on kujutatud valge joonena



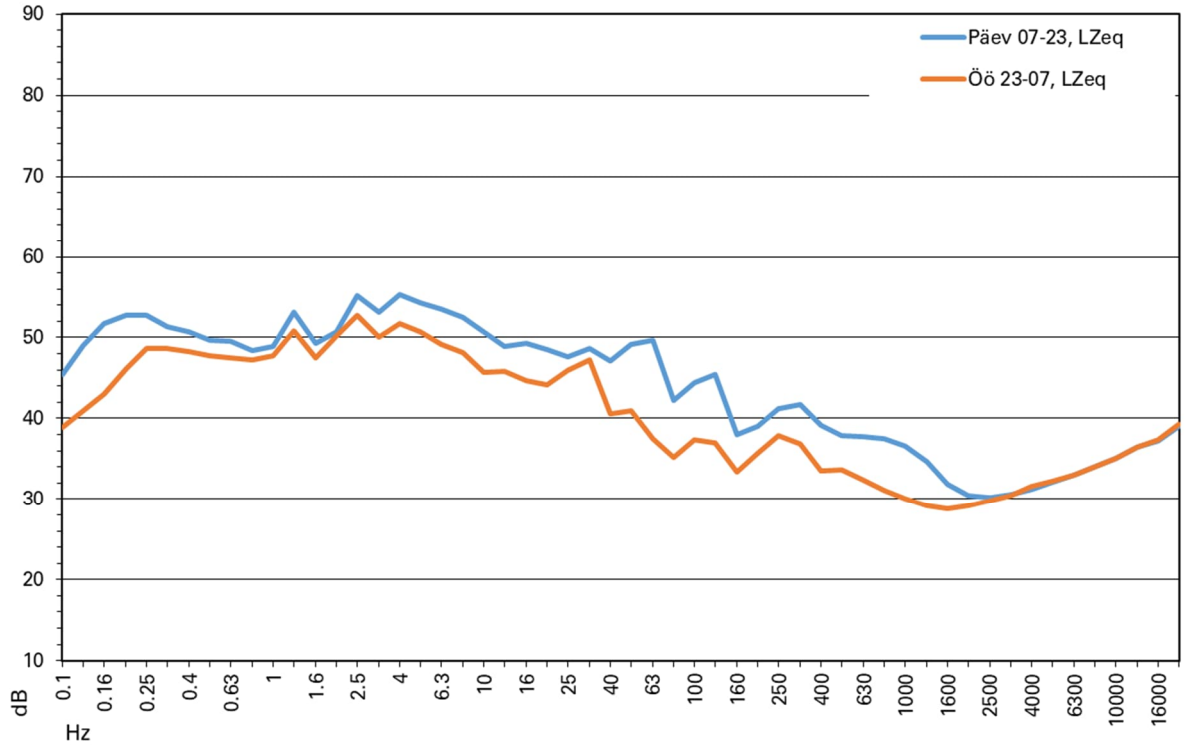
Graafik 18. Mõõtmispunktis MP2-MP6 mõõdetud müratasemete spektrogramm ja labade pöörlemise kiirus rpm, mis on näidatud valge joonena. Ajateljel tumesinisega märgitud aegadel mõõtmisi ei toimunud



Graafik 19. Mõõtmispunktis RMP1 mõõdetud G-kaalutud ekvivalentsed müratasemed[1] ja labade pöörlemise kiirus rpm

[1] *G-kaalutud tasemete arvutamine viidi läbi standardi EVS-ISO 7196:2002 metoodika alusel, mis ei kuulu labori akrediteerimise alasse*

Graafikul 20 on välja toodud mõõtmispunktis RMP1 mõõdetud ja puhastatud päevase (07.00-23.00) ja öise aja (23.00-07.00) müratasemete keskmised väärtused (L_{Zeq}) terves mõõdetud sagedusvahemikus. Tabelis 38 on toodud samad väärtused ühenumbrilise väärtusena.



Graafik 20. Mõõtmispunkti RMP1 päevase (07.00-23.00) ja öise aja (23.00-07.00) mõõdetud müratasemete keskmised väärtused L_{Zeq}

Tabel 38. Mõõtmispunkti RMP1 päevase (07.00-23.00) ja öise aja (23.00-07.00) mõõdetud müratasemete keskmised väärtused L_{Zeq}

Sagedus, Hz	Keskmised müratasemed L_{Zeq}, dB		Sagedus, Hz	Keskmised müratasemed L_{Zeq}, dB	
	Päev	Öö		Päev	Öö
0.1	45	39	50	49	41
0.125	49	41	63	50	37
0.16	52	43	80	42	35
0.2	53	46	100	44	37
0.25	53	49	125	45	37
0.315	51	49	160	38	33
0.4	51	48	200	39	36
0.5	50	48	250	41	38
0.63	50	48	315	42	37
0.8	48	47	400	39	34
1	49	48	500	38	34
1.25	53	51	630	38	32
1.6	49	48	800	37	31
2	51	50	1000	37	30
2.5	55	53	1250	35	29
3.15	53	50	1600	32	29
4	55	52	2000	30	29
5	54	51	2500	30	30
6.3	53	49	3150	31	30

8	53	48	4000	31	32
10	51	46	5000	32	32
12.5	49	46	6300	33	33
16	49	45	8000	34	34
20	49	44	10000	35	35
25	48	46	12500	36	36
31.5	49	47	16000	37	37
40	47	41	20000	39	39

6 MÕÕTMISTE JOOKSUL TEOSTATUD PILDID



Pilt 1. Paldiski tuulepargi RMP1



Pilt 2. Paldiski tuulepargi MP7



Pilt 3. Aseri tuulepargi RMP1



Pilt 4. Aseri tuulepargi MP3



Pilt 5. Ojaküla tuulepargi RMP1



Pilt 6. Ojaküla tuulepargi MP2



Pilt 7. Virtsu tuulepargi RMP1



Pilt 8. Virtsu tuulepargi MP5



Pilt 9. Nasva tuulepargi RMP1

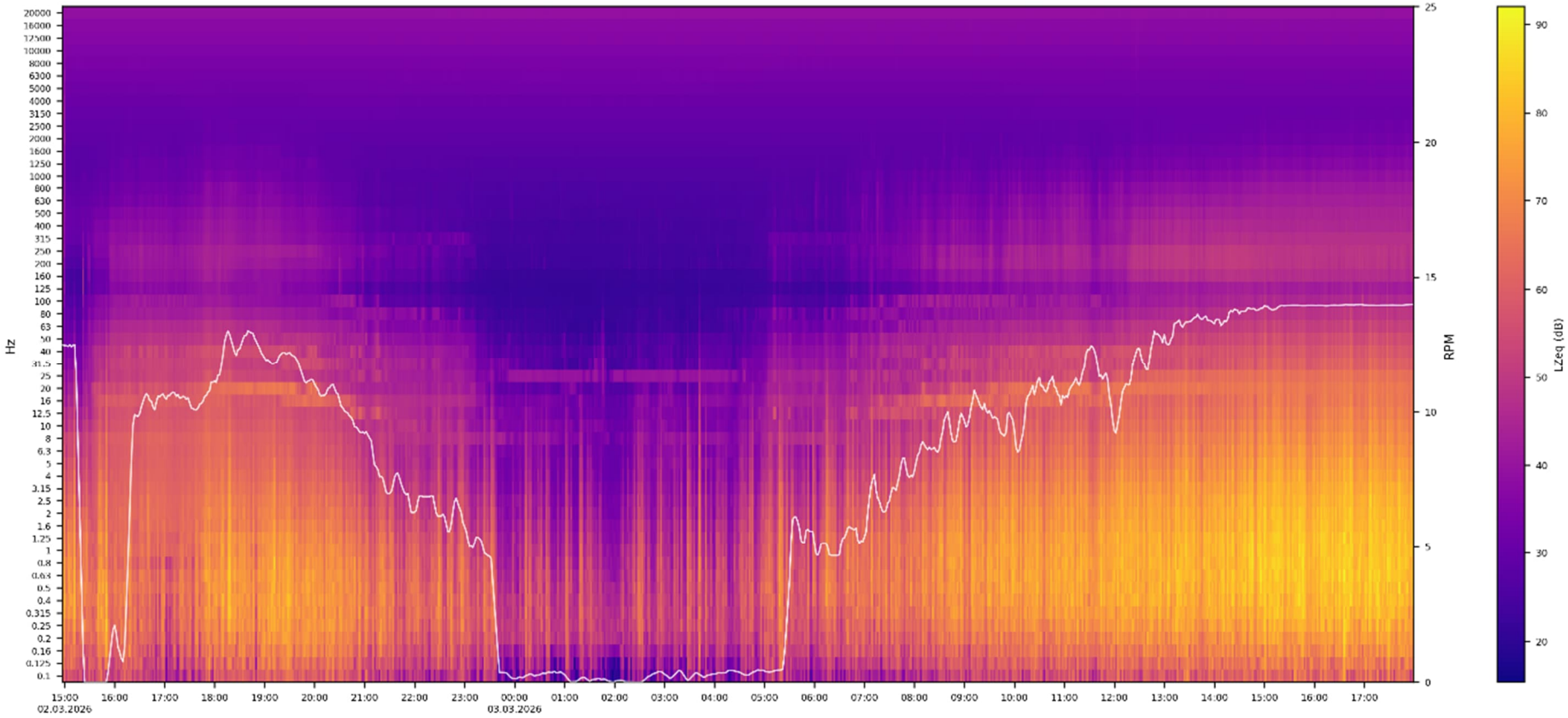


Pilt 10. Nasva tuulepargi MP2

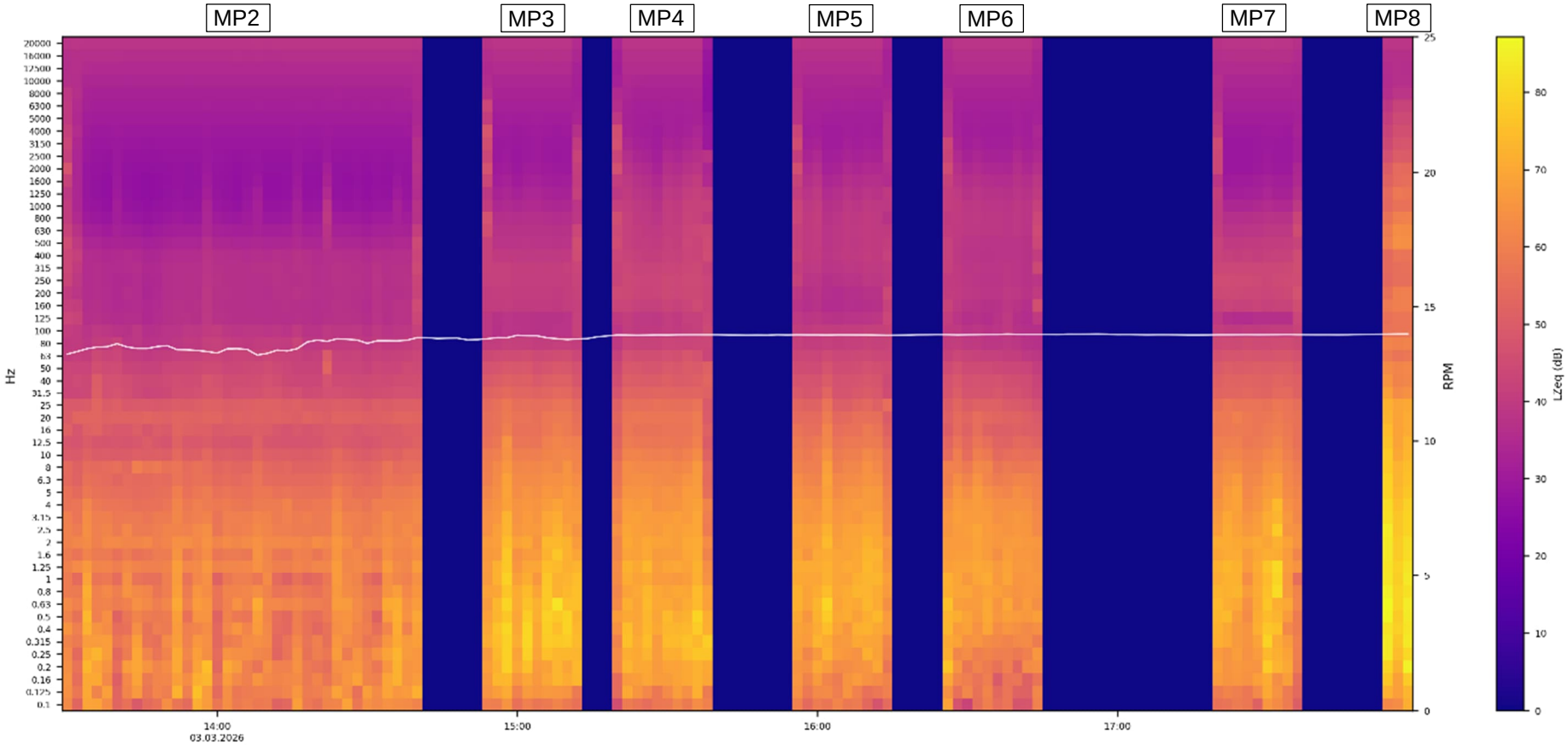
7 LISAD

1) Akukon 251964 Lisa 1 - Spektrogrammid

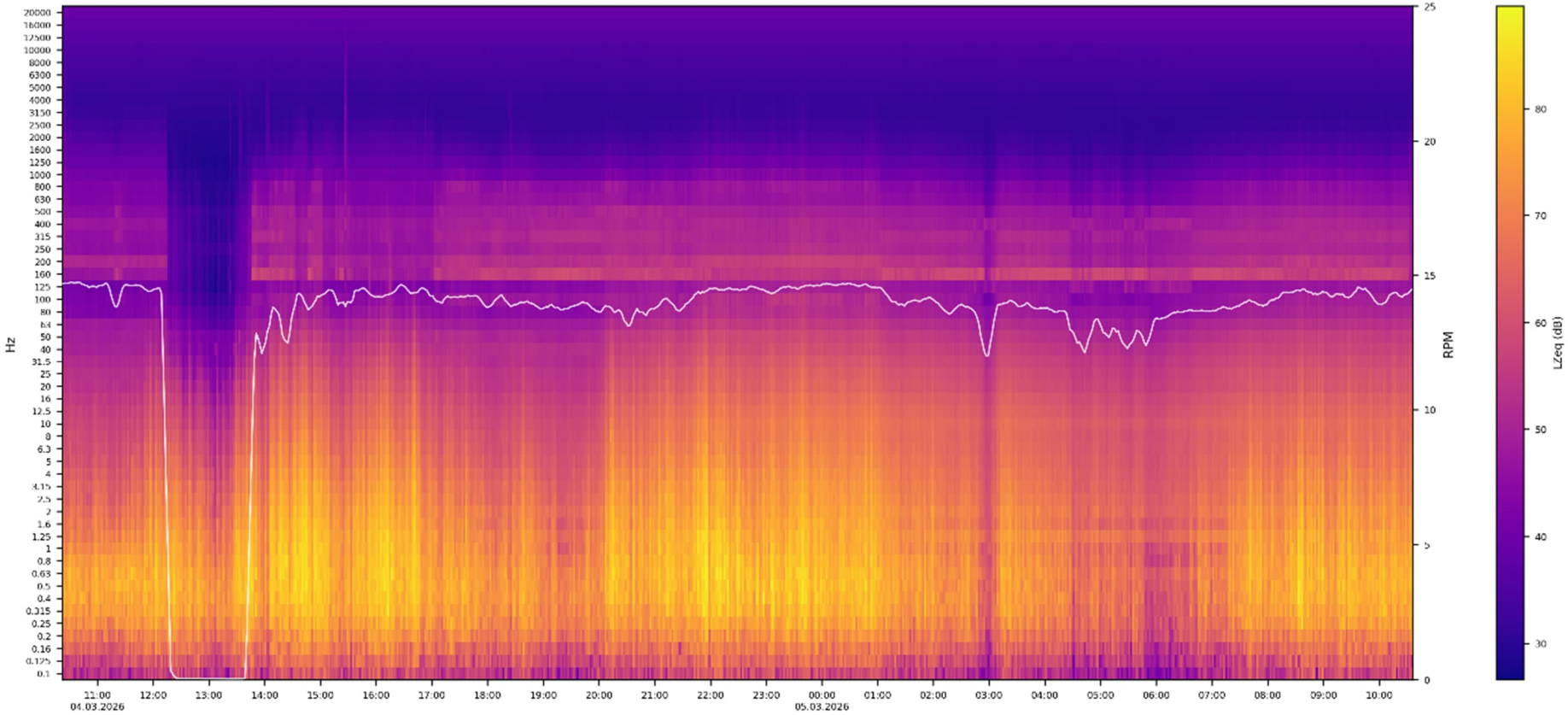
LISA 1 - SPEKTROGRAMMID



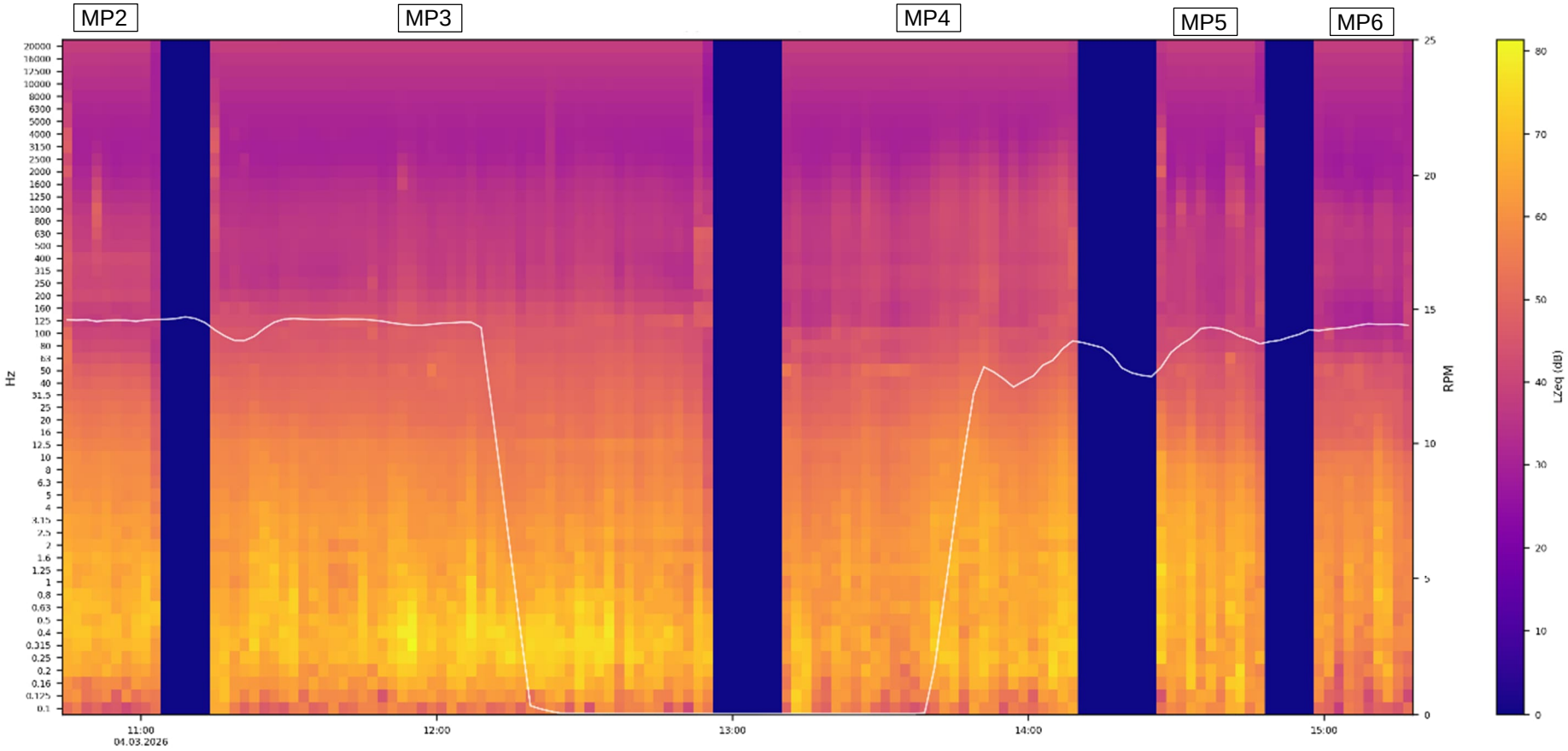
Graafik 1. Paldiski ja Pakri tuulepargid. Mõõtmispunktis RMP1 mõõdetud müratasemete spektrogramm ja labade pöörlemise kiirus rpm, mis on tähistatud valge joonega



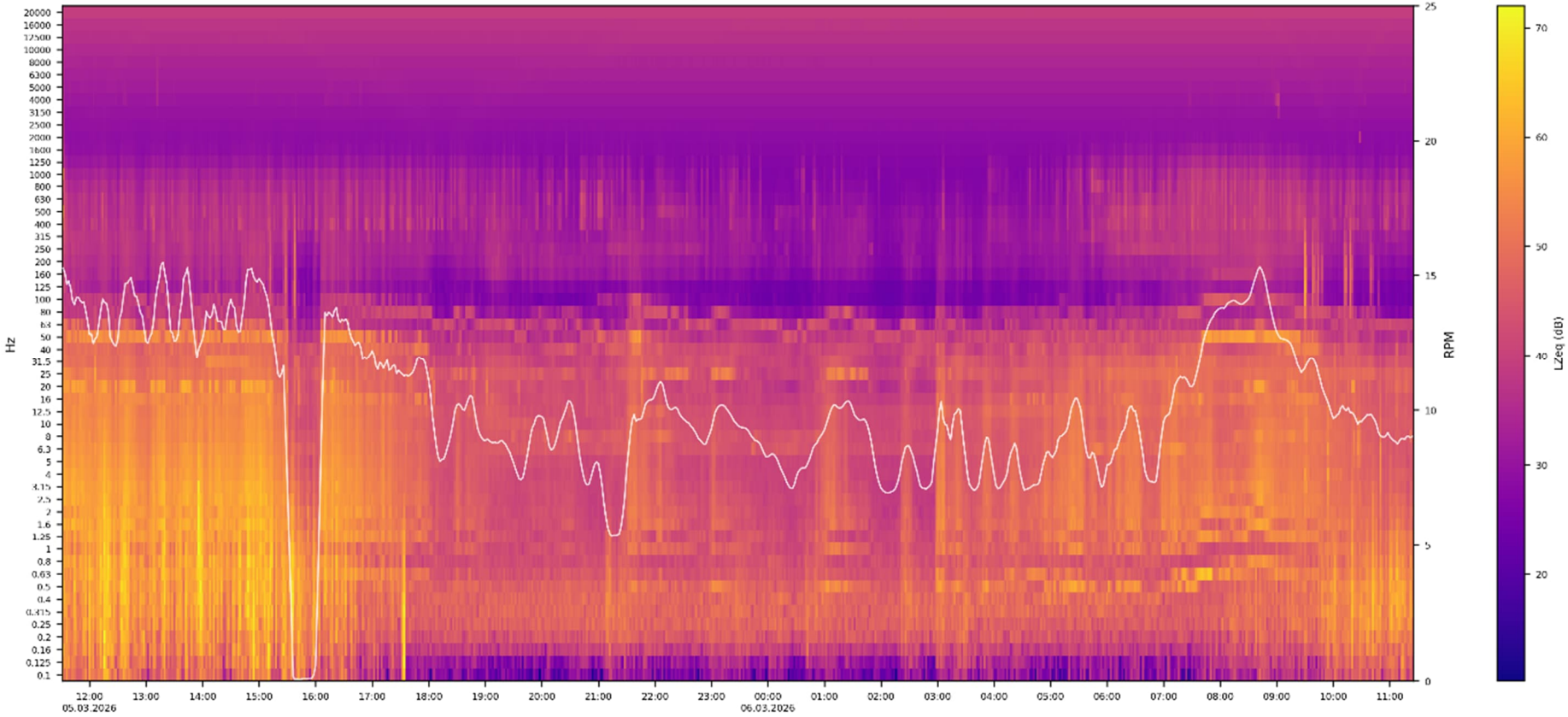
Graafik 2. Paldiski ja Pakri tuulepargid. Mõõtmispunktis MP2-MP8 mõõdetud müratasemete spektrogramm ja labade pöörlemise kiirus rpm, mis on tähistatud valge joonega. Ajateljel tumesinisega märgitud aegadel mõõtmisi ei toimunud



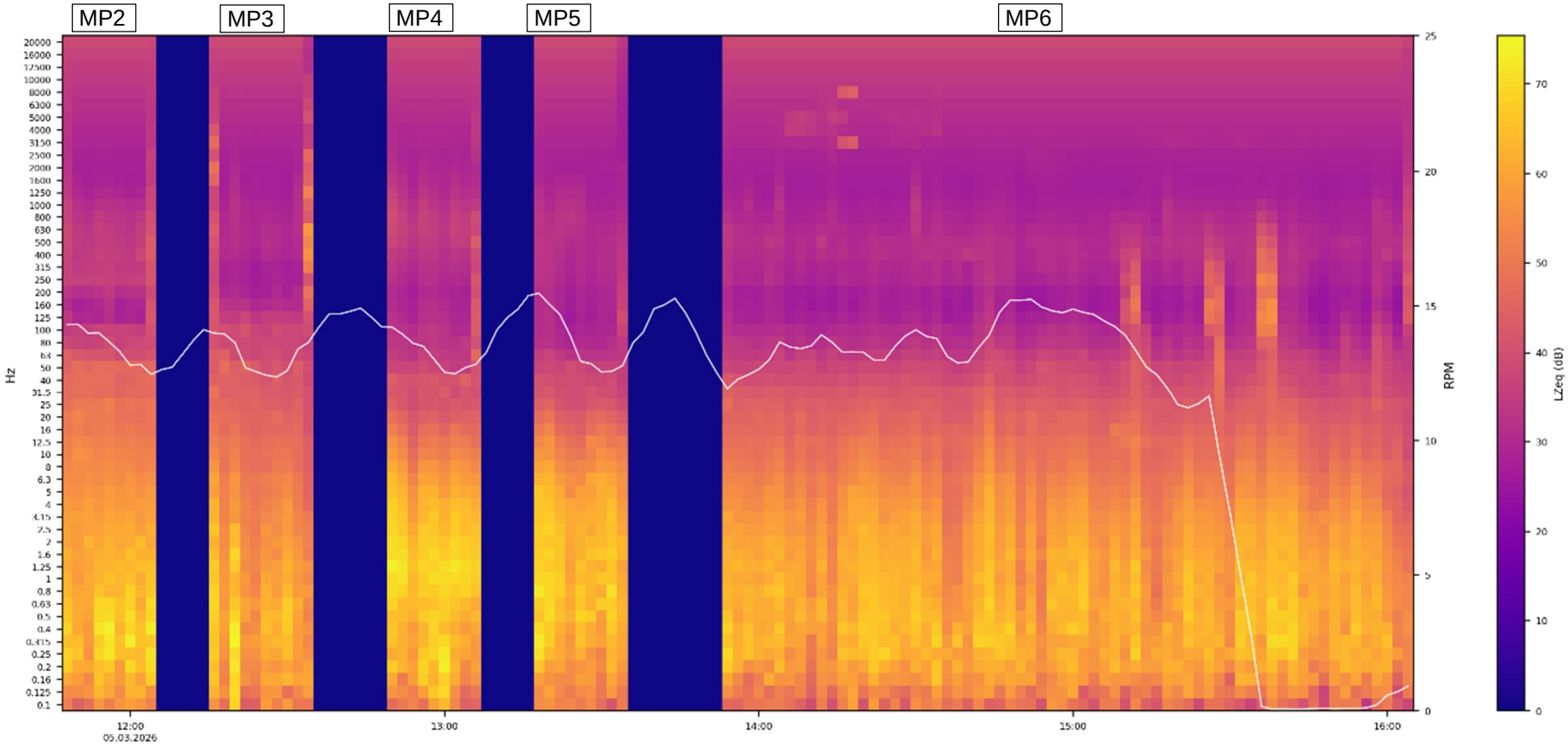
Graafik 5. Aseri tuulepark. Mõõtmispunktis RMP1 mõõdetud müratasemete spektrogramm ja labade pöörlemise kiirus rpm, mis on tähistatud valge joonega



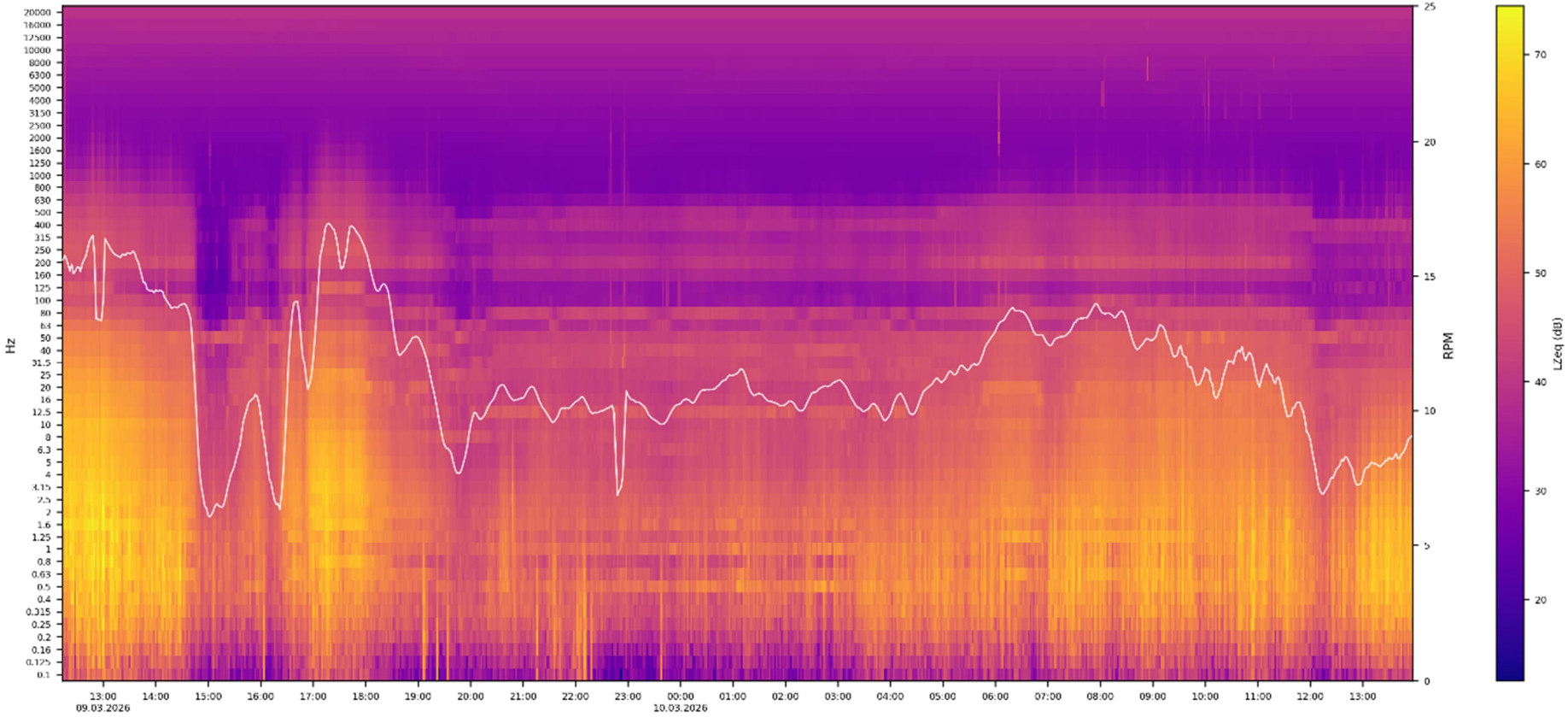
Graafik 6. Aseri tuulepark. Mõõtmispunktis MP2-MP6 mõõdetud müratasemete spektrogramm ja labade pöörlemise kiirus rpm, mis on tähistatud valge joonega. Ajateljel tumesinisega märgitud aegadel mõõtmisi ei toimunud



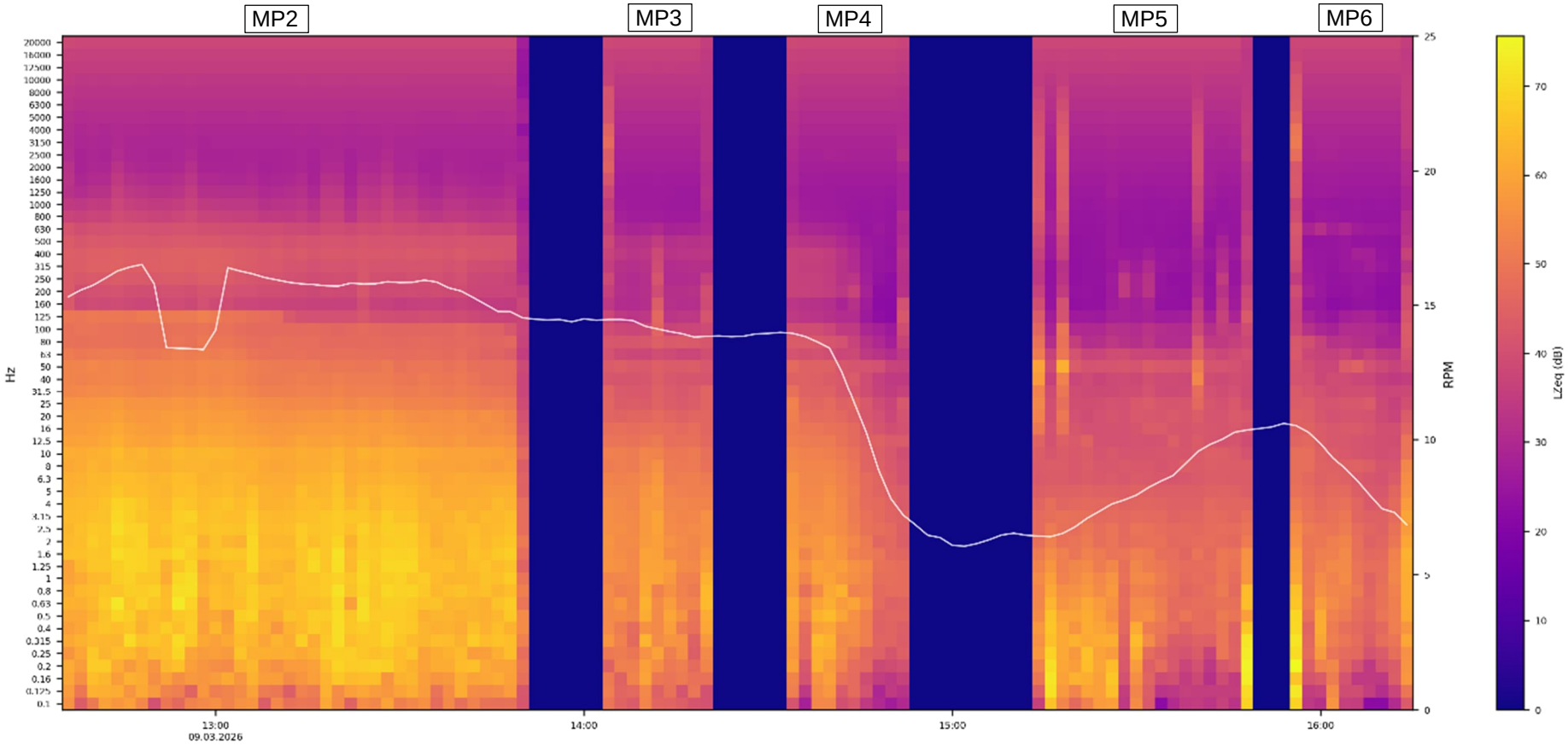
Graafik 9. Ojaküla tuulepark. Mõõtmispunktis RMP1 mõõdetud müratasemete spektrogramm ja labade pöörlemise kiirus rpm, mis on kujutatud valge joonena



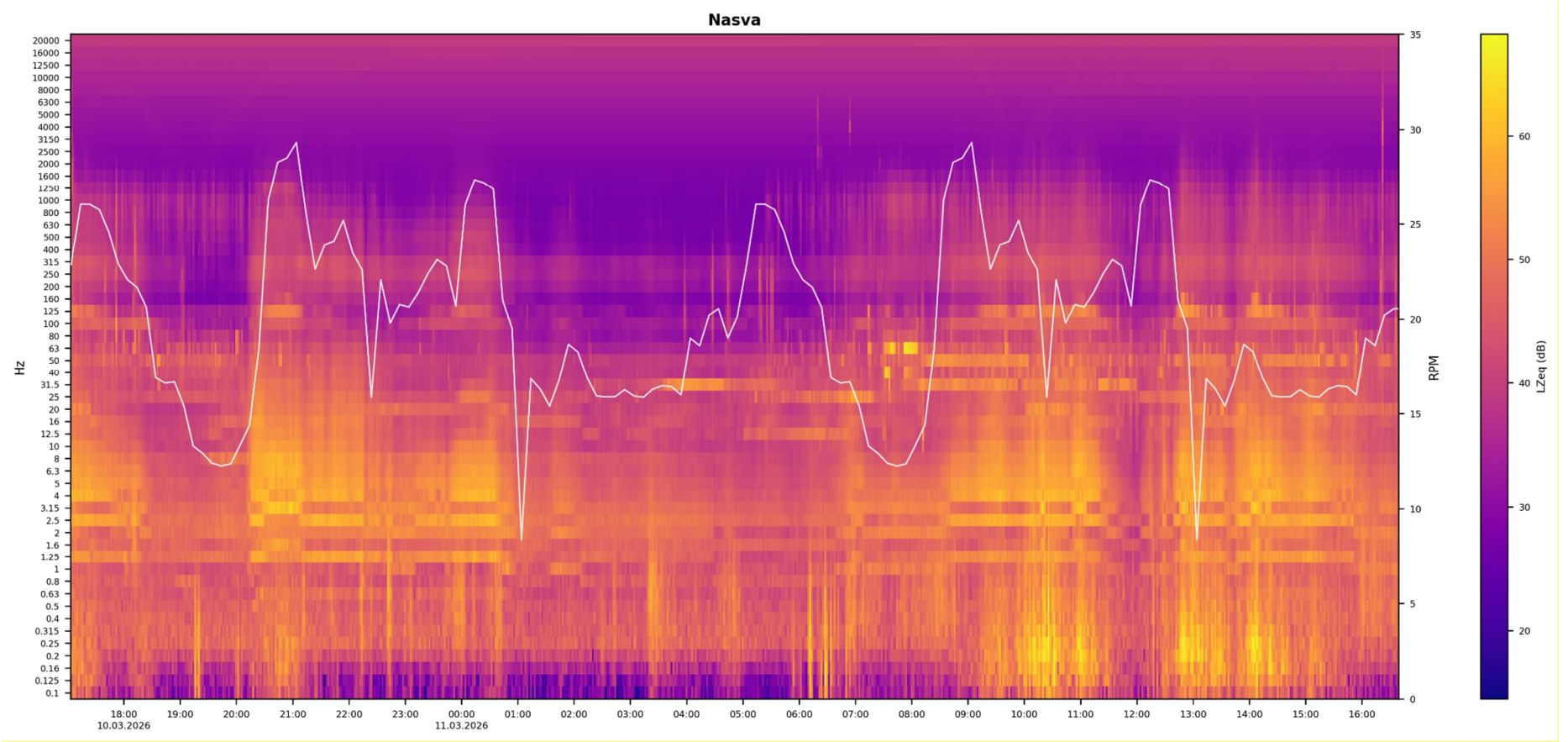
Graafik 10. Ojaküla tuulepark. Mõõtmispunktis MP2-MP6 mõõdetud müratasemete spektrogramm ja labade pöörlemise kiirus rpm, mis on kujutatud valge joonena. Ajateljel tumesinisega märgitud aegadel mõõtmisi ei toimunud



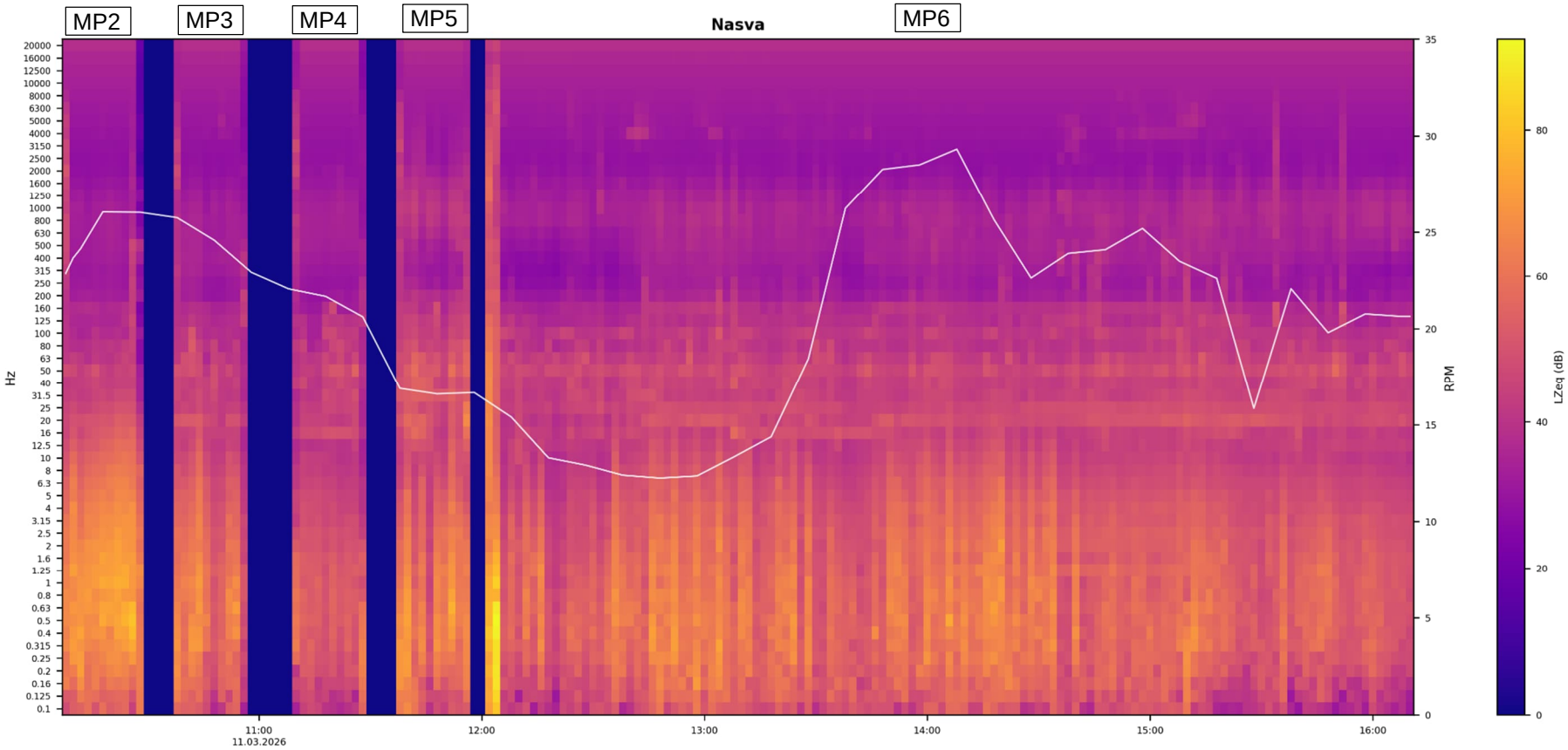
Graafik 13. Virtsu ja Esivere tuulepargid. Mõõtmispunktis RMP1 mõõdetud müratasemete spektrogramm ja labade pöörlemise kiirus rpm, mis on näidatud valge joonena



Graafik 14. Virtsu ja Esivere tuulepargid. Mõõtmispunktis MP2-MP6 mõõdetud müratasemete spektrogramm ja labade pöörlemise kiirus rpm, mis on näidatud valge joonena. Ajateljel tumesinisega märgitud aegadel mõõtmisi ei toimunud



Graafik 17. Nasva tuulepark. Mõõtmispunktis MP1 mõõdetud müratasemete spektrogramm ja labade pöörlemise kiirus rpm, mis on kujutatud valge joonena



Graafik 18. Nasva tuulepark. Mõõtmispunktis MP2-MP6 mõõdetud müratasemete spektrogramm ja labade pöörlemise kiirus rpm, mis on näidatud valge joonena. Ajateljel tumesinisega märgitud aegadel mõõtmisi ei toimunud

Mario Narbekov
Konsultant

Johan Hallimäe
Konsultant